



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE

VII Congresso de iniciação Científica do IFRN



Uma Rede de Inovação para o IFRN



Organizadores

José Yvan Pereira Leite
André Luis Calado de Araújo
Samir Cristino de Souza
Jerônimo Pereira dos Santos
Jerônimo Mailson Cipriano Carlos Leite

VII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFRN Uma Rede de Inovação para o IFRN

Presidente da República
Luiz Inácio Lula da Silva

Ministro da Educação
Fernando Haddad

**Secretaria de Educação Profissional
Tecnológica**
Eliezer Moreira Pacheco

**Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN)**

Reitor
Belchior de Oliveira Rocha

Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação
José Yvan Pereira Leite

Conselho Editorial
José Yvan Pereira Leite
André Luiz Calado de Araújo
Samir Cristino de Souza
Jerônimo Pereira dos Santos

Campus Apodi
Diretor Geral
Marcos Antônio de Oliveira

Coordenador de Pesquisa e Inovação
Alcivan Almeida Egangelista Neto

Campus Caicó
Diretor Geral
Caubi Ferreira de Souza Júnior

Coordenador de Pesquisa e Inovação
Gerlúzia Oliveira de Azevedo Alves

Campus Currais Novos
Diretor Geral
Rady Dias de Medeiros

Coordenador de Pesquisa e Inovação
Uliana Karina Lopes de Medeiros

Campus Ipanguaçu
Diretor Geral
Evandro Firmino de Souza

Coordenador de Pesquisa e Inovação
Priscila Tiziana Ceabra N. S. Aliança

Campus João Câmara
Diretor Geral
Sônia Cristina Ferreira Maia

Coordenador de Pesquisa e Inovação
Airton Araújo de souza Júnior

Campus de Macau
Diretor Geral
Liznando Fernandes da Costa

Coordenador de Pesquisa e Inovação
Bruno de Souza Maggi

Campus de Mossoró
Diretor Geral
Clóvis Costa de Araújo

Coordenador de Pesquisa e Inovação
Jerônimo Mailson Cipriano Carlos Leite

Campus Natal Central
Diretor Geral
Enilson Araújo Pereira

Diretor de Pesquisa e Inovação
Samir Cristino de Souza

Campus Natal Cidade Alta
Diretor Geral
Lerson Fernando dos santos Maia

Coordenador de Pesquisa e Inovação
Mara Beatriz Pucci de Mattos

Campus Natal Zona Norte
Diretor Geral
Gustavo Fontoura de Souza

Coordenador de Pesquisa e Inovação
Marli de Fátima Ferraz da Silva Tacconi

Campus Nova Cruz
Diretor Geral
Francisco de Assis de Oliveira

Campus Parnamirim
Diretor Geral
José de Ribamar Silva de Oliveira

Campus Pau dos Ferros
Diretor Geral
Antônia Francimar da Silva

Coordenador de Pesquisa e Inovação
Ulysses Vieira da Silva Ferreira

Campus Santa Cruz
Diretor Geral
Erivan Sales do Amaral

Coordenador de Pesquisa e Inovação
Xênia Silva Gomes Brandão

VII Congresso de Iniciação Científica do IFRN

© Copyright 2010 do IFRN

Todos os direitos reservados

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida ou transmitida de qualquer modo ou por qualquer outro meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação ou qualquer tipo de sistema de armazenamento e transmissão de informação, sem prévia autorização, por escrito, ao IFRN.

Divisão de serviços Técnicos
Catalogação da publicação na fonte.
Biblioteca Sebastião Fernandes (BSF) – IFRN

Congresso de Iniciação Científica do IFRN – CONGIC (7.: Natal: 2010:
Rio Grande do Norte. RN) / José Yvan Pereira Leite, André Luis
Calado Araújo, Samir Cristino de Souza e Jerônimo Pereira dos
Santos. Natal: IFRN, 2010.

1710p.

ISBN: 978-85-89571-78-4

1. Educação tecnológica. 2. Iniciação Científica. 3.
Desenvolvimento Tecnológico. I. IFRN. II. Programa Institucional de
Iniciação Científica.

CDD – 370.1

IFRN/RN/BSF

EDITORAÇÃO

Samir Cristino de Souza

DIAGRAMAÇÃO

Karoline Rachel Teodosio de Melo

Tuaynne Taynnar Queiroz de Medeiros

CONCEPÇÃO ARTÍSTICA

Karoline Rachel Teodosio de Melo

Tuaynne Taynnar Queiroz de Medeiros

SUMÁRIO

Meio Ambiente, 8

Inovação Tecnológica, 320

Indústria, 334

Construção Civil, 490

Alimentos, 618

Agroecologia, 765

Educação, 853

Informática, 1429

Lazer, 1622

EDITORIAL

O VII Congresso de Iniciação Científica do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN) foi realizado no Campus Mossoró do IFRN e integrava as comemorações dos 15 anos de sua criação.

Este momento marca a interiorização do CONGIC, pois é a primeira vez que se realiza no interior do Estado do Rio Grande do Norte. Foram apresentados 208 trabalhos científicos com contribuições do Programa Institucional de Iniciação Científica, dos programas institucionais de iniciação científica financiados pelo CNPq (PIBIC e PIBITI), CAPES (PIBID), e outros.

O evento também contou com uma Mostra Tecnológica de Trabalhos e foi oferecido Curso de Introdução à Propriedade Intelectual aos estudantes de iniciação científica, como forma de ampliar a formação científica para a inovação apresentando conteúdos, pesquisas em portais de patentes, importância, exemplos, possibilidades, entre outros.

Os trabalhos foram avaliados pelo comitê científico, sendo os melhores recomendados para a publicação no Volume V da Revista HOLOS de 2010.

Os artigos aqui apresentados representam um crescimento de 15% em artigos em relação ao VI CONGIC e consolida o exercício na formação de recursos humanos em nível de iniciação científica no IFRN através dos seus grupos de pesquisas organizados nos seus vários campi.

As contribuições dos artigos mostram conteúdos associados aos focos tecnológicos dos campi, a saber, agroecologia, alimentos, comércio, construção civil, educação, geologia e mineração, indústria, informática, meio ambiente e petróleo.

A Comissão Organizadora do VII CONGIC expressa seus agradecimentos à Direção Geral do Campus de Mossoró, pelo seu apoio na realização do Evento, bem como ao comitê científico e aos autores.

Enfim, convidamos todos a conhecer os trabalhos em nível de iniciação científica apresentados nos Anais do VII CONGIC – IFRN.

Boa leitura!

Os Organizadores

José Yvan Pereira Leite

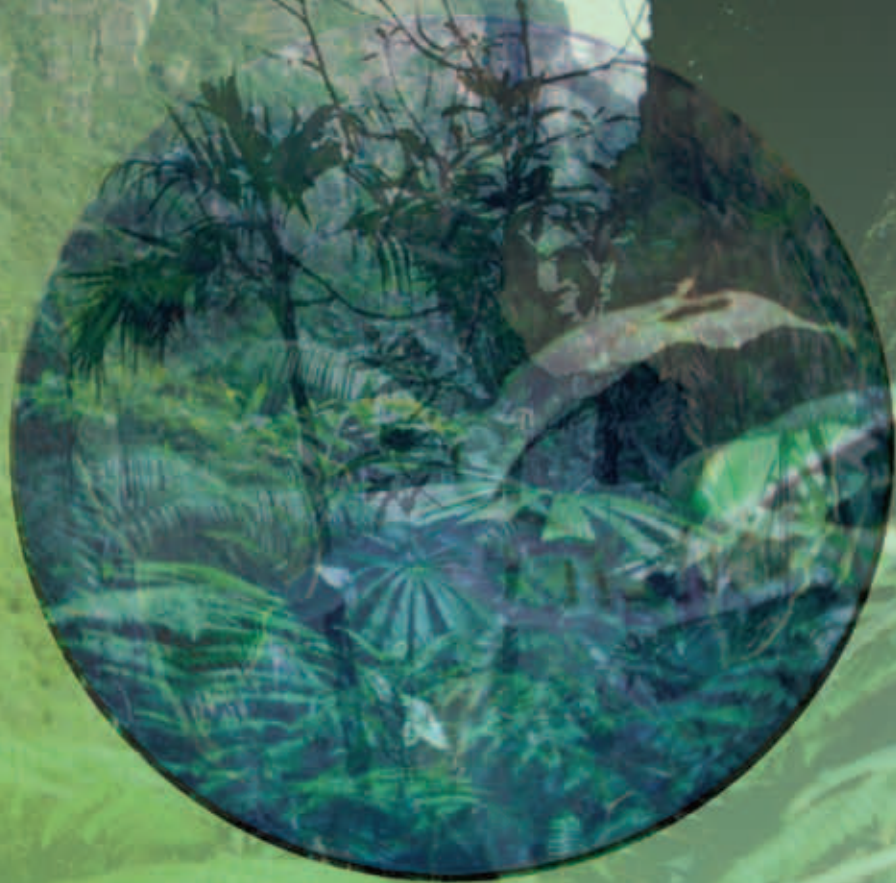
André Luis Calado de Araújo

Samir Cristino de Souza

Jerônimo Pereira dos Santos

Jerônimo Mailson Cipriano Carlos Leite

MEIO AMBIENTE



A ECOLOGICAL FOOTPRINT (PEGADA ECOLÓGICA) COMO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL PARA A CIDADE DE NATAL (RN) E SUAS RELAÇÕES COM O PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO E URBANIZAÇÃO ¹

Anselmo Francisco da Silva

Núcleo de Estudos do semi-árido, IFRN, Campus Natal-Central, bolsista PIBITI/CNPq, graduando do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental. E-mail: anselmofranciscodasilva@yahoo.com.br; anselmofs28@hotmail.com

Leci Martins Menezes Reis

Núcleo de Estudos do semi-árido, IFRN, Campus Natal-Central, graduação em Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela UFPB (2001), Doutoranda em Recursos Naturais pelo IFRN.

E-mail: leci.reis@ifrn.edu.br

Valdenildo Pedro da Silva

Núcleo de Estudos do semi-árido, IFRN, Campus Natal-Central, graduação em Licenciatura em Geografia pela UFRN (1988), mestrado em Geografia pela UFPB (1999), doutorado em Geografia pela UFRJ (2005), atualmente professor do IFRN. E-mail: valdenildo@ifrn.edu.br

RESUMO

A relação do homem com meio ambiente na contemporaneidade não tem sido tão harmoniosa. Pois, os problemas causados pela utilização dos recursos naturais muito além da capacidade de suporte dos ecossistemas têm produzido graves conseqüências ao equilíbrio ambiental. As mudanças dos padrões climáticos e de semi-aridez e, as implicações decorrentes da produção energética, moradia, e a ocorrência de fenômenos atmosféricos nunca vislumbrados, são um alerta sobre a exaustão da atual postura de produção e consumo adotado. A necessidade de acompanhar as condições ambientais e colocar em termos de números as conseqüências ecológicas e sanitárias de nossos males é um caminho na busca do desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, a definição de ferramenta de avaliação ambiental, a Pegada Ecológica (*Ecological Footprint*), proposta por Wackernagel e Rees (1996) em meados dos anos 60, vem sendo utilizada como um importante indicador ambiental e de sustentabilidade em diferentes escalas de análise. Diante disso, este trabalho teve como objeto de estudo avaliar a situação ambiental da cidade do Natal e sua relação com o processo de desertificação e urbanização, avaliando os impactos gerados pelo seu metabolismo, *input* e *output* de matéria e energia utilizada pelo seu sócio-ecossistema urbano. Perante isso, a Pegada Ecológica foi calculada a partir de variáveis qualitativas e quantitativas. Sendo assim, conclui-se que o município de Natal apresenta uma pegada de 25.924.569,63 hectares/população, seguido de um déficit ecológico de 25.920.590,73 hectares, necessitando, portanto, de uma área bioproductiva 6.514,51 vezes maior para sustentar o consumo adotado pela sua população. Diante disso, é preponderante que o poder público juntamente com as universidades labute, na elaboração de projetos que possibilitem mitigar os impactos ambientais gerado pelo consumo dos recursos naturais muito além da capacidade de suporte. O estudo em tela ainda abriu margem para que novas pesquisas ampliem o leque, com o envolvimento de novas variáveis aproximando o resultado das condições reais de (in) sustentabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade, pegada ecológica, saldo ecológico, indicador ambiental, cidade de Natal.

¹ O presente trabalho foi executado com apoio do CNPq-Brasil

THE ECOLOGICAL FOOTPRINT AS A TOOL FOR ENVIRONMENTAL ASSESSMENT FOR THE CITY OF NATAL (RN) AND ITS RELATIONSHIP WITH THE PROCESS OF DESERTIFICATION AND URBANIZATION

ABSTRACT

Throughout times, the relationship between man and the environment hasn't been very harmonious. The problems caused by the use of natural resources beyond the carrying capacity of ecosystems have produced serious consequences to the environmental balance. Changes in weather patterns and semi-aridity, implications of energy production, housing, and the occurrence of weather phenomena never before seen, are a warning about the exhaustion of the current ways of production and consumption adopted. The need to monitor environmental conditions and put the numbers in terms of health and ecological consequences of our illnesses is one way in the pursuit of sustainable development. In this sense, the definition of an environmental assessment tool, the Ecological Footprint, proposed by Wackernagel and Rees (1996) in the mid 60s, has been used as an important sustainability and environmental indicator at different scales of analysis. Thus, the objective of this paper is to assess the environmental situation in the city of Natal and its relationship with the urbanization and desertification processes, assessing the impacts generated by its metabolism, input and output of matter, and energy used by their socio-urban ecosystem. Given this, the Ecological Footprint was calculated based on qualitative and quantitative variables. We concluded that the city of Natal has a footprint of 25,924,569.63 hectares/population, followed by an ecological deficit of 25,920,590.73 hectares, requiring therefore a 6,514.51 times larger bio-productive area in order to sustain the consumption patterns adopted by the population. Therefore, it's extremely important that the public sector acts together with universities in the preparation of projects that allow the mitigation of the environmental impacts generated by the consumption of natural resources beyond carrying capacity. This study has also broadened the scope for further researches to act upon, with the incorporation of new variables, reaching more accurate results about the real (un) sustainability conditions.

KEYWORDS: Sustainability, ecological footprint, ecological balance, environmental indicator, city of Natal.

A *ECOLOGICAL FOOTPRINT* (PEGADA ECOLÓGICA) COMO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL PARA A CIDADE DE NATAL (RN) E SUAS RELAÇÕES COMO O PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO E URBANIZAÇÃO

INTRODUÇÃO

A relação do homem com o meio ambiente na contemporaneidade não tem sido tão harmoniosa. Pois, o modelo de produção e consumo adotado tem conduzido os ecossistemas naturais à exaustão, deixando-os frágeis e susceptíveis ao acontecimento de catástrofes, levando a destruição de vários povoados em áreas de baixa estabilidade. Esse desequilíbrio ambiental vem se processando, porque a apropriação dos recursos da natureza se dar de forma incompatível, de modo que o mesmo não tem tempo suficiente para se recuperar, ou seja, a eficiência da capacidade de suporte está sofrendo uma redução. Frente a esta degradação, podemos citar alguns itens de consumo que geram maior impacto ao meio ambiente, os combustíveis fósseis, energia elétrica, resíduos sólidos, água e áreas construídas.

Diante disso, é preponderante avaliar as condições dos sócios-ecossistemas urbanos no intuito de verificar a situação socioambiental, uma vez que o metabolismo nos ecossistemas urbanos é intenso e, requer uma disponibilidade maior de recursos naturais, que em muitos dos casos, além do que o seu próprio território pode disponibilizar. Como os perímetros urbanos são donos de extensas áreas urbanizadas, logo, é necessário à apropriação de recursos da natureza de ecossistemas longínquos.

A sustentabilidade é no momento o mecanismo que propõe que o consumo dos recursos naturais seja de forma consciente e racional na perspectiva de garantir o equilíbrio ambiental dos ecossistemas. Barbieri (2005) faz a seguinte afirmação: que o desenvolvimento sugere uma riqueza firme e constante de uma geração a outra, para que todos possam prover suas necessidades. Para tanto, é cordial que todos se adéqüem ao novo paradigma que é questionado e apreciado em todo o planeta.

Conforme Buarque (2008), diz ele, que os antecedentes históricos indicam que o desenvolvimento sustentável não é apenas um comportamento ou idéia excepcional das nações unidas, mas um modelo de organizar uma nova postura da sociedade diante das causas ambientais. Perante isto, ainda existem algumas nações que não concordam com a nova ideologia, por vislumbrar apenas o desenvolvimento econômico interno dos seus países, menosprezando a qualidade ambiental em âmbito global. De forma que esta postura revelada pode estar conduzindo a sociedade para um destino sem a máxima condição de retorno, uma vez que os bens na natureza são finitos.

Na perspectiva de averiguar as condições ambientais dos ecossistemas foi criado o Método da Pegada Ecológica (*Ecological Footprint Method*) formulado por Wackernagel e Rees (1996) em meados dos anos 60, no intuito de mensurar a área de terra produtiva e ecossistema marinho, necessário para fornecer *input* e *output* de matéria e energia e absorver os dejetos gerados. O método leva em conta que para a produção de qualquer item de consumo é necessário uma área de terra. De modo que se área bioprodutiva for inferior ao consumo quantificado do ecossistema urbano, logo, pode-se afirmar que existe um déficit ecológico, caso contrário superávit.

Diante disso, o estudo em tela tem como objetivo principal avaliar as condições ambientais do município de Natal, a partir da Pegada Ecológica (*Ecological Footprint*), e suas relações com o processo de desertificação e urbanização, avaliando os impactos gerados pelo seu metabolismo, *input* e *output* de matéria e energia utilizada pelo sócio-ecossistema urbano de Natal.

O artigo em pauta está dividido em três seções temáticas: a primeira apresenta a fundamentação teórica, composta da temática desenvolvimento sustentável, indicadores de sustentabilidade, *Ecological Footprint Method* e desertificação versus urbanização; a segunda aborda o aspectos metodológico; a terceira apresenta os resultados do estudo e, por fim, as considerações finais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A palavra sustentabilidade deriva do latim *Sustentare*, que significa apto de sustentação, passível de sustentação, sustentado. A Sustentabilidade proporciona a apropriação de recursos da natureza, de modo que haja um tempo cronológico suficiente para sua reposição, possibilitando o equilíbrio ou *homeostase* do meio ambiente.

Segundo Barbieri (2005), a expressão desenvolvimento sustentável surge pela primeira vez em 1980 no documento denominado *World Conservation Strategy*, produzido pela UICN e *World Wildlife Fund* (Hoje, *World Wide Fund for Nature – WWF*) por solicitação do PNUMA. De modo que no transcorrer de várias décadas o conceito em pauta tem sido amplamente discutido por diversas nações, na perspectiva de se aderir de forma plausível ao novo paradigma de desenvolvimento sustentado. Ainda afirma Barbieri (2005), que esse desenvolvimento sugere uma riqueza firme e constante de uma geração a outra, para que todos possam prover suas necessidades.

Ou seja, quando existe uma apropriação dos recursos da natureza conscientemente, respeitando a capacidade de suporte, isso, indubitavelmente refletirá somente aspectos positivos, tanto para o meio ambiente, bem como para a espécie humana, extremamente dependente do mesmo, para sua sobrevivência. Nesse contexto, alguns países de primeiro mundo não podem ser inseridos em virtude de apenas vislumbrar o crescimento econômico interno, menosprezando a qualidade ambiental global. Apesar de ser uma minoria no mundo, suas atividades são altamente poluidoras.

Contrapondo-se a esse pensamento Buarque (2008) diz que os antecedentes históricos indicam que o desenvolvimento sustentável não é apenas um comportamento ou idéia excepcional das nações unidas, mas um modelo de organizar uma nova postura da sociedade diante das causas ambientais.

Na atualidade é visível de todos à degradação ambiental que os ecossistemas urbanos vêm permeando consequência de serem proprietários de alto metabolismo energético. Geralmente os ecossistemas urbanos por possuir pequenas áreas naturais fazem-se necessário uma apropriação de recursos em territórios longínquos para manter o modelo de produção e consumo adotado internamente. Voltando ao período da pré-história quando o homem era nômade é notória a plena sustentabilidade, pois, havia a utilização dos recursos de certa área e, logo em seguida, eles se deslocavam em busca de outra, sendo, portanto, uma condição ótima ao equilíbrio ambiental. Quando os mesmos passaram ao estágio evolutivo de sedentário fixando numa área, onde começaram a atividade de desmatamento da floresta na perspectiva de aplicar as atividades de agricultura e criação de gado. Inicia-se, portanto, aí, a preliminar deterioração do meio ambiente.

Dando um salto ao período da Revolução Industrial é visível a maximização dos impactos ambientais com a criação de tecnologias promissoras, mas também geradoras de múltiplas externalidades. Portanto, diante disso, é irrecusável a não aceitação da proposta de desenvolvimento sustentável que garantirá à qualidade de vida das gerações que estão por vir, depois de nós. Seguindo esse raciocínio diz a mensagem consagrada da comissão Brundtland “que o desenvolvimento sustentável procura atender às necessidades e aspirações do presente, sem comprometer a possibilidade de atendê-las no futuro”. (CMMAD, 1991, p.44).

Sendo assim, a proposta desse novo modelo é extremamente viável, embora, estudos indiquem que a população do mundo esteja crescendo progressivamente requerendo maior disponibilidade de recursos naturais para sustentar os seus anseios internos de consumismo. Para tanto, os desejos saciados torna os ecossistemas frágeis comprometendo a capacidade de suporte natural. Isso conduz a consequências gravíssimas, conduzindo a sociedade a um abismo sem a máxima possibilidade de retorno. Pois, os efeitos muitas das vezes da degradação ambiental são até desconhecido dificultando a implantação de medidas mitigadoras.

Diante disso, na Constituição Brasileira de 1988, art. 225 a uma asseverativa importantíssima que se insere no princípio da sustentabilidade, “que todos têm direito ao ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever

defendê-lo e preservá-lo para as gerações presentes e futuras” (SENADO FEDERAL, 1988, p.44).

Portanto, não temos alternativa se queremos que a perpetuação da espécie humana intrinsecamente dependente da qualidade ambiental se alicerce na terra a cada dia. Pois, os seres humanos dependem de matéria e energia para realizar suas atividades. Por isso, a disponibilidade dos fluxos energéticos sem nenhuma interferência é preponderante, e, sobretudo, a capacidade de absorção dos dejetos gerados por esse consumo de bens da natureza. Apesar de na atualidade já existirem diversas tecnologias com potencial de fornecer produtos, não quer dizer que estamos diante de uma situação confortável, porque esse tipo de sustentabilidade diverge da de longo prazo.

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Segundo Bellen (2006) os indicadores possuem natureza quantitativa e qualitativa, porém, existem autores, que afirmam que a mais adequada para avaliação de acontecimento de desenvolvimento sustentável são os qualitativos, devido às limitações explícitas ou implícitas. Ou seja, esse tipo trabalha na verificação do comportamento das condições ambientais frente ao processo de obtenção e consumo dos recursos da natureza a qual é submetido no decorrer do tempo. De modo a vislumbrar a reação de reversão dos *status* ambientais anterior com a aplicação da sustentabilidade.

A palavra indicador do latim *Indicare* significa medir, mensurar, indicar. Portanto, ela revela a realidade em que se encontra o objeto de estudo. Suas principais funções de acordo com Bellen (2006) é avaliar as condições e tendências, comparação entre lugares e situações, avaliação de condições e tendências em relação às metas e aos objetivos, prover informação de advertência e futuras condições.

Atualmente medir e avaliar as condições em que se encontram os ecossistemas urbanos é singular diante dos impactos que os mesmos vêm permeando pela acelerada extração dos recursos naturais. Nesse contexto, é preponderante a utilização de indicadores de sustentabilidade na perspectiva de revelar intrinsecamente a situação ambiental, deixando acessíveis os resultados para que os tomadores de decisão possam atuar de forma impecável na preservação da qualidade socioambiental.

Segundo Bellen (2006, p. 45) os indicadores são de fato um modelo da realidade, mas não podem ser considerada a própria realidade, entretanto devem ser analiticamente legítimo e construído dentro de uma metodologia coerente de mensuração. Diante dessa proposição a um traçado relevante quanto ao resultado que se aproxima ao máximo da realidade da variável do estudo.

ECOLOGICAL FOOTPRINT METHOD

Essa ferramenta foi elaborada por Wackernagel e Rees (1996) em meados dos anos 60 com a finalidade de representar as condições ambientais de municípios, Estados e Nações, possibilitando a aplicação de práticas pró-ativa na perspectiva de mitigar os impactos gerados pelo consumo dos recursos naturais. De acordo com Bellen (2006), seus formuladores a descrevem como um ferramenta que transforma o consumo de matéria e energia e, a assimilação de dejetos, de um ecossistema econômico ou população humana, em área correspondente de terra ou água produtiva.

Sabendo-se que os ecossistemas urbanos são dotados de maior equivalente populacional e, seguidos, de maior metabolismo energético, é pertinente a quantificação desse consumo, no intuito de se ter uma aproximação da realidade das condições de equilíbrio ambiental de certa área, uma vez que o método é passível de limitações, pois, é imperfeito, por não ter o dom de envolve todas as variáveis no cálculo, pela não disponibilidade de dados. E, sobretudo, porque o mesmo só trabalha com a mensuração relacionada aos recursos renováveis, descartando as variáveis socioeconômicas. Para Bellen (2006), o método da Pegada ecológica baseia-se, que para cada item de matéria e energia consumido pela sociedade necessitasse de certa área terra, em um ou mais ecossistema, na viabilidade de fornecer os fluxos de *input* ou *output* desses recursos e absorver seus dejetos.

Nessas condições para que um ecossistema urbano possua uma condição confortável, sua área bioprodutiva¹ deve ser superior ao consumo totalizado das variáveis de estudo, na perspectiva de manter a capacidade de suporte² equilibrada, condição *sine qua nom* para o fornecimento de recursos e a receptibilidade dos dejetos gerados. Perante a condição citada, é que se pode determinar as condições de sustentabilidade ou insustentabilidade de ecossistemas urbanos. Caracterizado por déficit ou superávit ecológico, ou bem melhor, abundância ou falta de territórios munidos de áreas naturais que possibilite a sustentabilidade do ecossistema urbano ou qualquer outra unidade.

Além disso, o cálculo possibilita que se traga a tona às condições relevantes do agravamento ambiental dos possíveis impactos que porventura estejam acontecendo pelo modelo de consumo da população. E, os prováveis aspectos ambientais, cujo envolvimento está conduzindo para a ocorrência do desequilíbrio do planeta terra. De modo que possibilita as autoridades governamentais a ter postura mais eficaz, no intuito de promover a redução dos impactos ambientais. Viabilizando uma repercussão mundial propiciando por meio dos estudos a adesão de posturas altamente sustentáveis.

Nesse contexto, todos saem ganhando, tanto o meio ambiente, como as pessoas que intrinsecamente estão inseridas no meio natural. Porque a dependência por recurso natural vem desde o surgimento da espécie humana na terra.

DESERTIFICAÇÃO VERSUS URBANIZAÇÃO

A desertificação é um processo que se intensifica no Estado do Rio Grande do Norte de forma degradante. O semi-árido é uma das áreas mais afetada por esse fenômeno devido à existência de grandes aglomerados de indústrias de produção de cerâmica, que atuam de modo intenso, nessas regiões, retirando a mata nativa da caatinga como fonte energética para utilizar nos seus fornos a lenha. De modo que a atividade em desenvolvimento paulatinamente vem provocando a perda da qualidade ambiental.

Segundo Araujo, Almeida, Guerra (2005; p.19) a degradação das terras ocorrem pela redução dos potenciais recursos renováveis por uma combinação de processos sobre a terra. Nesse contexto, existe uma repercussão na perda das características naturais que envolvem a cobertura dos solos, tornando-os estéreis, ou bem melhor, pobres em nutrientes. Fortalecendo esse raciocínio a Conferência sobre a Desertificação das Nações Unidas que ocorreu em Nairóbi, Quênia, em 1977, definiu desertificação como a degradação ou redução da perda do potencial biológico das terras.

Diante disso, inevitavelmente ocorrem as quebras significativas de serviços ambientais que as áreas em questão disponibilizam a população que habitam nessas regiões exclusiva do Nordeste do Brasileiro. Afirma Reis (1988; p.11) que:

A pressão exercida pelo homem sobre ecossistemas de baixa estabilidade acaba quebrando o equilíbrio natural. E o uso inadequado do suporte físico vai, aos poucos, dizimando a flora e a fauna, diminuindo a capacidade produtiva dos solos, exaurindo as nascentes e assoreando os mananciais.

De forma que não ha como se implantar o cultivo agrícola e a criação de bovino, dentre outras atividades, essências para a sobrevivência da população residente do semi-árido. E, sobretudo, com a redução da mata da caatinga gera um desequilíbrio na estabilidade da temperatura térmica do ambiente. Contudo, frente a essas questões ambientais que se intensifica no semi-árido norte - rio - grande é natural que ocorra um deslocamento de famílias em busca de áreas propicias para obter condições adequadas de vida.

De acordo com Santana (2007) os problemas subjacentes à semi - aridez também apresenta uma expressiva

1 Área bioprodutiva – referem-se ao espaço biologicamente produtivo e que protegem a biodiversidade. Consistem em florestas nativas, áreas de proteção ambiental, pastos, cerrados, savanas, etc. IX ENGEMA – Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente.

2 Capacidade de suporte – tempo em que o recurso da natureza leva para se regenerar e a capacidade de absorver a descarga de poluente.

dimensão social. Essa dimensão está caracterizada pelos impactos socioeconômicos da seca sobre os contingentes populacionais da região, em particular sobre os que dispõem de menor poder de compra, residentes no campo ou nas cidades. No semi-árido, as secas continuam produzindo impactos negativos sobre as atividades humanas, tanto em termos ambientais, quanto econômico e sociais.

É salutar ressaltar, que a capital do Estado tem tido primazia de destino pelos cidadãos vindos das áreas afetadas pelo fenômeno de desertificação. Isso tem produzido reflexo negativo no município de Natal, em virtude do processo de urbanização que ocorre de forma desordenada provocando a degradação ambiental do município. E, além disso, o aumento da população gera maior consumo de recursos naturais.

METODOLOGIA APLICADA

O município de Natal está situado nas seguintes coordenadas geográficas 5° 47' 42" de latitude sul e 35° 12' 34" de longitude oeste de Greenwich e, apresenta altitude de 30m, com uma área de 170,30 km² (Ver figura 1). Seus limites é, ao norte, Extremoz; ao sul Parnamirim; a leste, Oceano Atlântico; a oeste, São Gonçalo do Amarante/Macaíba. Além disso, é formado de 36 bairros divididos entre quatro regiões administrativas, norte, sul, leste e oeste. Suas principais Bacias Hidrográficas são formadas pelos rios Potengi/Jundiáí, Doce e Pitimbu. E, sobretudo, é composto de 10 Zonas de Proteção Ambiental (ZPA's), das quais uma é Parque Estadual (Parque Estadual das Duas) que é administrado pelo órgão competente o IDEMA.

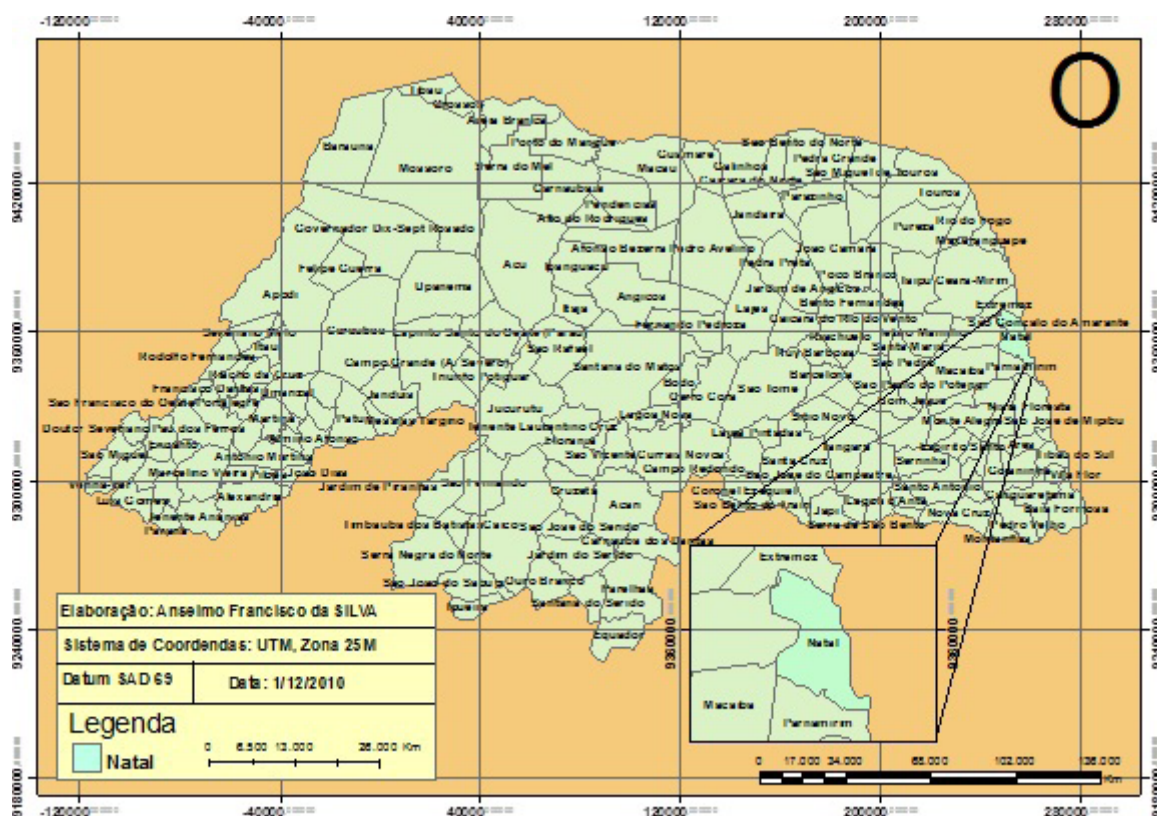


Figura 1- Localização do município de Natal/RN

Para o trabalho em tela realizou-se um estudo de caso no Município de Natal, que conforme sua exigência aplicou-se a pesquisa pura, qualitativa e quantitativa, com suporte na exploratória, descritiva e bibliográfica. O Método aplicado foi o da Pegada Ecológica (*Ecological Footprint*) proposto por Wackernagel e Rees (1996) com a finalidade de quantificar a área necessária de terra produtiva e ecossistema marinho para sustentar o *input* e *output* de matéria e energia de um sistema ou unidade. Para a aplicação do método foi necessário obter dados secundários de diversas instituições como a ANP (2006), IBGE (2010), COSERN (2005), URBANA (2009), CAERN (2009). Os principais autores que fundamentaram esta pesquisa, Wackernagel e Rees (1996), Bellen (2006), Buarque (2008), Barbieri (2005) e Dias (2002). O método de acordo com Dias (2002, p.239) é aplicado da seguinte maneira:

(i) estima-se o consumo médio anual individual de determinados itens de consumo, utilizando dados agregados locais, regionais ou nacionais, dividido-os pelo tamanho da população estudada; (ii) estima-se a área apropriada per capita para a produção de bem, ou para a absorção dos recursos liberado; (iii) essa área é dividida pela população, obtendo-se a pegada ecológica pessoal, ou seja, que área uma pessoa requer anualmente para produzir um determinado item de consumo; (iv) e finalmente, somam-se todos os itens, obtendo-se a pegada ecológica.

Além disso, para se obter o *Ecological Footprint Method* Hectare global Total da população, faz-se necessário multiplicar por um fator de equivalência.

RESULTADOS E ANÁLISE DA PEGADA ECOLOGICA DE NATAL DAS CATEGORIAS ESTUDADAS:

COMBUSTÍVEL

A Tabela 01 registra o volume de combustível (Gasolina, álcool, diesel, e gás natural veicular (GNV)), o total de CO₂ emitido em tonelada, o *Ecological Footprint Method* (EFM) total por hectares, o EFM total *per capita* por hectares, o EFM total hectares global e o EFM total hectares global *per capita*.

Para obter os resultados desejados foi salutar usar os seguintes critérios: (i) Levantamento da população, conforme os dados fornecidos pelo IBGE (2010); (ii) consumo total de combustível do município. As informações foram coletadas junto a ANP, referente ao ano de 2006; (iii) seguindo as considerações de Dias (2006, p.232), em que 01 (um) litro de gasolina queimando libera 2,63 Kg de CO₂ (dióxido de carbono) e 01 (uma) tonelada correspondente a 1.000 Kg. Multiplicado o total de litros demandado no ano de gasolina por 2,63 Kg; de álcool por 2,52; de diesel por 3,15 e GNV por 2,12 e dividindo o total por 1000, obtêm-se o total de toneladas de CO₂ emitidos com o consumo de combustível no município; (iv) levando-se em consideração o relatório do IPCC, uma área de 1(um) hectare tem capacidade de absorver uma tonelada de CO₂ emitida, portanto, isso significa que o resultado da alínea (iv) é igual ao resultado da alínea (iii); (v) o cálculo do EFM *per capita*, item E, foi efetuado através da divisão do *Ecological Footprint Method* da população, item (iv), pelo número de habitantes da cidade, item A; (vi) na transformação do *Ecological Footprint Method* por hectare, item (iv), para o *Ecological Footprint Method* (gha), item F, foi utilizado o fator de equivalência 1,37 referente à produtividade global de terra de energia; (vii) o EFM *per capita* (gha), item (vii), foi calculado dividindo o *Ecological Footprint Method total* em (gha) item (vi), pela população, item (i).

Tabela 01– Cálculo do *Ecological Footprint Method*, referente ao combustível

Itens	População	Consumo em L	Total CO2 Emitido(t)	EFM (ha) População	EFM/ (ha) Per Capita	EFM/ (gha) população	EFM/ (gha) Per Capita
	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)
Álcool	785. 722	16.910.726	42.615, 02	42.615, 02	0, 05	5.675.382, 5	7, 22
Diesel	785. 723	98.156.107	309.191, 73	309.191, 73	0, 39	423.592, 6	0, 53
Gasolina	785. 724	114.325.604	300.676, 33	300.676, 33	0, 38	411.926, 5	0, 52
GNV	785. 725	11.260.741.000	23.872.770,92	23.872.770, 92	30, 38	32.705.696, 1	41, 62
Total	785. 726	11.490.133.437	24.525.254	24.525.254	31, 21	39.216.597, 9	49, 91

Fonte: ANP, 2010

A Pegada Ecológica, referente ao combustível foi de 24.525.254ha/população, que representa 94,60% da pegada ecológica total do município. Sendo, portanto, a categoria que se destaca com maior poder impactante, por liberar um total de 24.525.245 tonelada de CO₂ para atmosfera, intensificando ainda mais o efeito estufa global. Sendo, impreterivelmente, necessária a substituição da matriz energética, por fontes alternativas que

emitam menos gases estufa, bem como disponibilizar transporte de qualidade, construir ciclovias, fiscalizar com intensidade veículos na perspectiva de verificar a utilização de filtros e catalisadores, preservar as áreas naturais, dentre outros.

ENERGIA ELÉTRICA

A Tabela 02 apresenta as classes que utilizam energia elétrica, a população, o total de consumo em kWh por classe, o *Ecological Footprint Method* (EFM) em hectares da população, o EFM em hectares *per capita*, o EFM em global hectare da população e o EFM em global hectare *per capita*.

Seguindo o método utilizado por Parente (2007), os cálculos da variável obedeceram aos seguintes critérios: (i) Levantamento da população, conforme os dados fornecidos pelo IBGE (2009); (ii) consumo total de energia elétrica em kW, referente ao ano de 2005 (COSERN); (iii) para transformar o consumo de kWh para gigajoules, foi trabalhada na relação em que 1 (um) kWh equivale a 0,003569624 gigajoules; (iv) sabendo que 1 hectare absorve 100 gigajoules de energia, para calcular o valor do *Ecological Footprint* em hectare da população, basta dividir o total consumido em gigajoules por 100; (v) o cálculo do *Ecological Footprint Method* em hectare *per capita*, item (v), foi efetuado com a divisão do *Ecological Footprint Method* da população, item (iv), pela população, item (i); (vi) o cálculo do *Ecological Footprint Method* da população em global hectare, item (vi), foi calculado efetuando a multiplicação entre o *Ecological Footprint Method* em hectare da população, item (iv), pelo Fator de Equivalência 1,37 referente à biodiversidade global da terra de energia; (vii) o cálculo do *Ecological Footprint Method* global hectare *per capita*, item (vii), é efetuado dividindo o resultado do *Ecological Footprint Method* da população em global hectare, item (vi), pela população, item (i).

Tabela 02–Cálculo do *Ecological Footprint Method*, referente ao consumo de energia elétrica

Classe	População	Consumo em KWh	Consumo em Gj	EFM/ (ha) População	EFM (ha) Per Capita	EFM/ (gha) População	EFM/ (gha) Per Capita
	(i)	(ii)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)
Residencial	785.722	976.419.000	34.854.486,96	348.544,86	0,4435	477.506,47	0,6077
Industrial	785.722	757.073.000	27.024.659,51	270.246,59	0,3439	370.237,83	0,4712
Comercial	785.722	585.667.000	20.906.109,79	209.061,09	0,2660	286.413,70	0,3645
Rural	785.722	346.941.000	12.384.489,2	123.844,89	0,1576	169.667,50	0,2159
Poder Público	785.722	165.382.000	5.903.515,56	59.035,15	0,0751	80.878,16	0,1029
Iluminação Pública	785.722	128.193.000	4.576.008,09	45.760,08	0,0582	62.691,31	0,0797
Consumo Próprio	785.722	196.680.000	7.020.736,48	70.207,36	0,0893	96.184,08	0,1224
Suprimento	785.722	6.570.000	234.524,29	2.345,24	0,0029	3.212,98	0,0040
Fornecimento Faturado CCEE e Contratos Bilaterais	785.722	269.000	9.602,28	96,02	0,0001	131,55	0,0001
Total	785.722	3.284.194.000	117.233.377,23	1.172.333,77	1,49205	1.606.097,26	2,0441

Fonte: COSERN, 2005

A Pegada Ecológica, referente à energia elétrica teve valor equivalente de 1.172.333,77ha/população, que
VII Congresso de Iniciação Científica do IFRN

representa 4,52% da Pegada Ecológica total do município. Sendo, portanto, a segunda maior Pegada do município. De forma que é importante que o consumo dessa categoria energética seja racional e conscientemente, porque para sua produção, extensas áreas de terras são desmatadas afetando no equilíbrio ambiental pela redução da absorção de gás carbônico da atmosfera, sendo, portanto, outro agravante do efeito estufa.

RESÍDUOS SÓLIDOS

A Tabela 03 apresenta as classes, a população, o total de resíduos sólidos gerados, o total de CO₂ emitido em toneladas, o EFM (*Ecological Footprint Method*) da população, o EFM *per capita* por hectare, o EFM da população por global hectare e o EFM *per capita* por hectare.

Para encontrar os cálculos da variável, foram adotados os seguintes critérios: (i) Levantamento da população, conforme os dados fornecidos pelo IBGE (2009); (ii) o volume de resíduos gerados em toneladas, referente ao ano de 2009 (URBANA); (iii) o valor de emissão de CO₂ toneladas foi calculado obedecendo às seguintes normas: Segundo Andrade apud (2006), 3 (três) libras de resíduos produz 1 (uma) libra de CO₂ e 1 (uma) libra é igual a 0,45 Kg, logo 1,35 Kg de resíduos produzem 0,45 Kg de CO₂. Portanto, entende-se que dividindo o total de resíduos gerados em toneladas por 1,35 e multiplicado o resultado por 0,45 encontra o total de CO₂ emitido em toneladas; (iv) o *Ecological Footprint Method* em hectare da população, referente à emissão de CO₂, foi calculado partindo do princípio que 1 (uma) tonelada corresponde a 1.000 Kg e que 1 (um) hectare de terra absorve 1 (uma) tonelada de CO₂, sendo assim, o *Ecological Footprint Method* em hectare é igual ao valor da emissão de CO₂ em toneladas; (v) o *Ecological Footprint Method* em hectare *per capita*, referente à emissão de CO₂ foi calculado dividindo o *Ecological Footprint Method* em hectare da população CO₂, item C pela população, item A; (vi) o cálculo do EFM em hectare da população, referente à emissão de CO₂ + CH₄, foi efetuado conforme dados de registrado por Andrade (2006), onde consta que para um Kg de CO₂, também é gerado um kg de CH₄. Logo, para chegar ao resultado do item F, foram multiplicados os resultados do item D por 2 (dois); (vii) o *Ecological Footprint Method* em hectare *per capita*, referente à emissão de CO₂ + CH₄, foi calculado através da multiplicação dos valores do item (v) por 2 (dois), seguindo o mesmo raciocínio do item (vii); (viii) o EFM em global hectare (gha), referente à emissão de CO₂ + CH₄, foi calculado multiplicando o *Ecological Footprint Method* em hectare da população (gha), CO₂ + CH₄, Fator de Equivalência 1,37 referente à Bioprodutividade global da terra de energia; (ix) o *Ecological Footprint Method* em global hectare *per capita*, item (ix), referente à emissão de CO₂ + CH₄, foi feito através da divisão do resultado do item (vii), pela população, item (i).

Tabela 03– Cálculo do *Ecological Footprint Method*, referente à geração de Resíduos Sólidos

Classe	População	Geração de Resíduos (t)	Emissão de CO ₂	EFM (ha) População	EFM/ (ha) Per Capita emissão CO ₂	EFM/ (ha) Pop. emissão CO ₂ +CH ₄	EFM/ (ha) Per Capita emissão CO ₂ +CH ₄	EFM / (gha) população emissão CO ₂ +CH ₄	EFM/ (gha) Per Capita
	(I)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)	(viii)	(ix)
Colet. Domicilio	785.722	256.526	85.509	85.509	0, 1088	171.018	0, 2176	234.294,66	0, 2981
Entulho	785.722	256.250	85.417	85.417	0, 1087	170.834	0, 2174	234.042,58	0, 2978
Podação	785.722	27.250	9.083	9.083	0, 0115	18.166	0, 0231	24.887,42	0, 0316
Const. Civil	785.722	10.229	3.410	3.410	0, 0043	6.820	0, 0086	9.343,4	0, 0118
Colet. Seletiva	785.722	2.763	921	921	0, 0011	1.842	0, 0023	2.523,54	0, 0032
Total	785.722	553.018	184.339	184.339	0, 2346	368.680	0, 4692	505.091,60	0, 6428

Fonte: URBANA, 2009

A Pegada Ecológica dos resíduos sólidos do município de Natal foi de 184.339ha/população, que representa 0,71% da Pegada Ecológica Total do município. Embora seja um valor baixíssimo requer bastante atenção porque sua decomposição produz grande quantidade de gás carbônico e metano que é liberado para atmosfera, bem como o chorume que infiltra no solo levando a contaminação do lençol freático. Portanto, diante disso, medidas pró-ativa de disposição adequada, bem como a reutilização do mesmo são importantes para reduzir os impactos ao meio ambiente.

ÁREA CONSTRUIDA

A Tabela 04 apresenta as classes, a população, o total de área construída, o EFM (*Ecological Footprint Method*) da população, o EFM *per capita* por hectare, o EFM da população por global hectare e o EFM *per capita* por hectare.

(i) Levantamento da população, conforme dados fornecidos pelo IBGE (2009); (ii) a área construída em hectares, conforme fornecido pela SEMURB (2009); (iii) o *Ecological Footprint Method* em hectares da população item (iii), é a mesma da área construída item (ii); (iv) o *Ecological Footprint Method* em hectares per capita, referente à área construída foi calculado dividindo o item (iii), pela população, item (i); (v) o *Ecological Footprint Method* em hectare global da população, referente à área construída item (v), foi encontrado multiplicando pelo fator de equivalência 1,37 referente à área de floresta; (vi) o *Ecological Footprint Method* em (gha) *per capita*, item (vi), foi calculado dividindo pela população, item (i).

Tabela 04—Cálculo do *Ecological Footprint Method*, referente à área Construída

Área	População	Área Construída (ha)	EFM/ (ha) População	EFM/ (ha) Per Capita	EFM/ (gha) População	EFM/ (gha) Per Capita
Construída	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)
Total	785.722	13.051	13.051	0, 0166	17.879,87	0, 0227

Fonte: SEMURB, 2007

A Pegada Ecológica referente à área construída é 13.051ha/população, e per capita de 0,0166ha/população, que representa uma média de 166m² por pessoa. A Pegada dessa categoria se equiparada a Pegada Ecológica Total representa 0,05%. Contudo, não significa dizer que a situação é confortável, uma vez que Natal é quase completamente urbanizada. E, ultimamente é observado o crescimento imobiliário no município gerando diversos impactos. De modo que é imprescindível a preservação das áreas naturais do município importantíssima pelos serviços ambientais.

CONSUMO DE ÁGUA

A Tabela 05 apresenta as classes, a população, o consumo de água em m³, o consumo de água em megalitros, o total de CO₂ emitido em toneladas, o EFM (*Ecological Footprint Method*) da população, o EFM *per capita* por hectare, o EFM da população por global hectare e o EFM *per capita* por hectare.

Para o cálculo da variável deve-se obedecer aos seguintes critérios: (i) Levantamento da população, conforme os dados fornecidos pelo IBGE (2009); (ii) consumo total de água, referente ao ano de 2009 (CAERN); (iii) considerando a definição de Chambers et al. *apud* Parente (2007), 01 (um) litro de água é igual a 0,001 m³ e 1 (um) mega litro é igual a 1.000,00 m³. Convertendo o total de água consumido em metros cúbicos para mega litros e dividindo o resultado por mil, obtém o resultado do consumo em mgl; (iv) levando-se em consideração que durante o tratamento, encanamento e distribuição de 1 (um) mega litro de água, as pessoas emitem 370 kg de CO₂ para a atmosfera e sabendo-se que 370 kg têm o mesmo valor que 0,37 toneladas, logo, podem ser

definidos o total de CO₂ emitidos em toneladas, resultando no item D; (v) de acordo com os dados do IPCC, 1 (um) hectare absorve 1(uma) tonelada de CO₂. Desta maneira, dividindo-se o total de CO₂ emitido por 1,0 (um), obtém-se o *Ecological Footprint Method* da população em hectare, item E; (vi) o cálculo do EFM *per capita*, item F, foi efetuado através da divisão do *Ecological Footprint Method* da população, item E, pelo número de habitantes da cidade, item A; (vii) na transformação do *Ecological Footprint Method* por hectare, item E, para o *Ecological Footprint Method* (gha), foi utilizado o fator de equivalência 1,37 referente à produtividade da área de floresta; (viii) o EFM *per capita* (gha), item H, foi calculado dividindo o *Ecological Footprint Method* total em (gha) item G, pela população, item A.

Tabela 05–Cálculo do *Ecological Footprint Method*, referente ao consumo de água

Item	População	Consumo em m ³	Consumo em (mg/l)	Total de Co2 emitido (t)	EFM/ (ha) População	EFM/ (ha) Per Capita	EFM Total (gha)	EFM (gha) Per Capita
	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)	(viii)
Água	785.722	79.977.590	79.978	29.591,86	29.591,86	0, 0376	0, 0515	0,0000001
Total	785.722	79.977.590	79.978	29.591,86	29.591,86	0, 0376	0, 0515	0,0000001

Fonte: CAERN, 2009

E, por fim, a Pegada Ecológica, referente ao consumo de água que teve valor equivalente de 29.591,86ha/população, representando 0,12% da Pegada Ecológica total do município. Embora, seja um valor baixo, requer o máximo de atenção, pois esse recurso natural em Natal está sendo paulatinamente deteriorado pela contaminação por nitrato consequência de diversas atividades. E, aliado a isso é grande a quantidade de CO₂ que é liberado, nesse estudo de 29.591,86 toneladas. De forma que o consumo racional é salutar a sua preservação.

BALANÇO ECOLÓGICO

Segundo dados da SEMURB (2008) o município de Natal possui 10 Zonas de Proteção Ambiental (ZPA's) (ver tabela 6). São áreas naturais de extremo valor ecológico, pelos serviços ambientais que são oferecidos, bem como pela capacidade bioprodutiva. O Parque Estadual das Dunas é a única que é Unidade de Conservação criada pelo Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC), implantado pelo Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA).

Tabela 06 – Zonas de Proteção Ambiental (ZPA's) do município de Natal (RN)

Zona	Áreas bioprodutiva da cidade do Natal	ÁREA
ZPA-1	Campo dunar do Pitimbu, Candelária e Cidade nova	0, 08 (ha)
ZPA-2	Parque Estadual Dunas de Natal e área de tabuleiro litorâneo (Un. Conservação)	1.172 (ha)
ZPA-3	Área entre o rio Pitimbu e Av. dos Caiapós (Conjunto habitacional cidade Satélite)	0, 795 (ha)
ZPA-4	Cordões de Dunas do Guarapes	0,69 (ha)
ZPA-5	Associação de dunas e lagoas do bairro de Ponta Negra (Região de Lagoinha)	0, 25 (ha)
ZPA-6	Morro do Careca e dunas associadas	363, 17 (ha)
ZPA-7	Forte dos Reis Magos e seu entorno	107, 04 (ha)

ZPA-8	Estuário do rio Potengi e manguezal	1.585, 98	(ha)
ZPA-9	Complexo de lagoas e dunas ao longo do rio Doce	734, 09	(ha)
ZPA-10	Encostas dunares adjacentes ao farol de Mãe Luiza	14, 81	(ha)
ZPAs	Total	3978, 90	(ha)

Fonte: SEMURB (2008)

A Tabela 07 mostra o valor total da Pegada Ecológica do município de Natal, bem como sua representatividade em porcentagem de cada item de consumo. De forma que viabiliza perceber quais apresentam maior Pegada no município.

Tabela 07– Pegada Ecológica Total de Natal

Itens	População (hab.)	Pegada Ecológica Total (ha)	Porcentagem (%)
Combustível	785.722	24.525.254	94,6%
Energia elétrica	785.722	1.172.333,77	4,52%
Resíduos Sólidos	785.722	184.339	0,71%
Área construída	785.722	13.051	0,05%
Água	785.722	29.591,86	0,12%
Total	785.722	25.924.569, 63	100%

Fonte: Pesquisa direta (2010)

Como para encontrar o déficit ecológico ou superávit faz-se necessário fazer a diferença entre a área bioprodutiva total (área natural) menos a Pegada Ecológica Total do município de Natal ($3.978, 90 - 25.924.569, 63 = 25.920.590,73$), conclui-se que o balanço ecológico é negativo de $25.920.590,73$, ou seja, para manter esse consumo Natal ($25.920.590,73 / 3.978,90 = 6.514, 51$) utilizou-se de uma área $6.514, 51$ vezes superior a suas áreas naturais. Portanto, realmente houve uma apropriação de recursos naturais de outros territórios além do seu limite municipal. Indicando que a cidade do Natal encontra-se em déficit ecológico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo indubitavelmente foi importante porque trouxe à tona as condições ambientais do município de Natal. Pois, a Pegada Ecológica total do município foi de $25.924.569,63\text{ha/população}$. Esse valor indica que o modelo de produção e consumo adotado pela população de Natal está ultrapassando os seus limites territoriais, porque suas áreas naturais de $3.978,90$ hectares são insuficientes para o *input* e *output* de matéria e energia e absorve os dejetos gerados.

Outro ponto importante desta pesquisa foi à relação do consumo, com os impactos ambientais estabelecido no ecossistema urbano de Natal. Onde as categorias de consumo, água, energia elétrica e combustível são responsáveis por altas taxas de emissão de gás carbônico e metano para atmosfera maximizando o fenômeno do efeito estufa, contrariando o pensamento dos céticos que dizem que o aquecimento do planeta é normal, que isso é consequência dos períodos glaciais.

Das categorias estudadas a que mais se destacou foi o combustível por representar $94, 60\%$ da Pegada Ecológica Total do município de Natal. Indicando que o aumento de veículos no município é um dos fatores para a ocorrência desse fenômeno, uma vez que de acordo com dados do DETRAN (2010) a frota veicular já ultrapassa 290.000 mil

veículos. Diante disso, é preponderante a utilização de combustíveis que liberem menos poluentes atmosféricos, bem como de fontes energéticas alternativas, no intuito de manter a estabilidade da capacidade de suporte, dentre outras.

Ainda farei uma ressalva, no que tange ao consumo de água, que embora só represente 0,12% da Pegada Ecológica total do município nos deixa em alerta porque a falta de saneamento básico e higiene sanitária têm proporcionado paulatinamente sua contaminação tanto por nitrato quanto por coliformes fecais, trazendo risco total de saúde à população residente aqui no município.

A avaliação da sustentabilidade embora tenha resultado em saldo ecológico negativo, não significa dizer que o valor encontrado esteja fidedignamente representando as condições ambientais do município, não obstante a falta de disponibilidade de dados suficiente para o envolvimento de todas as variáveis que esteja relacionado com os recursos naturais.

A pesquisa também possibilitou que opinasse ou sugerisse possíveis alternativas que possa minimizar os impactos ambientais gerado pelo consumo dos recursos naturais muito além da capacidade de suporte do ecossistema urbano de Natal. No intuito de assegurar tanto a qualidade ambiental do município, bem como de todo o planeta.

Ainda no transcorrer do estudo pode-se contatar a relação direta que o processo de desertificação tem com o de urbanização, porque grandes números de habitantes se deslocam para a cidade do Natal em busca de alternativa de sobrevivência, pois a região do semi-árido não oferece nenhum atrativo econômico que viabilize a sua permanência. Sendo assim, um dos pilares da urbanização desordenada que se processa no município.

Diante de todas as discussões aqui apresentada é impreterivelmente importante que as autoridades públicas estejam em alerta na perspectiva de elaboração de projetos e ações pró-ativa para minimizar os prováveis impactos gerados pela postura de produção e consumo adotado pela população de Natal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO - ANP. Anuário estatístico 2006. Natal/RN. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/?pg=8240&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1281957377044#Se_o_3> Acesso em 22 de Abril de 2010.
2. ANDRADE, B. B. Turismo e Sustentabilidade no município de Florianópolis: uma aplicação do método da Pegada Ecológica. (Dissertação de mestrado) Departamento de Administração, Universidade Federal de Santa Catarina –UFSC, Florianópolis – SC, 2006.
3. ARAUJO, Gustavo Henrique de Sousa; ALMEIDA, Josimar Ribeiro; GUERRA, Antonio José Teixeira. Gestão ambiental de áreas degradadas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.
4. BARBIERI, José Carlos. Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudanças da agenda 21.7. ed. rev. atual. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.
5. BELLEN, Hans Michael Van. Apresentação dos sistemas de indicadores de desenvolvimento sustentável. In: _____. Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006. Cap9, 101-127p
6. BUARQUE, Sergio C. Construindo o desenvolvimento local sustentável. 4. ed. Rio de Janeiro: Garamonde, 2008.
7. COMISSÃO MUNDIAL DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO – CMMD. Relatório nosso futuro comum. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991.
8. COMPANHIA DE ÁGUAS E ESGOTOS DO RIO GRANDE DO NORTE - CAERN. Dados do sistema de água e esgotos. Natal, 2009. Disponível em: <<http://www.caern.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/caern/estrutura/gerados/saneamento.asp>> Acesso em 20 de Abril de 2010.
9. COMPANHIA ENERGÉTICA DO RIO GRANDE DO NORTE - COSERN. Relatório anual. Natal,

2005. Disponível em:< www.cosern.com.br> Acesso em 24 de Abril de 2010.
10. DEPARTAMENTO DE TRÂNSITO - DETRAN. Natal/ RN. Relatório frota atualizado frota de veículos - RN. Disponível em: <[HTTP://www.detran.rn.gov.br/estatistica/Est_Dinamicas.asp](http://www.detran.rn.gov.br/estatistica/Est_Dinamicas.asp)> Acesso em 20 de julho de 2010.
11. DIAS, Genebaldo Freire. Pegada ecológica e sustentabilidade humana. São Paulo: Gaia, 2006.
12. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Rio Grande do Norte. Natal, 2009. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1> > Acesso em 27 de Junho de 2010.
13. PARENTE, Aparecido. Indicadores de Sustentabilidade Ambiental: um Estudo do Ecological Footprint Method do Município de Joinville – SC. (Dissertação de Mestrado). Departamento de Administração. UNIVALE - Universidade do Vale do Itajaí. Biguaçu – SC, 2007.
14. Reis, Jurandir. Gondim. Desertificação no nordeste. Recife, 1988.
15. SANTANA, Marcos Oliveira. Atlas das áreas susceptíveis à desertificação do Brasil/MMA. Secretária de Recursos Hídricos. Universidade Federal da Paraíba. Brasília: MMA, 2007
16. SENADO FEDERAL. Constituição Brasileira de 1988. Emenda Constitucional nº 53 de 19 de dezembro de 2006. Disponível em:<<http://www.google.com.br/search?client=firefox-a&rls=org.mozilla%3AptBR%3Aofficial&channel=s&hl=ptBR&source=hp&q=constitui%C3%A7%C3%A3o+brasileira&meta=&btnG=Pesquisa+Google>> Acesso em: 16 de novembro de 2010.
17. WACKERNEGEL, Mathis; e REES, William E. *Our ecological footprint*. Reducing humanan impact on the earth. Gabriola Island, BC and Stony Creek, CT: New Society Publishers, 1996.

A PEGADA ECOLÓGICA DO CONSUMO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE CAICÓ/RN

Milenna Dantas Lacava de Almeida

Núcleo de Estudos do Semiárido - NESA, IFRN, Natal - Central, PIBITI/CNPq, Graduanda do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, milennadantasl@yahoo.com.br.

Carlos Antonio Lira Felipe Neto

Núcleo de Estudos do Semiárido - NESA, IFRN, Natal - Central, PIBITI/CNPq, Graduando do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, calfneto@hotmail.com.

Leci Martins Reis

Núcleo de Estudos do Semiárido (NESA), IFRN, Campus Natal-central, Graduação em Geografia pela UFRN (1994), Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela UFPB (2001), Doutoranda em Recursos Naturais do DINTER-UFCG/IFRN (2010), professora orientadora, leci.reis@ifrn.edu.br.

Valdenildo Pedro da Silva

Núcleo de Estudos do Semiárido - NESA, IFRN, Natal – Central, Graduação em Licenciatura em Geografia pela UFRN (1988), Mestrado em Geografia pela UFPB (1999), Doutorado em Geografia pela UFRJ (2005), professor colaborador, valdenildo@cefetrn.br.

RESUMO

A depleção dos recursos naturais acometidos pelas atividades antrópicas continuam ocorrendo de maneira desenfreada, por mais que as pesquisas e discussões sobre o tema sustentabilidade tenham, ao longo dos últimos anos, se popularizado. Mas, o homem ainda persiste em deixar suas pegadas. A Pegada Ecológica (PE), proposta por Riss e Wackernagel (1962) e, mais a frente, adaptada por Dias (2006) e Bellen (2008), surge como um instrumento de avaliação da sustentabilidade de um determinado local a partir dos cálculos de consumo de itens individualizados. A mudança dos padrões climáticos, a semi-aridez e as implicações decorrentes da agricultura familiar, são um alerta da exaustão do atual modelo de produção e consumo adotados pelas pessoas de uma dada área territorial ou de um município. Percebendo a necessidade de mensurar essa exaustão, o estudo em tela objetiva calcular a pegada ecológica do consumo de água do município de Caicó/RN, por entender que a disponibilidade hídrica da região é um dos principais itens causadores da insustentabilidade local. Para isso, utiliza-se uma metodologia fundamentada, principalmente, por Parente (2007) e Chambers et al. (2000), a partir de dados secundários fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN), em que se calculou a Pegada Ecológica com base no consumo de água das pessoas do município de Caicó/RN. Dessa forma, conclui-se que apenas para o consumo de água são necessários 966,835715 hectares globais de terra para suportar os fluxos de entrada e saída da região. Contudo, trata-se de um sinal de alerta, propondo-se uma urgente conscientização popular, a partir de práticas de educação ambiental no município e de ações efetivas do poder público local.

PALAVRAS-CHAVE: Pegada Ecológica, Sustentabilidade, Caicó, Disponibilidade Hídrica.

THE ECOLOGICAL FOOTPRINT OF WATER CONSUMPTION OF THE MUNICIPALITY OF CAICO/RN

ABSTRACT

The depletion of natural resources affected by anthropogenic activities are still occurring of unbridled way, by more than the research and discussions on the theme sustainability has, over the last few years, if popularized. But, the man still persists in leave his footsteps. The Ecological Footprint (PE), proposed by Riss and Wackernagel (1962) and, more than the front, adapted by Dias (2006) and Bellen (2008), emerges as an instrument for assessing the sustainability of a given place from the calculations of consumption of items individualized. A change of climate patterns, the semi-aridity and the implications of family agriculture, are a warning of exhaustion of the current model of production and consumption adopted by persons of a given area or a municipality. Perceiving the need to measure that exhaustion, the study objective screens calculate the ecological footprint of water consumption of the municipality of Caicó/RN, as the availability of water of the region is one of the main items causing the unsustainability place. For this purpose, uses-if a methodology based, mainly, by relation Parente (2007) and Chambers et al. (2000), from secondary data supplied by the Brazilian Institute of Geography (IBGE) and Statistics and the Company of Water and Sewerage of Rio Grande do Norte (CAERN), in which it calculated the Ecological Footprint on the basis of water consumption of people in the municipality of Caicó/RN. Thus, it is concluded only for the consumption of water are needed global 966.835715 hectares of land to bear the flows into and exit of the region. However, this is a warning signal, proposing an urgent awareness popular, from practices of environmental education in the municipality and effective actions of local.

KEY-WORDS: Ecological Footprint, Sustainability, Caicó, Availability of Water.

A PEGADA ECOLÓGICA DO CONSUMO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE CAICÓ/RN

INTRODUÇÃO

A humanidade contemporânea vive um período de crise entre o crescimento e a degradação ambiental. Atesta-se a cada dia a necessidade de uma reflexão sistemática sobre a influência da sociedade em detrimento do ambiente. Assim, devido à grave situação acometida nas diversas escalas, globais e locais, e a fim de mensurar a ausência de equilíbrio ecológico entre homem e meio ambiente, são necessários parâmetros ou indicadores obtidos por metodologias que contemplam a discussão e avalia os índices de sustentabilidade.

Não sendo diferente, na microrregião ocidental do Estado do Rio Grande do Norte (RN), a devastação dos recursos naturais por meio dos novos e velhos processos econômicos, vem preocupando a população caicoense. O agravante é devido a região se caracterizar por ser uma área semiárida, com forte insolação, altas temperaturas, e regime de chuvas escasso e irregular, desenvolvendo assim, um cenário propício a desertificação.

Entende-se a necessidade, para tanto, de um instrumento de medida que delimite os fluxos de entrada e saída de recursos naturais de um determinado local, a fim de saber o grau de sustentabilidade deste. A idéia base é a de que cada indivíduo, processo, atividade e região proporcionam um impacto terrestre através do uso indiscriminado de recursos, geração de resíduos e uso de serviços fornecidos pela natureza, e por isso, quantifica-se em hectares a quantidade necessária a suportar esses fluxos de energia e massa.

A problemática gira em torno de que já por volta de 1986, a pegada humana total atingiu o ponto limítrofe da capacidade ecológica da Terra. Depois desse período, esse Planeta não tem sido mais suficiente para suportar as atividades antrópicas. Hails et al. (2006, apud JARRA, 2007) ainda afirmam que na pegada para o ano de 2003 foi estimada a necessidade de 1,25 planetas para suportar as atividades da época e obter a sustentabilidade tão solicitada. De modo que cada região tem sua influência, o município de Caicó, situado na microrregião do Seridó Ocidental, não se distingue dos demais, apresentando seu índice de sustentabilidade desconhecido.

Assim, questiona-se: qual a pegada ecológica referente ao consumo de água do município de Caicó, palco da desertificação norte-rio-grandense? Buscam-se números atuais e específicos para a realidade da região para que se possa estimar o quão a população caicoense necessita de área em hectares, para o abastecimento da água sem que haja prejuízos para o ecossistema local.

A fim de responder tais indagações, o trabalho objetiva calcular a pegada ecológica do consumo de água do município de Caicó/RN. Preocupando-se em destacar o grau de consumo de água da população.

A escolha do tema foi impulsionada pela ausência de estudos atuais específicos da sustentabilidade sobre a microrregião do Seridó Ocidental e principalmente o município em questão. Ainda, foi observada a necessidade de mensurar os processos de produção, uso e ocupação dos recursos naturais na tentativa de resgatar os processos históricos estabelecidos, uma vez que a região oferece grandes chances de se tornar um deserto do semiárido (ARAÚJO, ALMEIDA, GUERRA, 2005). Compreende-se, portanto, a importância de se retardar esse processo e, mais à frente, restitui-lo.

Além disso, o estudo em pauta diz respeito a uma parte do projeto *A ECOLOGICAL FOOTPRINT (PEGADA ECOLÓGICA) COMO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA MICRORREGIÃO DO SERIDÓ NORTE-RIO-GRANDENSE* que fora aprovado pelo CNPq por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI), iniciado em agosto de 2010 e com previsão de doze meses para seu término.

A consecução dessas questões deu-se através de procedimentos de cunho qualitativo e quantitativo, por meio de levantamentos bibliográficos, teses, dissertações e análises de cálculos para a obtenção da pegada ecológica.

A pesquisa se baseou pela obtenção de dados secundários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) e da Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN) e nos cálculos propostos por Parente (2007) e Chambers et al. (2000), principalmente. Portanto, a pesquisa tem caráter exploratório, descritivo, bibliográfico e documental (GIL, 1999), devido as exigências do próprio método.

Desse modo, além da seção introdutória, o artigo se estrutura em mais quatro seções. A segunda seção trata-se do aporte teórico, obtendo-se conceitos da Pegada Ecológica (PE) e caracterizações do objeto de estudo. Em consequência, na terceira seção, é abordado os procedimentos metodológicos utilizados. A apresentação dos resultados e sua análise são propostos na quarta seção e, por último, na quinta seção, observa-se as considerações finais da pesquisa.

APORTE TEÓRICO

Nesta seção de aporte teórico serão expostos os principais autores que deram embasamento a consecução desta pesquisa, os quais foram responsáveis por definir o método da Pegada Ecológica (PE) e aplica-la no município em questão, bem como da variável água.

PEGADA ECOLÓGICA

O socioecossistema urbano e rural vem historicamente sendo degradado e sofrendo profundas agressões e alterações em sua biosfera. O modelo sustentável, bastante debatido, é a única solução para darmos continuidade ao crescimento populacional e econômico de forma duradora.

O ritmo de crescimento acelerado do século XX sustentou um colapso ecológico continuado. Foi devido à preocupação de transformar estudos referentes à degradação ambiental em números que alguns pesquisadores desenvolveram os indicadores de sustentabilidade. Uma das ferramentas propostas para essa quantificação, em meados dos anos de 1960, foi o do *ecological footprinting method*, traduzido como o método da pegada ecológica, como renunciaram Riss e Wackernagel (1962).

Esse método surge como instrumento de avaliação ambiental de forma clara, integrada e simples, sendo capaz de diagnosticar os resultados das atividades humanas desenvolvidas no ecossistema e os custos ocasionados pela apropriação de áreas naturais. (DIAS, 2006). Objetiva-se a partir desse indicador, estimar o quanto em números por hectares, se faz necessário para sustentar uma dada população, o quanto de recursos naturais são necessários para suprir o consumo desta.

Desse modo, a avaliação consiste num cálculo da área necessária de terra suficiente para manter o sistema de produção ativo e receber os dejetos por ele provocados. O método da Pegada Ecológica (PE) baseia-se no conceito de capacidade de carga, ou seja, na máxima população que pode ser suportada pelo sistema. Refere-se, assim, a carga máxima que pode ser imposta ao meio ambiente pela sociedade. Avalia-se, a área de terra necessária para assegurar a sobrevivência se uma determinada população (BELLEN, 2006).

Assim sendo, o método não procura definir a população adequada para determinada região e sim o contrário, calcular a área que determinada população necessita através da contabilidade dos fluxos de energia e matéria que entram e saem do sistema. Como bem expõe Riss (1990, apud DIAS, 2006), o ser humano continua um dependente obrigatório dos serviços dos ecossistemas e, com o crescimento gradativo da população e do consumo, a área produtiva em seu estoque identifica declínio.

De fato, as análises já feitas em regiões do mundo e do Brasil, expõe o drama da insustentabilidade e salienta a necessidade de ajustes. Para tanto, afirma Dias (2006, p.186):

Se a população mundial continuar a crescer e chegar aos 10 bilhões de habitantes em 2040, como previsto, cada ser humano terá apenas 0,9 ha de terra ecoprodutiva (assumindo que não haja mais degradação do solo). Viver sob tais condições pode significar absoluta inviabilidade ou desmonte da forma atual de organização e estrutura da sociedade humana.

Em virtude disso, o desenvolvimento sustentável vem a se tornar mais do que uma simples reforma, passando a ser uma efetiva transformação social. Além do que, é relevante abordar que o cálculo fundamenta-se em dados positivos. Como bem ilustra o autor, estabelecem-se dados com base na suposição de que a agroindústria utiliza métodos sustentáveis, melhores tecnologias e produtividades elevadas, o que, como sabemos, não corresponde com a realidade.

Para tanto, o cálculo da pegada ecológica identifica que para cada item de matéria ou energia consumida, há uma certa área de terra necessária para fornecer tais fluxos. O balanço proposto por Ress e Wackernagel (1962), atende aos requisitos gerais de sua fundamentação. Assim, muitos autores, a fim de especificar o cálculo para sua variável em sua localidade, foram produzindo ampliações dessa metodologia original. Autores como Genebaldo Dias e Van Bellen merecem destaque quanto à implantação de metodologias bastante específicas utilizando o maior número de variáveis possíveis para o cálculo de sua região.

A utilização das variáveis dar-se-á devido à busca por estatísticas regionais, dados secundários, de forma mais específica, sofisticada e realista, por meio de cinco características entendidas pelos pesquisadores como as mais indicadas: alimentação, transporte, habitação, bens de consumo e serviços, podendo ser substituídas com vista na necessidade da região. Dessa forma, calcula-se a pegada de cada um desses itens para se ter noção do grau de impacto de cada um destes em relação à pegada total.

Uma vez que a pegada ecológica deve ser avaliada em hectares globais, há uma melhor sistematização e transferência desses dados para todo o mundo. Qualidade pertinente já que o acesso a essas ferramentas podem contribuir com a comparação e efetiva execução de planos de sustentabilidade adotados.

Não obstante a PE ser um método avaliado como conciso e bem fundamentado, como todos os outros métodos, também esta passível a críticas. Uma destas relata a ausência de relação social existente na avaliação dos indicadores, já que a pegada não é fixa devendo ser alterada de região a região. De fato, a ferramenta aborda apenas os recursos naturais sem se preocupar com a economia e a sociedade (Bossel, 1999 apud BELLEN, 2006).

Uma limitação da pegada ecológica, proposta por Hardi e Barg (1997 apud BELLEN, 2006), diz respeito ao método apresentar dados sistematizados de forma estática. Ou seja, constitui uma ferramenta na qual não pretende fazer extrapolações futuras, utiliza apenas dados já coletados atualmente. Todavia, existem certas questões que são imprescindíveis que sejam analisadas de forma quantitativa e com certeza essa é a melhor forma de avaliação.

O intuito é que através dessa ferramenta de forte procedência a nível mundial, se mensure a produção e o consumo dos recursos naturais essenciais à vida, no intuito de minimizar as perdas e degradações, substituindo as formas de produção por maneiras mais eficazes. Capturar a complexidade do desenvolvimento, sem reduzir a significância de cada um dos componentes do ecossistema, sem atrapalhar economicamente cada região estudada, e sim, torná-la sustentável.

CARACTERIZAÇÃO SOCIOESPACIAL DA ÁREA DE ESTUDO

Caicó, município brasileiro do Estado do Rio Grande do Norte (RN), antiga Vila do Príncipe, está localizado na Mesorregião Central Potiguar, mais precisamente na Microrregião do Seridó Ocidental na periferia da Serra da Borborema, situado à aproximadamente 280 km de distância da capital do Estado. Com uma área de 1.229 km², comportando uma população de 62.727 habitantes (IBGE, 2010), a região apresenta como municípios limítrofes as cidades de: Jucurutú (norte); Florânia, Cruzeta, São José do Seridó, Jardim do Seridó e Ouro Branco (leste); São João do Sabugi (sul) e Serra Negra do Norte, Timbaúba dos Batistas e São Fernando (Oeste), conforme verifica-se na figura 01.

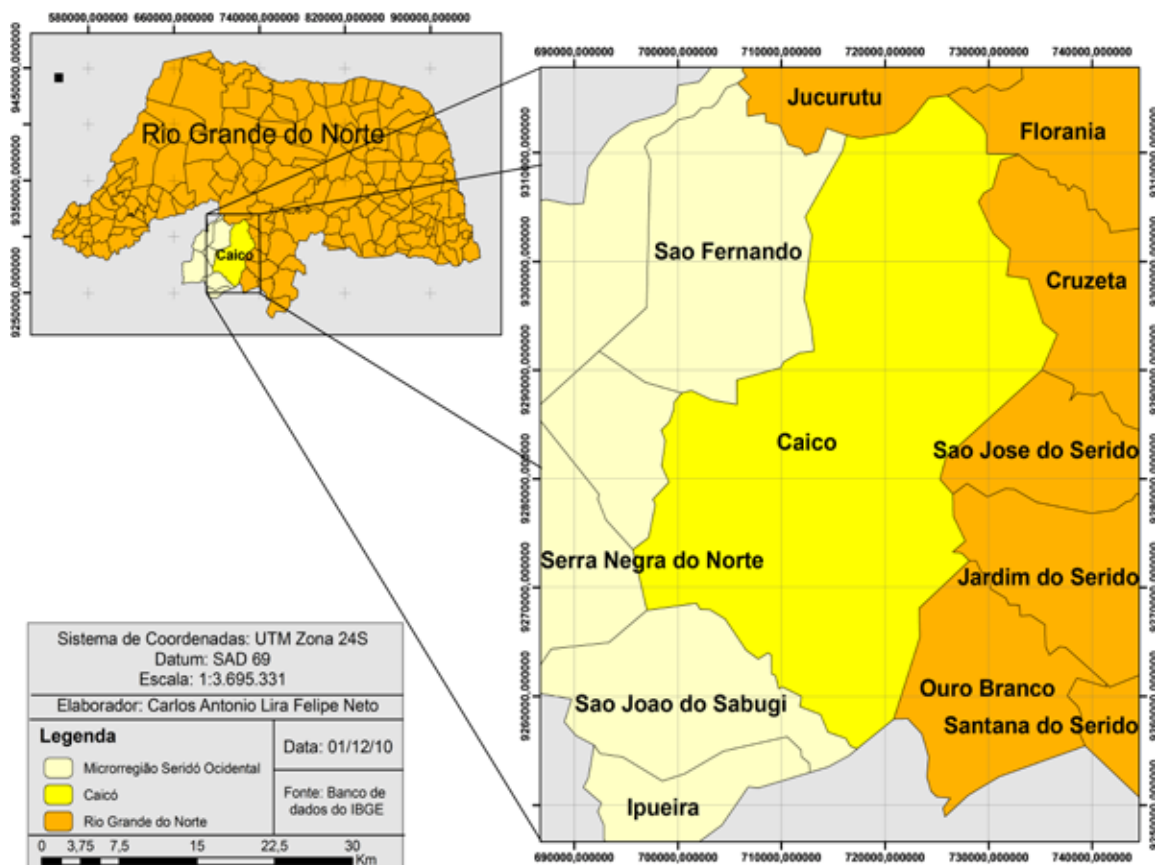


Figura 3 - Mapa mostrando a localização do município de Caicó/ RN.

Entre um dos cinco municípios de maior relevância para o Estado, intitulado popularmente como a Capital do Seridó, Caicó tem, ao longo dos anos, contribuído de forma efetiva para a economia do Seridó. Merecendo destaque a produção de bonés e bordados nacionalmente prestigiados, como também, o turismo festivo com as comemorações do famoso carnaval e da festa de Sant'Ana que impulsionam o comércio regional. Entretanto, a agricultura familiar, a produção de leite, carne de sol e queijo, ainda continuam como sendo o principal sustento da região.

De acordo com o Diagnóstico do Município de Caicó (2005), a vegetação predominante da região é a Caatinga, desenvolvida suportando as intensas irregularidades pluviométricas, resultantes do clima semiárido e do solo pedregoso dominante. Sua temperatura média anual é de 27,4°C e suas variáveis pluviométricas variam entre 400 a 600 milímetros.

Desse modo, a caracterização da região dar-se-á fundamentalmente pela disponibilidade de água e a quantidade de chuvas. O clima diferenciado, com predominância de massas de ar instáveis, a alta temperatura média anual e a radiação solar, aliado as intensas alterações feitas para o homem adaptar-se, a grave degradação do solo pelas culturais queimadas e o aumento da evaporação das águas, faz o cenário do município estar inserido na categoria “muito grave” de desertificação (ALVES; MEDEIROS,2005).

Para tanto, a região atende a uma média de 15 (quinze) dos 19 (dezenove) indicadores de desertificação, ocasionados pela forte erosão e seus conseqüentes impactos sobre recursos hídricos. Alves e Medeiros (2005) ainda alegam que os principais fatores são decorrentes das atividades pecuárias e a produção agrícola, nas quais geraram o desmatamento e o empobrecimento do solo.

De acordo com a Comissão das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) (1992), entende-se por desertificação a degradação da terra nas regiões áridas, semi-áridas e sub-úmidas secas, resultantes de vários fatores, entre eles as variações climáticas e atividades humanas. Assim, muitos autores já afirmam a possibilidade, cada vez mais real, dessa região, situada no Seridó do RN, virar um deserto, estando 41,7% do Estado afetado.

VARIÁVEL ÁGUA

A humanidade vem passando por uma explosão de experimentos globais. Mudanças diferentes ocorrem simultaneamente, grandes quantidades de gases têm sido emitidas, o que conjuntamente as variações nas temperaturas naturais e as aceleradas atividades antrópicas, configuram o status de urgência imposto a todos.

Assim, surge a necessidade de não mais se utilizar os indicadores de sustentabilidade de forma genérica. Utilizando o maior número de itens individualizados, obtemos uma detalhada pegada ecológica. Pensando assim, na busca de novas ferramentas analíticas e sintéticas, deve-se encontrar variáveis que estejam intrinsecamente ligadas aos problemas da região escolhida.

E, mesmo com todos os avanços biológicos, químicos e tecnológicos, a água é um fator limitante vital para as espécies que vivem na Terra. A negligência histórica dos seres humanos, os desmatamentos, as condições de clima e solo, justificam, em partes, a ausência de disponibilidade hídrica.

Em verdade, da água existente na Terra, 97,5% estão nos mares, apenas 2,5% de água doce. Desses 2,5%, 68,9% estão sob a forma de gelo polar, portanto, indisponíveis. Como água potável tem-se 29,9% do total de água disponível, estando a maioria na forma subterrânea. (APRH). Revela-se, portanto, as situações dramáticas que muitos estão submetidos e entende-se a urgência de quantificarmos e qualificarmos as ações humanas utilizando a pegada.

De fato grande parte das alterações globais ocorre de forma indireta, através da intervenção humana, pelo consumo demasiado da água. Na visão de Genebaldo Dias (2006, p.159):

A captação, o armazenamento, o tratamento, a distribuição e a manutenção de todo o sistema envolvem investimentos financeiros colossais, acompanhados em sua magnitude de criação e pressão sobre os recursos naturais. Essa pressão vai desde o barramento, com suas influências sobre áreas naturais, [...] até o consumo de combustíveis, eletricidade, produtos químicos para o tratamento [...]. Considerando-se que esse processo é comum à maior parte das cidades do mundo, tem-se uma idéia da contribuição que este item acrescenta às alterações ambientais globais.

De acordo com O'Meara (1999), as áreas urbanas, que contemplam mais da metade da população mundial, são responsáveis por 80% das emissões de carbono, 75% do uso da madeira e 60% do consumo de água. As cidades ocupam apenas de 1 a 5% da área do planeta, mas consomem 75% de seus recursos. Elas podem ser consideradas como "pontos quentes", pois um hectare de uma área metropolitana consome mais de 1000 vezes energia que a mesma área em um ambiente natural.

Aliado a isso, o problema da água está na desigual distribuição entre as diversas regiões, nas exigências cada vez maiores de consumo, principalmente nos sistemas produtivos. Cerca de 3,3% da disponibilidade hídrica do Brasil está na região do Nordeste, mais de 60% a menos do que na região Norte, conforme dados da Agência Nacional de Águas (2005). No município objeto de estudo, a disponibilidade é de extrema escassez devido aos índices anteriormente discutidos.

O município de Caicó, objeto do nosso estudo, concentra o período chuvoso nos cinco primeiros meses do ano, apresenta uma evapotranspiração total anual de 577 mm, com variações acentuadas, e um déficit hídrico anual de 409 mm, acentuando-se nos meses de junho a dezembro, segundo dados disponibilizados pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Campus Caicó. A região se depara com um percentual de, no mínimo, 5% da população urbana sem acesso a água, uma vez que o principal meio de acesso hídrico oferece um volume médio de 400.500 m³ de água, insuficientes para o consumo da região.

Assim sendo, torna-se imprescindível a obtenção do cálculo da pegada ecológica como forma de indicar os danos sofridos na região e propagar possíveis soluções. Obteremos, portanto, o quanto de área produtiva e água são necessários para manter a população caicoense, representando a apropriação da capacidade de suporte desta.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No campo metodológico, a pesquisa, do ponto de vista da sua natureza, classifica-se como pura ou básica. Já no que diz respeito a sua abordagem, apresenta-se de maneira qualitativa e quantitativa, pois o método utilizado busca a coleta de informações e o levantamento de dados numéricos para obtenção do diagnóstico da Pegada Ecológica.

Nesse sentido, vale ressaltar que a sistemática do cálculo da Pegada Ecológica, proposta inicialmente por Wackernagel e Rees (1996), e posteriormente, com contribuições de Bellen (2008), Parente (2007), Dias (2006) e Chambers et al. (2000), contribuiu para quantificar o quanto cada caicoense necessita em hectares para que o abastecimento de água seja oferecido sem que haja perdas para o meio natural.

Para o presente estudo, necessitou-se do levantamento de dados secundários referentes ao ano de 2010, fornecidos pelas seguintes instituições: o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN). Trata-se, portanto, de uma pesquisa bibliográfica, a qual permitiu uma base teórica das informações e procedimentos da Pegada Ecológica, bem como das exigências do próprio método.

A variável escolhida para a análise da Pegada Ecológica foi a água, visto que o município de estudo se encontra em uma região que carece de mais atenção tanto por parte do governo, quanto do própria população caicoense, por estar localizado em uma região semi-árida, que apresenta baixa pluviosidade, como já exposto.

Diante disso, e de acordo com os procedimentos utilizados por Parente (2007), para a análise dos resultados foi levado em consideração as seguintes etapas e transformações:

- a) Etapa 1 – Levantamento da população, conforme dados do IBGE (2010);
- b) Etapa 2 – Consumo total da água, referente ao ano 2010, de acordo com os dados fornecidos pela Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN);
- c) Etapa 3 – Levando-se em consideração o conceito de Chambers et al. (2000 apud PARENTE, 2007) de que 01 (um) litro de água é igual a 0,001 m³ e 1 (um) megalitro corresponde a 1.000,00 m³, converte-se o total de água consumido de metros cúbicos para megalitros;
- d) Etapa 4 – Obteve-se o resultado total de gás carbônico (CO₂) emitidos em toneladas, a partir da equivalência proposta por Chambers et al. (2000 apud PARENTE, 2007), baseando-se no tratamento, encanamento e distribuição da água. Desse modo, o consumo de 1 (um) megalitro de água equivalem a emissão de 370 kg de CO₂ para a atmosfera. Assim, 370 kg de correspondem a 0,37 toneladas;
- e) Etapa 5 – Com base no relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (PNUMA, 2007), uma área de 1 (um) hectare tem capacidade de absorver 1 (uma) tonelada de CO₂ emitida. Desse modo, obtém-se a cálculo da Pegada Ecológica da população em hectare. Como a divisão do total de CO₂ foi dividida por um, conclui-se então que, o resultado da etapa 5 é equivalente ao da etapa anterior (etapa 4);
- f) Etapa 6 – A Pegada Ecológica per capita foi obtida em função da divisão entre a Pegada Ecológica da população em hectare (etapa 5) e o número total de habitantes (etapa 1);
- g) Etapa 7 – O resultado da Pegada Ecológica global hectare total (gha) foi alcançado através da multiplicação da Pegada Ecológica da população em hectare (etapa 5) pelo fator de equivalência 1,3, referente à produtividade da área de floresta (PARENTE, 2007);
- h) Etapa 8 – A Pegada Ecológica global hectare per capita foi calculada efetuando-se a divisão entre a Pegada Ecológica global hectare total (gha) (etapa 7) e o número de habitantes (etapa 1).

A tabela 1 apresenta as etapas, a população, o consumo de água em m³, o consumo de água em megalitro, o total de CO₂ emitidos em toneladas, a Pegada Ecológica da população em hectare, a Pegada Ecológica per capita em hectare, a Pegada Ecológica global total em hectare e a Pegada Ecológica global per capita em hectare.

Tabela 1 – Cálculo da Pegada Ecológica referente ao consumo de água do município de Caicó

	População	Consumo (m ³)	Consumo (mgl)	Total de CO ₂ emitido (t)	PE (ha) População	PE (ha) Per capita	PE Total (gha)	PE Per capita (gha)
Etapa	1	2	3	4	5	6	7	8
Variável água	62.727	1.907.350	1907,35	705,7195	705,7195	0,01125065	966,835715	0,01541339
Total	62.727	1.907.350	1907,35	705,7195	705,7195	0,01125065	966,835715	0,01541339

Fonte: IBGE (2010) e CAERN (2010)

APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Diante dos dados encontrados, pode-se inferir que a Pegada Ecológica total da população caicoense (correspondente a 62.727 habitantes), em hectares globais (gha), referente ao consumo de água, compreende uma área de 966,835715 hectares. Sendo assim, para o consumo atual desta variável, de modo que seja respeitada a capacidade de regeneração do ecossistema, o município de Caicó necessita apresentar uma área bioprodutiva equivalente ou superior a área encontrada pelo cálculo da Pegada Ecológica total da população (gha). Caso contrário, significa dizer que o município de estudo apresenta um déficit ecológico, como também pode ser considerado insustentável.

Entende-se como área bioprodutiva os espaços biologicamente produtivos que protegem a biodiversidade. Segundo Jara (2007), esses espaços podem ser classificados como espaço de cultivo, mares, florestas, áreas construídas e pastagens. De modo que, juntos devem ser igual ou superior a área da pegada ecológica total de um determinado local, não apenas em relação a uma variável como proposto no nosso estudo, e sim a todas as variáveis necessárias.

Percebendo a relevância da variável em questão, diante da sua escassez em relação a sua potabilidade, e tomando por base a caracterização climática do município, faz-se necessário que políticas de conscientização sejam criadas, com o objetivo de levar informações acerca dos efeitos oriundos do desperdício desse recurso natural, em prol de um equilíbrio entre homem e natureza.

Pensando nisso e avaliando o consumo indiscriminado de água na região, mesmo havendo uma certa consciência da população de sua escassez, propõe-se como método para reduzir esse déficit, a organização da prefeitura junto as escolas da região para instalação da educação ambiental na grade curricular do alunos de ensino básico e fundamental. De modo a conscientizar as crianças e adolescentes da necessidade de reduzir os desperdícios.

Além disso, através de pesquisa exploratória, percebeu-se insignificantes movimentos de conscientização popular como palestras, cursos, áreas de preservação e até mesmo de coleta seletiva. Propõe-se então, uma melhoria na prefeitura a fim de dar ênfase a essa preocupação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como foi anteriormente exposto, a pesquisa é pressuposto para a consecução do projeto de pesquisa do PIBITI engajado pelo CNPq, tendo sido iniciado em agosto do presente ano e, conforme cronograma, estando no terceiro mês, iniciando-se a coleta de dados. Assim, passados os levantamentos bibliográficos, a pesquisa volta-se para a apreciação de dados e, estando ainda no seu início e revelando-se ainda mais complexo e árduo,

não foi possível coletar os dados da área bioprodutiva da região e assim identificar o grau de sustentabilidade do município como era o objetivo original.

Entretanto, compreende-se que o cálculo da Pegada Ecológica junto com a caracterização do objeto de estudo, já deixa margem para atestar a difícil situação cometida pelo município de forma a demonstrar fundamentação suficiente para sugerir soluções secundárias para a região.

Como aqui revelado, a área necessária para o consumo atual de água é de 966,835715 hectares de terra. Uma vez que, essa Pegada Ecológica da população é a área total de terra requerida para produzir a água consumida. Apesar do cálculo não prever o futuro, entende-se que com o passar dos anos, com o aumento do consumo e com aumento do contingente populacional, os impactos ocasionados pela utilização dos recursos aumentarão, caso não sejam respeitados os limites da capacidade de regeneração do sistema natural. Sendo ainda uma suposição positiva já que se garante que durante os anos não haverá mais destruições, desmatamentos, erosões, plantações, entre outras coisas, que na prática, é insustentável.

De fato, para sustentar a população caicoense, foram emitidos 705,7195 toneladas de gás carbônico para os 1.907.350 m³ de água consumida, contribuindo efetivamente para o aquecimento global. Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Nacionais, as temperaturas da região Nordeste do Brasil ira variar de 2° a 4°. Assim ocorrendo, a sensação térmica da região objeto do nosso estudo será praticamente insuportável. As conseqüências dessas emissões são muitas, destaca-se, para região, o aumento de queimadas e ondas de calor.

Entretanto, através da pesquisa, percebe-se que a região ainda é privilegiada quando comparadas a países como Argélia, Israel, Jordânia, entre outros. Dias (2006) enfatiza que a disponibilidade desses países é de menos de 1.000 m³ de água por pessoa ao ano, caracterizando uma escassez crônica da água. Dividindo a disponibilidade hídrica estimada da região segundo dados da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN (400.500 m³) pela população disponibilizada pelo Censo 2010 do IBGE (62.727 hab), obtemos um resultado superior de 6.467 m³ de água por pessoa ao ano.

Porém, sabe-se que os resultados aqui obtidos ainda são positivos, uma vez que os dados aqui mencionados são estimativas de consumo e, portanto, o resultado aproxima-se o máximo possível da realidade. Observa-se que a Pegada Ecológica dimensionada foi representada por hectares globais, isso, como foi dito, contribui para os estudos mundiais e tornam possíveis ações que possam reduzir as conseqüências desse estudo. A produtividade, nesse caso, é dada obtendo-se o potencial de alcançar a produção agrícola máxima a um nível específico de entradas.

E, entendendo esse pressuposto de que a Pegada Ecológica aproxima-se da realidade, enfatiza-se que ela é subavaliada em função da complexidade do ecometabolismo urbano, sendo difícil considerar todos os subsistemas existentes. Portanto, conclui-se que o socioecossistema urbano estudado, emite gases-estufa para a atmosfera produzindo direta ou indiretamente alterações no uso do solo e contribuindo para alterações climáticas brandas.

Nessa perspectiva, espera-se que o estudo em sua relevância possa contribuir com o desenvolvimento do município de Caicó. Contudo, diante da utilização desenfreada dos recursos naturais e da necessidade, cada vez maior, do ambiente de recuperação, pensa-se erroneamente, que nada mais se pode fazer. Pelo contrário, é a partir de estudos de pequenas dimensões, de erros cometidos, e mudanças nos comportamentos humanos que transformações positivas podem ocorrer no ambiente em um todo. Assim sendo, considera-se que a Pegada Ecológica do consumo de água do município em questão possa modificar costumes, bem como revelar o valor real da água para a vida na Terra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agência Nacional de Águas. Cadernos de recursos hídricos: Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil. Brasília – DF, 2005.
2. ALVES, G. S.; MEDEIROS, A. J. A desertificação no Rio Grande do Norte: uma agonia crescente. In: VII Congresso de Iniciação Científica do IFRN

- SOUZA, F. das C. S. (org). Potencialidades e (in)sustentabilidade no semi-árido potiguar. Natal: Editora do CEFET-RN, 2005.
3. AMATA. Inteligência da floresta viva. Serviços ambientais – Carbono. São Paulo, 2008. 11 p.
 4. ARAUJO, G. H. de S.; ALMEIDA, J. R. de; GUERRA, A. J. T. Gestão ambiental de áreas degradadas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.
 5. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH). Águas subterrâneas. Disponível em: < www.aprh.pt/pdf/triptico_CEAS.pdf > Acesso em 20 Nov. 2010.
 6. BELLEN, H. M. V. Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2008.
 7. BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea Estado do Rio Grande do Norte: Diagnóstico do Município de Caicó. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 29 p.
 8. BRASIL. Secretaria de Planejamento e Finanças. Plano de desenvolvimento sustentável do Seridó. Caicó - RN, 2000. 316 p.
 9. CHAMBERS, N.; SIMMONS, C.; WACKERNAGEL, M. Sharing nature's interest: ecological footprint as an indicator of sustainability. London: Earthscan Publications Ltd., 2000.
 10. COMISSÃO MUNDIAL DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMD). Relatório nosso futuro comum. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991.
 11. CREA-MG. Agenda 21. Belo Horizonte, 2004.
 12. DIAS, G. F. Pegada ecológica e sustentabilidade humana. São Paulo: Gaia, 2006.
 13. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Rio Grande do Norte. Natal, 2009. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1> > Acesso em 02 Dez. 2010.
 14. JARA, R. B. S., Avaliação ecológica-termodinâmica e econômica de nações: o peru como estudo de caso. Tese de doutorado: Campinas, 2007.
 15. LEITE, A. M. F.; VIANA, M. O. de L. Pegada ecológica: instrumento de análise do metabolismo do socioecossistema urbano. In: VEIGA, J. E. da (org). Economia socioambiental. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2009.
 16. LISBOA, C. K.; BARROS, M. V. F. A pegada ecológica como instrumento de avaliação ambiental para a cidade de Londrina. Confins, n.8, 2010. Disponível em: < <http://confins.revues.org/index6395.html> >. Acesso em: 28 ago. 2010.
 17. MALVEZZI, Roberto. Semi-árido: uma visão holística. Brasília. Confea, 2007. 920 p.
 18. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Departamento de articulação institucional e Agenda 21. Agenda 21 local: exemplos e andamentos no Brasil. Brasília, 2002.
 19. O'MEARA, M. Explorando uma nova visão para as cidades. Estado do Mundo, 1999 p.138.
 20. PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA (PNUMA). 4. 2007, Suíça. Mudança do clima 2007: A base das ciências físicas. Paris, 2007.
 21. PANORAMA dos usos de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu e o CBH Piranhas-açu. Patos/PB, 2009. Disponível em: < www.piranhasacu.cbh.gov.br/.../20091209_ApresentacaoPano >

[ramaUsosRecursosHidricos.pdf](#) > Acesso em 25 Nov. 2010.

22. PARENTE, A. Indicadores de sustentabilidade ambiental: um estudo do Ecological Footprint Method do município de Joinville – SC. 2007. 197 f. Dissertação (Mestrado em Administração)-Universidade do Vale de Itajaí, Santa Catarina, 2007.
23. PEREIRA, L. G. Síntese dos métodos de Pegada Ecológica e análise emergética para diagnóstico da sustentabilidade de países: O Brasil como estudo de caso. 2008. 183 f. Tese – Universidade Estadual de Campinas. São Paulo, 2008.
24. SILVA, A. M. da; CORREIA, A. M. M.; CÂNDIDO, G. A. Ecological Footprint Method: Avaliação da sustentabilidade do município de João Pessoa – PB. In: CÂNDIDO, G. A. (Org.). Desenvolvimento sustentável e sistemas de indicadores de sustentabilidade. Campina Grande – PB: Ed. UFCG, 2010.
25. VALADÃO, C. E. A. et al. Classificação climática da Microrregião do Seridó/RN. Programa de Pós-Graduação em Ciências Climáticas. Natal. Disponível em: < www.cbmet2010.com/anais/artigos/584_23902.pdf > Acesso em 20 Nov. 2010.
26. VEIGA, J. E. da. Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.
27. WACKERNAGEL, M.; REES, W. Our Ecological Footprint: reducing human impact on the earth. Canadá: New Society Publishers, 1992.

ANÁLISES DE COMPARAÇÃO DE METODOS DOS INDICADORES QUÍMICOS DA QUALIDADE DA ÁGUA NA REGIÃO DO MATO GRANDE-RN

Regina Alice Caetano de LIMA 1

Núcleo de Estudos em Ciências e Matemática Aplicada e Pura NECMAP, Instituição Federal de Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte, João Câmara, Programa Institucional de Bolsas para o Ensino Médio – Pibic-EM, alyce_caetano@hotmail.com

Josy Samara do Nascimento Souza 2

Núcleo de Estudos em Ciências e Matemática Aplicada e Pura NECMAP, Instituição Federal de Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte, João Câmara, Programa Institucional de Bolsas para o Ensino Médio – Pibic-EM josy_samara@hotmail.com

Airton Araújo de SOUZA-JUNIOR N

Núcleo de Estudos em Ciências e Matemática aplicada e pura NECMAP, Instituição Federal de Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte, João Câmara. airton.junior@ifrn.edu.br

RESUMO

A gestão dos recursos hídricos visa melhorar as condições de armazenamento da água, como também racionalizar o seu uso, já que a água está se tornando um bem escasso. O Brasil se destaca com 12% do total de água doce do mundo, porém o nordeste apresenta condições hídricas desfavoráveis. O Mato Grande está localizado no Rio Grande do Norte, na região semi-árida e, por isso, aumenta a responsabilidade dessa região na gestão da água, diminuindo o desperdício e aumentando a vigilância. O monitoramento da água pode ser feito por vários métodos que incluem titulação, análise com instrumentos de precisão (espectrofotômetros, condutivímetros, pHmetro etc.) e kits de análise de água. As análises da qualidade da água feitas por kits podem ser usadas em pesquisas ou por empresas que requeiram análises precisas? É viável um profissional liberal possuir um kit desses de alto/médio padrão de precisão? c) o uso de kits de análises torna os resultados confiáveis? Para tanto, foram feitas análises físico-químicas de amostras coletadas na Região do Mato Grande. As características físico-químicas foram analisadas quantitativa e qualitativamente com uso de instrumentos de precisão, e do kit AQUANAL®-Ökotest Water Laboratory. Os parâmetros físico-químicos indicam que a água distribuída na cidade de João Câmara encontra-se dentro dos padrões de potabilidade, mas o uso do kit mostrou uma diferença relevante dos resultados.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade da água, Balneabilidade, Potabilidade, Análise da água.

ANALYSIS COMPARISON OF METHODS FOR CHEMICAL INDICATORS OF WATER QUALITY IN THE REGION OF MATO GRANDE-RN

ABSTRACT

The management of water resources aimed at improving the water storage, but also to ration their use, since water is becoming a scarce commodity. Brazil stands out with 12% of the total freshwater in the world, but the northeast, water conditions are unfavorable. A Região do Mato Grande be located in Rio Grande do Norte, in the semi-arid and therefore increases the responsibility of this region in water management, reducing waste and increasing surveillance. The water monitoring can be done by various methods including titration, analysis with precision instruments (spectrophotometers, conductivity meters, pH meter etc. ...) and water analysis kits. The water quality analysis made by kits can be used in research or companies that require accurate analysis? It is feasible to have a professional kit of high / medium standard of accuracy? c) the use of kits confident analysis makes the results? For this purpose, physicochemical analysis were made of samples collected in the region of Mato Grande. The physico-chemical data were analyzed quantitatively and qualitatively with the use of precision instruments, and kit AQUANAL ® - Okotest Water Laboratory. The physical and chemical parameters indicate that the water distributed in the city of John Board is within the standards for drinking water, but use of the kit showed a significant difference of results.

KEY WORDS: Water quality, bathing, potability, water analysis.

ANÁLISES DE COMPARAÇÃO DE METODOS PRELIMINARES DOS INDICADORES QUÍMICOS DA QUALIDADE DA ÁGUA NA REGIÃO DO MATO GRANDE-RN

INTRODUÇÃO

Atualmente, uma soma de esforços visa melhorar as condições de armazenamento da água, como também racionar o seu uso, já que a água está se tornando um bem escasso. A água do planeta se distribui em 97,5% de água salgada e apenas 2,5% de água doce (REBOUÇAS, 2006), com apenas 0,26% de água doce de fácil acesso (rios, lagos e represas). Contudo a quantidade de água potável em relação a toda a água do planeta não passa de 0,0002% (WWFBRASIL, 2010). No cenário mundial (ver Figura 01), o Brasil destaca com 12% do total de água doce do planeta (REBOUÇAS, 2006), tendo o Aquífero Guarani como maior reservatório de água subterrânea do mundo. Na contramão dessa abundância, o nordeste apresenta condições hídricas desfavoráveis, que combinam a alta evapotranspiração com a baixa precipitação, típico da região Semiárida. O Mato Grande esta localizada no estado do Rio Grande do Norte, na região semiárida e por isso, aumenta a responsabilidade dessa região na gestão da água, diminuindo o desperdício e aumentando a vigilância na qualidade da água da oferta disponível. No Mato Grande, existem vários balneários para recreação da população, como rios, barragens e praias.

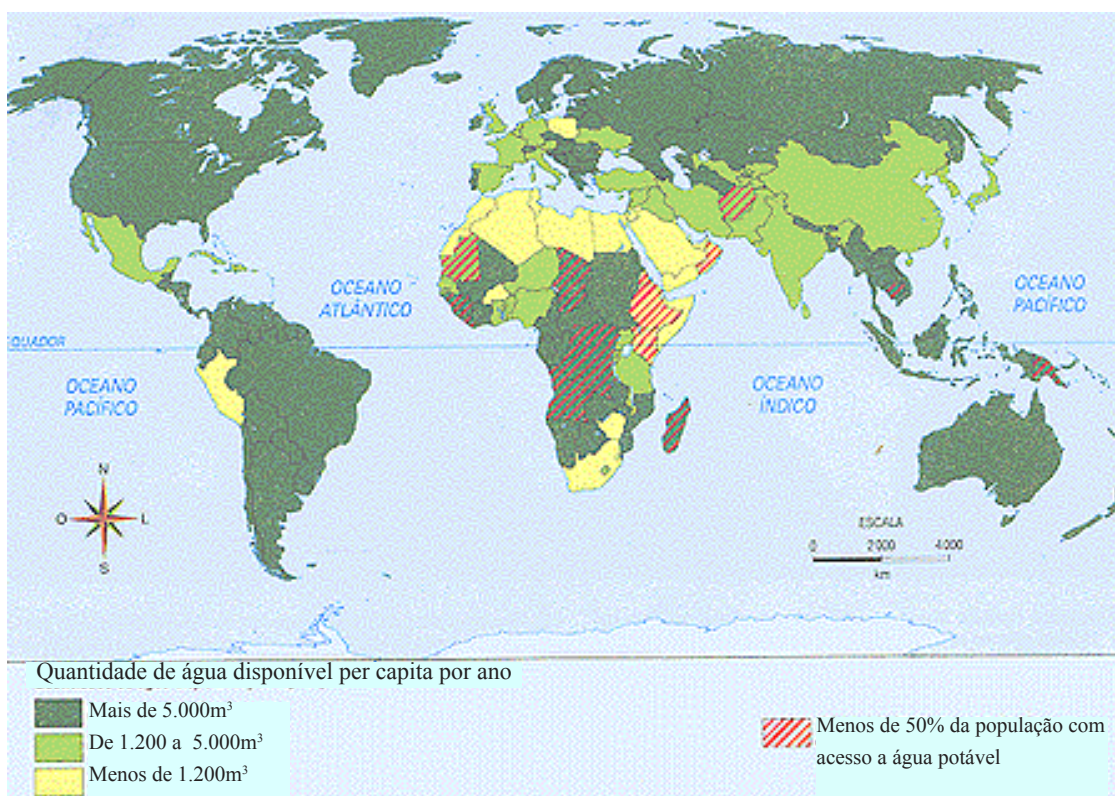


Figura 01 . Distribuição das disponibilidades de água por país (Gomes, 2003)

A qualidade da água é avaliada pela qualidade física, química e biológica¹. Nos sistemas de distribuição de água potável, a qualidade desta pode sofrer uma série de mudanças, fazendo com que a quantidade da água na torneira do usuário se diferencie da qualidade da água que deixa a estação de tratamento. Tais mudanças podem ser causadas por variações químicas e biológicas ou por uma perda de integridade do sistema (Deininger ET AL. 1992).

¹ A água para consumo humano deve atender aos parâmetros definidos na portaria do Ministério da Saúde nº 518, de 25 de março de 2004, que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências.

Os fatores que influenciam na mudança da qualidade da água são: (1) qualidade química e biológica da fonte hídrica; (2) eficácia do processo de tratamento, reservatório (armazenagem) e sistema de distribuição; (3) idade, tipo, projeto e manutenção da rede; (4) qualidade da água tratada (Clark & Coyle, 1989).

Para o monitoramento dos parâmetros físico-químicos foram analisados os valores de nitrito, nitrato, amônia, pH, cloro residual, turbidez e condutividade. Alterações físicas (turbidez e condutividade) e químicas dessas substâncias, indicam contaminação por poluentes, não sendo indicado para o consumo humano. A amônia (NH_4) um composto nitrogenado, produzido na decomposição de substâncias que contenham nitrogênio (esterco, húmus) em condições de baixo oxigênio. O nitrogênio é um indicador da qualidade da água, muito do que pode levar a um rápido crescimento de microrganismos e um desequilíbrio na fonte de água. O nitrato (NO_3) que não é apenas uma parte do componente de estrume que tenha azoto, mas também uma parte natural das plantas verdes. A alta concentração de nitratos pode levar a fertilização e finalmente, a morte de um corpo de água. O nitrito (NO_2) é uma fase preliminar de nitrato, a única diferença é um átomo de oxigênio. O nitrito é um indicador da forte contaminação de um corpo de água. Em grande quantidade, o nitrito pode representar um perigo para os seres humanos. Por último, o PH é o índice que mede a alcalinidade ou acidez da água. Na escala de PH, um PH de 0 é fortemente ácida, com PH 7 é neutro e um PH de 14 é fortemente alcalina.

Para as análises microbiológica é avaliado a presença ou ausência de coliformes total e fecais. Essas bactérias do grupo coliformes são utilizadas como indicadores de contaminação bacteriológica da água. Além de serem encontradas nas fezes, elas podem ocorrer no meio ambiente, em águas com alto teor de material orgânico, solo ou vegetação em decomposição (FUNASA, 2006).

Por isso foi utilizado como referência, a Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde. A presença de coliformes totais e termotolerantes de preferência *Escherichia coli* e a contagem de bactérias heterotróficas. A mesma portaria recomenda que a contagem padrão de bactérias não exceda a 500 Unidades Formadoras de Colônias por 1 mililitro de amostra (500/UFC/ml).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi comparar análises quantitativa e qualitativa com uso de instrumentos de precisão, e do kit AQUANAL®-Ökotest Water Laboratory.

MATERIAIS E MÉTODOS

No Rio Grande do Norte, o município de João Câmara é abastecido por uma adutora que capta água de um olheiro na cidade de Pureza, onde existe um balneário que é usado para práticas recreativas. Para avaliar a confiabilidade do kit AQUANAL®-Ökotest foram coletadas amostras de água durante cinco semanas nos mesmos horários, no olheiro de Pureza, no reservatório central da cidade de João Câmara e no Instituto Federal do Rio Grande do Norte da mesma cidade (Ver Figura 02).



Figura 02. (a) coleta de água no Instituto Federal do Rio Grande do Norte-JC e (b) coleta de água no reservatório central

Nesses locais, foram coletadas 250 ml de água, no período matutino, durante 5 semanas no mês de agosto do ano corrente, através de frascos de coleta, devidamente acondicionados em caixas térmicas com gelo reciclável. No reservatório central e no Instituto, abriu-se a torneira, deixando a água escoar por cerca de 3 minutos para, em seguida, fazer a coleta.

Os parâmetros físico químicos escolhidos para a comparação foram nitrito, nitrato, amônia e PH. Foi chamado de método 01, a análise desses parâmetros com uso de aparelhos de alta exatidão. Já o método 02, a análise feita com o kit **AQUANAL®-Ökotest Water Laboratory**. Esse kit possui reagentes pré determinados para cada análise e manuais com instruções para o uso e interpretação dos resultados comparados visualmente (Ver Figura 03)



Figura 03. Foto do kit AQUANAL®-Ökotest Water Laboratory.

RESULTADOS

Analisando os resultados obtidos para nitrato, foi observado que ocorreu uma diferença significativa entre os dois métodos (Ver gráfico 01). No método 01 os resultados obtidos não ultrapassaram o valor de 0,018. Já o método 02 revelou números decimais.

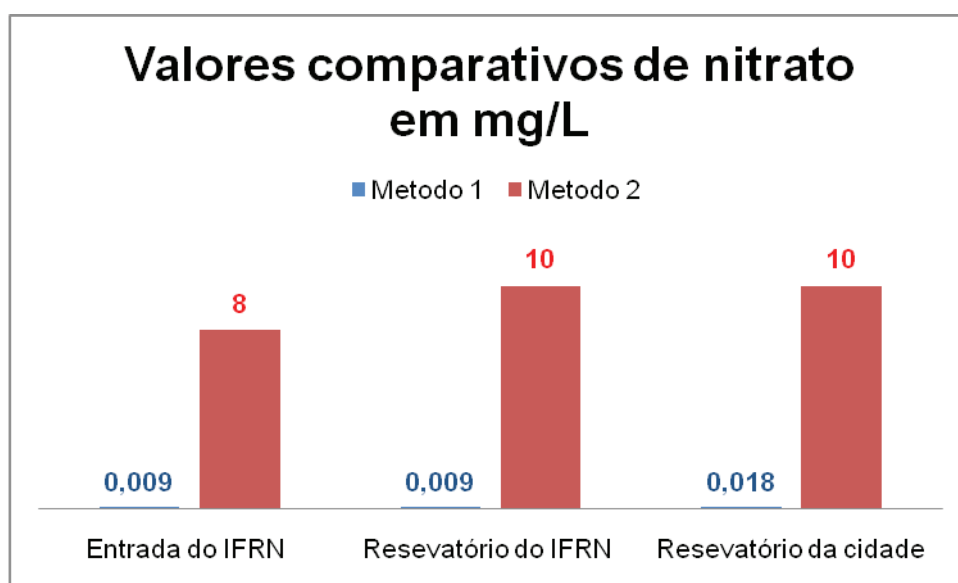


Gráfico 1. Valores de nitrato. Em azul foram representados os valores obtidos a partir do método 1 (instrumentos de precisão). Em vermelho foram representados os valores obtidos a partir do método 2 (kit).

Na comparação das análises de nitrito, a diferença das análises foi menor que o do nitrato. Porém o método 02 indicou a ausência de nitritos nos pontos de entrada do IFRN e no reservatório da cidade, enquanto que o método 01 foi mais preciso revelando valores decimais (Ver gráfico 02).

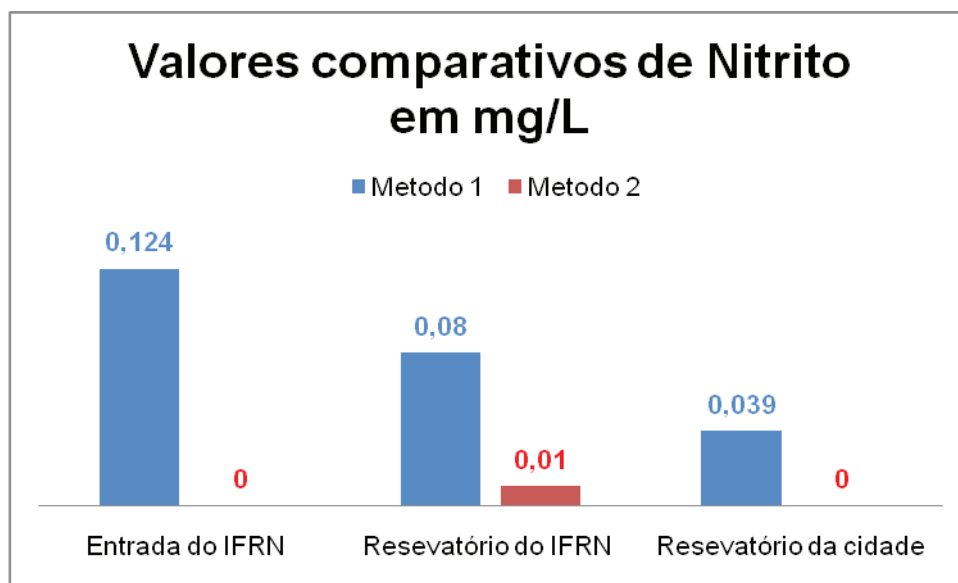


Gráfico 2. Valores de nitrito. Em azul foram representados os valores obtidos com o método 1. Em vermelho foram representados os valores obtidos com o método 2.

As únicas análises que não revelaram muita diferença entre os dois métodos foi da amônia e do pH. (Ver gráfico 03)

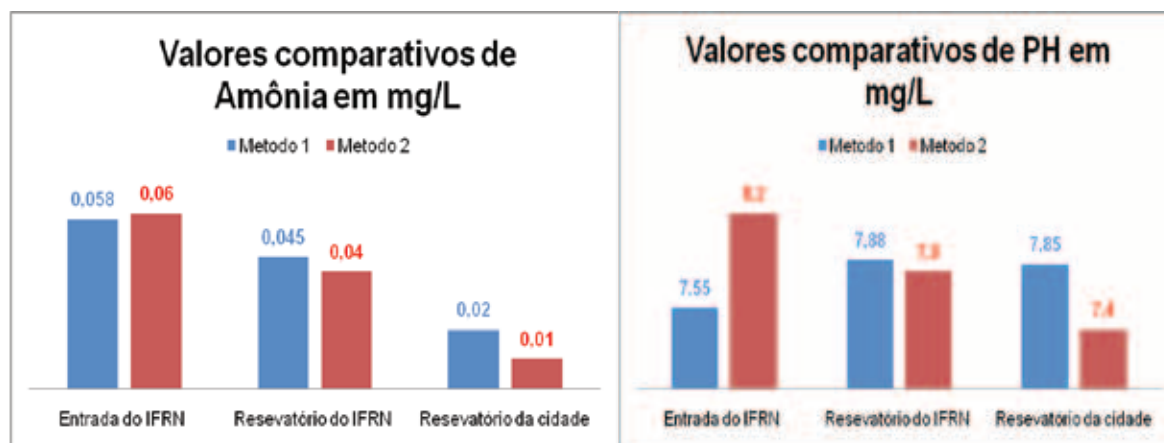


Gráfico 3. a) Valores de Amônia e b) Valores de PH. Em azul foram representados os valores obtidos com o método 1. Em vermelho foram representados os valores obtidos com o método 2.

CONCLUSÃO

Na comparação dos testes realizados, durante as cinco semanas, percebemos que as análises feitas pelo kit AQUANAL®-Ökotest Water Laboratory possui diferença significativa para nitrato e nitrito. Já para amônia e pH não houveram muitas diferenças significativas entre os dois métodos.

Analisando o manual do kit e suas tabelas de referências existem diferenças com a resolução 518 de 25 março de 2004. A explicação dessa análise reside no fato do kit ser produzido na Alemanha. Dessa forma, o kit segue as leis de análise da Alemanha.

Diante disso, o Kit não pode ser usado para fins de pesquisa por não ter resultados confiáveis, com exceção para amônia e pH. Nem pode ser usado por profissionais liberais e empresas por usar referência de resultados diferentes da CONAMA 518.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods For The Examination of Water and Wastwater**, 21 ed. Washington, DC, 2005.

BRASIL. CONAMA-357. **Resolução no. 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância Ambiental em Saúde Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano**. Brasília, DF, maio de 2005.

BRASIL. Portaria nº 518/MS de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 26 de março de 2004.

CLARK, R.M. & COYLE, J.A., 1989. **Measuring and modeling variations in distributions systems water quality**. Journal of the American Water Works Association, 82:46-52.

CORREIA, V. R. de M. ; Tassinari, W. de S. ; Carvalho, M. S. & Werneck, G. L. **Técnicas de sensoriamento remoto aplicadas à endemia de Leishmaniose Visceral em**

DEININGER, R.A.; CLARK, R.M.; HESS, A. F. & BERSTAM, E.V., 1992. **Animation and visualization of water quality in distribution systems**. Journal of the American Water Works Association, 84:48-52. Doutorado em Saúde Pública. Harvard University, HARVARD, Cambridge, Estados Unidos, 2000.

REBOUÇAS, ALDO DA C. **Águas doces do Brasil: Capital ecológico e conservação**. 3^o ed. Escritura Editora. 2006. São Paulo. SP.

RIBEIRO, NEUSA. **MANUAL DE ORIENTAÇÃO PARA COLETA DE ÁGUA E AMOSTRAS AMBIENTAIS**. Secretaria de Estado da Saúde. Santa Catarina. Disponível em: <<http://lacen.saude.sc.gov.br/arquivos/MOCAA.pdf>> Acesso em 22/07/2010.

SILVA, R.M.P.DA. **UTILIZAÇÃO DE GEOREFERENCIAMENTO EM DOENÇAS DE NOTIFICAÇÃO COMPULSÓRIA, EM BAIRROS DA CIDADE DE PORTO VELHO, EM RONDÔNIA**. Dissertação. Florianópolis-SC. 1999

Teresina. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 2629-2636.

WERNECK, G.L., Spatial approaches to study the epidemiology of visceral leishmaniasis in Teresina, Brasil.

WWF-BRASIL. Cadernos de Educação Ambiental Água para Vida, Água para Todos: Livro das Águas. 1ª edição. Brasília: WWF-Brasil, 2006.

ANÁLISES PREMILINARES DOS INDICADORES QUÍMICOS DA QUALIDADE DA ÁGUA NA REGIÃO DO MATO GRANDE-RN

Allyson José da Silva

Núcleo de Estudos em Ciência e Matemática Aplicada e Pura, IFRN, João Câmara, Bolsista Programa.

Allison_jc@hotmail.com

Josy Samara do Nascimento SOUZA

Núcleo de Estudos em Ciência e Matemática Aplicada e Pura, IFRN, João Câmara. josy_samara@hotmail.com

Regina Alyce Caetano de LIMA

Núcleo de Estudos em Ciência e Matemática Aplicada e Pura, IFRN, João Câmara. alyce_caetano@hotmail.com

Airton Araújo de SOUZA-JUNIOR

Núcleo de Estudos em Ciência e Matemática Aplicada e Pura, IFRN, João Câmara. Professor de Biologia e coordenador da base de pesquisa sobre a reaproveitamento de rejeitos da agroindústria. airton.junior@ifrn.edu.br

RESUMO

A gestão dos recursos hídricos visa melhorar as condições de armazenamento da água, como também racionalizar o seu uso, já que a água está se tornando um bem escasso. O Brasil destaca com 12% do total de água doce do mundo, porém o nordeste apresenta condições hídricas desfavoráveis, que combinam com a alta evapotranspiração e a baixa precipitação, típico da região semiárida. O Mato Grande está localizado no Rio Grande do Norte, na região semiárida e, por isso, aumenta a responsabilidade dessa região na gestão da água, diminuindo o desperdício e aumentando a vigilância. No Mato Grande, existem vários balneários para recreação da população, como é o caso do olheiro de Pureza, localizado no município de Pureza, usado não só para a recreação, mas também para abastecimento de outro município chamado João Câmara. Algumas questões merecem ser levantadas: a) sendo esse olheiro usado para recreação, a qualidade de sua água poderia ser destinada para abastecer uma cidade? b) a qualidade da água de João Câmara poderia ser afetada pela rede de distribuição? O monitoramento dessa água foi feito através de análises físicas, químicas e biológicas. As características físico-químicas foram analisadas quantitativa e qualitativamente com uso de instrumentos de precisão, e as biológicas pela presença ou ausência de coliformes totais e fecais. Os resultados biológicos indicaram que o ponto de pós-ponte do balneário de Pureza é impróprio para a recreação. Os parâmetros físico-químicos indicam que a água distribuída na cidade de João Câmara encontra-se dentro dos padrões de potabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade da água, Balneabilidade, Potabilidade, Análise da água.

CHEMICAL ANALYSES PREMILINARES INDICATORS OF WATER QUALITY IN THE REGION OF MATO GRANDE-RN

The management of water resources aimed at improving the water storage, but also to ration their use, since water is becoming a scarce commodity. Brazil stands out with 12% of the total freshwater in the world, but the northeast, unfavorable water conditions, which combine high evapotranspiration with low rainfall, typical of the semiarid region. Mato Grande is located in Rio Grande do Norte, in the semiarid region and therefore increases the responsibility of this region in water management, reducing waste and increasing surveillance. Mato Grande, there are several resorts for recreation of the population, such as scout Purity, located in the municipality of Purity, not only used for recreation, but also to supply another city named John House. Some issues should be raised: a) being used to scout this recreation, the quality of your water could be designed to supply a city? b) The water quality of John Chamber could be affected by the distribution network? The monitoring of this water was done through physical, chemical and biological weapons. The physico-chemical data were analyzed quantitatively and qualitatively with the use of precision instruments, and biological weapons by the presence or absence of total and fecal coliforms. Biological results indicated that the point of post-bridge to the resort of Purity is unsuitable for recreation. The physical and chemical parameters indicate that the water distributed in the city of John Board is within the standards of potability.

KEY WORDS: Water quality, bathing, potability, water analysis.

ANÁLISES PREMILINARES DOS INDICADORES QUÍMICOS DA QUALIDADE DA ÁGUA NA REGIÃO DO MATO GRANDE-RN

INTRODUÇÃO

Atualmente, uma soma de esforços visa melhorar as condições de armazenamento da água, como também racionar o seu uso, já que a água está se tornando um bem escasso. A água do planeta se distribui em 97,5% de água salgada e apenas 2,5% de água doce (REBOUÇAS, 2006), com apenas 0,26% de água doce de fácil acesso (rios, lagos e represas). Contudo a quantidade de água potável em relação a toda a água do planeta não passa de 0,0002% (WWFBRASIL, 2010). No cenário mundial (ver Figura 01), o Brasil se destaca com 12% do total de água doce do planeta (REBOUÇAS, 2006), tendo o Aquífero Guarani como maior reservatório de água subterrânea do mundo. Na contramão dessa abundância, o nordeste apresenta condições hídricas desfavoráveis, que combinam a alta evapotranspiração com a baixa precipitação, típico da região Semiárida. O Mato Grande está localizado no estado do Rio Grande do Norte, na região semiárida e, por isso, aumenta a responsabilidade dessa região na gestão da água, diminuindo o desperdício e aumentando a vigilância na qualidade da água da oferta disponível.

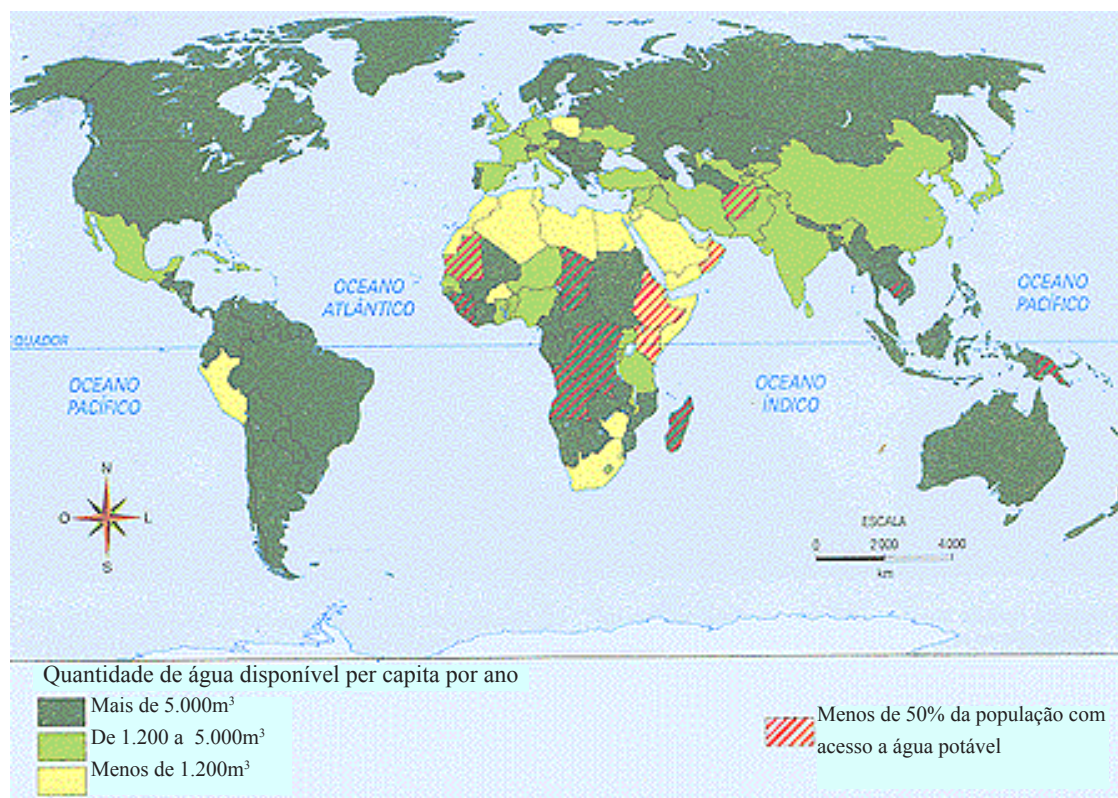


Figura 01. Distribuição das disponibilidades de água por país (Gomes, 2003)

No Mato Grande, existem vários balneários para recreação da população, como rios, barragens e praias. O balneário localizado no município de Pureza é usado para a recreação e também para abastecimento de outro município chamado João Câmara. Sendo esse olheiro usado para recreação, a qualidade de sua água poderia ser destinada para abastecer uma cidade? Ou a qualidade da água de João Câmara poderia ser afetada pela rede de distribuição?

A qualidade da água é avaliada pela qualidade física, química e biológica¹. Nos sistemas de distribuição de água potável, a qualidade desta pode sofrer uma série de mudanças, fazendo com que a quantidade da água na torneira do usuário se diferencie da qualidade da água que deixa a estação de tratamento. Tais mudanças podem ser causadas por variações químicas e biológicas ou por uma perda de integridade do sistema (DEININGER ET AL. 1992).

Os fatores que influenciam na mudança da qualidade da água são: (1) qualidade química e biológica da fonte hídrica; (2) eficácia do processo de tratamento, reservatório (armazenagem) e sistema de distribuição; (3) idade, tipo, projeto e manutenção da rede; (4) qualidade da água tratada (CLARK & COYLE 1989).

Para o monitoramento dos parâmetros físico-químicos foram analisados os valores de nitrito, nitrato, amônia, pH, cloro residual, turbidez e condutividade. Alterações físicas (turbidez e condutividade) e químicas dessas substâncias indicam contaminação por poluentes, por isso não são indicadas para o consumo humano. A amônia (NH₄) é um composto nitrogenado, produzido na decomposição de substâncias que contenham nitrogênio (esterco, húmus) em condições de baixo oxigênio. O nitrogênio é um indicador da qualidade da água, que pode levar a um rápido crescimento de micro-organismos e a um desequilíbrio na fonte de água. O nitrato (NO₃), não é apenas uma parte do componente de estrume que contém azoto, mas também é uma parte natural das plantas verdes. A alta concentração de nitratos pode levar à fertilização e, finalmente, à morte de um corpo de água. O nitrito (NO₂) é uma fase preliminar de nitrato, a única diferença entre os dois é um átomo de oxigênio. O nitrito é um indicador da forte contaminação de um corpo de água. Em grande quantidade, o nitrito pode representar um perigo para os seres humanos. Por último, o PH é o índice que mede a alcalinidade ou acidez da água. Na escala de PH, um PH de 0 é fortemente ácido, o PH 7 é neutro, e um PH de 14 é fortemente alcalino.

Para as análises microbiológicas avalia-se a presença ou a ausência de coliformes totais e fecais. Essas bactérias do grupo coliformes são utilizadas como indicadores de contaminação bacteriológica da água. Além de serem encontradas nas fezes, elas podem ocorrer no meio ambiente, em águas com alto teor de material orgânico, solo ou vegetação em decomposição (FUNASA, 2006).

Por isso, nesse estudo, foi utilizada como referência a Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde. A presença de coliformes totais e termotolerantes de preferência *Escherichia coli* e a contagem padrão de bactérias não exceda a 500 Unidades Formadoras de Colônias por 1 mililitro de amostra (500/UFC/ml).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade da água na região do Mato Grande, desde o balneário de Pureza até a distribuição da água no município de João Câmara, a fim de revelar os possíveis riscos à saúde dos consumidores, bem como orientar uma política de uso adequado das fontes de água da dessa região.

MATERIAS E MÉTODOS

No Rio Grande do Norte, o município de João Câmara é abastecido por uma adutora que capta água de um olheiro na cidade de Pureza, onde existe um balneário que é usado para práticas recreativas. Para avaliar se a qualidade da água distribuída em João Câmara poderia ser afetada pela atividade recreativa ou pela rede de distribuição, foram coletadas amostras de água no olheiro de Pureza, no reservatório central da cidade de João Câmara e no Instituto Federal do Rio Grande do Norte da mesma cidade (Ver Figura 02).

1 A água para consumo humano deve atender aos parâmetros definidos na portaria do Ministério da Saúde nº 518, de 25 de março de 2004, que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e à vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências.



Figura 02. (a) Coleta de água do Olheiro de Pureza (b) coleta de água no reservatório central e (c) coleta de água no Instituto Federal do Rio Grande do Norte-JC.

Nesses locais, foram coletadas 250 ml de água, no período matutino, durante 5 semanas no mês de agosto do ano corrente, através de frascos de coleta, devidamente acondicionados em caixas térmicas com gelo reciclável. No balneário de Pureza, a coleta foi feita a um metro de profundidade, com frascos esterilizados na autoclave, em três locais diferentes: olheiro, piscina e pós-ponte. (ver figura 03). No reservatório central e no Instituto, abriu-se a torneira, deixando a água escoar por cerca de 3 minutos para, em seguida, fazer a coleta.



Figura 03. (a) Ponto de coleta do olheiro do balneário de Pureza ; (b) Ponto de coleta do olheiro da piscina de Pureza; (c) Ponto de coleta pós-ponte do balneário de Pureza

Os parâmetros físico-químicos foram avaliados através de teste para nitrito, nitrato, amônia, PH, cloro residual, turbidez e condutividade. Foram utilizados PH-metro para os testes de pH; clorômetro para os testes de cloro; espectrofotômetro para os testes de turbidez; cor; nitrato; amônia; nitrito. Condutivímetro para os testes de condutividade.

A avaliação microbiológica foi feita pelo método de presença ou ausência de coliformes totais e coliformes fecais. Nessa análise, 100 ml da amostra foi incubada com reagente (Colilert) durante 24 horas a uma temperatura de 35°C. Após isso, a leitura foi feita com auxílio de uma lâmpada ultravioleta (115 volts, 6hz, 20 AMPS). O resultado positivo para coliforme total é indicado pela coloração amarela na solução da cartela, enquanto para o coliforme fecal isso acontece pela coloração azul. O resultado negativo é indicado pela ausência de coloração. Os resultados foram expressos de acordo com a tabela NMP (número mais provável em 100 ml de água), onde uma cúpula positiva equivale a uma bactéria em 100 ml de água. (Ver figura 04)



Figura 04. (a) Preparação do material para análise. (b) Estufa usada para a incubação

A água potável não deve conter micro-organismos patogênicos e deve estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal. Os indicadores de contaminação fecal, tradicionalmente aceitos, pertencem a um grupo de bactérias denominadas coliformes. O principal representante desse grupo de bactérias chama-se *Escherichia coli*.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O resultado da qualidade de água para o consumo humano mostra que o tratamento e a distribuição da água na cidade de João Câmara estão dentro do valor recomendado (Ver gráfico 1 e 2) para o consumo de acordo com a resolução N.º 518, DE 25 DE MARÇO DE 2004. (ver tabela 01) No entanto, por problemas de falta de água, alguns resultados puderam ser tabulados.

A portaria N.º 518, DE 25 DE MARÇO DE 2004, estabelece os procedimentos e as responsabilidades relativos ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, além de apontar outras providências. Podemos observar isso no primeiro capítulo das disposições preliminares, art. 2º: Toda a água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água.

Tabela 01. Valores de referência para potabilidade segundo a portaria N° 518. VMP = Valor máximo permitido. uH = Unidade Hazen (mg Pt-Co/L). UT = Unidade de turbidez

Parâmetro	Unidade	VMP(1)
Nitrato (com N)	mg/L	10
Nitrito (com N)	mg/L	1
Amônia (com NH ³)	mg/L	1,5
Cloro livre	mg/L	5
Cor aparente	uH(2)	15
PH	mg/L	0,6 – 9,5
Condutividade	µS/cm	250
Turbidez	UT(3)	5

Gráfico 01. Resultados dos parâmetros físico-químicos do reservatório do IFRN-JC. (a) nitrato, nitrito e amônia em mg/L. (b) pH (mg/L), cloro(mg/L) e turbidez(UT). (c) condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$) e cor (uH).

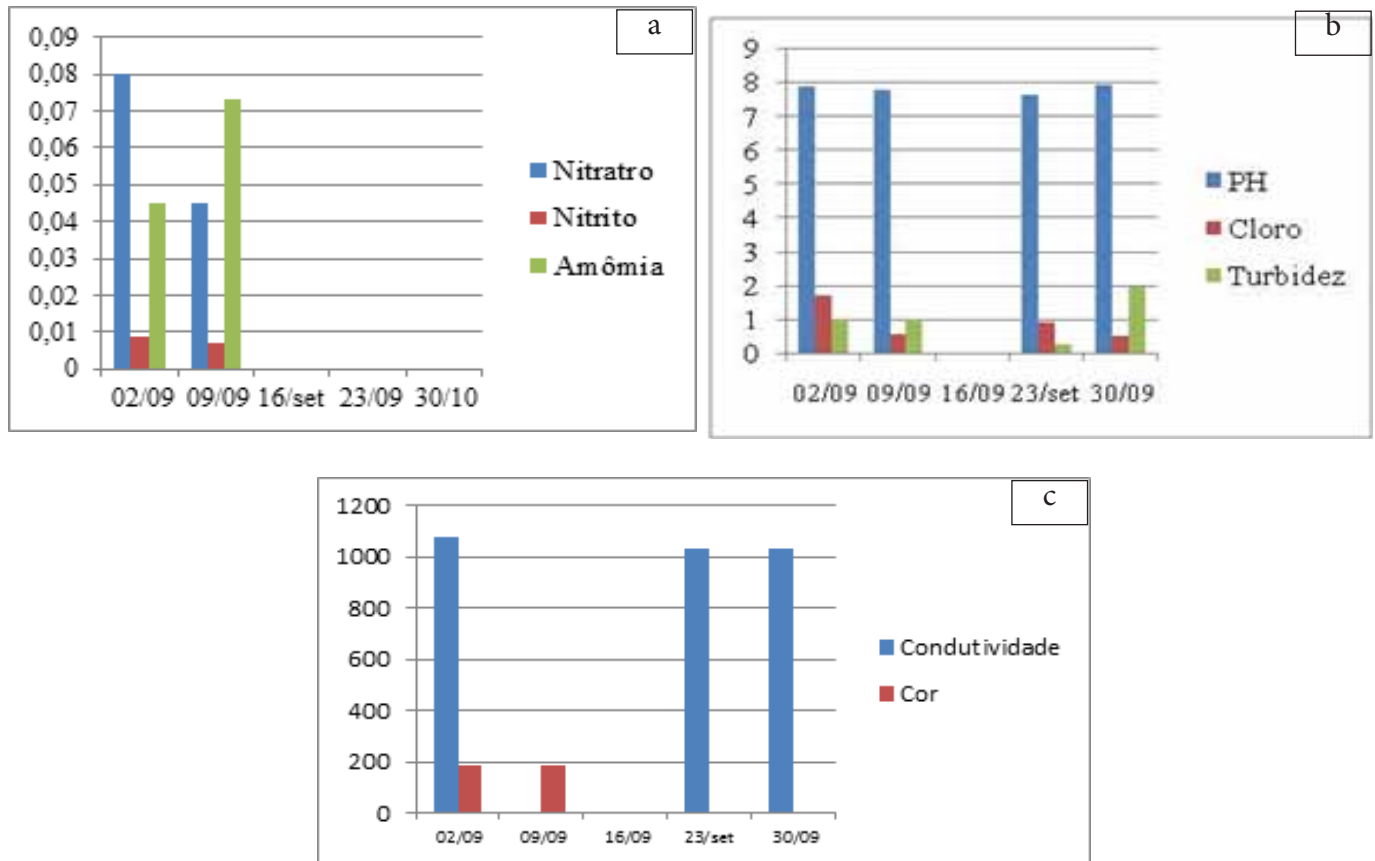
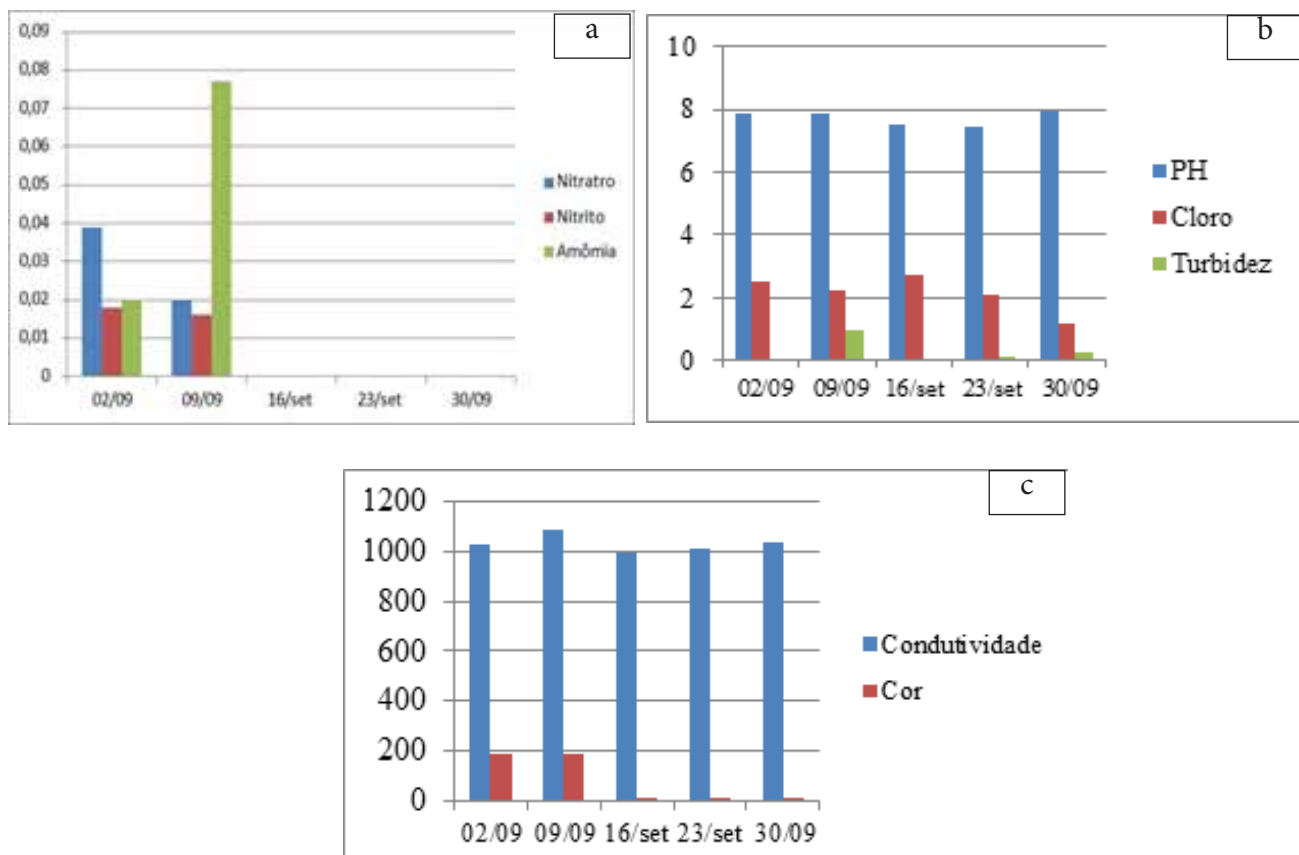


Gráfico 02. Resultados dos parâmetros físico-químicos do reservatório central da cidade de João Câmara. (a) nitrato, nitrito e amônia em mg/L. (b) pH (mg/L), cloro(mg/L) e turbidez(UT). (c) condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$) e cor (uH).



O resultado da qualidade da água para recreação de contato primário no olheiro de Pureza revelou que a água no ponto de pós-ponte está imprópria para o banho (ver gráfico 03), enquanto os resultados para os pontos olheiro e piscina, mostram que a água está própria para o banho, segundo a resolução do CONAMA, nº 274, de 29 de novembro de 2000, usada como referência para análise dessa água. (ver tabela 02).

Tabela 2. Resolução CONAMA, nº 274, de 29 de novembro de 2000.
As águas consideradas próprias poderão ser subdivididas nas seguintes categorias.

Excelente	Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas, em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 250 coliformes fecais (termotolerantes), ou 200 <i>Escherichia coli</i> , ou 25 enterococos por 100 mililitros.
Muito Boa	Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas, em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 500 coliformes fecais (termotolerantes), ou 400 <i>Escherichia coli</i> , ou 50 enterococos por 100 mililitros.
Satisfatória	Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas, em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 1.000 coliformes fecais (termotolerantes), ou 800 <i>Escherichia coli</i> ou 100 enterococos por 100 mililitros.
Imprópria	a) Não atendimento aos critérios estabelecidos para as águas próprias; b) valor obtido na última amostragem superior a 2.500 coliformes fecais (termotolerantes), ou 2.000 <i>Escherichia coli</i> , ou 400 enterococos por 100 mililitros.

Gráfico 03. Presença de coliformes fecais nos pontos de coleta no balneário de Pureza.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos resultados obtidos, chama-se a atenção para os índices do ponto de pós-ponte do balneário de Pureza, que pode ser explicado pela presença de um cano de água servida no local. Porém os resultados de potabilidade da água distribuída na cidade de João Câmara estão dentro dos padrões recomendados pela resolução CONAMA/518. Dessa forma, o quadro de impacto gerado pela atividade recreativa no balneário não contribui para possíveis alterações na potabilidade da água distribuída em João Câmara. Apesar de essas análises serem preliminares, existe uma possibilidade de reversão desses quadros de balneabilidade de Pureza. Para isso, precisa-se de uma atuação do campo institucional dos agentes da sociedade envolvida na gestão da água, para que a sociedade possa usufruir de todos os benefícios oferecidos por uma boa qualidade da água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater**, 21 ed. Washington, DC, 2005.
2. BRASIL. Portaria nº 518/MS de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 26 de março de 2004.
3. BRASIL. CONAMA-357. **Resolução no. 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

4. BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância Ambiental**

em Saúde Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano. Brasília, DF, maio de 2005.

5. CLARK, R.M. & COYLE, J.A., 1989. **Measuring and modeling variations in distributions systems water quality.** Journal of the American Water Works Association, 82:46-52.
6. DEININGER, R.A.; CLARK, R.M.; HESS, A. F. & BERSTAM, E.V., 1992. **Animation and visualization of water quality in distribution systems.** Journal of the American Water Works Association, 84:48-52.
7. RIBEIRO, NEUSA. **MANUAL DE ORIENTAÇÃO PARA COLETA DE ÁGUA E AMOSTRAS AMBIENTAIS.** Secretaria de Estado da Saúde. Santa Catarina. Disponível em: <<http://lacen.saude.sc.gov.br/arquivos/MOCAA.pdf>> Acesso em 22/07/2010.
8. REBOUÇAS, ALDO DA C. **Águas doces do Brasil: Capital ecológico e conservação.** 3^o ed. Escritura Editora. 2006. São Paulo. SP.
9. WWF Brasil. **Água para vida, água para todos – guia de atividades.** Disponível em : <www.wwf.org.br. > Acesso em 22/07/2010.

APLICAÇÃO DE FLOTAÇÃO POR AR DISSOLVIDO (FAD) COMO UMA ETAPA PARA TRATAMENTO DE ÁGUA DO MAR

Tarsila Barbosa Dantas

Estudante do Curso Técnico Integrado de Geologia e Mineração, IFRN, Central, Bolsista de Iniciação Científica

E-mail: tarsilabdantas@hotmail.com

Viviane da Silva Pinheiro

Tecnóloga em Materiais e Mestranda em Engenharia de Minas na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Bolsista DTI 3 - CNPq – Projeto Estruturante C&T Mineral do RN, IFRN. viviane_vsp@yahoo.com.br

José Yvan Pereira Leite

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Laboratório de Processamento Mineral e de Resíduos - IFRN

Coordenador do Projeto Estruturante C&T Mineral do RN/FAPARN/FINEP/CNPq
leite@cefetrn.br

RESUMO

A água é um insumo muito utilizado em processos industriais. Um fator importante é a qualidade com que essa água é utilizada, pois a presença de sais e outras substâncias comprometem o uso para fins industriais e uso da população. Tratamentos de dessalinização da água do mar vêm sendo usados por diversos autores para suprir a carência de água potável de qualidade para a população. O presente trabalho tem como objetivo remover sais da água do mar via FAD. Foi utilizada uma amina comercial como coletor. A flotação mostrou-se eficiente como pré-tratamento para dessalinização de águas com 28,37% na remoção dos sais. Os sólidos removidos pelo processo de flotação foram caracterizados para obter a composição química (FRX), bem como os minerais presentes (DRX). Os resultados do FRX mostraram presença principalmente dos óxidos de cálcio (Ca^{++}), magnésio (Mg^{++}) e cloro (Cl), além de outros elementos em menor quantidade na composição dos sais removidos. A difração de raios-x apresentou presença do mineral halita na água do mar.

PALAVRAS-CHAVE: Caracterização química e mineralógica, água do mar, flotação, qualidade de água, dessalinização.

DISSOLVED AIR FLOTATION (DAF) AS A STEP FOR SEAWATER TREATMENT

ABSTRACT

Water is an ingredient widely used in industrial processes. An important factor is the quality that this water is used, because the presence of salts and other substances impair the use for industries and population. This paper aims to remove salt from seawater for DAF. A commercial amine was used as collector. The flotation was efficient as a pretreatment for desalination of seawater with 28.37% removal of salts. The solids removed by flotation process were characterized for chemical composition (XRF), and the minerals presents (XRD). The results of XRF showed mainly the presence of oxides of calcium (Ca^{++}), magnesium (Mg^{++}) and chlorine (Cl), beyond other elements in smaller quantities in the composition of the salts removed. The x-ray diffraction showed the presence of the mineral halite in seawater.

KEYWORDS: chemical and mineralogical characterization, seawater, flotation, water quality, desalination.

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E MINERALÓGICA DE SAIS DA ÁGUA DO MAR REMOVIDOS VIA FLOTAÇÃO POR AR DISSOLVIDO (FAD)

INTRODUÇÃO

De toda a água existente no planeta, apenas 2,6% representam a água doce, sendo 97,4% água dos oceanos (Silva e Kulay, 2006). Nos últimos tempos, tem aumentado bastante em todo o mundo a demanda por água para consumo humano e industrial, tornando necessária a busca constante por tratamentos de águas impróprias, principalmente a dessalinização das águas oceânicas.

Segundo Oyha et al (2000), os principais constituintes da água do mar são CaCO_3 (carbonato de cálcio), Mg(OH)_2 (hidróxido de magnésio) e CaSO_4 (sulfato de cálcio), os quais são sais de metais alcalinos terrosos. A qualidade da água do mar é comprometida pela grande presença desses sais. Para Postma et al (2009), o soluto iônico mais abundante na água do mar é o cloreto de sódio, já que este e outros sais de sódio são abundantes na natureza e bastante solúveis. A remoção desses sais vem sendo estudada por diversos autores para a obtenção de água potável. Após o tratamento, a água pode ser utilizada para manutenção da população ou aplicação em processos industriais.

Para solucionar o problema da alta salinidade da água do mar, Oyha et al (2000) utiliza o processo de osmose reversa para a recuperação de 75-80% de água dessalinizada, porém segundo Peleka e Matis (2008), as membranas de osmose reversa são conhecidas por sua sensibilidade a incrustações inorgânicas, colóides e bioincrustações, sendo fundamental um pré-tratamento dessa água. Peleka e Matis (2008) dizem também que a flotação por ar dissolvido, seguida por filtração e precedida de seleção, é talvez um dos métodos mais convencionais para tal fim.

O presente trabalho tem como objetivo o estudo de uma rota tecnológica para a redução de sais da água do mar via flotação por ar dissolvido (FAD).

REVISÃO DA LITERATURA

• Água do mar

As águas oceânicas são caracterizadas principalmente pela elevada concentração de sais. Segundo Postma et al (2009), a composição média principal da água do mar norte americano em estado natural é de 10,6 mmol/ℓ de Ca^{++} , 54,5 mmol/ℓ de Mg^{++} e 546 mmol/ℓ de Cl^- .

Características da água como sua dureza, pH e condutividade elétrica são importantes parâmetros para seu uso efetivo na sociedade. No Brasil, a portaria N.º 1469, de 29 de dezembro de 2000 estabelece o limite máximo para dureza total de 500 mg CaCO_3 / ℓ para que a água seja admitida como potável, porém nesse limite a água já pode provocar problemas, como incrustações em encanamentos devido à precipitação de carbonatos de cálcio e magnésio, ou ainda dificuldade na formação de sabão necessária no cotidiano da população. A condutividade elétrica da água é tida como um ótimo parâmetro para a expressão de sua salinidade, já que a condutividade aumenta quando a salinidade aumenta (Costa et al, 2006). Segundo Castro et al (2004), a água do mar deve possuir condutividade elétrica em torno de 53 mS/cm.

• Flotação por ar dissolvido (FAD)

O processo consiste na introdução de microbolhas com tamanho entre 0,01 e 0,1 mm, de diâmetro formado por cavitação de água saturada em ar e despressurização por intermédio de válvula do tipo venturi ou agulha (Bratby e Marais, 1977. Lazaridis et al., 1992).

Além dos mecanismos que ocorrem na flotação convencional (colisão, adesão e transporte), existem outros na FAD. São os mecanismos de nucleação, aprisionamento e arraste pela nuvem de microbolhas (Tessele et al, 2004).

Nucleação: parte do ar dissolvido na água não é convertido em microbolhas, o ar remanescente na solução é nucleado na superfície da partícula. Neste caso a nucleação e crescimento das bolhas ocorrem na interface sólido/líquido.

Aprisionamento: nessa etapa ocorre o aprisionamento de microbolhas dentro do floco gerado, conseqüentemente a densidade do agregado bolha-partícula decresce expressivamente.

Arraste: devido às características das bolhas geradas na FAD, como o grande número de bolhas, a elevada área superficial e diâmetro pequeno, uma nuvem de bolhas é formada e apresenta baixa seletividade aos elementos hidrofóbicos. Esse mecanismo é conhecido pelo carreamento de partículas/agregados pelo movimento ascensional das nuvens de bolhas.

A probabilidade de flotação (P_f) é de acordo com a Equação 1:

$$P_f = P_c \cdot P_a \cdot P_t \quad \text{Equação (1)}$$

Onde, P_c , P_a e P_t são as respectivas probabilidades de colisão, adesão e transporte. Para a FAD ou flotação com microbolhas, além dos mecanismos da flotação convencional, há também a probabilidade de nucleação (P_n), de oclusão ou aprisionamento de bolhas (P_o) e arraste (P_{arr}), conforme a Equação 2 (Tessele, 2004).

$$P_f = P_c \cdot P_a \cdot P_p \cdot P_n \cdot P_o \cdot P_{arr} \quad \text{Equação (2)}$$

A flotação por ar dissolvido é muito utilizada para tratamentos de água, esgoto doméstico e efluente industriais. Em escala de bancada foi investigada por Geraldles et al (2008) como pré-tratamento de nanofiltração das águas superficiais do rio Tejo (Valadas, Portugal). A FAD já foi estudada previamente por outros autores (Pinheiro et al, 2010) para tratamento de águas contendo elevados valores de sais dissolvidos.

MATERIAIS E MÉTODOS

• Materiais e reagentes

O pH foi ajustado com a utilização de hidróxido de sódio (NaOH) e ácido clorídrico (HCl), em pHmetro digital da Digimed, modelo DM-22. A medição da condutividade elétrica ocorreu através do condutivímetro digital da Orion. Uma amina comercial foi utilizada como reagente coletor nos testes de flotação.

A amostra de água foi coletada na praia de Ponta Negra/RN, utilizando bombonas de polietileno (Figura 1), e levada para análises físico-químicas no Núcleo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes do IFRN. Os testes de dureza, pH, condutividade e flotação foram realizados no Laboratório de Processamento Mineral e de Resíduos da referida instituição.



Figura 1- Coleta de água na praia de Ponta Negra (Natal/RN)

- **Métodos**

No estudo de flotação por ar dissolvido (FAD), a realização dos testes ocorreu em escala de bancada com utilização da FAD constituída de um vaso de saturação de ar em água (saturador com capacidade de 3L) e uma célula de flotação (capacidade de 2L), conectados por uma válvula agulha para despressurização, conforme a Figura 2.



Figura 2- Célula de flotação em escala de bancada.

A análise química de dureza total ocorreu através do método de titulação complexométrica com EDTA.

A caracterização dos sólidos removidos da flotação foi realizada no Laboratório de Processamento Mineral e de Resíduos (LPMR) do IFRN.

Na análise química do produto flotado (na FAD), foi utilizado o espectrômetro de energia dispersiva de raios-x, modelo EDX-720 da SHIMADZU. Para a caracterização mineralógica foi usado o difratômetro de raios-x, modelo XRD-7000 da SHIMADZU.

O ensaio de perda ao fogo (P.F.) foi realizado com 1 grama de amostra em forno JUNG, durante 30 minutos à 1000° C.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

- **Caracterização da água**

Com a água do mar foram realizados estudos de caracterização físico-química, cujos resultados são mostrados na Tabela 1. De acordo com esta caracterização, a água do mar apresenta elevados teores de dureza total, cloreto, íons de cálcio e magnésio, além de alta condutividade elétrica.

Tabela 1 – Caracterização físico-química da água do mar

Análises	Resultados
Dureza total, mg.L ⁻¹ CaCO ₃	7638
Ca ⁺² , mg.L ⁻¹ CaCO ₃	465,12
Mg ⁺² , mg.L ⁻¹ CaCO ₃	1566,18
pH	8,03
Condutividade, µS.cm ⁻¹	33000
Cloreto, mg.L ⁻¹ Cl ⁻¹	20689,53
Carbonatos, mg.L ⁻¹ CaCO ₃	10,08
Bicarbonatos, mg.L ⁻¹ CaCO ₃	135,79
Alcalinidade Total, mg.L ⁻¹ CaCO ₃	128,10

• Testes de flotação

Para a realização dos testes na flotação por ar dissolvido, foram mantidos os seguintes parâmetros fixos: pressão do vaso de saturação em 4kg/cm²; taxa de reciclo de 20%; tempo de saturação: 15 minutos; tempo de condicionamento do coletor de 1 minuto e tempo de flotação de 5 minutos. Primeiramente, realizou-se os ensaios de flotação variando apenas o pH (8, 9 e 10), observando que, quando mais alcalina, a água apresenta queda de sua dureza mais acentuada. Na Figura 3, ilustra-se os resultados de dureza total, de cálcio e de magnésio. O pH 8 representa o valor do pH da água natural.

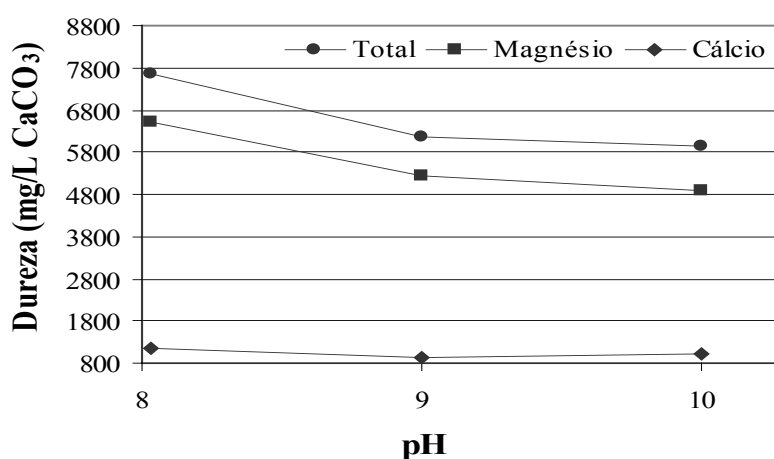


Figura 3 - Efeito do pH na dureza da água do mar. Sem adição de coletor

Quando adicionado coletor na FAD, observou-se aumento considerável da remoção (% flotabilidade) de dureza total, conforme apresenta a Figura 4, que mostra também os resultados de remoção sem coletor (concentração 0 mg/l). Variou-se a concentração de amina em 30mg/l, 50 mg/l e 100 mg/l. Na concentração de 30 mg/l, a variação de pH quase inalterou a remoção da dureza total. Em pH 10 a remoção foi superior, e o melhor resultado foi nesse pH na concentração de 100 mg/l de amina, apresentando 28,37% de remoção da dureza total.

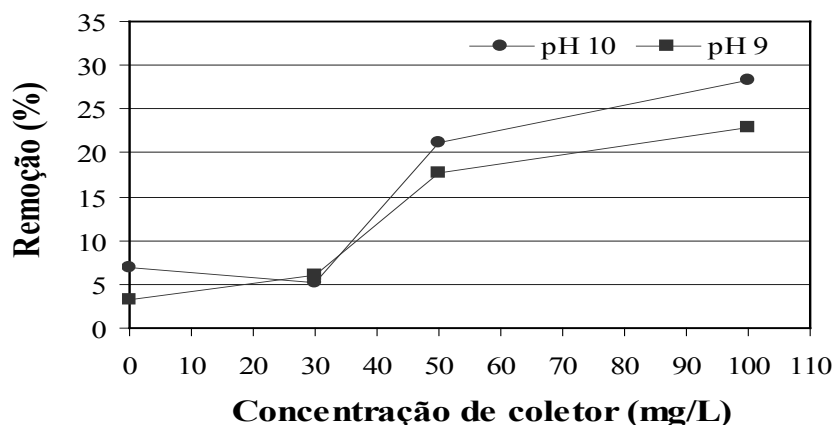


Figura 4 - Remoção percentual de sais de cálcio e magnésio em função da concentração de amina

• **Caracterização dos sólidos**

Foram coletados os sólidos removidos da flotação para análise química (FRX) e mineralógica (DRX). A análise química indicou 33,51% de óxido de cálcio (CaO), 20,08% de óxido de magnésio (MgO), 2,62 % de cloro (Cl) e perda ao fogo com 40,1 %, além de outras substâncias em menores quantidades, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 – Análise química em FRX dos sólidos flotados na FAD.

Componentes	Resultados (%)
CaO	33,51
MgO	20,8
Cl	2,62
SiO ₂	0,92
SO ₃	0,68
SrO	0,62
Fe ₂ O ₃	0,3
ZnO	0,19
K ₂ O	0,14
CuO	0,13
P.E.	40,1

O resultado da difração de raios-x encontra-se ilustrado na Figura 5. O difratograma apresenta os principais minerais constituintes a brucita (Mg(OD)₂), aragonita (Ca(CO₃)) e halita (NaCl). Esses minerais justificam a elevada porcentagem de sais no sólido flotado.

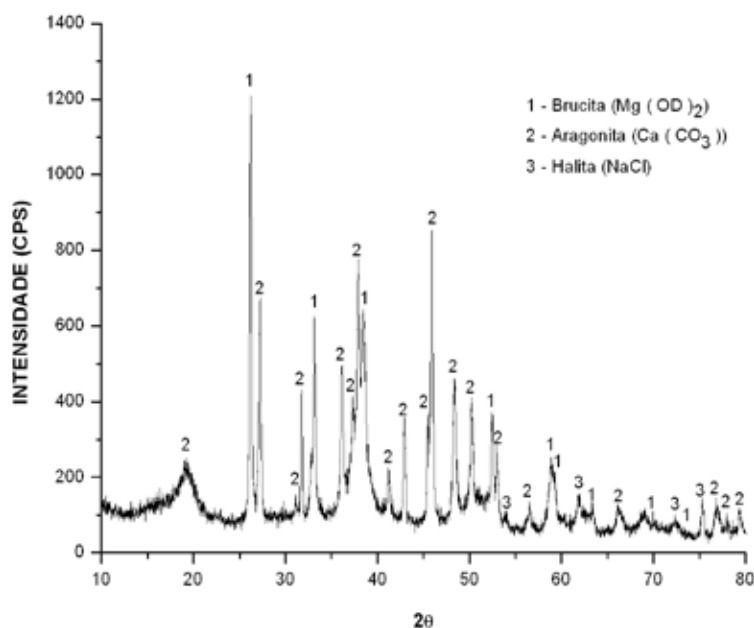


Figura 5 - Difratoograma dos sais removidos via FAD.

Os sais marinhos removidos via FAD podem possuir aplicação como matéria-prima industrial. A análise química apresentou elementos como o potássio, substância bastante utilizada na agricultura como fertilizante. O NaCl é um insumo utilizado na indústria química. Utiliza-se o cálcio na indústria farmacêutica, assim como na produção de cal na forma de carbonato.

CONCLUSÃO

A remoção de sais da água do mar via flotação por ar dissolvido mostrou-se mais acentuada quando esta foi submetida a pH mais alcalino e a maiores concentrações de amina na FAD.

A caracterização dos sólidos removidos da água via FAD revelam a composição química da água marinha, exibindo como principais substâncias o cálcio, magnésio, cloro e demais elementos em menor quantidade. A difração de raios-x identificou os minerais brucita, aragonita e halita. Esses componentes podem ser aproveitados na indústria química, farmacêutica, na agricultura entre outras.

Com a redução de 28,37% dos sais, este método mostra-se favorável como pré-tratamento de osmose reversa ou nanofiltração, como já estudado por autores mencionados. Após o tratamento, a água pode adequar-se às condições de consumo necessárias para manutenção da população, bem como em processos industriais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SILVA, G.A., KULAY, L.A. Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. Água na Indústria. 3ª edição. São Paulo, 2006.
2. GERALDES, V., ANIL, A., PINHO, M. N. de, DUARTE, E. Dissolved air flotation of surface water for spiral-wound module nanofiltration pre-treatment. Desalination. v. 228, p. 191-199, 2008.
3. OYHA, H., SUZUKI, T., NAKAO, S. Integrated system for complete usage of components in seawater: a proposal of inorganic chemical combinat on seawater. Desalination. v. 134, p. 29-36, 2001.
4. COSTA, A. M. B.; MELO, J. G.; SILVA, F. M. Aspectos da salinização das águas do aquífero cristalino no Estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. Águas Subterrâneas. Vol. 20, p. 67-82, 2006.

5. CASTRO, A., TEIXEIRA, J.A., SALENGKE, S., SASTRY, S.K. Sastry, VICENTE, A.A. Ohmic heating of strawberry products: electrical conductivity measurements and ascorbic acid degradation kinetics, *Innovative Food Sci. Emerg. Technol.* V. 5, p.27-36, 2004.
6. PELEKA, N. F., MATIS, K. A. Application of flotation as a pretreatment process during desalination. *Desalination*. V 222, p. 1-8, 2008.
7. PINHEIRO, V.S., BALTAR, C.A.M., LEITE, J.Y.P. Aplicação de flotação por ar dissolvido para tratamento de águas com elevada dureza. XVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Química. Foz do Iguaçu/PR, 2010, Anais...Foz do Iguaçu: XVIII COBEQ, 2010.
8. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1469, de 29 de dezembro de 2000. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. D.O.U. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 10 de janeiro de 2001.
9. POSTMA, J.M., ROBERTS JR., J.L., HOLLENBERG, L. Química no Laboratório. 1ª edição brasileira, São Paulo, 2009.
10. BRATBY, J. e MARAIS, G.V.R. Flotation. Em D.B. Purchas (Editor). *Solid/liquid separation equipment scale-up*. Upland Press, p.155, 1977.
11. LAZARIDIS, N.K., MATIS, K.A., STALIDIS, G.A. e MAVROS, P. Dissolved air flotation of metal ions. *Separation Science and Technology*, v. 27, p.1743, 1992.
12. TESSELE, F., ROSA, J. J., RUBIO, J. Avanços da flotação no tratamento de águas de efluentes. Parte I: Fundamentos e mecanismos. *Saneamento Ambiental*. v. 102, 2004.

ATIVIDADE LÚDICA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**Welisandra Moreira de Almeida**

Discente do curso subsequente em alimentos – IFRN/Pau dos Ferros

Email: welisandra_moreira@hotmail.com

Viviane Ferreira de Medeiros

Profa. Ms. em Ciências Biológicas pela UFRN e docente do IFRN/Pau dos Ferros

viviane.medeiros@ifrn.edu.br

Francisca Tauanny Lima Bezerra Nunes

Discente do curso subsequente em alimentos – IFRN/Pau dos Ferros

Email: tauannygata@hotmail.com

Márcio Bezerra Ribeiro

Discente do curso subsequente em alimentos – IFRN/Pau dos Ferros

Email: marciobezerraribeiro@hotmail.com

RESUMO

Alterações no meio ambiente constantemente vêm sendo diagnosticada em nosso planeta, pensando em alternativas para mudar a situação atual, pensamos em Educação Ambiental, sendo assim, o presente trabalho pretende encontrar alternativas para o Ensino de Educação Ambiental no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus de Pau dos Ferros. A atividade realizada foi desenvolvida na I Semana de formação para a vida, arte, cultura, desportos e meio ambiente, promovida pelo campus de Pau dos Ferros, realizada de 09 a 11 de junho de 2010, na oficina intitulada “Atividades lúdicas em Educação Ambiental”, onde foram realizadas atividades como jogos, debates, plantio de mudas, construção de uma peça teatral, permitindo aos alunos reflexões sobre o saber ambiental. Percebeu-se que através dos jogos e atividades propostas, foram obtidas respostas relevantes no que se diz a conscientização ambiental por parte dos alunos, percebendo-se através de declarações e ações posteriores o quão importante foram as atividades realizadas na oficina. Deste modo, as atividades lúdicas ministradas na oficina foram importantes para os alunos, pois permitiram a vivência dos conceitos teóricos, vistos em sala, de forma dinâmica possibilitando a reflexão e mudanças de ações no que se diz respeito ao saber ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: dinâmica, jogos, meio ambiente.

ABSTRACT

Changes in the environment have been diagnosed constantly in our planet, thinking about alternatives to change the current situation, we thought on Environmental Education, so, the present work intends to find alternatives for the Teaching of Environmental Education at the Federal Institute of Education Science and Technology of the *Rio Grande do Norte State, Campus of Pau dos Ferros* city. The accomplished activity was developed in the first Week of formation for life, art, culture, sports and environment, promoted by the *campus of Pau dos Ferros*, accomplished from 09 to June 11, 2010, in the workshop entitled “Recreational activities in Environmental Education”, where activities were accomplished as games, debates, planting of seedlings, construction of a play, allowing the students to think of environmental knowledge. It was noticed that through the games and proposed activities, we obtained important answers on environmental understanding from the students, being noticed through declarations and subsequent actions the how important were the activities accomplished at the workshop. Then, the Recreational activities supplied at the workshop were important for the students, because they allowed the existence of the theoretical concepts, seen at the classroom, in a dynamic way making possible the reflection and changes of actions concerned the environmental knowledge.

KEY-WORDS: dynamics, games, environment.

ATIVIDADE LÚDICA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

INTRODUÇÃO

Alterações no meio ambiente constantemente vêm sendo diagnosticada em nosso planeta, sendo determinante na ocorrência de catástrofes ambientais em muitos países. Essas modificações são fruto de ações que o homem vem realizando ao longo de sua existência, pois com o avanço da industrialização no século XVIII, foi possível o beneficiamento de novos produtos.

Pensando em alternativas para mudar a situação atual, pensamos em Educação Ambiental, pois com esta prática os indivíduos podem mudar seus pensamentos e somente assim fazer algo para contribuir com a preservação do meio ambiente.

É notório que o aprofundamento de processos educativos ambientais apresenta-se como uma condição primordial para construir uma nova consciência ambiental, que possibilite novas relações entre a sociedade e a natureza em um novo modelo ético, centrado no respeito e no direito à vida em todos os sentidos (PADUA & TABANEZ, 1997).

A cada dia a Educação Ambiental esta sendo introduzida no contexto escolar de diversas formas, com a finalidade de conscientização, podemos tomar como exemplo a introdução de hortas em escolas, segundo Dias et al. (2004), na qual colocam a horta como uma alternativa de unir o lúdico ao meio ambiente, é confirmada pela criação de personagens, (principalmente o espantalho) que despertam nas crianças um encantamento frente ao ambiente criado, além de possibilitar diversos temas para a realização de peças teatrais, brincadeiras e jogos.

Deste modo, o presente trabalho pretende encontrar alternativas para o Ensino de Educação Ambiental no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus de Pau dos Ferros.

METODOLOGIA:

Inicialmente foi realizado levantamento bibliográfico sobre como as atividades lúdicas contribuem para o processo de ensino aprendizagem.

A atividade realizada foi desenvolvida na I Semana de formação para a vida, arte, cultura, desportos e meio ambiente, promovida pelo campus de Pau dos Ferros, realizada de 09 a 11 de junho de 2010, na oficina intitulada “Atividades lúdicas em Educação Ambiental”

No primeiro dia, os alunos foram divididos em duplas e em trios com a finalidade de um melhor aproveitamento das dinâmicas, neste momento foram sorteados textos, com diversos temas, sobre o assunto. Foi realizada uma leitura por parte dos grupos e logo em seguida um debate sobre os diversos temas abordados, vista na figura 1. Em seguida foram distribuídas para o grupo folhas de papel A4, papel madeira, cartolina e canetas coloridas, caixa de papelão, pedaços de madeira, isopor, fantoches e TNT com a finalidade de elaborarem uma pequena peça teatral.



Figura 1 - Alunos lendo e debatendo os textos.



Figura 2 - Alunos elaborando um desenho de acordo com o entendimento deles sobre os textos lidos.

No segundo dia, foi apresentado aos alunos o bingo ambiental, as cartelas foram confeccionadas em papel cartão e no lugar de números continham conceitos, em uma folha de papel A4 tinha-se uma relação com números de 1 a 60 que relacionava os termos, à medida que os números eram chamados o termo referente era lido e o aluno marcava na cartela o conceito relacionado, deste modo só ganharia o bingo quem soubesse associar todos os termos aos conceitos, houve grande interação e competição entre os alunos, pois quem fechasse a cartela ganhava uma premiação uma caixa de chocolate como premiação simbólica.

No terceiro dia, os alunos foram levados para os canteiros de hortas que são cultivados nesta unidade de ensino e acompanharam as etapas desde o preparo do solo, onde usamos o composto proveniente da composteira, neste momento tiveram explicações da importância do reaproveitamento dos resíduos orgânicos e suas contribuições para os vegetais, a etapa de acompanhamento de crescimento e verificação da presença de pragas, bem como o controle biológico livre de agrotóxico, permitindo uma alimentação saudável (Fig. 03 e 04). Este momento foi de grande importância, pois os alunos vivenciaram na prática o que geralmente é aprendido em aulas teóricas.



Figura 3 - Alunos plantando.



Figura 4 – Outro grupo de alunos plantando.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Percebeu-se que através dos jogos e atividades propostas, obtiveram-se respostas relevantes no que se diz a conscientização ambiental por parte dos alunos, percebendo-se através de declarações e ações posteriores o quão importante foram as atividades realizadas na oficina.

Podemos diagnosticar que os textos informativos foram de grande importância para estimular o debate entre os alunos, ampliando os saberes e permitiu a buscar por um maior conhecimento a cerca da educação ambiental.

Os alunos relataram que as atividades foram de grande importância, pois saberes que só eram adquiridos em aulas teóricas pôde ser vivenciado de forma dinâmica, permitindo um melhor aprendizado na área ambiental, deste modo, se as aulas pudessem contemplar essas ações permitiriam aos alunos uma maior participação e interesse no conhecimento que lhe é repassado.

Conclusões

Pode-se observar a motivação dos alunos com as dinâmicas apresentadas e que este tipo de atividade incentiva a busca pelo saber, bem como é essencial para o processo de ensino-aprendizagem.

As atividades lúdicas ministradas na oficina foram importantes para os alunos, pois permitiram a vivência dos conceitos teóricos, vistos em sala, de forma dinâmica possibilitando a reflexão e mudanças de ações no que se diz respeito ao saber ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DIAS, A. A. et al. **A Organização do espaço com a construção de uma horta lúdica**. 2004. 130 f. Monografia (Aperfeiçoamento/Especialização em Pedagogia em Educação Infantil) – Centro de Educação a Distância, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
2. PADUA, S. M, TABANEZ, M. F.. **Educação ambiental**: caminhos trilhados no Brasil. IPÊ, Brasília, 1997.

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA BÁSICA DA ÁGUA CONSUMIDA PELA POPULAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM/RN

Levi Bernardo Ribeiro Neres

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal-Central, Bolsista de Iniciação Científica, graduando do curso superior em Tecnologia em Gestão Ambiental. E-mail: lb-neres@hotmail.com

RESUMO

A cidade de Parnamirim/ RN é abastecida por água subterrânea oriunda do aquífero Dunas/ Barreiras. A qualidade da água desse aquífero tem sido ameaçada pelo desordenado crescimento urbano, e pela ausência de um sistema eficaz de saneamento básico. O presente trabalho buscou a averiguação da qualidade da água servida à população por meio do sistema de abastecimento público, através da análise de parâmetros físico-químicos básicos. O que ficou constatado foi a necessidade de melhorias no saneamento básico do município em questão.

PALAVRAS-CHAVE: parâmetros físico-químicos, potabilidade, Parnamirim.

EVALUATION OF BASIC PHYSICAL AND CHEMICAL WATER CONSUMED BY URBAN POPULATION OF THE CITY OF PARNAMIRIM / RN

RESUMO

The city of Parnamirim / RN is supplied by groundwater coming from the aquifer Dunas / Barreiras. The water quality of this aquifer has been threatened by uncontrolled urban growth, and the absence of an effective sanitation. This study aimed to investigate the quality of water supplied to the population through the public supply system, through the analysis of basic physical and chemical parameters. What was found was the need for improvements in sanitation in the municipality in question.

PALAVRAS-CHAVE: physico-chemical parameters, drinkability, Parnamirim.

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA BÁSICA DA ÁGUA CONSUMIDA PELA POPULAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM/RN

1 INTRODUÇÃO

A água é muito mais do que uma simples necessidade humana básica. É um elemento essencial e insubstituível para assegurar a continuação da vida. A água está intrinsecamente ligada aos direitos fundamentais do homem, como o direito à vida, à alimentação e à saúde. Logo o acesso a água pode ser entendido como um direito humano fundamental.

Estudos apontam que a água na Terra está disponível em 97,2% do total na forma de águas salinas, ficando 2,8% para as águas continentais (doces), sendo que destes 2,14 referem-se às geleiras e calotas polares, ou seja, de difícil acesso, e apenas uma pequena parcela aproximada de 0,66% encontra-se disponível para o homem. Desta parcela de água doce disponível 98% encontram-se na forma de água subterrânea (Fetter, 1994).

Logo essa forma de água, a encontrada no subterrâneo, se torna um potencial manancial para captação da água que será servida a população, como, por exemplo, é o que acontece no município de Parnamirim, local do estudo.

A água disponível tem sofrido um processo gradativo de escassez decorrente da sua má distribuição e degradação, ou seja, diminuição dos aspectos quantitativos e qualitativos. As atividades antrópicas estão diretamente ligadas à degradação da qualidade da água, provocando o aumento da poluição/contaminação dos mananciais e o comprometimento da água consumida pela população.

As águas para o abastecimento humano têm de apresentar características definidas para o não acarretar malefícios à saúde humana. No Brasil a Portaria do Ministério da Saúde Nº 518 de março de 2004 apresenta as características que devem ser aferidas para que determinada água seja considerada potável, logo apropriada para o consumo da população.

O presente trabalho visa averiguar a qualidade da água consumida pela população do município de Parnamirim, através da análise de parâmetros físico-químicos básicos apresentados pela Portaria Nº 518.

2 MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM

A cidade de Parnamirim, Rio Grande do Norte, é banhada pelo Rio Pitimbú, Rio Pium e pelo Oceano Atlântico, abrange uma área de aproximadamente 126,6 km², uma população estimada em 124.690 habitantes onde 87,57 % vivem na zona urbana. Apresenta uma altitude média de 53 m, com temperatura média anual de 28°C, com clima tropical úmido e precipitações pluviométricas, em geral, superiores a 1.500 mm/ano (IBGE, 2000).

Parnamirim é o município que apresenta as maiores taxas de crescimento médio demográfico do estado do Rio Grande do Norte com um valor de 7,90% entre os anos de 1991 e 2000, saindo de 62.870 em 1991 para 124.690 habitantes em 2000 (IBGE, 2000). Desta forma, percebe-se que o crescimento populacional do município, expresso por essa elevada taxa, representa um grande desafio quanto à provisão de infra-estrutura e serviços urbanos, bem como de conservação ambiental e qualidade de vida da população local.



Figura 1: Mapa de localização.

(Wikimedia,2010)

O abastecimento de água à população da cidade de Parnamirim/RN é realizado através da exploração de poços tubulares, cuja vazão de captação é de 613,30 litros por segundo (Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte – CAERN, 2009). Ocorrendo a extração das águas subterrâneas do aquífero Dunas/Barreira.

Em face ao crescimento acelerado, diversos impactos ambientais puderam ser observados em Parnamirim, entre eles está a contaminação do aquífero e, por conseguinte, a contaminação dos poços utilizados para o abastecimento público. Tem-se como principal causa do comprometimento do manancial a precariedade do sistema de captação e tratamento do esgoto do município. O que basicamente ocorre é a infiltração dos efluentes através dos sistemas de fossas sépticas e sumidouros, que por muito não são construídos de forma correta, transformando-se no que ficou denominado como fossas negras, com um alto poder poluidor. A infiltração do esgoto (carga poluidora) alcança as camadas superiores do lençol freático e conseqüentemente o contamina.

A inserção da carga poluidora no aquífero agrega características à água que não são adequadas para o consumo humano e que associado a um tratamento insuficiente pode acarretar problemas de saúde a população que a consome.

3 PARAMÊTROS FÍSICO-QUÍMICOS ANALISADOS

A diretriz nacional do plano de amostragem da vigilância ambiental em saúde relacionada à qualidade da água para consumo humano recomenda como indicadores sentinelas os parâmetros cloro residual livre e turbidez, podendo ter como indicadores auxiliares os parâmetros cloro residual combinado e pH.

Segundo a FUNASA (1998), fontes sentinelas, quando bem selecionadas, são capazes de assegurar representatividade e qualidade as informações produzidas, ainda que não se pretenda conhecer o universo de ocorrências.

No presente estudo foram utilizados como, parâmetros físico-químicos básicos, ou seja, indicadores sentinelas além do cloro residual livre, turbidez e pH, os parâmetros nitrato e nitrogênio amoniacal.

3.1 Cloro Residual Livre

Em contato com a água, o cloro gasoso é hidrolisado, formando os íons hidrogênio e cloreto e o ácido hipocloroso. Este ácido dissocia-se gerando íons hidrogênio e hipoclorito. O ácido hipocloroso é o principal responsável pela oxidação de materiais redutores, inclusive matéria orgânica, e a soma de sua concentração

com a de hipoclorito é denominada cloro residual livre (OPAS, 1987).

O cloro adicionado na última etapa do tratamento de água para consumo humano sofre um decaimento à medida que a água é transportada no sistema de distribuição, podendo resultar na diminuição da barreira de proteção contra a contaminação de natureza microbiológica (Galdino, 2009).

A Portaria 518 estabelece que, após a desinfecção, a água deve conter um teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L, sendo obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L e teor máximo de 2,0 mg/L em qualquer ponto da distribuição.

3.2 Turbidez

A turbidez pode ser definida característica física da água que reduz a sua transparência, ou seja, medida do grau de interferência à passagem da luz através do líquido. A alteração à penetração da luz na água decorre da presença de material em suspensão, sendo expressa por meio de unidades de turbidez.

Segundo Galdino (2009) valores elevados de turbidez podem vir a prejudicar o processo de desinfecção no tratamento da água, em razão de se constituir em proteção aos microrganismos patogênicos, dificultando o seu contato com o desinfetante aplicado. Na água filtrada, a turbidez assume a função de indicador sanitário e não, meramente estético. A remoção da turbidez mediante filtração indica a remoção de partículas em suspensão, incluindo cistos e oocistos de protozoários.

A Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde estabelece que o Valor Máximo Permitido é de 1,0 UT para água subterrânea desinfetada e água filtrada após tratamento completo ou filtração direta, e 5,0 UT como padrão de aceitação para consumo humano. Para água resultante de filtração lenta o Valor Máximo Permitido é 2,0 UT.

3.3 Potencial Hidrogeniônico

O pH, potencial hidrogeniônico, é um parâmetro que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio qualquer. Sendo atribuída ao valor sete a neutralidade e aos valores abaixo a acidez e a cima a alcalinidade.

A determinação do pH é uma das mais comuns e importantes no contexto da química da água. No campo do abastecimento de água o pH intervém na coagulação química, no controle da corrosão, no abrandamento e na desinfecção (Galdino, 2009).

A portaria 518/04 do Ministério da saúde recomenda que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5. Esse parâmetro objetiva minimizar os problemas de incrustação e corrosão das instalações hidráulicas e do sistema de distribuição, como também, garantir uma maior estabilidade do cloro na água de abastecimento.

3.4 Nitrogênio Amoniacal

O nitrogênio amoniacal pode estar presente naturalmente em águas superficiais ou subterrâneas, sendo que usualmente sua concentração é bastante baixa devido à sua fácil adsorção por partículas do solo ou à oxidação a nitrito e nitrato (Alarbuda, 1998). Porém sua presença nas águas pode está relacionada à inserção de efluentes com características orgânicas no meio.

A ocorrência de concentrações elevadas pode ser associada de fontes de poluição próximas e/ou recentes.

A Portaria 518 delimita como valor máximo de 1,5 mg/l de nitrogênio amoniacal como NH_3 .

3.5 Nitrato

O nitrato é um dos íons mais encontrados em águas naturais, geralmente ocorrendo em baixos teores nas águas superficiais, mas podendo atingir altas concentrações em águas profundas (Alarbuda, 1998).

O seu consumo através das águas de abastecimento está associado a dois efeitos adversos à saúde: a indução à metemoglobinemia, especialmente em crianças, e a formação potencial de nitrosaminas e nitrosamidas carcinogênicas (Mato, 1996)

Em face do risco que representa, a Portaria 518 define concentrações máximas admissíveis de 10 mg/l, como nitrogênio (N), equivalente a 45 mg/l de nitrato (NO₃).

4 METODOLOGIA

4.1 Pontos de coleta

Foi analisado um total de 31 amostras compreendidas em 20 bairros do município, no período entre 10 a 15 de novembro de 2010.

Na escolha dos bairros, onde foram coletadas as amostras, foi levada em consideração a sua parcial representatividade populacional, de forma que fosse possível realizar uma média que representasse significativamente o município como um todo.

Já a escolha dos pontos ocorreu de forma aleatória, só tomando o cuidado de nos bairros onde foram coletadas mais de uma amostra, as mesmas serem feitas a uma distância considerável.

4.2 Análises

A metodologia utilizada nas análises teve como base o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Na tabela 1 é demonstrado o método utilizado e alguns aparelhos que auxiliaram na verificação dos parâmetros.

Tabela 1: Métodos e aparelhos utilizados.

Parâmetro	Método	Aparelhos
Cloro Residual Livre	Espectrofotometria	ALFAKIT
Turbidez	Espectrofotometria	DR 2000- HACH
pH	Potenciômetro	DIGIMED-DM20
Nitrogênio Amoniacal	Espectrofotometria	DR 2000- HACH
Nitrato	Espectrofotometria	SP1102 BEL PHOTONICS

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A avaliação dos resultados foi feita com base na Portaria 518/2004 que oferece padrões que caracterizam a água como potável. Os resultados de todas as análises são apresentados na tabela 2.

Tabela 2: Resultados das análises.

Ponto	Coordenadas (UTM)		Cloro Residual (mg/l)	Turbidez (UT)	pH	Nitrato (mg/l N)	N. Amoniacal (mg NH ₃ /l)
P1	249157	9344760	1,08	0	5,62	14,10	0,76
P2	248683	9344120	0,25	0	5,87	9,90	0,39
P3	247715	9343992	1,53	0	5,44	12,16	0,42
P4	247758	9342974	0,46	0	5,71	1,46	0,50
P5	247802	9342068	0,08	0	5,75	2,89	0,51
P6	249614	9343876	0,39	0	5,18	17,19	0,55
P7	249714	9344594	1,81	0	5,4	15,05	0,58
P8	249430	9345016	1,92	0	5,76	13,38	0,63
P9	249672	9345846	1,97	1	5,5	14,34	0,67
P10	249429	9346296	1,32	0	5,18	15,29	0,48
P11	248908	9346916	0,33	1	5,3	15,05	0,33
P12	248537	9347736	2,63	0	5,26	7,17	0,64
P13	247854	9346710	0,14	0	5,39	5,03	0,45
P14	247670	9345832	0,3	1	5,33	11,33	0,44
P15	247441	9345148	0	0	5,7	12,16	0,22
P16	246765	9345422	0	1	5,52	2,77	0,57
P17	247155	9344914	0,35	0	5,56	12,16	0,43
P18	247869	9345172	0,4	0	5,93	12,28	0,51
P19	248369	9345478	2,43	0	5,68	7,41	0,55
P20	251018	9342730	0,18	1	6,22	0,63	0,52
P21	252127	9343678	0,38	0	6,36	4,32	0,63
P22	252126	9343678	0,13	0	5,92	12,28	0,54
P23	252126	9343678	0,18	1	5,31	1,23	0,81
P24	261942	9340818	0,35	0	4,86	0,63	0,58
P25	264719	9338954	0	1	6,97	0,04	0,12
P26	255908	9348240	0,34	0	4,98	7,41	1,07
P27	254539	9349928	0,4	1	5,88	14,57	0,65
P28	252934	9348828	0,41	1	5,85	2,41	0,55
P29	252366	9348344	0,35	0	5,64	1,58	0,31
P30	252367	9348354	0,5	1	5,85	6,10	0,56
P31	251200	9349236	0	0	6,03	2,29	0,41

5.1 Cloro Residual Livre

Nas amostras analisadas as concentrações de cloro residual livre variaram de 0mg/l a 2,63mg/l, com valor médio de 0,66 mg/l, 65% das amostras apresentaram concentrações de cloro residual livre entre 0,2 mg/l e 2 mg/l, ou seja, estão em acordo com a Portaria 518. Logo 35% das amostras estão fora do especificado.

Como aborda no texto o a adição de cloro á água tem como finalidade a desinfecção da mesma, ou seja, combater principalmente a proliferação de microorganismos. Logo sua ausência ou baixa concentração podem resultar na diminuição/inexistência de uma barreira de proteção contra a contaminação microbiológica podendo resultar no aumento de casos de doenças de veiculação hídrica.

Das amostras que não atenderam o exigido pela legislação duas obtiveram concentrações acima do estabelecido e quatro não apresentaram o cloro residual livre. Pode-se observar que o processo de desinfecção está ocorrendo, mas de forma pouco eficiente. O monitoramento da rede de abastecimento e a identificação dos pontos críticos para a elaboração de um plano de adição do cloro nesses, poderá a vim solucionar tal problema.

5.2 Turbidez

As amostras tiveram um valor mínimo de turbidez de 0 UT e máximo de 1 UT, média de 0,34 UT. Logo 100% das amostras obtiveram valores de turbidez dentro dos padrões de aceitação para consumo humano e para água subterrânea desinfetada estabelecidos pela Portaria 518 de 5,0 UT e 1 UT, respectivamente.

5.3 Potencial Hidrogeniônico

A variação nesse parâmetro obteve como valor mínimo 4,86 e Maximo de 6,97, média de 5,64. Apenas 13% das amostras atenderam o recomendado pela legislação, porém os valores encontrados não apresentam risco potencial à saúde humana, mas condições muito ácidas ou básicas podem vir a danificar as tubulações da rede de abastecimento.

5.4 Nitrogênio Amoniacal

Nas amostras analisadas a variação de concentração ocorreu entre 0,12mg/l e 1,07mg/l, com concentração média de 0,53 mg/l. Logo 100% das amostras atenderam o especificado pela Portaria 518. Mas a presença desse composto químico é muitas vezes relacionado a contaminação das águas com efluentes com alto teor orgânico, como efluentes domésticos. A falta de uma estrutura de captação de esgotos contribui para a contaminação do manancial.

5.5 Nitrato

A variação de concentração nesse parâmetro obteve com valor mínimo 0,04mg/l e máximo 17,19 mg/l, com concentração média de 8,2 mg/l. Do total das amostras 45% encontram-se fora do especificado pela legislação que é de 10 mg/l de nitrogênio. Como observado no valor máximo obtido algumas amostras já chegam próximo ao dobro do permitido.

Tal evidencia um potencial risco a saúde da população que consome as águas com tais níveis de nitrato e serve de alerta para a concessionária de água para a obtenção de meios para mitigar o observado problema, como, por exemplo, processos de diluição.

CONCLUSÕES

A cidade de Parnamirim/ RN é abastecida por água subterrânea oriunda do aquífero Dunas/ barreiras. A qualidade da água desse aquífero tem sido ameaçada pelo desordenado crescimento urbano, e pela ausência de um sistema eficaz de saneamento básico, mais evidenciado pela precariedade do sistema de captação e tratamento de esgotos, o que se traduz nos resultados obtidos dentre 10 a 15 de novembro de 2010.

Dos parâmetros analisados os com situações mais alarmantes são o de cloro residual livre, importante agente na obtenção de uma barreira de proteção contra a contaminação microbiológica, onde 35% das amostras

obtiveram concentrações em desacordo com os padrões de potabilidade e o nitrato, associado à indução à metemoglobinemia, especialmente em crianças, e a formação potencial de nitrosaminas e nitrosamidas carcinogênicas, onde 45% das amostras obtiveram concentrações acima do permitido pela legislação com casos onde a concentração encontrada foi mais que o dobro do que é especificado pela legislação.

Contudo, espera-se que o presente trabalho possa vir subsidiar ou estimar futuras pesquisas nesse âmbito sanitário, onde a busca por melhorias no abastecimento público e no sistema de captação de esgotos possam ser elaboradas e implementadas.

REFERÊNCIAS

1. ALABURDA, J. Presença de compostos de nitrogênio em águas de poços. Revista de saúde pública. São Paulo, 1998.
2. APHA, AVWVA, WPCF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th ed., Washington, D.C: American Public Health Association/American Water Works Association/Water Environment Federation, 1999. 1220p.
3. BRASIL Ministério da Saúde. Portaria 518. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e da outras providências. Ministério da Saúde. 25/03/2004.
4. BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Diretriz nacional do plano de amostragem da vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 60p.
5. BRASIL. Fundação Nacional da Saúde/ Ministério Público. Manual prático de análise de água. 2.ed. Brasília, 2006.
6. BRASIL. Fundação Nacional de Saúde/ Ministério Público. Guia brasileiro de vigilância epidemiológica. 5ª ed. Brasília, 1998.
7. FETTER, C.W; Applied Hydrogeology. 3ª ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall, 1994.
8. GALDINO, F.A.; Indicadores sentinelas para a formulação de um plano de amostragem de vigilância da qualidade da água de abastecimento de campina grande (PB). Tese (mestrado em engenharia ambiental). Universidade Federal de Campina Grande, 2009.
9. MATO, A. P. Determinação de nitratos, nitritos e prováveis fontes de contaminação em águas de poços e sua influencia na metemoglobinemia infantil. São Paulo, 1996.(Dissertação de mestrado – Curso de Pós-Graduação em Saneamento Ambiental, Universidade Mackenzie) .
10. NORTE, Rio Grande do; Relatório anual: qualidade da água. Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte, 2009.
11. OPAS (Organizacion Panamericana de la Salud). Guias para la Calidad del Agua Potable. Volumes I, II e III. Genebra: Opas, 1987.

CARACTERIZAÇÃO DA BIOTITA DE PEGMATOIDE DO MUNICÍPIO DE PARELHAS – RN (RESULTADOS PRELIMINARES)

Dayana C.S. da Silva

Processamento Mineral e Resíduo, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do RN, Campus Central, Bolsista Programa PIBIQ-EM. dayanasales@hotmail.com.

Alyne B. Bezerra

Processamento Mineral e Resíduo, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do RN, Campus Central, Bolsista Programa PIBIQ-EM. Email

Lana Lopes de S. Nobre

Processamento Mineral e Resíduo, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do RN, Campus Central, Pesquisadora. lanalopesrn@hotmail.com

Antônio de Pádua A. Dantas

Processamento Mineral e Resíduo, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do RN, Campus Central, Bolsista de DTI 3 - CNPQ. paduadantas@gmail.com

José Yvan P. Leite

Processamento Mineral e Resíduo, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do RN, Campus Central, Pro-Reitor de Pesquisa e Inovação do IFRN. leite@cefet-rn.br

RESUMO

Os pegmatoides da região do Seridó são compostos essencialmente por minerais, cuja composição volumétrica média é de 25% de quartzo, 40% de plagioclásio, 30% de mica.

Os rejeitos dessa lavra têm largo uso na indústria cerâmica, cuja tendência é de incremento no médio prazo em virtude da instalação de novos empreendimentos na região, dessa forma, o aproveitamento de rejeitos da lavra de pegmatitos será de muita importância para os APLs regional, visando contribuição nos aspectos sociais, econômicos, ambientais e tecnológicos desde que seja possível a eliminação da mica que é prejudicial aos produtos da indústria cerâmica.

Assim, o objetivo deste trabalho é mostrar os resultados preliminares da caracterização da biotita de pegmatoides do município de Parelhas RN.

PALAVRAS-CHAVE: Pegmatoides, Mica biotita, Rejeitos de Pegmatitos

CHARACTERIZATION OF BIOTITE OF PEGMATITES THE COUNTY PARELHAS RN (PRELIMINARY RESULTS)

RESUMO

The region of the pegmatites of seridó are essentially composed by minerals whose composition mean volumetric is 25% of quartz, 40% of plagioclase, 30% of mica.

The tailings of minig used large in ceramic industry, whose tendency is to increment medium term over the installation of new venture in the region, so, the utilization of pegmatite mine tailings be of much importance for APLs regional, order contribution in the social, economic, environmental and technological provided that it is possible to eliminate of mica products is detrimental to the ceramic industry.

Thus, the purpose of this paper is to show the preliminary results of the biotite pegmatite the country Parelhas RN.

PALAVRAS-CHAVE: Pegmatite, biotite mica, pegmatite tailings.

CARACTERIZAÇÃO DA BIOTITA DE PEGMATOIDE DO MUNICÍPIO DE PARELHAS – RN (RESULTADOS PRELIMINARES)

INTRODUÇÃO

No território do Rio Grande do Norte, cerca de 60% das rochas são cristalinas da idade Pré-Cambriana, isto é, são originárias da era mais antiga da história do Planeta.

Os pegmatoides da região do Seridó são compostos essencialmente por minerais, cuja composição volumétrica média é de 25% de quartzo, 40% de plagioclásio, 30% de mica.

As rochas ornamentais e de revestimento, também designadas pedras naturais, abrangem os tipos litológicos que podem ser extraídos em blocos ou placas, cortados em formas variadas e beneficiados através de esquadrejamento, polimento, etc. Seus principais campos de aplicação incluem tanto peças isoladas, como esculturas, tampos de mesa, balcões, lápides e arte funerária em geral; quanto as edificações, nesse caso, destacam-se os revestimentos internos e externos de paredes, pisos, pilares, colunas soleiras, etc.

Do ponto de vista comercial, as rochas ornamentais e de revestimento são basicamente classificados em granitos (rochas silicáticas) e mármore (rochas carbonatadas), que perfazem cerca de 80% da produção mundial.

A quantidade de rejeitos gerada no processo de beneficiamento de pegmatitos é muito elevada, causando impactos ao meio ambiente devido a seu descarte sem nenhum planejamento, sendo uma problemática não só nacional quanto mundial.

Os rejeitos utilizados para desenvolvimento desse trabalho foram coletados em uma empresa de beneficiamento de rochas ornamentais localizados no município de Parelhas, Estado do Rio Grande do Norte.



Figura 1 – Rochas ornamentais no município de Parelhas.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é mostrar os resultados preliminares da caracterização da biotita de pegmatoides do município de Parelhas RN.

METODOLOGIA DO TRABALHO

As amostras dos rejeitos da lavra de pegmatito do município de Parelhas foram coletadas manualmente. Esse material foi submetido a processo de britagem seguida de homogeneização e quartejamento. As etapas utilizadas para caracterizar as amostras foram: análise granulométrica, fluorescência e Difração de raio-X.

A figura 2 mostra o fluxograma das operações de preparação da amostra.

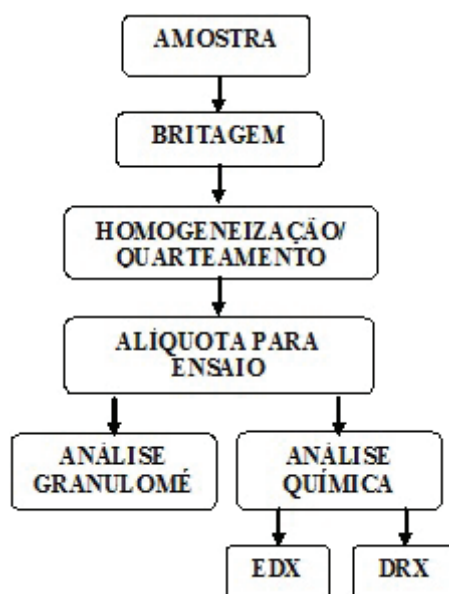


Figura 2 – Fluxograma de preparação da amostra de rejeito de lavra de pegmatito.

A análise granulométrica tem como objetivo a separação de um material em duas ou mais frações com partículas de tamanhos distintos. Utilizou-se jogo de peneiras cuja abertura variou de +9# a -400#.

As análises químicas do rejeito foram realizadas no laboratório de processamento Mineral e Resíduo do IFRN, utilizando espectrofotômetro de fluorescência de raio-X marca Shimadzu, modelo 720 e difratômetro de raio-X marca Shimadzu modelo 7000.

RESULTADOS

A figura 3 representa a distribuição granulométrica do material estudado.

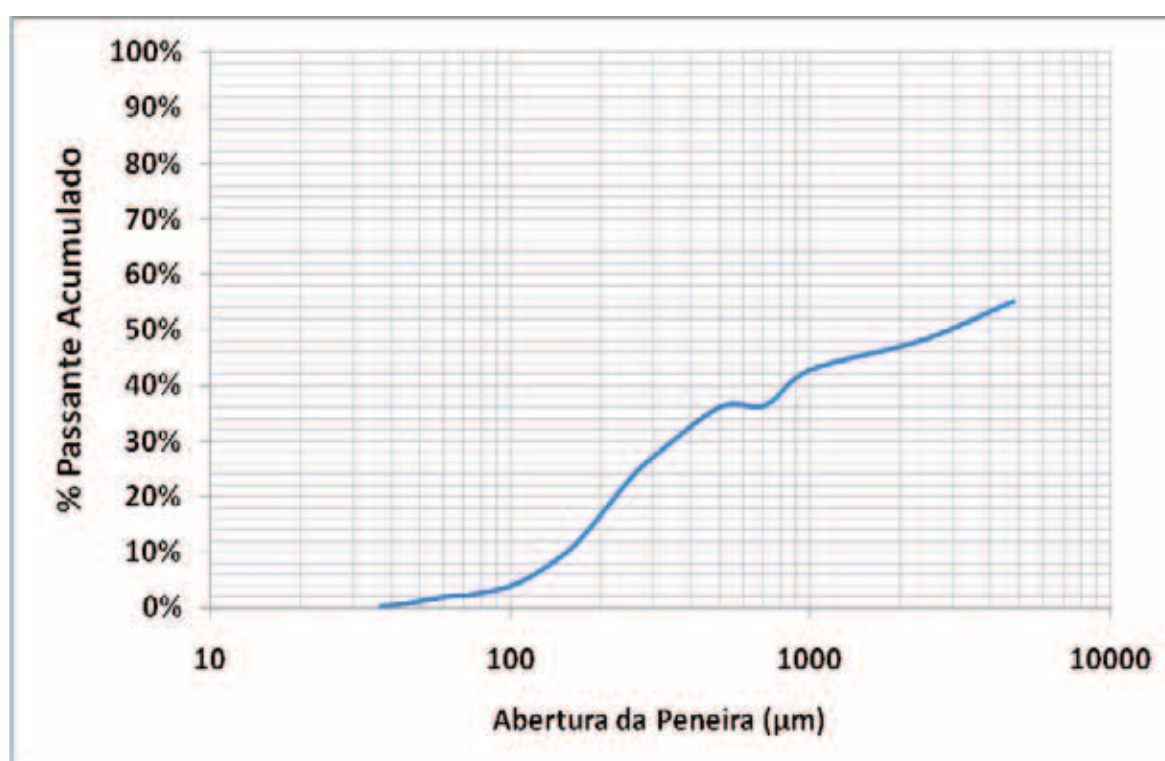


Figura 3 – Análise Granulométrica

A caracterização do pegmatóide do município de Parelhas – RN possui granulometria grossa, visto que apenas 55% apresenta granulometria superior a 4.760µm, esse tamanho dificulta a liberação da biotita. O D50 consta com 23% menor que 250µm granulometria que apresenta liberação maior do que a supra citada. Apenas 2% da amostra apresentam boa liberação; o ideal para liberação da biotita é submetê-lo ao processo de cominuição para atingir granulometria menor que 62µm;

A tabela 1 e a figuras 4 representam, respectivamente, a fluorescência e a difração de raios-X.

Tabela 1 – Fluorescência de raio-X do rejeito estudado

ÓXIDO	%
SiO ₂	59,19
Al ₂ O ₃	17,77
Fe ₂ O ₃	9,25
K ₂ O	4,32
MgO	4,28
CaO	3,06
TiO ₂	1,03
P ₂ O ₅	0,37
BaO	0,28
SO ₃	0,25
MnO	0,15

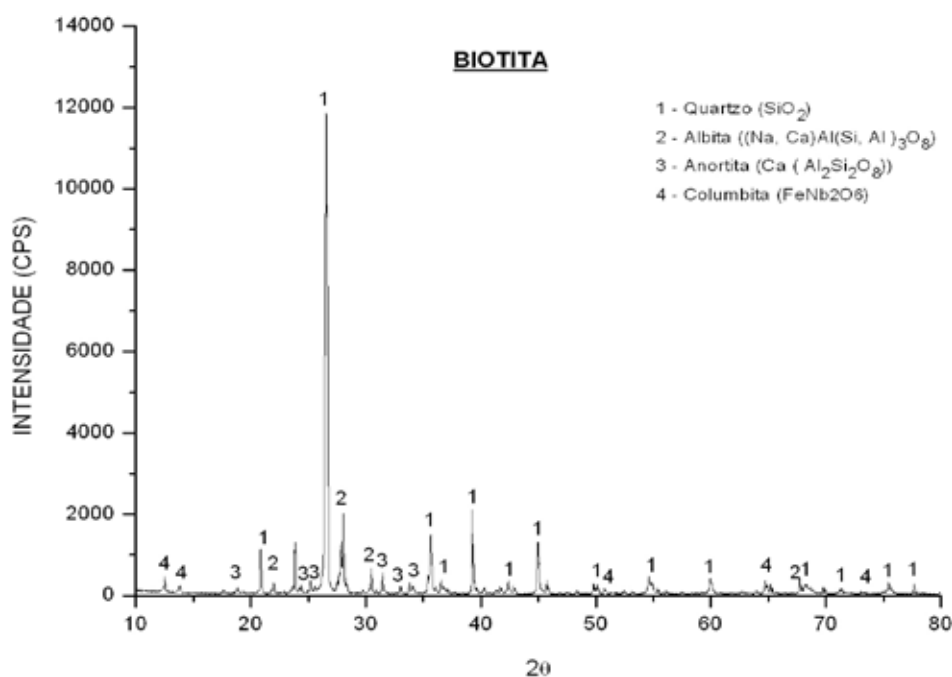


Figura 4 – Difração de raio-X do rejeito estudado

A composição química mostra que 59,19% da amostra é de SiO₂, 17,77% de Al₂O₃ e 9,25% de Fe₂O₃ caracterizando a estrutura química do pegmatito.

A análise química de DRX, identifica os minerais de quartzo, albita, anortita e columbita.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados preliminares realizados neste trabalho indicam que o rejeito estudado pode ser fonte para material cerâmico, desde que seja possível a liberação da biotita que é prejudicial aos produtos da indústria cerâmica. Ensaio de grau de liberação serão posteriormente empregados para determinar a granulometria de liberação da biotita, tornando possível o uso desse rejeito em material cerâmico.

REFERÊNCIAS

Anais do XVII Simpósio de Geologia do Nordeste – Ensaio Tecnológico das Rochas Ornamentais do RN; p 424 – 427.

Frazão, E, B.; Farjallat, J. E. S. Características tecnológicas das principais rochas silicáticas brasileiras usadas como pedras de revestimento. I Congresso Internacional da Pedra Natural. Lisboa. 1995.47-58p.

CARACTERIZAÇÃO DA MUSCOVITA DE PEGMATOIDE DO MUNICÍPIO DE PARELHAS – RN (RESULTADOS PRELIMINARES)

Larissa L. de Araújo

Processamento Mineral e Resíduo, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do RN, Campus Central, Bolsista PIBIQ-EM

Monalisa da S. Godeiro

Processamento Mineral e Resíduo, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do RN, Campus Central, Bolsista PIBIQ-EM

Jéssica de A. C.C. Braga

Processamento Mineral e Resíduo, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do RN, Campus Central, Bolsista PIBIQ-EM

Lana Lopes de S. Nobre

Processamento Mineral e Resíduo, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do RN, Campus Central, Pesquisadora. lanalopesrn@hotmail.com

Antônio de Pádua A. Dantas

Processamento Mineral e Resíduo, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do RN, Campus Central, Bolsista de DTI 3 - CNPQ. paduadantas@gmail.com

José Yvan P. Leite

Processamento Mineral e Resíduo, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do RN, Campus Central, Pro-Reitor de Pesquisa e Inovação do IFRN. leite@cefet-rn.br

RESUMO

Os pegmatitos do município de Parelhas, localizada no Estado do RN, são constituídos basicamente por minerais de quartzo, feldspato, muscovita e caulim. Geralmente, o pegmatito é composto por: 60-70% de feldspato, 25-30% de quartzo, 5-10% de muscovita e 1-2% de outros minerais (Oba & Ribeiro, 2006).

O aproveitamento dos rejeitos de lavras de pegmatitos será de extrema importância regional nos aspectos sociais, econômicos e ambientais desde que seja possível a liberação das micas que são prejudiciais à indústria cerâmica.

Assim, o objetivo deste trabalho é mostrar os resultados preliminares da caracterização da muscovita de pegmatoides do município de Parelhas RN.

PALAVRAS-CHAVE: Pegmatoides, Muscovita, Rejeitos de Pegmatitos

CHARACTERIZATION OF MUACOVITE OF PEGMATITES THE COUNTY PARELHAS RN (PRELIMINARY RESULTS)

ABSTRACT

The pegmatites of municipality of Parelhas, located in the country of the Rio Grande do Norte, are basically composed of mineral quartz, feldspar, muscovite and kaolin. Generally, the pegmatite is composed of: 60-70% feldspar, 25-30% quartz, 5-10% muscovite and 1-2% other minerals (Oba & Ribeiro, 2006). The use of tailings from mining of pegmatites is of extreme importance in the regional social, economic and environmental condition that it is possible the release of mica that are detrimental to the ceramic industry.

So, the objective this work is to show preliminary results of the characterization of muscovite pegmatites of the municipally of Parelhas RN.

PALAVRAS-CHAVE: Pegmatite, biotite mica, pegmatite tailings.

CARACTERIZAÇÃO DA MUSCOVITA DE PEGMATOIDE DO MUNICÍPIO DE PARELHAS – RN (RESULTADOS PRELIMINARES)

INTRODUÇÃO

As rochas ornamentais destacam-se tanto a nível nacional como internacional devido as suas inúmeras possibilidades de usos e aplicações, além de apresentarem características como durabilidade, baixo custo de manutenção, e dos efeitos estéticos proporcionados. Constituem assim, uma ótima opção de revestimento para pisos e paredes, correspondendo a cerca de 70 % da produção mundial destinada para esse tipo de aplicação (Montani, 2003). Entretanto, nos processos de extração e beneficiamento, que em sua maioria são feitos de maneira precária é gerada uma grande quantidade de rejeitos

O acúmulo de rejeitos de lavra de pegmatitos vem se agravando ao longo do tempo sem nenhum tipo de aproveitamento. A lavra dessas rochas constitui agressões ambientais tanto do ponto de vista visual como no de esmagamento da cobertura vegetal pelos entulhos que se sobrepõem à mesma e pela ocupação de terra agricultável.

Os pegmatoides da região do Seridó são compostos essencialmente por minerais, cuja composição volumétrica média é de 25% de quartzo, 40% de plagioclásio, 30% de mica.

O aproveitamento dos recursos minerais aí disponíveis e não renováveis é fundamental e essencial para o futuro de todos na região que tem a atividade mineradora como principal sustentáculo econômico.

Os rejeitos utilizados para desenvolvimento desse trabalho foram coletados em uma empresa de beneficiamento de rochas ornamentais localizados no município de Parelhas, Estado do Rio Grande do Norte.



Figura 1 – Rejeito de rochas ornamentais

É objetivo desse trabalho, mostrar resultados preliminares da caracterização da muscovita de pegmatoides do município de Parelhas RN.

MATERIAIS E MÉTODOS

O rejeito da lavra de pegmatito do município de Parelhas foi coletado manualmente e em seguida submetido a processo de britagem seguido de homogeneização e quarteamento. Análise granulométrica, fluorescência e Difração de raio-X foram as etapas utilizadas para caracterizar as amostras

A figura 2 mostra o fluxograma das operações de preparação da amostra.

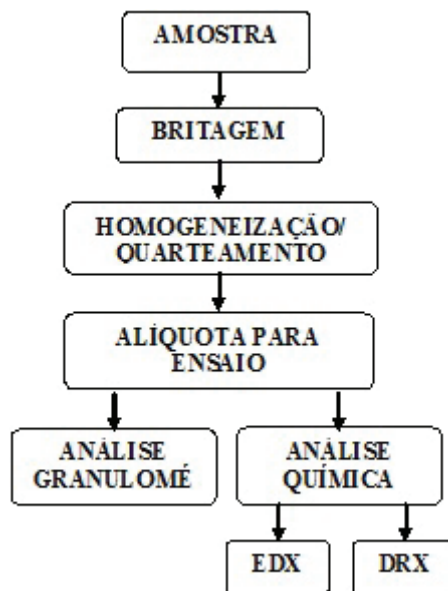


Figura 2 – Fluxograma de preparação da amostra de rejeito de lavra de pegmatito.

A análise granulométrica consiste na determinação das dimensões das partículas que constituem as amostras. Foi realizada por peneiramento via seco em virtude de a amostra ser granular. O jogo de peneiras utilizado teve abertura variada de +9# a -400#.

Análise química consiste no conjunto de técnicas de laboratório utilizadas na identificação das espécies químicas envolvidas em uma reação, como também a quantidade dessas espécies. As análises químicas do rejeito foram realizadas no laboratório de processamento Mineral e Resíduo do IFRN, utilizando espectrofotômetro de fluorescência de raio-X marca Shimadzu, modelo 720 e difratômetro de raio-X marca Shimadzu modelo 7000.

RESULTADOS

A figura 3 representa a distribuição granulométrica do material estudado.

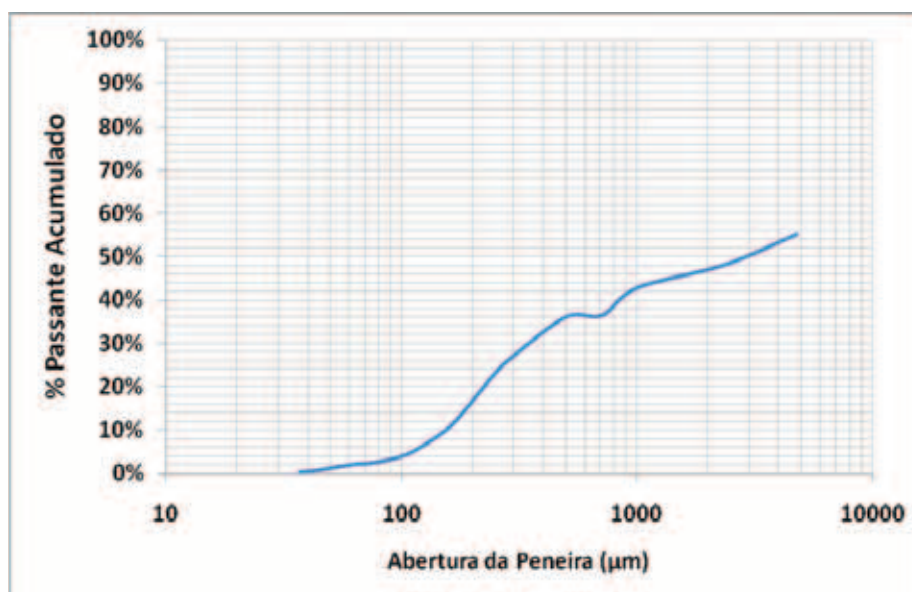


Figura 3 – Análise Granulométrica

A caracterização do pegmatóide do município de Parelhas – RN possui granulometria grossa, visto que apenas 22,81% apresentam granulometria superior a 4.760μm esse tamanho dificulta a liberação da muscovita. O D50 consta com 1,80% menor que 250μm granulometria que provavelmente apresentará liberação maior do que a supra citada. Apenas 0,16% da amostra apresenta boa liberação; o ideal para liberação da muscovita é submetê-la ao processo de cominuição para atingir granulometria menor que 62μm;

A tabela 1 e a figuras 4 representam, respectivamente, a fluorescência e a difração de raios-X.

Tabela 1 – Fluorescência de Raio-X do rejeito estudado

ÓXIDO	%
SiO ₂	71,81
Al ₂ O ₃	19,19
K ₂ O	4,17
Na ₂ O	2,88
CaO	1,37
Fe ₂ O ₃	0,33
MnO	0,21

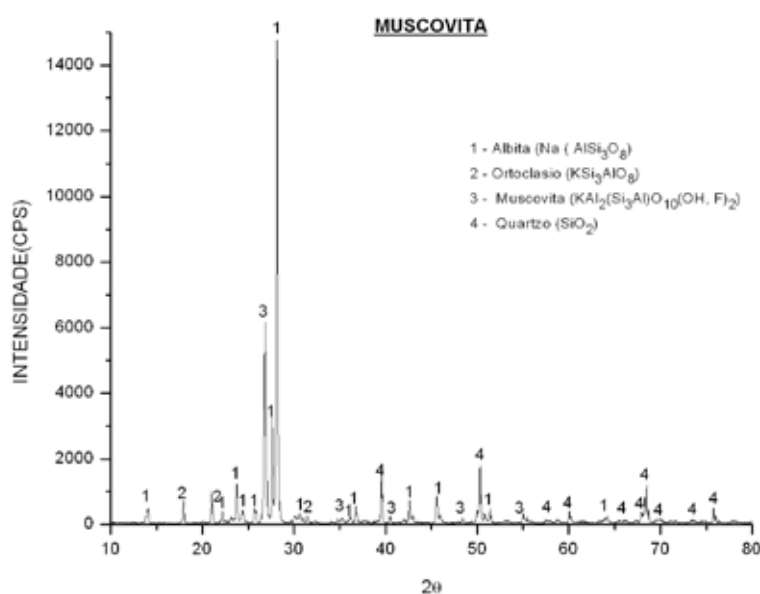


Figura 4 – Difração de raio-X do rejeito estudado

A composição química mostra que 71,81% da amostra é de SiO₂, 19,19 de Al₂O₃, 4,17% de k₂O caracterizando a estrutura química do pegmatito.

A análise química de DRX identifica os minerais de albita, ortoclásio, muscovita e quartzo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados preliminares realizados neste trabalho indicam que o rejeito estudado pode ser fonte para material cerâmico, desde que seja possível a liberação da muscovita que é prejudicial aos produtos da indústria cerâmica.

Ensaio de grau de liberação serão posteriormente empregados para determinar a granulometria de liberação da muscovita, tornando possível o uso desse rejeito em material cerâmico.

REFERÊNCIAS

Anais do XVII Simpósio de Geologia do Nordeste – Ensaio Tecnológicos das Rochas Ornamentais do RN; p 424 – 427.

Frazão, E, B.; Farjallat, J. E. S. Características tecnológicas das principais rochas silicáticas brasileiras usadas como pedras de revestimento. I Congresso Internacional da Pedra Natural. Lisboa. 1995.47-58p.

CARACTERIZAÇÃO DE PRÉ-CONCENTRADO DO REJEITO DE SCHEELITA DA MINA BREJUI EM CONCENTRADOR CENTRÍFUGO

Maria Luiza da Silva Godeiro,

Bolsista PIBITI/CNPq – Laboratório de Processamento Mineral e de Resíduos-IFRN
Av. Senador Salgado Filho, 1559, Morro Branco, CEP: 59.000-000, Natal-RN
malu.sg88@hotmail.com

Jadilson Pinheiro Borges Júnior,

Bolsista PIBITI/CNPq – Laboratório de Processamento Mineral e de Resíduos-IFRN
Av. Senador Salgado Filho, 1559, Morro Branco, CEP: 59.000-000, Natal-RN
jadilsonborges@hotmail.com

Bruno Rodrigo Borges Fernandes,

PPGEMinas – Dep. de Eng. de Minas - UFPE e Lab. Processamento Mineral - Instituto Federal do RN, Bolsista DTI-III do CNPq – Projeto FINEP - Fortalecimento da Estrutura de Apoio à Pesquisa para o APL Mineral RN
brunorodrigoborges@hotmail.com

José Yvan Pereira Leite,

Prof. Laboratório de Processamento Mineral e de Resíduos – IFRN
Av. Senador Salgado Filho, 1559, Morro Branco, CEP: 59.000-000, Natal-RN
leite@cefetrn.br

RESUMO

Com o intuito de estudar alternativas de aproveitamento de scheelita contida nos rejeitos oriundos dos processos de beneficiamento de forma otimizada, torna-se necessária a caracterização desse material obtido da Mina Brejuí em Currais Novos/RN, que foi pré-concentrado em concentrador FALCON SB- 40. O resultado da análise por DRX indica que associado ao rejeito de scheelita tem-se a calcita, quartzo, albita, anortita e biotita. As análises de FRX revelam um aumento do percentual de WO_3 no pré-concentrado e altos teores de CaO e SiO_2 , indicando uma grande concentração de calcita e quartzo. Em relação ao tamanho de partícula, o rejeito apresenta predominância de partículas finas. A identificação e quantificação das fases minerais bem como a classificação e análise de sua composição gera informações relevantes aos processamentos minero-metalúrgicos e abre alternativas para o aproveitamento do mineral de interesse.

PALAVRAS-CHAVE: Scheelita, Rejeito, Caracterização, Concentrador centrífugo.

CHARACTERIZATION OF SCHEELITE PRE-CONCENTRATED OF MINE TAILINGS IN CENTRIFUGAL CONCENTRATOR

ABSTRACT

In order to study optimal alternatives of use for tailings containing scheelite from beneficiation process, characterization was conducted with tailings from Mina Brejuí located at Currais Novos/RN. The tailings were pre-concentrated at Falcon – SB40 centrifugal concentrator. The results of the analyses show that tailing presents calcite, quartz, albite, anorthit and biotite. The XRF show that the percentage of WO_3 increases after pre-concentration, although high contents of CaO and SiO_2 , indicating the presence of calcite and quartz. Regarding the particle size in tailings predominate fine particles. The identification and quantification of mineral phases and classification and analysis of their composition generate relevant informations to mining and metallurgical process, opening up alternatives for exploitation of interest minerals.

KEYWORDS: Scheelite, tailing, characterization, centrifugal concentrator.

CARACTERIZAÇÃO DE PRÉ-CONCENTRADO DO REJEITO DE SCHEELITA DA MINA BREJUI EM CONCENTRADOR CENTRÍFUGO

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a scheelita é encontrada principalmente no Nordeste, tendo como destaque os estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba, constituindo a Província scheelitífera do Seridó, e em menor proporção, no Ceará.

A Mina Brejuí, localizada no município de Currais Novos/RN é considerada a maior mina de scheelita da América do Sul, a qual iniciou a exploração de suas atividades em 1943, data da descoberta do minério no município.

O nome scheelita foi dado em homenagem ao descobridor do tungstênio, Honors Karl Wilhelm Scheele, esse mineral pertence à classe dos tungstatos e especificamente é um tungstato de cálcio com composição: CaWO_4 (CaO 19,4 % e WO_3 80,6 %), onde usualmente o molibdênio está presente substituindo parcialmente o tungstênio. (DANA, 1974).

A Scheelita constitui uma importante fonte de Tungstênio (W), um mineral metálico não ferroso que apresenta alta densidade e o mais alto ponto de fusão, superior a 4.500 °C e boa condutividade elétrica.

No Brasil, os dois principais minerais fontes de tungstênio economicamente importantes, são a scheelita e a wolframita. (LIMAVERDE, 1979).

Tungstênio tem peso específico igual ao do ouro, 19,3g/cm³. Com relação a dureza, só é menos duro que o diamante. (PAULO, 1989).

Os usos principais do tungstênio se baseiam na grande resistência mecânica que possui mesmo em altas temperaturas. Ao vermelho vivo, a resistência ainda é mantida. De todos os metais, o tungstênio é que apresenta maior resistência mecânica à temperaturas acima de 1650° C. Além disso, ele é também resistente à corrosão, é bom condutor térmico e elétrico tem um coeficiente de expansão térmica baixo. (BARBOSA, 1973).

Nas plantas de processamento próximas às minas, o minério de scheelita é cominuído e tratado por concentração gravítica, uma vez que grande parte dos minerais da ganga tem densidade inferior a da scheelita. Os equipamentos de concentração utilizados são jigues e mesas vibratórias que apresentam boa eficiência em faixas granulométricas acima de 200 mesh Tyler. Os finos de scheelita gerados no processo, não são recuperáveis nesses processos gravimétricos com eficiência, o que resulta em rejeitos de baixos teores. (PAULO, 1989).

LEITE; ARAÚJO e SANTOS (2007) analisaram as plantas de beneficiamento das minerações Brejuí, Bodó e Barra Verde, onde constaram que os parâmetros operacionais dos equipamentos de beneficiamento não são otimizados, gerando uma grande perda da scheelita para as pilhas de rejeito.

Estudam-se alternativas de aproveitamento da scheelita contida nos rejeitos e para que isso ocorra de forma eficiente e eficaz é imprescindível a caracterização do mineral.

A caracterização mineralógica determina e quantifica toda a assembléia mineralógica, define quais são os minerais de interesse e de ganga, bem como quantifica a distribuição dos elementos úteis entre os minerais de minério, se mais de um. Além disso, estuda as texturas da rocha, definindo o tamanho da partícula necessário para a liberação do mineral de interesse dos minerais de ganga, e ainda define diversas propriedades físicas e químicas destes minerais, gerando informações potencialmente úteis na definição das rotas de processamento. (LUZ, et.al 2004).

Diante do exposto, tem-se por objetivo a caracterização de uma amostra do rejeito proveniente do beneficiamento de scheelita obtida da Mineração Tomaz Salustino – Mina Brejuí, que foi pré-concentrado em concentrador centrífugo modelo FALCON-SB 40. A relevância desse estudo visa à identificação e quantificação das fases minerais bem como a classificação e análise de sua composição gerando informações relevantes aos processamentos minero-metalúrgicos e abrindo alternativas para o aproveitamento do mineral de interesse.

2. METODOLOGIA

A amostra estudada é de um rejeito proveniente do processo de beneficiamento de scheelita da Mina Brejuí, a amostra coletada foi homogeneizada/quarteada e em seguida foram feitos os ensaios no concentrador centrífugo. Para efetiva caracterização foi feita a preparação da amostra seguida das análises de: difração de raio-x do rejeito de alimentação; fluorescência de raio-x do rejeito de alimentação e do pré-concentrado. Neste último também foi feita a análise granulométrica e FRX por faixa. A preparação e análises foram realizadas no Laboratório de Processamento Mineral e de Resíduos do Instituto Federal do Rio Grande do Norte - Natal Central.

A figura 1 apresenta o fluxograma com as etapas realizadas no estudo em questão.

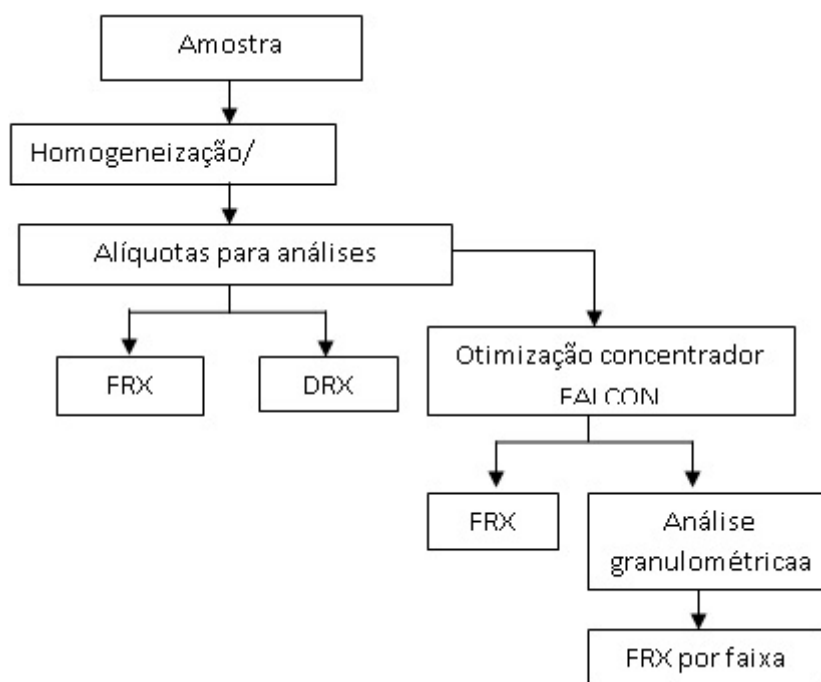


Figura I - Fluxograma com as etapas realizadas no estudo.

A quantidade de rejeito das pilhas é de aproximadamente 814.080 toneladas da pilha menor e 2.296.320 toneladas da pilha maior, durante o tempo de operação até a sua paralisação, estima-se que tenham sido processados entre 5.000.000 e 5.500.000 toneladas de minério e que o descarte de rejeito fino possa corresponder a um valor entre 1.000.000 e 1.500.000 toneladas. (CARVALHO et al, 2002).

2.1 Preparação da amostra

A preparação da amostra é imprescindível para não comprometer os resultados da pesquisa.

O rejeito total foi homogeneizado usando-se lona quadrada e pá para o completo revolvimento do material e quarteado até que a massa se reduzisse a aproximadamente 15 kg. O método de homogeneização utilizado foi à pilha na forma de tronco de cone e o método de quarteamento utilizado foi o de pilhas cônicas.

Desta massa foram feitas novas homogeneizações mediante construção e transferência de pequenas pilhas para obtenção de 15 amostras representativas com 1 kg cada para posterior pré-concentração.

Foi feita uma classificação do rejeito para um tamanho inferior a 60 mesh.

A pré-concentração foi feita com a utilização de um concentrador centrífugo tipo Falcon- SB 40. No procedimento a massa foi depositada no equipamento com o auxílio de uma fonte de água, fazendo com que ela entrasse em forma de polpa, a amostra concentrada ficava presa entre os anéis do cone onde era retirado com água, em seguida depositada em recipientes de alumínio e colocada em estufa com temperatura de 110° C por um período de 24 h para a retirada da umidade, finalizado esse processo a amostra tinha sua massa determinada e preparada para a realização das análises. O rejeito dos ensaios de concentração eram descartados na parte inferior do equipamento e depositados em uma caixa d'água.

2.2 Análise química

O método utilizado para a determinação da composição química foi através do espectrofotômetro por fluorescência de raio-x, a partir da amostra coletada e da gerada no processo de pré-concentração. Foram tomadas amostras representativas de 5 g cada devidamente pulverizada conforme exigido para a realização da análise química.

Para as análises no material pré-concentrado foram feitas cinco amostras representativas para obtenção da quantidade média de metais presentes na forma de óxidos. Sendo utilizado o equipamento EDX-720 shimadzu.

2.3 Análise mineralógica

Antes de submeter à amostra a análise esta foi devidamente homogeneizada, peneirada e sua granulometria reduzida a um tamanho de partícula inferior a 200 mesh e separada amostra representativa.

Na difração de raios-x, para a identificação e quantificação das fases minerais são aplicados métodos computacionais de simulação de difratogramas. O equipamento utilizado foi o XDR.7000 shimadzu.

2.4 Análise granulométrica

A análise granulométrica por peneiramento realizada na amostra foi feita de forma manual e a úmido dada à grande tendência à agregação das partículas finas. Foram utilizadas peneiras sobrepostas de malhas: 60, 80, 100, 150, 200, 250, 325 e 400 mesh. A massa utilizada foi correspondente a 558 g. Seguida de análise química da amostra representativa equivalente a cada fração.

Ao final do ensaio foram removidos todas as frações retidas nas peneiras e, em recipientes apropriados, foram levados a estufa à uma temperatura de 110 °C para perda de umidade. Por último foi realizada a pesagem de cada fração, para o cálculo da distribuição granulométrica.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Análise química

A análise química permite detectar os diferentes elementos químicos presentes no material e em determinadas circunstâncias permite quantificá-los; detecta elementos químicos presentes em concentrações muito reduzidas.

A representatividade em termos percentuais dos elementos presentes na amostra de alimentação do concentrador centrífuga é mostrada na tabela I.

Tabela I – Caracterização química do rejeito de alimentação para concentração centrífuga
Análise química (fluorescência) Rejeito de alimentação

	Média final
CaO	50,27%
SiO₂	25,9%
Fe₂O₃	7,47%
Al₂O₃	9,57%
K₂O	1,77%
TiO₂	0,62%
WO₃	0,11%
Outros	4,3%

Os resultados a partir da amostra de rejeito pré-concentrado de scheelita são apresentados na tabela II.

Tabela II - Caracterização química do pré-concentrado do rejeito de scheelita
Análise química (fluorescência) pré-concentrado

	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4	Amostra 5	Média final
CaO	36,62%	36,86%	36,15%	36,21%	35,42%	36,25%
SiO₂	42,14%	42,33%	42,61%	42,56%	42,82%	42,49%
Fe₂O₃	6,83%	6,69%	6,70%	6,75%	6,50%	6,69%
Al₂O₃	11,06%	10,78%	11,07%	11,06%	12,11%	11,22%
K₂O	1,62%	1,61%	1,68%	1,58%	1,58%	1,61%
TiO₂	0,59%	0,58%	0,60%	0,57%	0,50%	0,57%
MnO	0,42%	0,44%	0,41%	0,43%	0,40%	0,42%
WO₃	0,32%	0,34%	0,35%	0,38%	0,31%	0,34%
Outros						0,40%

A caracterização química das amostras do pré concentrado do rejeito mostra que os principais óxidos presentes são CaO (em média 36,252%) e SiO₂ (em média 42,492%), o que corresponde a mais de 75 % do total dos compostos apresentados, indicando que os minerais mais importantes em quantidade devem ser a calcita e o quartzo.

Os resultados demonstram que as amostras de rejeito apresentam principalmente o mineral calcita.

O composto de grande importância, o trióxido de tungstênio – WO₃ apresentou uma porcentagem muito baixa, resultado esse esperado visto que o material é oriundo de rejeito do processo de beneficiamento da scheelita.

Interpolando os dados da tabela I e II, pode-se confirmar um aumento percentual de WO₃ expressivo após a pré-concentração.

As demais concentrações dos elementos químicos presentes em concentrações muito reduzidas estão relacionadas com a proveniência dos minerais.

3.1 Análise por Difração de raio-X

A figura II representa os resultados obtidos a partir da análise do rejeito de alimentação por DRX.

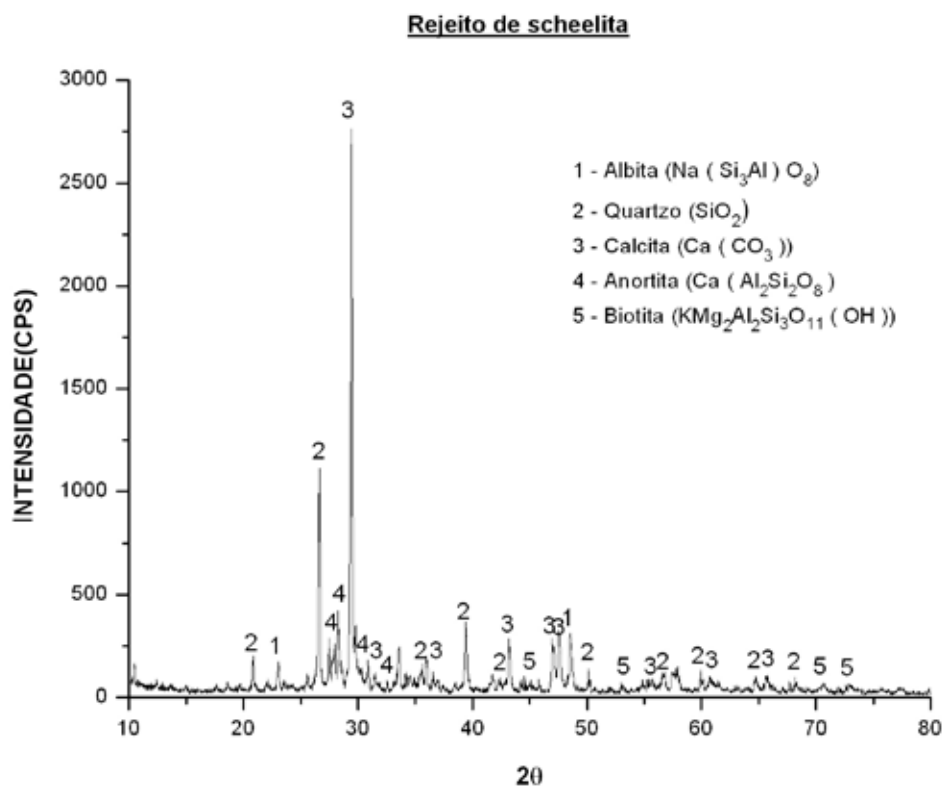


Figura II- Caracterização mineralógica do rejeito através da difração de raio-X

Como a cada composto cristalino corresponde um padrão de difração diferente e característico, como se vê a propósito da calcita e do quartzo, é possível fazer-se a identificação de um composto cristalino comparando o seu difratograma com os difratogramas de referência disponíveis na literatura. Considera-se que o composto está identificado quando o seu padrão de difração, definido pelo conjunto de picos, coincide com um dos padrões de difração do conjunto de referência.

Através desse resultado foi observado a predominância da calcita e do quartzo, maiores picos respectivamente e secundariamente picos da albita, anortita e biotita.

A análise pode complicar-se, pois podem ocorrer sobreposições de alguns picos de diferentes constituintes. Nesta situação torna-se particularmente difícil a identificação dos componentes minoritários. No entanto, quando a identificação dos compostos cristalinos não coloca qualquer dúvida, é possível estimar-se a proporção em que os mesmos estão presentes numa amostra.

3.3 Análise granulométrica

Análise Granulométrica dos solos é o processo que visa definir, para determinadas faixas pré-estabelecidas de tamanho de grãos, a percentagem em peso que cada fração possui em relação à massa total da amostra em análise.

Após pesados as massas retidas em cada fração, foi obtido os dados apresentados na tabela III.

Tabela III - Distribuição granulométrica

Abertura (μm)	Peso (g)	Porcentagens		
		Retida	Acumulada	Passante
180	81,67	15,28	15,28	84,71
150	37,63	7,04	22,32	77,67
104	135,27	25,31	47,64	52,35
74	100,94	18,89	66,53	33,46
63	7,23	1,35	67,88	32,11
45	86,88	16,25	84,14	15,85
37	25,19	4,71	88,86	11,14
-37*	59,53	11,14	100,00	0,00
TOTAL	534,39	100	-	-

*Material passante na peneira de $37\mu\text{m}$ (400 mesh).

A distribuição granulométrica do pré-concentrado é apresentada na forma de gráfico na figura II, onde relaciona o passante acumulado com a abertura das peneiras (μm).

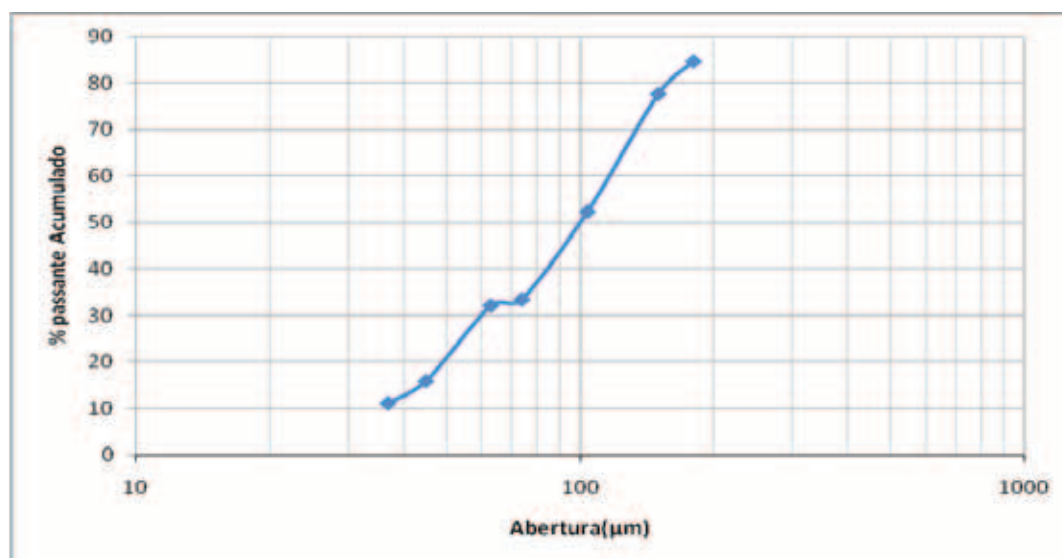


Figura II - Representação gráfica referente à distribuição granulométrica do pré-concentrado do rejeito de scheelita.

De acordo com o gráfico apresentado, mais de 50% da amostra é inferior a $104\mu\text{m}$, o que caracteriza-a como um material fino.

A tabela IV, nos mostra a composição química e sua representatividade em cada fração.

Tabela IV- composição química dos elementos presentes em cada fração.

Análise química pré-concentrado por faixa								
	-60#	-80#	-100#	-150#	-200#	-250#	-325#	-400#
CaO	+80# 35,34%	+100# 44,63%	+150# 44,32%	+200# 48,24%	+250# 47,72%	+325# 33,15%	+400# 36,69%	31,94%
SiO₂	44,25%	34,65%	33,56%	29,76%	31,94%	45,32%	39,86%	38,61%
Fe₂O₃	5,62%	7,41%	8,40%	8,81%	7,64%	4,98%	5,10%	6,76%
Al₂O₃	10,74%	7,66%	7,84%	7,50%	8,63%	14,12%	15,42%	19,09%
K₂O	2,09%	1,74%	1,61%	1,28%	0,89%	0,87%	0,87%	1,00%
TiO₂	0,43%	0,50%	0,62%	0,68%	0,79%	0,51%	0,53%	0,60%
MnO	0,37%	0,51%	0,53%	0,59%	0,56%	0,29%	0,35%	0,34%
WO₃	0%	0%	0,08%	0,27%	0,25%	0,40%	0,73%	0,94%
Outros								1,30%

Nesta tabela estão apresentadas a distribuição dos constituintes do pré-concentrado do rejeito em diversas faixas de tamanho. Nas faixas de tamanho superiores a 100 mesh não foi detectado a presença de WO₃, mas nas frações inferiores observa-se um aumento gradativo com a redução da granulometria, demonstrando a não eficiência dos equipamentos utilizados no processamento dos finos de scheelita.

4. CONCLUSÃO

Os métodos empregados nestes ensaios são alguns dos métodos laboratoriais a que se tem recorrido no âmbito do estudo e caracterização, sendo normalmente empregados diversos métodos para completa caracterização dos materiais, o que facilita a interpretação dos resultados experimentais e conferem maior suporte às conclusões obtidas.

Os resultados da análise por DRX indicam que associado ao rejeito de scheelita tem-se os seguintes minerais: calcita, quartzo, albita, anortita e bionita. As análises de FRX revelam altos teores de CaO e SiO₂, indicando uma grande concentração de calcita e quartzo e o aumento percentual de WO₃ encontrado na pré-concentração em comparação ao encontrado no rejeito de alimentação.

O rejeito apresenta predominância de partículas finas, apresentando maiores teores de WO₃ nas frações menores, demonstrando que os equipamentos de concentração utilizados não apresentam boa eficiência no processamento de partículas finas do minério,

A partir desta caracterização do rejeito de scheelita é possível desenvolver alternativas para o aproveitamento do WO₃ a partir de processos físico-químicos, como por exemplo, rota hidrometalúrgica.

5. REFERÊNCIAS

1. BARBOSA, F.L.M – **Perfil Analítico do Tungstênio**. Ministério das Minas e Energia, DNPM, Rio de Janeiro, 1973.
2. CARVALHO, E. B., LIMA, R. F. S., PETTA, R. A., PAULO, J. B. A., SOUZA, L. C. **Caracterização de Rejeitos Provenientes da Usina de Beneficiamento do Minério da Mina Brejuí/RN**. XIX Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa, Recife, 2002, vol. 1, p.75.

3. DANA, J. D. **Manual de Mineralogia**. Livros técnicos e científicos editora, vol. 2, Rio de Janeiro, 1974, p. 421-422.
4. LEITE, J. Y. P., ARAÚJO, F. S. D., SANTOS, E. P. **Análise das Plantas de Concentração de Scheelita no Estado do RN**. II Jornada Nacional da Produção Científica em Educação Profissional e Tecnológica, São Luís, 2007, p.5.
5. LIMAVERDE, J. A. **O Setor Mineral do Nordeste**. Série Estudos Econômicos e Sociais, vol. 8, Fortaleza, 1979, p. 103-104.
6. LUZ, A. B.; SAMPAIO, J. A.; ALMEIDA, Salvador L. M. **Tratamento de Minérios**. 4ª edição. Rio de Janeiro:CETEM/MCT, 2004.
7. PAULO, J. B. A. **Lixiviação alcalina de scheelita a partir de rejeitos industriais**. Belo Horizonte:UFMG, 1989. 1 p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia, curso de pós graduação de engenharia metalúrgica e de minas, Minas Gerais, 1989.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E MINERALÓGICA DO REJEITO DE PEGMATITO - DADOS PRELIMINARES (MINA UBAEIRA)

Raimundo Bezerra Guimarães

Laboratório Processamento Mineral e Resíduo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte-IFRN
E-mail:gbcn56@yahoo.com.br.

José Leonaldo de Souza

Laboratório Processamento Mineral e Resíduo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte-IFRN
Bolsista de pesquisa do CNPq(Bitec).

Antônio de Pádua Arlindo Dantas

Laboratório Processamento Mineral e Resíduo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte-IFRN

Lana Lopes de Souza

Laboratório Processamento Mineral e Resíduo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte-IFRN

Bruno Rodrigo Borges Fernandes

Laboratório Processamento Mineral e Resíduo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte-IFRN

José Yvan Pereira Leite

Laboratório Processamento Mineral e Resíduo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte-IFRN

RESUMO

O presente trabalho visa caracterizar o rejeito de pegmatito para mitigação do mesmo do meio ambiente. O lançamento deste rejeito de forma indiscriminada trás alguns danos ao eco sistema. O mercado consumidor dos minerais produzidos a partir do pegmatito encontra-se nos mais diversos segmentos econômicos, destacando-se as indústrias de transformação – setores vidreiros, cerâmico, papel e celulose, metalúrgico, eletrônico e químico. Nesta pesquisa foram estudadas as propriedades química, mineralógica e granulométrica do pegmatito proveniente da região Seridó, mais precisamente, da região próxima a cidade de Currais Novos – RN. A caracterização tecnológica foi feita com o auxílio de um Difrátômetro de Raios - X para determinação da mineralogia do resíduo e um Espectômetro de Raio-X para análise química. Foi feita também análise granulométrica por peneiramento a úmido para determinar a distribuição de tamanho de partículas. O resultado da análise química mostrou que o resíduo de pegmatito contém um teor de 65% de Óxido de Silício (SiO_2) e 6% de Óxido de Potássio (K_2O). Estes valores estão dentro dos valores encontrados na literatura especializada.

PALAVRAS-CHAVE: Pegmatitos, Difração de Raios-X, Fluorescência de Raios-X

**CHEMISTRY AND MINERALOGICAL COMPOSITION OF PEGMATITE REJECT –
PRELIMINARY DATA (UBAEIRA MINE)****ABSTRACT**

The present work aims to characterize the pegmatite tailings to mitigate the same environment. The release of waste indiscriminately behind some damage to the ecosystem. The consumer market of minerals produced from pegmatite found in various economic sectors, especially manufacturing industries - sectors glassware, ceramics, pulp and paper, metallurgical, electronic and chemical industries. In this research we studied the properties of chemical, mineralogical and grain size of the pegmatite Seridó from the region, more precisely, the region near the city of Currais Novos - RN. The technological characterization was performed with the aid of a diffractometer, X - Ray to determine the mineralogy of the residue and an X-Ray spectrometer for chemical analysis. It was also made sieve analysis to determine the wet size distribution of particles. The results of chemical analysis showed that the residue of pegmatite contains a content of 65% silicon oxide (SiO_2) and 6% potassium oxide (K_2O). These values are within the values found in literature.

KEY-WORDS: Pegmatites, X-Ray diffraction, X-Ray Fluorescence.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E MINERALÓGICA DO REJEITO DE PEGMATITO - DADOS PRELIMINARES (MINA UBAEIRA).

INTRODUÇÃO

As principais informações sobre as rochas pegmatíticas e mineralizações correlatadas no planalto da Borborema datam do século passado, através de pesquisadores estrangeiros que passaram pela região. Os trabalhadores fundamentais sobre o Pré-cambriano nordestino feito por **CRANDELL (1910)** e **MORAES (1924)** também fazem referência aos pegmatitos, destacando principalmente sua abundância. Na verdade, a primeira exploração dos pegmatitos da Borborema se deu na época da I Guerra Mundial para extração de mica, passando por um período de aquiescência até a segunda metade da década de 30 quando a procura por minerais de Ta-Nb, bem como a perspectiva de minérios de Cu (pedra branca), desencadeou uma exploração dos pegmatitos que durou até o fim da II Guerra Mundial. Os pegmatitos são rochas constituídas de feldspato, quartzo, muscovita e outros. Geralmente integram o pegmatito 60-70% de feldspato, 25-30% de quartzo, 5-10% de muscovita e de 1-2% de outros minerais de granulação grosseira (**Oba & Ribeiro, 2006**). Os pegmatitos da região do Seridó foram classificados em três grandes grupos, levando em consideração a mineralização principal: os pegmatitos que contêm cassiterita (cassiterita, columbita, espodumênio, berílio), os que contêm apenas cassiterita entre os minerais metálicos. Os pegmatitos que contêm minérios de cobre. O último grupo são aqueles que não contêm cassiterita e nem minério de cobre.

Considerando o modo de ocorrência, **Johnston (1945)** classificou os pegmatitos do Nordeste brasileiro em três diferentes tipos, homogêneos, heterogêneos e mistos. Devido a esta grande importância do mineral na indústria foram realizados ensaio de análises granulométrica (tamanho de partículas) com peneiras, análise de Difração de Raios-X com e análise química por Fluorescência de Raios-X. Esta caracterização é de grande importância para o possível direcionamento

METODOLOGIA

As amostras foram coletadas em pontos estratégicos da mineradora Ubaeira localizada na região do Seridó no município de Currais Novos, localizada a uma distância de 172 km da capital (Figuras 1 e 2). Os pontos foram marcados com um GPS Marca GARMIN Modelo eTrex com 12 canais. As amostras foram depositadas em sacos que teve seu peso de aproximadamente 60 Kg cada.



Figura 1 – Posição geográfica da mina Ubaeira no Estado.

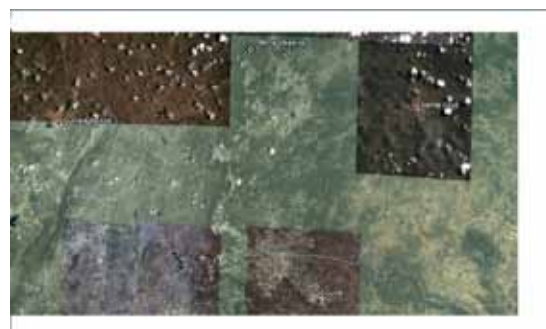


Figura 2 – Posição geográfica em relação a cidade de Currais Novos.

As amostras foram homogeneizadas e quarteada por duas técnicas, pilha alongada (tronco de pirâmide) como vemos na Figura 3 e pilha cônica (Figura 4) para retirada de uma alíquota do material para realização dos ensaios de granulometria. A análise granulométrica foi realizada por via úmida com um conjunto de peneiras com o intuito de ter uma boa caracterização da mesma. As frações retidas em cada peneira foram acondicionadas em recipientes e foram para estufa por 24 horas em temperatura de 105°C para secagem.

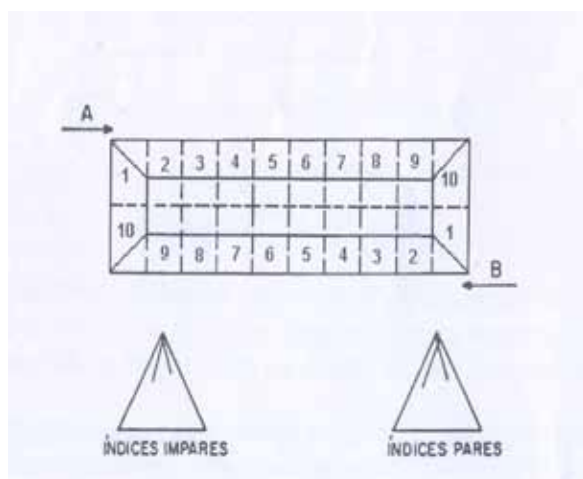


Figura 3 – Pilha alongada.

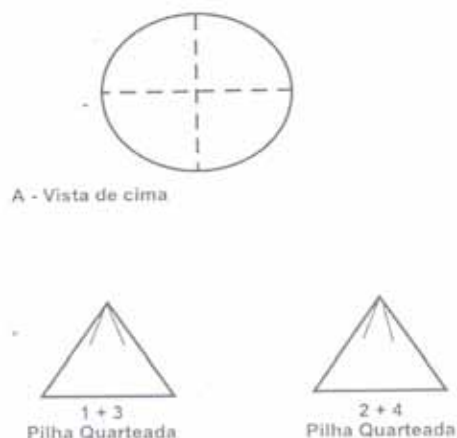


Figura 4 – Pilha cônica.

Os elementos químicos constituintes das amostras foram determinados por Fluorescência de Raios-X (FRX) em um equipamento Marca SHIMADZU, Modelo EDX-720 com um alvo de Ródio(Rh), Voltagem de 50 KV e Corrente de 30 μ A (Figura 5). A mineralogia do rejeito foi identificada por Difratomia de Raios-X(FRX) realizado em um Difratorômetro de Raios-X Marca SHIMADZU, Modelo XRD – 7000 (Figura 6). Estes ensaios foram feitos no processo de caracterização tecnológica do pegmatito.



Figura 5 – Fluorescência de Raios-X.



Figura 6 – Difratorômetro de Raios-X.

No Fluxograma de processo de caracterização tecnológica do rejeito de pegmatito (Figura 7) vemos todos os passos posto em prática.

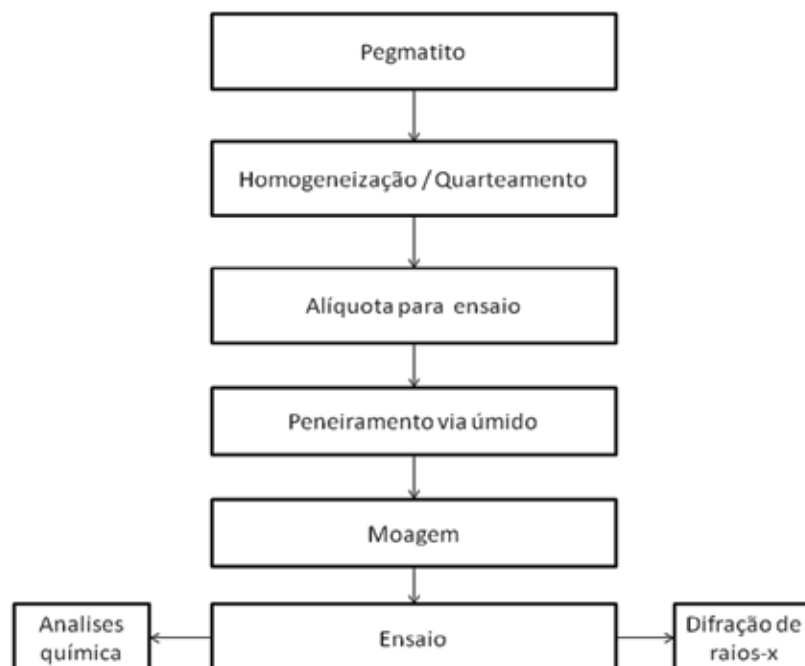


Figura 7 - Processo de caracterização tecnológica do rejeito de pegmatito.

RESULTADOS E DISCUSSÕES.

A Tabela 1 identifica os elementos químicos existentes na amostra de rejeito. O resultado do ensaio da análise deste material por Fluorescência indica o grande percentual de óxido de silício (65,22%), óxido de alumínio (21,29%), óxido de potássio (6,20%) e óxido de ferro (3,80%). Estes valor elevado do óxido de silício deve-se a grande quantidade de quartzo existente na amostra, o mesmo ocorre com o óxido de alumínio que tem sua principal fonte no feldspato.

Tabela 1 - Resultado da análise química da amostra de cabeça de pegmatito.

Componentes	Resultados (%)
SiO ₂	65,226
Al ₂ O ₃	21, 296
K ₂ O	6, 200
Fe ₂ O ₃	3, 807
CaO	1, 181
MgO	1, 133
Tio ₂	0,557
P ₂ o ₅	0,341
MnO	0, 131
Rb ₂ O	0, 052
ZrO ₂	0, 029
NbO	0, 027
P. F.	1.8

Ensaio mineralógico realizado por Difractometria de Raios-X(DRX) mostram que os minerais constituintes da amostra são quartzo, albíta, microclínio e muscovita. O grande pico de quartzo vem corroborar com a análise química que, como visto na Tabela 1, mostra um grande percentual de SiO₂. A albíta também mostra um pico de grande intensidade, mesmo não tão grande quanto do quartzo. A Figura 8 mostra o gráfico da difração da amostra de rejeito.

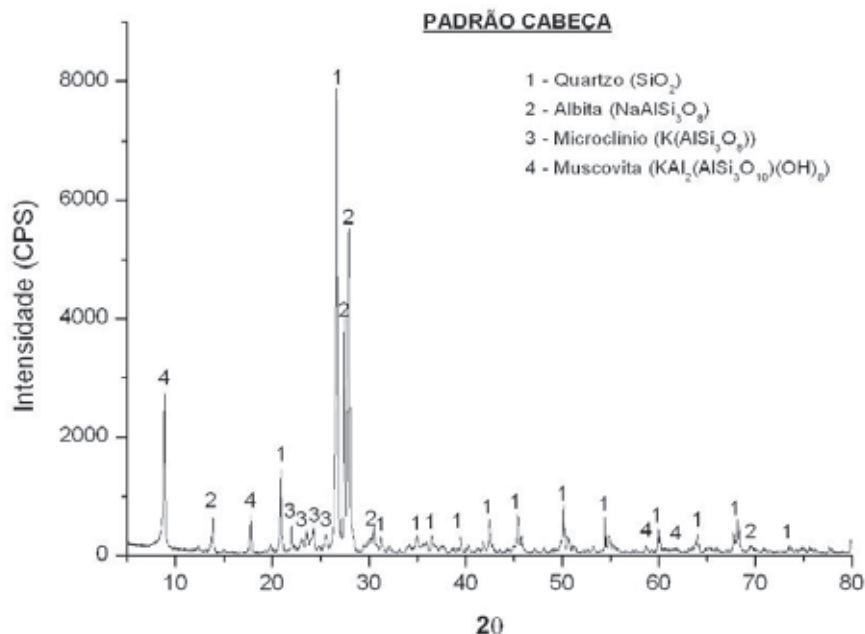


Figura 8 – Difratoograma do rejeito de pegmatito.

A distribuição granulométrica da amostra do pegmatito estão apresentadas na Figura 9. Observamos no gráfico que as três maiores percentagens de passante ocorreram nas peneiras de 8 mesh (54,6%), 16 mesh(28,83%) e 28 mesh (17,10%). Enquanto em menor porcentagem na peneira de 400 mesh (2,37%). Estes valores são devido a amostra ser rejeito de permatito e este já ter sido britado.

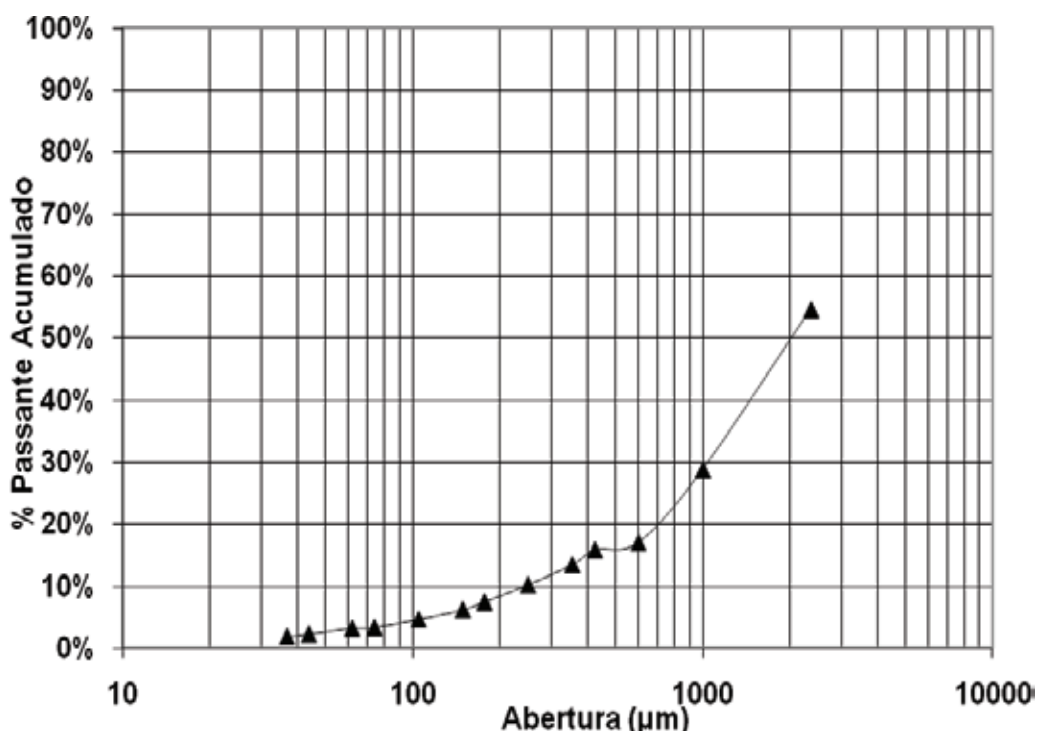


Figura 9 – Gáfico de análise granulométrica da amostra do rejeito.

CONCLUSÃO.

Foram observados nas amostras coletadas na mineradora ubaieira que sua composição mineralógica é constituída predominantemente de quartzo, feldspato, e mica (muscovita). Nos ensaios realizados com as amostras do pegmatito deste trabalho, a análise química por Fluorescência de Raios-X identificou um percentual elevado de óxido de silício (SiO_2) decorrente da grande ocorrência de quartzo, que é um dos principais constituintes do pegmatito. Este valor é de aproximadamente 65, 22%.

Os ensaios mostram que o pegmatito pode ser utilizado na indústria devido ter uma grande quantidade de elemento químico que atuam como fundentes na sua composição (K, Ca).

A análise granulométrica indicou que o rejeito foi cominuído com a utilização de britador e causou um desperdício muito elevado de material que poderia ser aproveitado na indústria. O elevado percentual de material (54,6%) retido na peneira de 8# indica que o tamanho das partículas são decorrente de um processo de lavra equivocada.

REFERÊNCIAS

1. LUZ, A. B., LINS F. F. Aproveitamento Integral dos Pegmatito do Nordeste Um Tema Recorrente. Rio de Janeiro. Setembro / 2002
2. CHAVES, M. L. de SÁ, C. C. SCHOL.R. Pegmatito Gentil (Mendes Pimentel, MG) e suas paragêneses mineralógicas de fosfatos raros. REM: R. Esc. Minas, Ouro Preto, 61(2): 141-149, abr. jun. 2000.
3. CHAVES, M. C. C. HALVITA. $[\text{Mn}^{2+}_4\text{Be}_3(\text{SiO}_4)_3\text{S}]$ Primeira Ocorrência Brasileira Mineral. REM: R. Esc. Minas, Ouro Preto, 58(4): 317-319, out. dez. 2005
4. ALMEDA. R. G. BARBADO. C. P; SAMPAIO, J. V. Aproveitamento do Feldspato da Região da Borborema Seridó para Produção de Uma Cerâmica Dentaria. XV jornada iniciação Científica-CETEM

CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS NA AVALIAÇÃO DE LINHAGENS DE LEVEDURAS E BACTÉRIAS ISOLADAS DE SOLOS DO SEMI-ÁRIDO POTIGUAR QUANTO AO POTENCIAL DE DEGRADAÇÃO DE PETRÓLEO

Giovanna de Araújo Spinelli

NESA - Núcleo de Estudos do Semi-Árido, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal-Central, CNPq, Aluna Regular do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental/ IFRN. gi_spinelli@Hotmail.com

Fabiola Gomes de Carvalho

NESA – Núcleo de Estudos do Semi-Árido, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal-Central, CNPq, Prof^a Orientadora, Eng^a Agrônoma, Dra. Ciências do Solo/ IFRN. fabiola.carvalho@ifrn.edu.br

RESUMO

O presente trabalho visa através da técnica de biorremediação buscar algumas considerações teóricas, análises e avaliações quanto ao uso de linhagens de leveduras e bactérias isoladas de solos do semi-árido potiguar no âmbito do potencial de degradação de petróleo. O isolamento das linhagens será realizado a partir de amostras de solo diluídas em solução salina (0,85% NaCl), sendo as respectivas suspensões semeadas em placas, incubadas e enriquecidas em 100 ml do meio mineral Bushnell Haas (BH) sólido, adicionando-se óleo cru como fonte de carbono através da técnica de incorporação. Na técnica de biorremediação com o uso de bactérias e leveduras, as colônias isoladas são purificadas por estrias em placas de petri, contendo os meios sólidos, Tryptic Soy Agar – TSA para bactérias e Sabouraud – SAB para leveduras. Através da microscopia óptica, a morfologia dos isolados é analisada e assim caracteriza-se e classifica-se os diferentes grupos microbianos. A biorremediação oferece algumas vantagens sobre outras técnicas de remediação, pois é ecologicamente correta, não altera o equilíbrio dos ecossistemas, visando somente a biodegradação dos compostos poluentes, reduzindo assim sua concentração e/ou toxicidade (PRITCHARD et al., 1991, PRINCE, 1993). A exploração de petróleo e gás natural é a principal atividade geradora de resíduos perigosos Classe I no RN, que apresenta uma produção anual de 47,6 mil toneladas e estoque de cerca de 417 mil toneladas de passivo ambiental à espera de uma destinação adequada ou tratamento. Dessa forma, a aplicação da biorremediação torna-se viável para o equilíbrio do meio ambiente, além de ser uma prática de simples aplicação e de baixo custo operacional. O objetivo do trabalho, dessa forma, é buscar analisar e investigar os efeitos da técnica da biorremediação por meio do isolamento de bactérias e leveduras nos solos do semi-árido potiguar na busca de idéias para potencializar sua eficácia, tendo como fonte a pesquisa bibliográfica.

PALAVRAS-CHAVE: Biorremediação, óleo cru, biodegradação, bactérias, leveduras.

THEORETICAL CONSIDERATIONS IN EVALUATING LINEAGES OF YEASTS AND BACTERIA ISOLATED FROM SOILS OF SEMI-ARID POTIGUAR REGARDING THE POTENTIAL DEGRADATION OF OIL**ABSTRACT**

The present study will through the technique of bioremediation fetch some theoretical considerations, analyses and reviews regarding the use of lineages of yeasts and bacteria isolated from soils of semi-arid potiguar under the potential degradation of oil. The isolation of strains will be held from soil samples diluted in saline solution (0.85% NaCl), being their suspension plates sown, incubated and enriched in 100 ml of mineral Bushnell Haas (BH) solid, adding-if crude oil as a source of carbon through the technique of incorporation. The technique of bioremediation using bacteria and yeasts isolated colonies, are purified by scratches in Petri dishes, containing the means solid, Tryptic Soy Agar – TSA for bacteria and yeasts to Sabouraud – SAT. By optical microscopy, the morphology of isolated is parsed and thus characterised and classifies the different microbial groups. The bioremediation offers some advantages over other remediation techniques because it is ecologically correct, does not alter the equilibrium of ecosystems, targeting only the biodegradation of pollutant compounds, thus reducing their concentration and/or toxicity (PRITCHARD et al., 1991, PRINCE, 1993). The oil and natural gas exploration is the main activity generates waste hazardous class I in RN, which presents an annual production of 47.6 thousand tons and inventory of about 417 thousand tons of environmental liabilities awaiting a proper disposal or treatment. This way, the application of bioremediation becomes viable for the balance of the environment, in addition to being a practice of simple application and low operating costs. The goal of the work, therefore, seek to analyse and investigate the effects of the technique of bioremediation through isolation of bacteria and yeasts in soils of semi-arid potiguar in finding ideas to maximize their effectiveness, taking as the bibliographic search source.

KEY-WORDS: Bioremediation, crude oil, biodegradation, bacteria, yeasts

CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS NA AVALIAÇÃO DE LINHAGENS DE LEVEDURAS E BACTÉRIAS ISOLADAS DE SOLOS DO SEMI-ÁRIDO POTIGUAR QUANTO AO POTENCIAL DE DEGRADAÇÃO DE PETRÓLEO

INTRODUÇÃO

Os problemas de poluição e degradação ambiental intensificaram-se com a formação das cidades populosas, e como afirma Dias (2000), com a revolução industrial no final do século XVIII, a produção de resíduos intensificou-se devido à mecanização dos processos de produção. Além da geração de resíduos sólidos, houve a geração de efluentes líquidos e compostos voláteis resultante de processos industriais.

Um exemplo de resíduo a se destacar é o petróleo. “A indústria de petróleo, em suas diversas atividades – exploração, produção, refino, transporte e comercialização – apresenta um risco ambiental inerente, que precisa ser constantemente gerenciado.” (SEABRA, P.N., ANO).

No Brasil, tanto a exploração quanto as inúmeras formas de utilização do petróleo, trazem consigo devastosos impactos ambientais, que seguem de norte a sul do país, atingindo principalmente as áreas dos pólos de produção de petróleo. Além disso, o transporte do petróleo é realizado por meio de oleodutos terrestres, marinhos e navios tanque, podendo ocasionar acidentes com vazamentos de óleo, aumentando os níveis de contaminação nos ambientes marinhos e terrestres (SOUZA, 2003).

A preocupação das empresas com o gerenciamento correto de resíduos, como o petróleo, é recente, assim, tecnologias de tratamento desses solos contaminados são alvo de constantes estudos atualmente, procurando sempre aprimorar a eficácia de degradação desses resíduos perigosos no solo. Sendo o aspecto ambiental um fator de diferenciação competitiva entre as empresas modernas, cada empresa, sobretudo as de petróleo, procuram implementar políticas de segurança e gestão ambiental como forma de melhorar sua imagem no mercado e apregoar o desenvolvimento sustentável de suas atividades.

O Rio Grande do Norte, por ser o maior produtor de petróleo em terra do Brasil expõem as áreas produtoras de petróleo a ameaças de vazamentos, aumentando, dessa forma, o interesse por técnicas de recuperação de áreas degradadas e preservação ambiental pelas empresas petrolíferas.

A biorremediação microbiana de petróleo se insere justamente nesse contexto, cujo objetivo é induzir ou acelerar os processos biológicos naturais de reciclagem de compostos de interesse, incluindo composto orgânicos ou inorgânicos presentes em concentrações elevadas nas áreas contaminadas. O desafio principal é utilizar de forma equilibrada a capacidade natural dos microorganismos em degradar a matéria orgânica e compostos orgânicos não tóxicos, tanto de origem natural como compostos sintéticos não existentes na natureza: os chamados xenobióticos (BRAGA et al., 2004). Se fossemos fazer uma analogia do processo da biorremediação com o ser humano, o solo seria o próprio ser humano, os resíduos químicos seriam a infecção, e a biorremediação seria o catalisador do processo das células brancas de destruir a infecção, um medicamento. Essa técnica pode ser realizada tanto “*ex situ*” quanto “*in situ*”. No tratamento “*ex situ*”, o material contaminado é removido para um outro lugar para ser tratado, enquanto as técnicas “*in situ*” envolvem tratamentos no próprio local contaminado (COOKSON, 1995).

Na biorremediação, existem algumas estratégias, como a bioventilação, injeção de compostos químicos no solo, landfarming e, a seleção do método mais eficaz para uma área constitui um processo complexo pelo fato de envolver considerações detalhadas das características do solo, do poluente a ser remediado, da população microbiana e ainda um estudo da viabilidade técnico-econômica de aplicação das várias alternativas para o local específico. Entretanto, a biorremediação destaca-se por apresentar vantagens, como, o baixo custo, possível tratamento “*in situ*” e “*ex situ*”, os produtos utilizados em sua aplicação não são tóxicos e não apresentam risco ao meio ambiente, pode ser aplicada para a degradação de substâncias consideradas de difícil degradação, e o fato de que a biorremediação não transfere o contaminante, mas o transforma oxidando-o ou

mineralizando-o. Apesar de ser um método pouco evoluído no Brasil, a biorremediação obteve um grande crescimento nos últimos anos, passando a ser reconhecida como uma tecnologia considerada aplicável a um largo espectro de contaminações.

Várias substâncias nocivas ao equilíbrio de ecossistemas podem ser degradadas por microorganismos (Davis e Cornwell, 1991), como é o caso do petróleo. De acordo com Henry e Heinke (1989), alguns materiais tóxicos como fenóis, óleos e resíduos de refino de petróleo, têm obtido sucesso na biodegradação, por meio de tratamentos biológicos. A aplicação da biorremediação torna-se viável para o equilíbrio do meio ambiente. Entretanto, de acordo com Dias (2000) a biorremediação demanda alguns fatores essenciais, são eles: presença de agentes biológicos capazes de degradar as substâncias-alvo em número suficiente para efetivar o processo de degradação dentro de um período de tempo aceitável, as enzimas responsáveis pela degradação do composto-alvo devem estar ativas, e as condições ambientais devem estar favoráveis (pH, temperatura, umidade, aeração).

Dessa forma, para o desenvolvimento desta pesquisa utilizar-se-á como suporte teórico-metodológico alguns conceitos teóricos obtidos em pesquisa bibliográfica, apresentando dados úteis à pesquisa sobre biorremediação do petróleo, de forma a buscar técnicas e conceitos para a potencialização da biorremediação do petróleo na região do semi-árido potiguar.

CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS NO ÂMBITO DA BIORREMEDIAÇÃO DO PETRÓLEO

É difícil de acreditar que a indústria do petróleo tenha desenvolvido sua produção tanto e com tanta rapidez desde as primeiras descobertas de petróleo pelos indígenas, a fim de usá-lo como óleo medicinal ou para massagens, e do primeiro poço moderno, perfurado por Drake no ano de 1859, em Titusville, Pennsylvania, até a imensa indústria que abrange não só nos Estados Unidos, mas todo o mundo (SHREVE et. al, 1997).

A indústria do petróleo fornece as matérias-primas mais baratas para a fabricação de muitas substâncias químicas comercializadas, como as borrachas sintéticas, as fibra sintéticas e os plásticos.

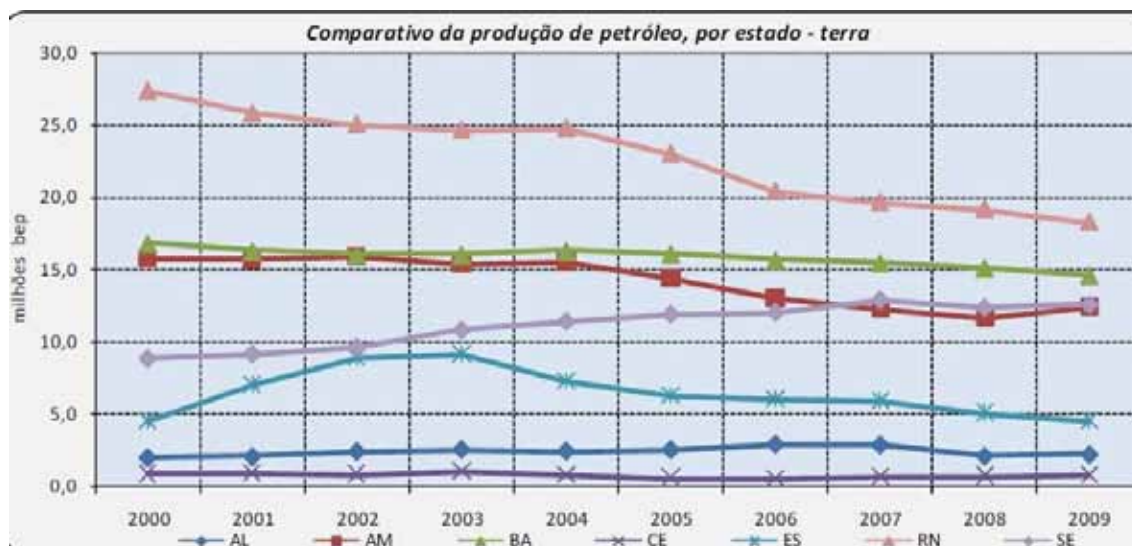
Do latim *petra* (pedra) e *oleum* (óleo), o petróleo no estado líquido é uma substância oleosa, inflamável, menos densa que a água, com cheiro característico e cor variando entre o negro e o castanho-claro.

O petróleo é constituído, basicamente, por uma mistura de compostos químicos orgânicos (hidrocarbonetos). Quando a mistura contém uma maior porcentagem de moléculas pequenas seu estado físico é gasoso e quando a mistura contém moléculas maiores seu estado físico é líquido, nas condições normais de temperatura e pressão. (THOMAS et. al, 2001).

A produção de petróleo no Brasil cresceu de 750 m³/dia na época da criação da Petrobras para mais de 182.000 m³/dia no final dos anos 90 graças aos contínuos avanços tecnológicos de perfuração e produção na plataforma continental. Da década de trinta até os dias atuais, a indústria do petróleo cresce progressivamente, conseqüentemente, são liberados mais petróleo, seus derivados e resíduos oleosos ao meio ambiente, provenientes dos motores e lavagens dos tanques de navios cargueiros, petroleiros e pesqueiros, da descarga de água de lastro, e os vazamentos provenientes das operações de carga e descarga nos portos e terminais (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB, 2005)

O Rio Grande do Norte classifica-se como o maior produtor nacional de petróleo em terra e o segundo no mar. O gráfico I mostra os estados brasileiros, comparando a produção de petróleo em terra.

Gráfico I – Comparativo da Produção de Petróleo, por estado, em terra.



Fonte: ANP – Agência Nacional de Petróleo. Disponível em <<http://www.bdep.gov.br/?pg=2623&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1290711144643>>

Os municípios produtores de petróleo no Rio Grande do Norte são: Assu, Alto do Rodrigues, Apodi, Areia Branca, Carnaubais, Felipe Guerra, Governador Dix-Sept Rosado, Guamaré, Macau, Mossoró, Pendências, Porto do Mangue, Serra do Mel e Upanema como mostra a figura 1.



Figura 1 – Mapa exibindo os municípios produtores de petróleo. Fonte: Livro Rio Grande do Norte: Geografia. Galvão, Maria Luiza de Medeiros. Natal, Edição do Autor, 2005; pag. 34.

Como consequência, a geração de resíduos torna-se um fator preocupante, que deve ser abordado para que se crie uma corrente de consciência na população, pressionando as empresas que estão envolvidas no processo de exploração do petróleo a aplicar investimentos necessários para a segurança e proteção ao meio ambiente, em projetos de preservação ambiental e de tratamento de resíduos, desenvolvimento de combustíveis mais limpos, criação e manutenção de centros de treinamento a combater a poluição, elaboração de planos de contingência e certificação de seus processos ou atividades pelas normas vigentes, tais como ISO 14001, BS 8800, etc. (CARDOSO, 2004).

Dessa forma o tratamento de solos contaminados por petróleo torna-se um desafio cada vez mais focado pelas empresas petrolíferas. Existem várias técnicas de biodegradação, a biorremediação destaca-se entre elas por ser de fácil aplicação, além de ser ecologicamente correta, não alterando o equilíbrio dos ecossistemas, visando apenas à degradação dos compostos poluentes.

No Brasil não se tem estimativas quanto aos números de áreas contaminadas por resíduos perigosos. Entretanto, mesmo que um resíduo não seja classificado como perigoso, se não for tratado de forma adequada, poderá se tornar uma intensa fonte de contaminação ambiental e risco a saúde humana, pois dependendo dos processos naturais biológicos que ali ocorram, poderá vir a gerar substâncias perigosas. (DIAS, 2000).

Para definir o conceito de biorremediação iremos citar a agência de Proteção Ambiental Americana (USEPA) que afirma: “Biorremediação é o processo de tratamento que utiliza a ocorrência natural de microrganismos para degradar substâncias toxicamente perigosas transformando-as em substâncias menos ou não tóxicas”. Durante muitos anos achava-se que qualquer composto orgânico deveria ser biodegradável. Esse conceito foi mudado somente após a descoberta de substâncias resistentes à biodegradação, chamadas recalcitrantes ou bioimunes. Além disso, outras substâncias, como muitos compostos orgânicos, biodegradam-se apenas parcialmente, sem mineralizar-se por completo; elas são transformadas em compostos orgânicos, onde alguns podem ser bioimunes ou mesmo mais tóxicos que as substâncias originais, por isso é necessário ter cuidado ao aplicar a técnica da biorremediação, é necessário avaliar meticulosamente cada caso a ser aplicado a técnica de biorremediação, analisando a flora, a geologia, a hidrogeologia, tendo uma visão multidisciplinar sobre os efeitos da biorremediação naquela área, classificando sua aplicação como vantajosa ou não vantajosa e acompanhando o processo da biorremediação solo, controlado-o, pois uma ausência de competição e de predadores entre os microrganismos, ou de qualquer fator ambiental que possa controlar uma superpopulação, pode ter efeitos tão catastróficos ao meio ambiente quanto um acidente. Quando os acidentes ocorrem no solo, ocorre o intemperismo, que são processos naturais de desintegração, ocorrendo principalmente a evaporação, oxidação e biodegradação.

O maior projeto de biorremediação da história foi o tratamento do petróleo derramado pelo navio-tanque *Exxon Valdez* no Alaska em 1989. A biorremediação consistiu na adição de fertilizantes contendo nitrogênio ao longo dos mais de 100 quilômetros de litoral que foram contaminados, estimulando dessa maneira o crescimento dos microrganismos nativos, incluindo os que podiam degradar hidrocarbonetos. Nessa operação, foi degradado tanto o petróleo da superfície quanto o das camadas adjacentes à superfície (LORA, 2002).

A biorremediação pode ser usada como tratamento de resíduos sólidos seja em áreas controladas como os aterros, seja em áreas degradadas anteriormente, áreas contaminadas por pesticidas, explosivos, óleo e os mais diversos compostos, decorrentes das mais diversas ocorrências: despejos, acidentes, antigos aterros, etc. Entretanto, como já foi dito anteriormente, nesse estudo estamos abordando a biorremediação do petróleo.

Para que a biorremediação seja um processo efetivo, alguns fatores devem ser considerados, são eles: a presença de agentes biológicos capazes de degradar as substâncias-alvo, em número suficiente, para efetivar o processo de degradação dentro de um período de tempo aceitável; As enzimas responsáveis pela degradação do composto-alvo devem estar ativas; e as condições ambientais favoráveis (pH, temperatura, umidade, aeração) à degradação.

Os processos de biorremediação têm lugar sob condições tanto aeróbicas como anaeróbicas. A aeração do solo exerce um grande papel, pois gera o crescimento do número de bactérias aeróbias que oxidam espécies químicas reduzidas, já que a disponibilidade de oxigênio está fixamente relacionada com a cinética da oxidação dos hidrocarbonetos. Mesmo encontrando-se em condições anaeróbicas a biodegradação dos compostos poluentes pode acontecer, entretanto com menos intensidade.

Existem técnicas de biorremediação de tratamentos “*in situ*” (no local) e “*ex situ*” (fora do local) que pode envolver inúmeros procedimentos. A maioria dessas estratégias se aplica aos tratamentos de superfície, enquanto outras são específicas para a biorremediação em sub-superfície como é o caso da bioventilação, que consiste na injeção de ar no solo (ou camada) contaminado para estimular a degradação do contaminante. As técnicas de biorremediação *in situ* geralmente envolvem o bioestímulo e o bioaumento, cujo objetivo é aumentar a atividade microbiana local, por meio de alterações, seja adicionando-se nutrientes para os

microorganismos, ajustando o pH, ou controlando a umidade e a aeração do solo, para potencializar a atividade microbiana, propiciando condições favoráveis à biodegradação. A bioaugmentação ocorre com a adição de microorganismos exógenos ao solo, devido em algumas situações a população nativa não está adaptada, e está impotente na degradação de substratos de uma mistura complexa. A técnica de bioestimulação se dá por meio da adição de nutrientes, substâncias contendo nitrogênio e fósforo, que nutrem os microorganismos, tornando-se essenciais. Já a biorremediação *ex situ* inclui a remoção do material contaminado por meio da escavação do solo, para que seja tratado. Em geral, essa estratégia envolve o uso de biorreatores, que tem a função de adequar as condições favoráveis para os microorganismos, equilibrando e gerenciando o aumento do controle entre os microorganismos. Os métodos *in situ* e *ex situ* podem ser usados simultaneamente para potencializar a biodegradação (DIAS, 2000).

Além disso, segundo Dias, a biorremediação, por ser uma tecnologia de menor custo do que outras técnicas de remediação, tem se destacado como uma alternativa atraente. Ela apresenta várias vantagens: pode ser um método mais barato em relação a outras tecnologias (33% a 50% mais barata em alguns casos); quando usada *in situ*, a biorremediação evita escavações, evitando um maior impacto, além disso sendo um processo natural, degradam-se dejetos em geral a CO₂, água e ácidos graxos, como o petróleo; a possibilidade de melhoramento de microorganismos e uma maior eficácia também se destaca como grande vantagem. Entretanto como todo processo, a biorremediação apresenta limitações, não degradando todos os dejetos a que se aplica; possui um tempo de operação lento; demanda gerenciamento, para se ter um equilíbrio populacional dos microorganismos.

Por isso, pesquisas no âmbito da biorremediação têm se tornado valiosas, pois os processos biológicos envolvidos são ainda mal conhecidos e é necessário que se aborde o problema de forma multidisciplinar, para que assim a biorremediação seja cada vez mais adotada e aperfeiçoada por empresas não só nas áreas de produção de petróleo, mas também em outras empresas, envolvendo outros rejeitos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo de nossa pesquisa é analisar o isolamento de bactérias e leveduras presentes em solo da região do semi-árido potiguar, que apresentem a capacidade de degradar óleo cru e que possam dessa forma, ser aplicadas na biorremediação de solos poluídos por petróleo. A pesquisa encontra-se em andamento, e entre as estratégias da biorremediação utilizaremos a bioaugmentação e a bioestimulação, onde o preparo de soluções de enriquecimento já foram feitas, e as amostras de solo de municípios da região semi-árida potiguar (Mossoró, Alto dos Rodrigues, Governador Dix-sept Rosado e Carnaubais) obtidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAIRD, Colin; trad. RECIO, Maria Angeles Lobo; CARRERA, Luiz Carlos Marques. – Química Ambiental 2. Ed. – Porto Alegre: Bookman, 2002.
2. BRAGA, Benedito et. Al. Introdução à engenharia ambiental. São Paulo: Editora Prentice hall, 2ª reimpressão. 2004
3. BDEP – Banco de Dados de Exploração e Produção, Produção de Petróleo Por Estado (2000-2009): Arquivos relacionados, Acesso em Nov. 2010, <http://www.bdep.gov.br/?pg=2623&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1290711144643>
4. CARDOSO, Luiz Cláudio dos Santos; Logística do petróleo: transporte e armazenamento. – (Rio de Janeiro: Interciência, 2004).
5. CETESB, 1992 Resíduos sólidos industriais. Companhia de tecnologia desaneamento ambiental. São Paulo, SP. CLARK J.R., BROWN, D. N., 1977

6. DIAS, Ana Elisa Xavier de Oliveira; Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde: uma visão multidisciplinar, cap. 4: Biorremediação de Áreas Afetadas por Resíduos Sólidos Tóxicos; organizadoras: SISINNO, Cristina Lucia Silveira; OLIVEIRA, Rosália Maria – Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000.
7. GALVÃO, Maria Luiza de Medeiros; Rio Grande do Norte: Geografia – Natal, Edição do Autor, 2005.
8. LORA, Electo Eduardo Silva; Prevenção e controle da poluição nos setores energético, industrial e de transporte – 2. Ed. – Rio de Janeiro : Interciencia, 2002
9. PELCZAR JR. Michael j., E. C. S. CHAN, Noel R. Krieg; tradução YAMADA, Sueli Fumie; NAKAMURA, Tania Ueda; DIAS, Benedito Prado Filho; Microbiologia: Conceitos e Aplicações, v. 1, 2 ed. revisão técnica Celso Vataru Nakamura. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997.
10. SEABRA, P. N. Uso da biorremediação em áreas impactadas pela industria de petróleo. Biodegradação. Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna/SP. 41-59 p. 2001.
11. SHREVE, R. Norris; BRINK JR., Joseph A.; Tradução de MACEDO, Horacio. Indústrias de Processos Químicos, 4. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1997
12. SOUZA, E. S., 2003 Desenvolvimento de métodos de biorremediação aplicados a derrames de petróleo em água do mar. Tese de Doutorado em Engenharia de Reservatório e Exploração de Petróleo – Macaé - RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense - UENF.
13. THÉRY, Hervé; MELLO, Neli Aparecida. Atlas do Brasil: Disparidades e Dinâmicas do Território. / – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.
14. THOMAS, José Eduardo organizador. Fundamentos de Engenharia de petróleo. – 2. Ed. – Rio de Janeiro: Interciência: PETROBRAS, 2004.

CORRELAÇÃO DE LONGA-DURAÇÃO E ANÁLISE BAYESIANA DA EVOLUÇÃO TEMPORAL DOS TERREMOTOS AO LONGO DA FALHA DE SAMAMBAIA, NORDESTE DO BRASIL

Daniel Brito de Freitas

NECMAP, Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus João Câmara, Bolsista Programa de Apoio Institucional à Pesquisa. daniel.brito@ifrn.edu.br

George Sand França

Observatório Sismológico da Universidade de Brasília. georgesand@unb.br

Leandro Luiz da Silva Perreira

NECMAP, Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus João Câmara, Bolsista Programa de Apoio Institucional à Pesquisa.

Leandro da Silva Pedro

NECMAP, Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus João Câmara, Bolsista Programa de Apoio Institucional à Pesquisa.

Maria da Glória Nascimento Atanazio

NECMAP, Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus João Câmara, Bolsista Programa de Apoio Institucional à Pesquisa. ggloriaglorinha@hotmail.com

Carlos da Silva Vilar

Instituto de Física da Universidade Federal da Bahia. vilar@ufba.br

RESUMO

Uma aproximação Bayesiana é adotada para analisar a seqüência de eventos sísmicos e suas magnitudes próximo a João Câmara que ocorreram principalmente de 1983 a 1998 ao longo da Falha de Samambaia. Neste trabalho, nós escolhemos um modelo Bayesiano para o processo de tempo de ocorrência condicional sobre os valores de magnitudes observadas seguindo o mesmo procedimento proposto por Stavrakakis e Tselentis (1987). Os parâmetros do modelo são determinados sobre uma base de informações físicas e históricas. Nós geramos uma amostra *a posteriori* a partir de sua distribuição através de uma variante do algoritmo Metropolis-Hastings. Nós usamos os resultados em uma variedade de aplicações, incluindo a construção de um intervalo de confiança para a intensidade condicional do processo como uma função de tempo, como também, uma distribuição *a posteriori* como uma função do mau ocorrência por unidade de tempo.

PALAVRAS-CHAVE: terremotos, estatística Bayesiana, eventos sísmicos, falha de Samambaia.

LONG-RANGE CORRELATION AND BAYESIAN ANALYSIS OF TIME EVOLUTION OF EARTHQUAKES ALONG THE SAMAMBAIA FAULT, NORTHEAST BRAZIL

RESUMO (segunda língua)

A Bayesian approach is adopted to analyze the sequence of seismic events and their magnitudes near João Câmara which occurred mainly from 1983 to 1998 along the Samambaia fault. In this work, we choose a Bayesian model for the process of occurrence times conditional on the observed magnitude values following the same procedure suggested by Stavrakakis and Tselentis (1987). The model parameters are determined on the basis of historical and physical information. We generate posterior samples from the joint posterior distribution of the model parameters by using a variant of the Metropolis-Hastings algorithm. We use the results in a variety of ways, including the construction of pointwise posterior confidence bands for the conditional intensity of the point process as a function of time, as well as, a posterior distribution as a function of the mean of occurrence per unit time.

PALAVRAS-CHAVE (segunda língua): earthquakes, Bayesian statistics, seismic events, Samambaia fault.

CORRELAÇÃO DE LONGA-DURAÇÃO E ANÁLISE BAYESIANA DA EVOLUÇÃO TEMPORAL DOS TERREMOTOS AO LONGO DA FALHA DE SAMAMBAIA, NORDESTE DO BRASIL

INTRODUÇÃO

O nordeste brasileiro é, segundo recentes estudos sobre a sismicidade histórica e instrumental, uma das áreas de maior atividade sísmica da América do Sul. Estas atividades tem ocorrido frequentemente ao redor da bacia Potiguar. A sismicidade é classificada por eventos de magnitude moderada < 5.2 na escala Richter e eventos de alta magnitude > 7.0 , também conhecidos como eventos paleosísmicos. Nosso estudo se concentra na área epicentral de João Câmara, onde o conjunto de terremotos compõe uma amostra de mais de 1000 eventos ocorridos principalmente de 1983 a 1998 ao longo da falha de Samambaia. Segundo Bezerra et al. (2007), apenas 14 destes eventos possuem magnitudes maiores que 4.0 e apenas dois com magnitudes maiores que 5.0. Para termos uma idéia destas magnitudes e como elas são raras, basta compararmos-nas com a intensidade dos recentes terremotos que ocorreram na região de João Câmara nos dias 9 e 11 de janeiro deste ano que atingiram a marca de 3.8, segundo dados do Observatório Sismológico da UnB. Nós também agregamos a esta sequência de eventos os dados mais recentes dos últimos terremotos.

Os terremotos são alguns dos mais relevantes paradigmas da conhecida criticalidade auto-organizada, introduzida por Bak, Tang e Wiesenfeld (1987). No contexto de sistemas com falha, como é o caso da Falha de Samambaia, isto representa um fenômeno com complexidade espaço-temporal, investigado através da deformação e ruptura repentina de algumas partes da crosta terrestre controlada pelo movimento convectivo no manto, isto é, a radiação de energia na forma de ondas sísmicas. Em particular, a Falha de Samambaia é, segundo Silva et al. (2006), um exemplo característico de sistema complexo auto-organizado na natureza. Assim como inúmeros estudos a respeito dos sistemas complexos na natureza, a investigação sobre o comportamento dos terremotos passa pela questão da previsibilidade, ou seja, que parâmetros e variáveis extraídas dos dados sismológicos, ou outra espécie de registro, são indicadores que possam prever determinado evento? Vale ressaltar que o termo evento não se refere a uma data precisa, mas se no futuro este evento poderá ocorrer e qual o grau de confiabilidade estatística desta previsão.

Este conjunto de evidências foi observado no dia 30 de novembro de 1986 na região de João Câmara no Estado do Rio Grande do Norte. Para a comunidade científica este evento pode ser considerado um marco científico, social e histórico para o Brasil. Na madrugada deste dia, um terremoto atingiu a magnitude 5.1 na escala Richter, colocando a população local em pânico e as autoridades estaduais e federais em alerta. Como relatou Amaral (2000), ele constitui um marco científico porque despertou o interesse da comunidade geológica para o estudo da atividade neotectônica no Nordeste, até então relegada a segundo plano; do ponto de vista social, porque tiveram que ser repensadas e modificadas as maneiras de construções das edificações na região afetada; e relativo a história pois, pela primeira vez, a comunidade científica brasileira presenciou e estudou os efeitos físicos de uma sequência de tremores, até então só conhecidos através da literatura ou relatada em outras partes do mundo como o Chile e os Estados Unidos. Além dos impactos científico, social e histórico relatados por Amaral (2000), podemos citar uma outra vertente, o *impacto psicológico*. Logo após os terremotos de 86, várias famílias João Camarense, abaladas psicologicamente com a fragilidade de suas casas e incertas perante o futuro de João Câmara, abandonaram ou venderam a baixíssimo preços suas casas e terrenos, afetando drasticamente a economia e a ordem social desta cidade. Talvez esta tenha sido a pior consequência após os terremotos. Ainda hoje, os moradores relatam que o progresso e desenvolvimento foi dramaticamente afetado pelos abalos de 86, fato que, segundo eles, tornou uma promissora cidade ao status de uma cidade que a qualquer momento pode voltar a estaca zero como em 86. Relatos da população de João Câmara revelam que, mesmo depois de mais de 20 anos, os terremotos ainda são vistos como um inimigo oculto.

Neste sentido, através de um procedimento inédito e robusto que une a informação amostral (dados sismológicos) e a informação subjetiva (opiniões, experiências, etc.), podemos extrair informações de onde a maioria dos cientistas colocaria em segundo plano ou literalmente ignoraria em sua pesquisa, a informação cultural. Isto, em síntese, abrirá um canal entre o conhecimento científico e as práticas sociais que refletem diretamente no

cenário educacional. Recentemente, pesquisas desta natureza vem sendo realizadas no Ceará com os *Profetas da Seca* (Andrade 2007).

Finalmente, vale ressaltar que o trabalho questões de caráter físico, ou seja, parâmetros e variáveis que controlam a dinâmica espaço-temporal dos abalos sísmicos desta região.

ESTADO DA ARTE

Segundo Wilson (1966), de acordo com a teoria clássica das placas, os continentes são internamente estáveis e os movimentos tectônicos estão concentrados principalmente na linha que divide as placas. Contudo, como citou Amaral (2000), a frequência e distribuição de terremotos em seus interiores, assim como as medidas geodésicas, evidenciando deslocamentos intraplacas, tanto verticais como horizontais em várias partes do mundo, levaram a reconhecer que muitas regiões da superfície terrestre, consideradas como estáveis, estão sujeitas em maior ou menor grau a essas vibrações. Ao longo de sua história geológica, a Terra vem experimentando as mais diversas transformações que repercutem na sua superfície em forma de movimentos epirogenéticos, orogenéticos, deslocamentos de placas, os quais, associados ao equilíbrio isostático, produzem as mais diversas formas estruturais.

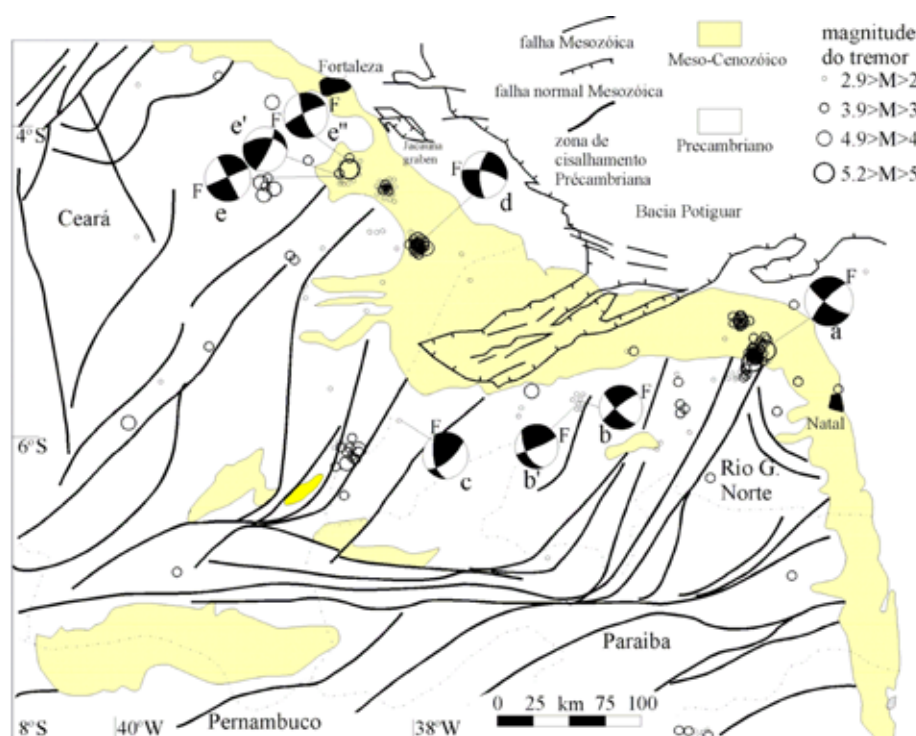


Figura. 1: Sismicidade e mecanismo focais no Nordeste Oriental. A letra (a) representa a região de João Câmara. Figura modificada de Berrocal *et al.* (1984) e Ferreira *et al.* (1987)

Como mencionou Silva *et al.* (2006), existem alguns ingredientes físicos que controlam a dinâmica dos terremotos tornando-os fenômenos fora do equilíbrio termodinâmico e, por sua vez, dirigidos por interações de longo alcance. São eles:

- 1) O mecanismo de deslocamento relativo das falhas;
- 2) A irregularidade na superfície das placas tectônicas e o espaço fragmentado entre as estruturas internas;
- 3) O mecanismo de que aciona os terremotos dado pela combinação de irregularidades das falhas e a distribuição de fragmentos entre elas;
- 4) E por se tratar de um sistema fora do equilíbrio revelada pelo surgimento de forte caudas na função de distribuição das magnitudes.

Segundo de Freitas (2009), forças de interação de longo alcance estão relacionadas com efeitos de *memória*

de longa duração apresentando uma estrutura fractal que impede que modelos clássicos, válidos apenas no regime de memória de curta duração, sejam adequados para explicar a dinâmica dos terremotos. A memória de longa duração está presente em um dado fenômeno se uma determinada escala de tempo se repete ao longo do tempo (Souza et al. 2006). Um exemplo prático é o ciclo de atividade solar que se repete a cada 11 anos (de Freitas & De Medeiros 2009). Neste sentido, se encontramos indícios deste tipo de memória podemos inferir sobre possíveis periodicidades, ou seja, se determinado evento vai se repetir no futuro.

Para reforçar este ponto, Silva et al. (2006; 2007) mostraram que a função de distribuição do número de terremotos como uma função da magnitude presente na Falha de Samambaia representa um sistema fora do equilíbrio e apresenta memória interna de longa duração. Neste sentido, modelos clássicos baseados na Mecânica Estatística de Boltzmann-Gibbs, que consideram, a priori, que os terremotos não apresentam memória ou apenas memória de curta duração, falham no diagnóstico da previsão destes fenômenos.

Estudos recentes sobre a sismologia do globo terrestre através do Global Seismic Hazard Assessment Program (GSHAP) apontam que João Câmara pode ser considerada uma área de atividade sísmica moderada (Takeya 1992, Shedlock et al. 2000). A região de João Câmara é a principal área sísmica da região e do país, com o maior acervo de dados instrumentais. A evolução da sismicidade, também denominada de série temporal dos abalos sísmicos, permitiu o registro da nucleação e desenvolvimento de uma falha, denominada por Takeya et al. (1989) de Falha Sísmica de Samambaia. Uma importante propriedade geológica desta falha, apontado por Ferreira et al. (1987), é que a mesma não coincide, inclusive na sua direção, com as estruturas pré-cambrianas até então mapeadas. Isto torna esta região particular em relação a outras falhas que se encontram no Brasil. A Figura 1 nos mostra em detalhes o quadro sismológico de uma parte do Nordeste brasileiro enfatizando a origem geológica das falhas, assim como a escala de magnitude dos terremotos observados nesta área.

A grande maioria dos artigos da literatura tratam o comportamento espaço-temporal de fenômenos segundo a ótica da informação amostral (dados científicos). Existe uma corrente de físicos que utilizam modelos estatísticos baseados no Teorema de Bayes (Andrade & Ohagan 2006) que se opõe à visão dos frequentistas. Segundo o Teorema de Bayes (Bayes 1763), a probabilidade de 50% que a moeda caia com a face cara ou coroa é apenas um estado de conhecimento atual, ou seja, uma situação onde não podemos privilegiar a cara em detrimento da coroa. Esta informação é resultado da simetria do estado, por isso admitimos a mesma probabilidade. Ainda segundo Bayes (1763), nós podemos condicionar ao sistema uma nova informação, por exemplo, a topologia da moeda que vai desequilibrar este estado equiprovável e gerar uma nova probabilidade para as faces da moeda.

Recentemente, Andrade (2007) empregou a Estatística Bayesiana para cruzar as informações dos dados de chuva da FUNCEME (Fundação Cearense de Meteorologia) com as previsões dos Profetas da Seca. Segundo ele, na área de previsões climáticas, podem ser usada no tratamento tanto as informações científicas, obtidas por meio de estudos da atmosfera, imagens de satélites etc, quanto as informações subjetivas, obtidas pela observação da natureza no microssistema de interesse. Andrade (2007) obteve resultados que comprovaram que o ciclo de chuvas previstos pela FUNCEME, condicionada às informações dos profetas, mostraram informações mais precisas sobre as previsões das chuvas no interior do Estado do Ceará.

Existe pouca informação na literatura sobre o tema proposto pela nosso trabalho. Neste sentido, o procedimento que propomos para o tratamento de dados sismológicos através da Inferência Bayesiana representa um trabalho inédito e de profundo impacto no cenário da pesquisa científica sobre terremotos.

METODOLOGIA

Nossa pesquisa foi dividida em três passos. São eles:

1) Analisar estatisticamente os dados sismológicos referentes à Falha de Samambaia com janela temporal de 1983 a 1998, totalizando mais de 1000 eventos obtidos da estação brasileira WWSSN localizada em Brasília;

2) Catalogar, por meio de questionário, as informações da população local sobre os possíveis parâmetros naturais que eles associam aos terremotos;

3) Utilizar a Inferência Bayesiana para condicionar os dados sismológicos e as informações subjetivas e, em seguida, repetir o procedimento estatístico adotado no primeiro ponto e convoluir os resultados.

Passo 1

No tocante ao primeiro passo, procederemos da seguinte forma:

Uma série de observações apresenta memória de longa duração quando os valores observados em *lags* (defasagem temporal) distantes são correlacionados entre si, ou ainda, se o efeito de um evento em um dado instante pode ser detectado muitos *lags* depois. O objetivo deste passo é: verificar a existência de indicadores de memória de longa duração presentes nos dados sismológicos e calcular o coeficiente de autocorrelação dependente de escala, dado por

$$R(\theta, L) = \frac{\sum_{i=1}^{n-L-1} (\theta_{i+L} - \hat{\theta})(\theta_i - \hat{\theta})}{\sum_{i=1}^{n-1} (\theta_i - \hat{\theta})^2} \quad (\text{equação 1}),$$

onde θ representa os dados sismológicos com uma função do tempo, $\hat{\theta}$ representa o valor médio desta variável e L é o período que se repete ao longo da série temporal.

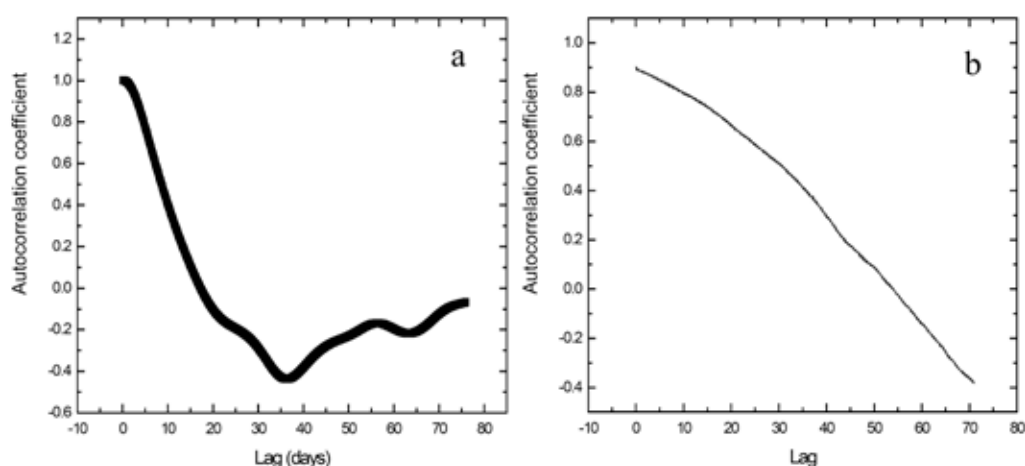


Figura. 2: Exemplo do comportamento do coeficiente de autocorrelação em função do atraso (ou defasagem) em dias. Estas figuras foram extraídas de de Freitas et al. (2010).

O comportamento deste coeficiente ao longo do tempo nos indicará a grandeza da memória do sistema. No caso da memória de curta duração, o coeficiente de autocorrelação decai de forma exponencial, tendendo a zero rapidamente como ilustrado na Figura 2(a). Entretanto, quando este coeficiente decai suavemente, a memória é de longa duração como ilustrado na Figura 2(b). Este coeficiente de autocorrelação está diretamente ligado ao conhecido expoente de Hurst que mede o nível de memória do sistema.

No presente trabalho, utilizaremos diferentes estimadores deste expoente, dentre eles, a análise R/S clássica proposta por Hurst (1951). Para todos os estimadores utilizaremos dados embaralhados dentro de blocos contíguos ao longo de toda a série, por meio de uma janela móvel com o intento de identificar, em séries de retornos e de volatilidade de retornos, a ocorrência de previsibilidade devido à memória de longa duração e sua variabilidade ao longo do tempo (Souza *et al.* 2006), referentes à variabilidade da magnitude dos terremotos registrados na Falha de Samambaia denominada por θ .

A metodologia utilizada nesta pesquisa foi inicialmente proposta por Hurst (1951) que formulou e derivou a relação empírica que fornece o que ficou conhecido como expoente de Hurst. Os valores deste expoente

podem ser interpretados da seguinte forma: se estiver no intervalo de $0 < H < 0.5$ a série é antipersistente ou de memória de curta duração; se $H = 0.5$ a série representa uma caminhada aleatória (random walk); por último, se $0.5 < H < 1.0$ a série é persistente ou de memória de longa duração. Para calcular o expoente de Hurst utilizaremos um procedimento semelhante ao proposto por Karagiannis (2002). Neste contexto, segue os diferentes métodos para estimar o expoente de Hurst empregados neste trabalho:

- a) o método do valor absoluto;
- b) o método da variância;
- c) o método R/S;
- d) o método do Periodograma;
- e) o estimador Whittle;
- f) o método da variância dos resíduos;
- g) e o método de Abry-Veitch.

Neste contexto, o expoente de Hurst H será determinado com intervalo de confiança de 95%.

Passo 2

Neste passo analisamos criteriosamente as respostas de cada pessoa e estabeleceremos qual(is) parâmetro(s) foi(foram) dominante(s) nas respostas. A estes parâmetros atribuiremos a variável aleatória X . Esta variável pode ser um conjunto de parâmetros dados por $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$.

Passo 3

Neste passo consideramos inicialmente que o verdadeiro valor do parâmetro θ é desconhecido, neste sentido, o objetivo é tentar reduzir este desconhecimento através da inclusão de outro parâmetro externo aos dados sismológicos obtidos no *Passo 2*. Além disso, a intensidade da incerteza a respeito de θ pode assumir diferentes graus. Do ponto de vista Bayesiano, estes diferentes graus de incerteza são representados através de modelos probabilísticos para θ . Sendo assim, não existe nenhuma distinção entre quantidades observáveis e os parâmetros de um modelo estatístico, todos são considerados quantidades aleatórias. Deste modo, seguiremos com o procedimento:

a) neste primeiro ponto encontraremos a distribuição condicionada entre os dados sismológicos e as variáveis aleatórias determinadas no *Passo 2*. A informação que dispomos de θ , resumida através da probabilidade $p(\theta)$, pode ser ampliada pela inclusão da quantidade aleatória X relacionada com θ . Esta probabilidade é extraída diretamente dos dados sismológicos. A distribuição amostral condicionada $p(\theta|x)$ define esta relação. A idéia de que após observar $X = x$ a quantidade de informação sobre θ aumenta é bastante intuitiva e o teorema de Bayes é a regra de atualização utilizada para quantificar este aumento de informação,

$$p(\theta|x) = \frac{p(\theta, x)}{p(x)} = \frac{p(x|\theta)p(\theta)}{p(x)} \frac{p(x|\theta)p(\theta)}{\int p(\theta, x)d\theta} \quad (\text{equação 2}),$$

em síntese x é o parâmetro dominante extraído do *Passo 2*.

Prosseguindo, utilizaremos a forma usual do Teorema de Bayes que determina a probabilidade de verossimilhança $l(\theta; x)$:

$$p(\theta|x) \propto l(\theta; x)p(\theta) \quad (\text{equação 3}),$$

em outras palavras temos que

$$\text{distribuição a posteriori} \propto \text{verossimilhança} \times \text{distribuição a priori}$$

Caso mais de uma variável aleatória seja definida no anterior a equação 3 assumirá a seguinte forma:

$$p(\theta | x_1, x_2, \dots, x_n) = \left[\prod_{i=1}^n l_i(\theta; x_i) \right] p(\theta) \quad (\text{equação 4});$$

b) calculada a distribuição a posteriori, prosseguimos com obtenção dos dados da magnitude dos terremotos condicionada às variáveis atribuídas no passo anterior. Ou seja, obteremos uma nova série temporal semelhante à série original de θ . Para isso, iremos recorrer ao Algoritmo de Metropolis-Hastings oriundo do Método de Monte-Carlo. Um método robusto amplamente utilizado pelos físicos para determinar valores esperados de propriedades de um sistema simulado. Com este método iremos inferir sobre a forma de $l(\theta; x)$;

c) neste último ponto, iremos comparar nosso modelo Bayesiano com o modelo de Poisson proposto por Stavrakakis e Tselentis (1987) e verificar como os mesmos se comportam para altas magnitudes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, é feita a estimação da memória de longo prazo variável no tempo, para a variabilidade dos dados sismológicos da falha de Samambaia, por meio de vários métodos, dentre eles, o coeficiente de autocorrelação e a análise R/S clássica, de Hurst (1951) e Mandelbrot (1972), calculada com janela móvel de aproximadamente 1000 observações e embaralhamento de dados dentro de blocos contíguos de dez observações, seguindo a abordagem empregada por Souza *et al.* (2006). Além deste tratamento, utilizaremos a Inferência Estatística para estudar o efeito das elevadas magnitudes sobre a distribuição cumulativa.

Coeficiente de auto-correlação

Em estatística, coeficiente de autocorrelação é uma medida que informa o quanto o valor de uma variável aleatória é capaz de influenciar seus vizinhos. Existem várias interpretações físicas e definições deste coeficiente mas, segundo a definição da estatística, o valor da autocorrelação está entre 1 (correlação perfeita) e -1, o que significa anti-correlação perfeita enquanto o valor “zero” significa total ausência de correlação.

A Figura 3 representa a série temporal dos terremotos ocorridos ao longo da Falha de Samambaia no período de 1983 a 1998. Este série revela as flutuações dos terremotos medidos pelos sismógrafos que foram catalogadas de forma descontínua, ou seja, a série não é igualmente espaçada. Isto pode provocar efeitos do tipo *gap* e, dependendo do tipo de método, pode ocasionar erros consideráveis.

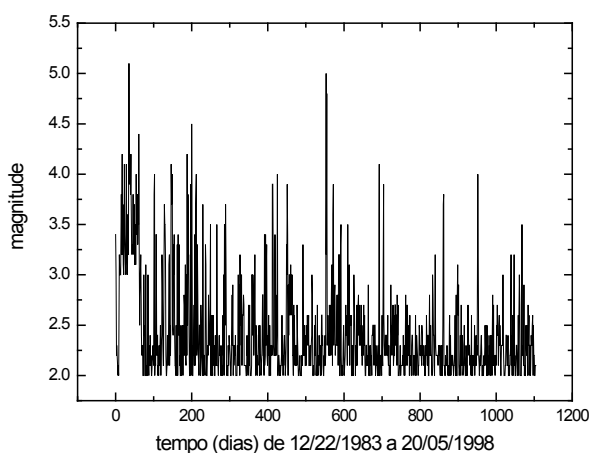


Figura. 3: Série temporal dos dados sismológicos referentes à Falha de Samambaia de 22/12/1983 a 20/05/1998.

Os resultados referentes à variabilidade do coeficiente de correlação apontam para a ausência de correlação. A Figura 4 mostra que a média deste coeficiente é de 0.03 ± 0.01 , portanto indicando que através deste método não existe uma correlação entre os vizinhos para qualquer defasagem L . Outra característica de não correlação está no rápido decaimento exponencial para pequenos valores de L , isto demonstra que o primeiro mínimo (ou máximo) L_1 (~ 0.85 dias) encontrado não se repete de forma sistemática para seus múltiplos ($L_1, 2L_1, \dots, nL_1$).

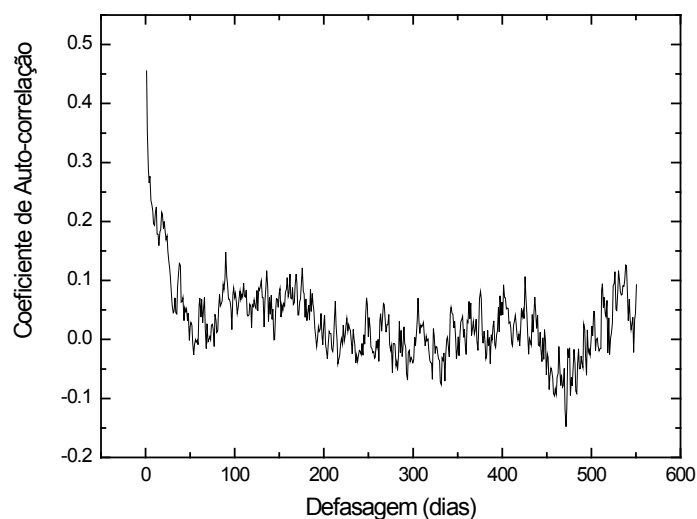


Figura. 4: Variabilidade do coeficiente de autocorrelação dependente de escala como uma função da defasagem (em dias).

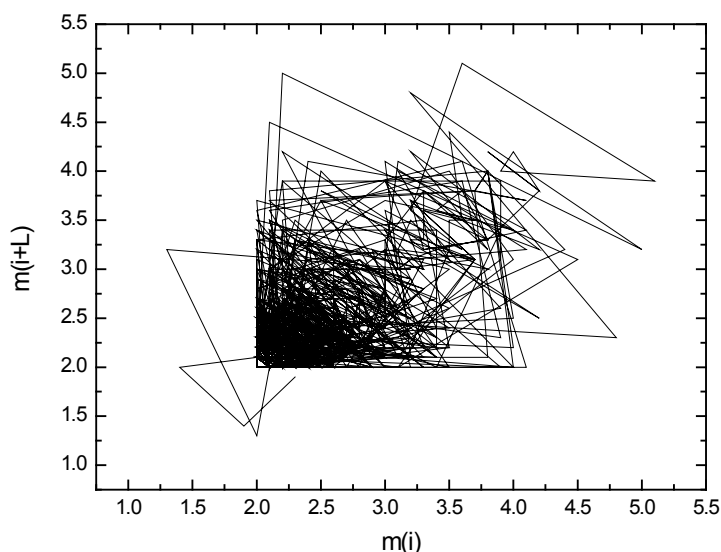


Figura. 5: LagPlot dos dados dos terremotos para o melhor valor de L (=0.85 dias)

Para reforçar o tratamento resolvemos verificar se este e outros valores de L 's encontrados poderiam gerar atratores no espaço $[m(i); m(i+L)]$. A Figura 4, denominada de *LagPlot*, revela que não há formação de atrator tanto para $L=0.85$ dias quanto para qualquer outro valor de L . Caso houvesse surgiram curvas helicoidais indicando que este valor de L é uma fonte e a relação entre os vizinhos convergem para este valor.

Expoente de Hurst

O diagnóstico da memória de longo prazo de uma série pode ser feita por meio de diversas metodologias através do cálculo do expoente de Hurst. Entre as metodologias aqui utilizadas na identificação e quantificação de memória de longo prazo, são mais utilizadas a análise R/S clássica, o método do periodograma, o método de Abry-Veitch, dentre outros especificados na Tabela 1. Como foi apresentado na Metodologia, a memória do sistema depende do valor de H para determinados intervalos previamente estabelecidos.

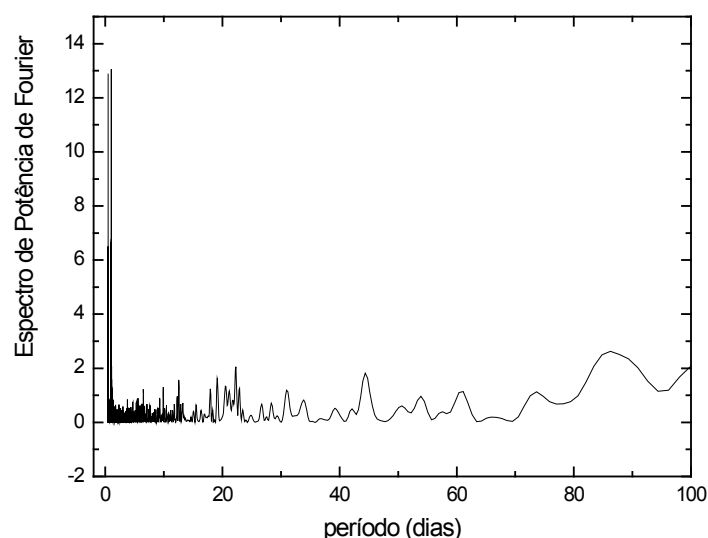
Tabela 1: Resultado do expoente de Hurst dos dados sismológicos da Falha de Samambaia obtido por diferentes métodos.

MÉTODOS	Valor estimado de H	Coefficiente de Correlação
Valor absoluto	0.832	0.96
Variância	0.814	0.99
R/S	0.348	0.84
Periodograma	0.923	--
Whittle	0.77	--
Variância dos resíduos	0.917	0.99
Abry-Veitch	0.766	--

A Tabela 1 mostra que para todos os métodos, exceto o método R/S, o expoente de Hurst indica uma série persistente ou de memória de longa duração em contraponto ao resultado obtido pelo coeficiente de autocorrelação. Esta discrepância pode ser resultado do espaçamento da série ou a própria dinâmica de H. Este valor, obtido por cada método, representa o valor médio de H. Na verdade este valor pode variar no tempo. Além disso, vários métodos não conseguem diferenciar memória de curta duração com a de longa duração, com isso uma ou mais memória de curta duração pode ser interpretado com uma de longa duração. Para resolver este impasse poderíamos utilizar uma forma mais sofisticada de estudar a variabilidade destes expoentes utilizando análise multifractal dos dados por meio do expoente de Holder, mas isto está fora do escopo do trabalho.

Análise de Fourier e Wavelet

Devido ao impasse dos métodos até então analisados resolvemos recorrer às técnicas de transformada de séries temporais. Estes métodos representam dois extremos. Na literatura a análise de Fourier é frequentemente usada para decompor o sinal é um somatório de funções seno culminando no espectro de potência no espaço dos períodos, como representado pela Figura 6, ou no espaço das frequências. Esta Figura apenas reforçar que o período de 0.85 dias representa um pico no espectro dos períodos mas, não representa uma assinatura de periodicidade. Com isso, deveríamos esperar que a memória de longa duração fosse representada por um pico em um determinado período seguido de seus harmônicos de várias ordens. Isto evidentemente não ocorre e, portanto, esta análise reforça a falta de memória de longa duração nesta série.

**Figura. 6: Espectro de potência de Fourier para uma janela de 100 dias.**

O outro extremo é a análise Wavelet que ao contrário da de Fourier não fixa senoídes de energia infinita mas, as colocam em pacotes gaussianos como é o caso da Wavelet aqui adotada - Wavelet de Morlet (Daubechies 1992). No caso da Wavelet o espectro de potência é representado por um mapa de curvas de nível, onde verificamos a história da variabilidade de um determinado período e as regiões mais escuras representam sua máxima variância. Como podemos verificar através da Figura 7, não existe uma periodicidade com persistência dentro da zona de confiança representada pelo cone. É evidente que um dado período ficará fora deste cone quanto mais este se aproximar do número de pontos da série. Fora deste cone existe uma periodicidade de 544.4 dias com máxima variância. Este período pode ser um harmônico de um período ainda maior que não podemos revelar, pois nossa série é apenas de poucos anos.

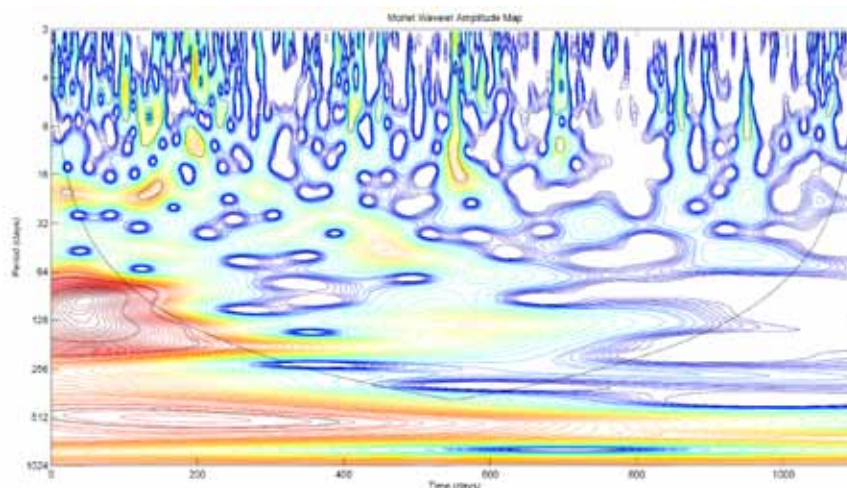


Figura. 7: Mapa Wavelet de Morlet dos dados sísmológicos da Falha de Samambaia.

Em síntese, as análises de Fourier e Wavelet apontam para perspectivas diversas. A análise de Fourier reforça os resultados obtidos pelo coeficiente de correlação enquanto a análise Wavelet revela que existe uma persistência com baixa significância estatística podendo representa uma sinal de memória de longa duração mas, seria necessário alargar a janela temporal da amostra.

Inferência Bayesiana

Inicialmente, nós simulamos uma amostra que representa a opinião das pessoas baseados em uma prévia avaliação de campo sobre os possíveis fatores que as elas associam aos terremotos, principalmente, os de maior magnitude a partir do algoritmo Metropolis-Hastings. Depois desta simulação elaboramos o histograma da frequência de ocorrência de uma dada opinião (aqui cada opinião é representada por uma variável x da variável aleatória X).

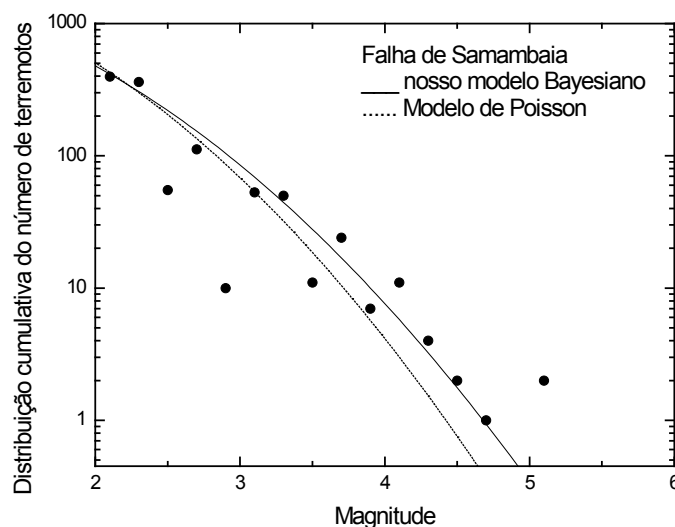


Figura. 8: Distribuição cumulativa do número de terremotos para os dois modelos analisados.

O próximo passo foi determinar a probabilidade de verossimilhança $l(\theta; X)$. Pela forma do histograma a função de distribuição que melhor representa é dada por:

$$l(\theta; X) = \frac{e^{-\theta X} (\theta X)^N}{N!} \quad (\text{equação 5}).$$

Usamos o modelo de Poisson proposto por Stavrakakis and Tselentis (1987) para comparar com o nosso de modelo Bayesiano. Para isso, recorreremos ao método de regressão não-linear baseado no algoritmo de Levenberg-Marquardt para ajustar os modelos com os dados. A Figura 8 mostra a comparação entre os modelos. Como podemos verificar os modelos são equivalentes para baixas magnitudes, mas para magnitudes elevadas os modelos são crescentemente discrepantes. O modelo de Poisson possui um coeficiente de correlação de 0.45 enquanto o nosso modelo aponta para um coeficiente de 0.67. A grande diferença entre os modelos está presente na cauda da distribuição. Nela, o modelo Bayesiano encontra magnitudes compatíveis com os valores reais. Por exemplo, para o modelo de Poisson, eventos que ocorrem apenas uma vez devem ter uma magnitude em torno de 4.5 enquanto que para o nosso modelo a magnitude é de 4.7. Para ambos os modelos, magnitudes maiores que 5 não se ajustam muito, mas o modelo Bayesiano aponta para resultados mais concretos. Outra diferença entre o nosso modelo Bayesiano e o de Poisson pode ser revelado pela possibilidade de calcular a probabilidade de nenhuma ocorrência e a probabilidade de pelo menos uma em determinado tempo t (em anos). De acordo com a distribuição de probabilidade Bayesiana, nós esperamos um forte terremoto em João Câmara entre 1985 e 1987 com intervalo de magnitude entre 4.1 e 4.6, 4.7 e 5.5 ou 5.6 e 6 com probabilidade de 0.21, 0.67 e 0.15, respectivamente.

CONCLUSÃO

O trabalho pode ser sumarizado em dois momentos: 1) verificar a existência de memória de longa duração nos dados sísmicos da Falha de Samambaia e 2) gerar um modelo Bayesiana que descreva com maior certeza estatística os abalos de maior magnitude ocorridos nesta falha.

Podemos concluir que os resultados apontam para interpretações diferentes sobre a questão da memória do sistema. Enquanto a função que representa a variabilidade dos coeficientes de autocorrelação, juntamente com a análise de Fourier, apontam para uma ausência de correlação o expoente de Hurst, juntamente com a análise Wavelet, apontam para uma possível correlação de longa duração nos dados sísmológicos da Falha de Samambaia. Neste sentido, é necessário um estudo mais aprofundado da dinâmica que controla este fenômeno, dentre eles, já estamos iniciando um estudo sobre o formalismo multifractal baseado na transformada Wavelet para entender melhor como se estruturam as singularidades na série temporal.

Nós enfatizamos que nossos resultados, obtidos pela análise clássica (autocorrelação, Fourier, etc.) e pela Inferência Estatística, podem ser considerados como uma contribuição para o complicado problema da previsibilidade de terremotos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Amaral, C. A. 2000, Correlação entre contexto morfoestrutural e sismicidade nas regiões de João Câmara e São Rafael (RN), Dissertação de Mestrado, PPGG/UFRN.
2. Andrade, J. A. A. ; Ohagan, A . Bayesian robustness modelling using regularly varying distributions. *Bayesian Analysis*, v. 1, n. 1, p. 169-188, 2006.
3. Andrade, J. A. A . Modelos Estatísticos para ajudar os profetas da seca. *O POVO on line*, 2007.
4. Bak, P., Tang, K., Wiesenfeld, K. 1987, *Phys. Rev. Lett*, 59, 381.
5. Bayes, T. (1763). "An Essay towards solving a Problem in the Doctrine of Chances." *Philosophical*

Transactions of the Royal Society of London 53: 370-418.

6. Berrocal, J.; Assumpção, M.; Antezana, R.; Dias Neto, C.M.; Ortega, R.; França, H.; Veloso, J.A.V. 1984. Sismicidade do Brasil. São Paulo: IAG/USP/CNEN, 320 p.
7. Bezerra, F. H. R., Takeya, M. K., Sousa, M. O. L. 2007. Coseismic reactivation of the Samambaia fault, Brazil. *Tectonophysics*, 430, 27--39.
8. Souza, S. R. S., Tabak, B. M., Cajueiro, D. O. 2006. Investigação da Memória de Longo Prazo na Taxa de Câmbio no Brasil. *rbe*, 60, 193.
9. Daubechies, I. 1992. *Tem Lectures on Wavelets*, S.I.A.M.
10. de Freitas, D. B. 2009, Tese de Doutorado (DFTE/UFRN).
11. de Freitas, D. B., De Medeiros, J. R. 2009. Nonextensivity in the solar magnetic activity during the increasing phase of solar cycle 23. *Europhys. Lett.*, 88, 19001.
12. de Freitas, D. B. et al. 2010, in preparation.
13. Ferreira, J.M. 1987. Sismicidade no Rio Grande do Norte. Simpósio: Sismicidade na Região de João Câmara - RN, Rio de Janeiro, novembro de 1986. In: *Publicação Especial, ON*, n. 1:32-48.
14. Ferreira, J.M., Takeya, M.K.; Costa, J.M.; Moreira, J.A.M.; Assumpção, M.; Veloso, J.A.V.;
15. Pearce, R.G. 1987. A continuing intraplate earthquake sequence near João Câmara - Northeastern Brazil - preliminary results. *Geophys. Res. Lett.*, 14: 1402-1405.
16. Geller, R. J. 1997. Earthquake prediction: a critical review. *Geophysical Journal International*, 131, 425.
17. Hurst, H.E., Long term storage capacity of reservoirs. *Transactions of the American society of civil engineers*, n.116, p.770-779, 1951.
18. Karagiannis, T. 2002. *SELFIS: A Short Tutorial*.
19. Shedlock, K. M., Giardini, D., Grunthal, G., Zhang, P. 2000, The GSHAP Global Seismic Hazard Map, *Seism. Res. Lett.* 71, 679.
20. Silva, R., Fran ca, G. S., Vilar, C., Alcaniz, J. S. 2006. Nonextensive models for earthquakes. *Phys. Rev. E*, 73, 026102.
21. Silva, R., Fran ca, G. S., Vilar, C., Alcaniz, J. S. 2007. Nonextensivity in geological faults? *Physica A*, 377, 285.
22. Souza, S. R. S., Tabak, B, M., Cajueiro, D. O. 2006. Investigação da Memória de Longo Prazo na Taxa de Câmbio no Brasil. *RBE*, 60, 193.
23. Wilson, J.T. 1966. Did the Atlantic close and them reopen? *Nature*, v.211; 676-681
24. Takeya, M.K.; Ferreira, J.M.; Pearce, R.G.; Assumpção, M.; Costa, J.M.; Sophia, C.M. 1989. The 1986-1987 intraplate earthquake sequence near João Câmara, northeast Brazil - evolution of seismicity. *Tectonophysics*, 167: 117-131.
25. Takeya, M.K. 1992. High precision studies of an intraplate earthquake sequence in northeast Brazil. Ph. D. thesis, University of Edinburgh, 228 p.
26. Stavrakakis, G., Tselentis, G-A. 1987. Bayesian probabilistic prediction of strong earthquakes in the main seismogenic zones of Greece. *Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata*, 29, 113.

**DESERTIFICAÇÃO E PERCEPÇÃO AMBIENTAL DO SERIDÓ ORIENTAL
NORTE-RIO-GRANDENSE: UMA DISCUSSÃO TEORICO-CONCEITUAL¹**

Larissa Maia de Souza

Núcleo de Pesquisa do Semiárido, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal – Central, Bolsista PIBITI, graduando em Tecnologia em Gestão Ambiental. E-mail: larissamaiadesouza@bol.com.br

Valdenildo Pedro da Silva

Núcleo de Estudos do Semiárido, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal - Central, Professor Orientador. E-mail.valdenildo@cefetrn.br

Leci Martins Menezes Reis

Núcleo de Estudos do Semiárido, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal - Central, Professora Colaboradora.
E-mail.leci.reis@ifrn.edu.br

RESUMO

O último século foi caracterizado por um aumento de situações complexas em relação ao meio ambiente. Com essa problemática há, portanto, um avanço pela busca de uma sociedade mais justa e ecologicamente sustentável. Nesse sentido, os estudos de percepção ambiental buscam investigar as relações que determinada comunidade estabelece com o ambiente em que vive: relações de ordem cognitiva, afetiva e sócio-cultural. O estudo de como sente, pensa e age uma comunidade, no âmbito da territorialidade vivida, pode contribuir e colaborar com a proposição de medidas que visem à qualidade ambiental e a integração de pessoas com o seu meio vivencial. O presente estudo tem como objetivo analisar a percepção dos seridoenses sobre o processo de desertificação do Seridó Oriental norte-rio-grandense, almejando levantar estratégias de mitigação desse processo, tendo por base os depoimentos e opiniões dos sertanejos locais. A consecução dessa pesquisa será alcançada por meio de: pesquisa bibliográfica, levantamento documental e pesquisa empírica, através de estudo de caso em municípios do Seridó Oriental integrantes do Núcleo de Desertificação do Estado do Rio Grande do Norte. Nessas localidades serão aplicados instrumentos de entrevistas em profundidade (ABRIC, 1994) utilizando o critério “saturação” (SÁ, 1998), a fim de levantar os dados da percepção ambiental dos sertanejos sobre a desertificação, objetivando validar a hipótese desse estudo. Nossa pesquisa encontra-se em sua fase inicial trazendo à tona uma breve discussão conceitual e teórica. Até o presente momento, foram feitos levantamentos bibliográficos, resenhas críticas de obras e fichamentos de textos a respeito do processo de desertificação e percepção ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Desertificação, percepção ambiental, Seridó Oriental.

¹ Essa pesquisa tem patrocínio da CNPq e do PIBIC
VII Congresso de Iniciação Científica do IFRN

DESERTIFICATION AND ENVIRONMENTAL PERCEPTION OF EASTERN SERIDÓ NORTE RIO-GRANDENSE: A THEORETICAL AND CONCEPTUAL DISCUSSIONS**ABSTRACT**

The last century was characterized by an increase in complex situations in relation to the environment. With this problem there is therefore a breakthrough in the search for a more just and ecologically sustainable. In this sense, the environmental perception studies are aimed at investigating the relationships established with the specific community living environment: relationship of cognitive, affective and socio-cultural. The study of how it feels, thinks and acts a community within the territorial lived, can contribute and cooperate with the proposition of measures for environmental quality and integration of people with his half lived. This study aims to examine the perception of Seridó about the process of desertification in Seridó norte-rio-grandense, hoping to raise mitigation strategies of this process, based on the testimony and opinions of backland sites. The achievement of this research will be achieved through: literature review, document survey and empirical research through a case study in eastern counties of Seridó members of the Center of Desertification in the state of Rio Grande do Norte. In these locations will be applied instruments in-depth interviews (ABRIC, 1994) using the criterion "saturation" (SA, 1998) in order to raise awareness of environmental data on desertification of the hinterland, in order to validate the hypothesis of this study. Our research is in its initial phase, bringing up a brief discussion of conceptual and theoretical. To date, there have been literature reviews, critical reviews of books and annotated texts about the process of desertification and environmental sense.

KEY WORDS: Desertification, environmental perception, Seridó East.

DESERTIFICAÇÃO E PERCEPÇÃO AMBIENTAL DO SERIDÓ ORIENTAL NORTE-RIO-GRANDENSE: UMA DISCUSSÃO TEORICO-CONCEITUAL

INTRODUÇÃO

Vivemos um momento ímpar na história humana, cujas situações complexas exigem soluções criativas e comprometidas na construção de uma sociedade mais justa e ecologicamente sustentável. Essas transformações estruturais no sistema de produção e a busca pela sustentabilidade têm demandado gradativamente, um olhar mais atento sobre as questões ambientais e suas consequências para a natureza, uma vez que o uso de práticas e tecnologias inadequadas de produção e manejo tem mudado a relação homem-natureza, pressionando o meio ambiente, afetando o equilíbrio dos sistemas naturais e, conseqüentemente, a qualidade de vida das populações.

Vários são os processos que interferem diretamente para o estado de declínio dos estoques dos recursos naturais, acentuando uma situação de degradação contínua entre esses, podemos citar o processo da desertificação. Admite-se, em parte, que esse desgaste tem como principal fonte a ação exercida pelo homem sobre ecossistemas de baixa estabilidade, mediante a exploração irracional dos ambientes, quebrando a harmonia natural deles. Em conseqüência, ocorrem modificações, muitas vezes irremediáveis, mediante essas causas antrópicas.

Essa evidência de degradação ambiental impulsiona à formação de desertos no sentido estrito do termo, o que implica em prejuízo, principalmente para a natureza e o homem. O olhar de degradação, ainda, deve ser observado do ponto de vista dos componentes desse ambiente, pois questões de como essas comunidades percebem o meio e suas relações de ordem cognitiva, afetiva e ética, devem ser levados em consideração. Assim, estudos de como sente, pensa e age uma comunidade, no âmbito da territorialidade vivida, pode contribuir e colaborar com a proposição de medidas que visem à qualidade ambiental e a integração de pessoas com o seu meio vivencial. Sobre essa temática, Guattari (1997, p. 9) afirma:

Não haverá verdadeira resposta à crise ecológica a não ser em escala planetária e com a condição de que se opere uma autêntica revolução política, social e cultural reorientando os objetivos da produção de bens materiais e imateriais. Esta revolução deverá concernir, portanto, não só às relações de forças visíveis em grande escala, mas também aos domínios moleculares de sensibilidade, de inteligência e de desejo.

Estratégias preservativas desses ambientes devem ser pensadas, do mesmo modo em que conscientizações ligadas à educação do povo os quais devem ser definidas com propósito único da preservação desse espaço. É nesse contexto que o problema da percepção ambiental surge no que tange ao estudo da desertificação, pois esse processo não tem sido considerado, também, em sua uma dimensão eminentemente cultural e subjetiva.

Conceitualmente, entende-se desertificação como um conjunto de fenômenos que conduz determinadas áreas a se transformar em desertos ou a eles se assemelharem (CONTI, 2008). Podendo, portanto, resultar de mudanças climáticas determinadas por causas naturais ou pela pressão das atividades humanas sobre ecossistemas frágeis. Esse processo provocado por ações naturais e principalmente humanas (GEDS, 1999) colabora para um estado de deterioração do meio e é um problema que vem ganhando espaço nos debates nas áreas que a norteiam.

Diante dessa conjuntura, observamos que a literatura aponta pesquisas científicas como as de Conti (1995) e Suertegaray (1994), por exemplo, as quais constatam que os estudos sobre desertificação que têm sido desenvolvidas sem contemplar as experiências vividas e percebidas dos que convivem com tal processo degradador, o que delimita os resultados em apenas dados quantitativos, deixando de contemplar a parte qualitativa em questão. Assim, Del Rio e Oliveira (1996, p. IX) relatam que:

Os estudos dos processos mentais relativos à percepção [e cognição] ambiental são fundamentais para compreendermos melhor as inter-relações entre o homem e o seu meio

ambiente, suas expectativas, julgamentos e condutas. [...] E não se trata apenas de respostas emocionais, que dependem do nosso humor ou predisposição do momento, mas da nossa própria satisfação psicológica com o ambiente.

Logo, esses estudos em discussão não têm contemplado, em nenhum momento, a experiência cotidiana e as opiniões do homem sertanejo sobre o seu espaço vivencial, nem tampouco tem levado em consideração suas emoções, intuições e vivências em suas dimensões ambientais, sociais, culturais, históricas e paradigmáticas de convivência com a desertificação. Porém entendemos que, em processos como o de desertificação, existe um mundo vivido concreto e externo, bem como um mundo percebido de coisas e seres e interno e que ambos estão presentes na vida de cada indivíduo e que não tem sido considerado nos estudos. Nesse sentido, lançamos mão às palavras de Relph (1979, p. 4):

[...] os significados originais do mundo vivido estão constantemente sendo obscurecidos por trabalhos e conceitos científicos e pela adoção de convenções sociais; e apesar de vivermos nele, o mundo vivido não é absolutamente óbvio, e os seus significados não se apresentam por si mesmos, mas têm de ser descobertos.

Prosseguindo a contextualização dessa problemática, as palavras de Conti (2008, p. 1), nos afirmar que:

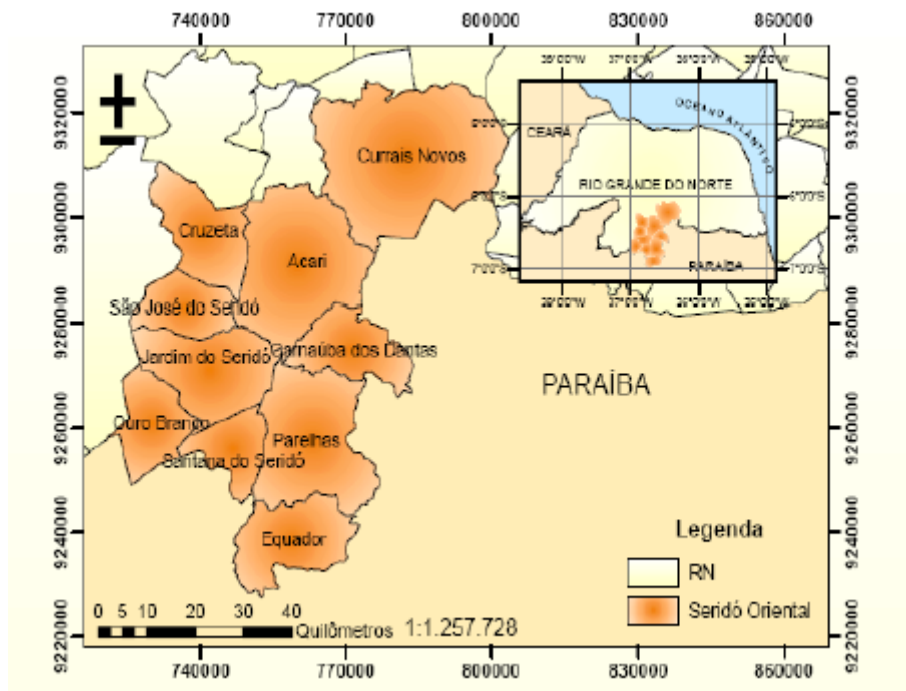
[...] as pesquisas sobre desertificação sempre estiveram associadas às preocupações mais amplas de ordem ecológica, as quais ganharam destaque [...] com a finalidade, entre outras, de compilar e divulgar problemas relacionados com a desertificação em todo mundo, a partir do qual se estruturou um setor científico bem definido: o ambientalismo, estreitamente vinculado à Ecologia e à Geografia.

Parece-nos, também, que pela simples observação da paisagem sertaneja tem se constatado a existência de áreas afetadas pelas secas e que têm sido caracterizadas como semiáridas ou que estão em processo de desertificação. Entretanto, esse simples observar não tem sido acompanhado pelas sensações e sentidos, e nem pelas opiniões das pessoas que vivenciam tal processo. Mas é bom lembrar que, a sensação leva à percepção, que por sua vez promove a formação de imagens mentais, segundo as quais possuem significados por quem as erige, descobrindo com isso “aquilo que une o homem à terra, o que enraíza, o que dá à sua vivência uma densidade particular” (CLAVAL, 1983, p. 252).

Da mesma maneira, alguns estudos realizados têm pontuado que, em relação ao Seridó norte-rio-grandense, em termos espaciais, os vales dos rios, como as principais áreas ocupadas pelas populações e pelas atividades econômicas, vêm se caracterizando, há séculos, pela presença da desertificação. As áreas serranas, por sua vez, pelas próprias dificuldades impostas pelo relevo, no sentido de se efetivar um processo de ocupação mais intenso e principalmente na menor disponibilidade de várzeas expressivas passíveis de serem utilizadas pela agricultura, foram mais poupadas da ocorrência desse tipo de degradação.

Nesse contexto, a pesquisa em pauta será desenvolvida com base na hipótese principal de que intervenções de mitigação ou de combate do processo de desertificação em espaços do semiárido brasileiro, como por exemplo, o do Seridó norte-rio-grandense deve lidar, também, conscientemente com os processos de percepção e cognição dos moradores desses espaços geográficos, a fim de atingir objetivos que possam por eles ser considerados eficazes, bons, ou positivos.

Tomamos de empréstimo as palavras de Isnard (1982), pois, o espaço geográfico é, também, um campo de representações simbólicas, rico em signos que cumprem a função de expressarem as estruturas sociais em suas mais diversas dimensões. De acordo com esse autor, o espaço traduz “em sinais visíveis não só o projeto vital de toda a sociedade, subsistir, proteger-se, sobreviver, mas também as suas aspirações, crenças, [mitos] o mais íntimo de sua cultura” (ISNARD, 1982, p. 71).



Mapa 1 – Localização Geográfica do Seridó Oriental do Rio Grande do Norte
Fonte: Banco de dados do IBGE. Elaborador: Robson Garcia da Silva – CEFETRN/2007

Assim, nossa pesquisa dar-se no espaço geográfico do Seridó norte-rio-grandense, que será tomado como estudo de caso, e onde aplicaremos instrumentos de entrevistas em profundidade (ABRIC, 1994) empregando o critério “saturação” (SÁ, 1998), considerando conceitos e categorias da percepção ambiental e metodologias ligadas ao estudo desta temática, objetivando validar a hipótese apresentada acima. A área geográfica escolhida para o estudo em tela é o Seridó Oriental, uma vez que tem sido considerado como o núcleo de maior degradação e gravidade na desertificação do semiárido do Estado do Rio Grande do Norte onde os municípios de Acari, Carnaúba dos Dantas, Equador, Cruzeta, Currais Novos e Parelhas, Ouro Branco, Santana do Seridó e Jardim do Seridó, conforme o Mapa 1, citado acima.

Além desta parte introdutória, o artigo encontra-se estruturado nos itens subseqüentes, tais como: fundamentação teórica, expondo o conceito de desertificação e percepção ambiental. Em um segundo momento, expõe-se a metodologia utilizada para obtenção e tratamento dos dados em questão. E em seguida, são apresentadas as considerações finais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

DESERTIFICAÇÃO

Analisando preliminarmente a literatura que vem tratando do processo de desertificação, com ênfase para causas e conseqüências, bem como para ações de mitigação e de combate desse processo entendemos que esta, dentre todas as interferências que o homem tem provocado, é uma das que mais afetam o Planeta. Segundo Conti (2008), a desertificação é entendida como um conjunto de fenômenos que conduz determinadas áreas a se transformar em desertos ou a eles se assemelharem. Podendo, portanto, resultar de mudanças climáticas determinadas por causas naturais ou pela pressão das atividades humanas sobre ecossistemas frágeis, sendo, neste caso, as periferias dos desertos (ou áreas transicionais) as de maior risco de degradação generalizada em virtude do seu precário equilíbrio ambiental. Esse processo provocado por ações naturais e principalmente humanas (GEDS, 1999) colabora para um estado de deterioração do meio e é um problema que vem ganhando espaço nos debates nas áreas que a norteiam.

É importante também considerar que quando se propõe uma conceituação do ponto de vista biológico (ou

ecológico), temos que levar em consideração a escassez de organismos vivos, principalmente vegetais, os quais indicariam a incidência de um ambiente desértico, em outras palavras, o declínio das atividades biológicas corresponderia ao avanço do processo de desertificação.

Para Araújo (2002), o processo de desertificação pode ser entendido como um círculo vicioso de deterioração crescente na qual a erosão causa a redução da capacidade de retenção de água pelos solos, e conseqüentemente de biomassa, com menores aportes de matéria orgânica ao solo. Logo, a cobertura vegetal torna-se rala e depauperada, a radiação solar intensa desseca ainda mais o solo e o processo de erosão acentua promovendo a aridez. Trata-se de um processo em que a ação do homem tem um papel preponderantemente ativo, acelerando seu desenvolvimento e agravando as conseqüências através de práticas impróprias de uso dos recursos naturais.

Assim, a desertificação biológica ocorreria quando os ecossistemas perdessem sua capacidade de regeneração, desta forma, admite-se a oportunidade da escolha de outro termo ou expressão que melhor venha designar o fenômeno, propondo-se “esterilização ambiental” (REIS, 1988).

No Brasil, as áreas propensas ao desencadeamento do processo de desertificação se encontram principalmente na região nordeste, ocupando mais de 900.000 km² e abrigando aproximadamente 18 milhões de pessoas, muitas delas tendo a agricultura, pecuária e/ou ambos como meio de subsistência.

Já no Sertão, que representa parte desse espaço nordestino, devido os processos de desertificação, podem gerar uma alta no preço dos alimentos, desemprego e aumento nos gastos públicos com programas de emergência. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, cerca de 300 milhões de dólares ao ano é o estrago econômico provocado pelos desertos no nordeste, o que gera migração das populações, uma vez que estas se deslocam de suas terras para centros urbanos.

Dessa forma, o olhar das populações que sofrem com esse estado de degradação continua deve ser analisado, para se entender como esse fenômeno pode ser mitigado e a partir disso levantar estratégias que visem uma melhoria desse estado. Assim, o papel da percepção vem com o intuito de criar relação entre o sujeito que vivencia esse processo diretamente e tais processos.

PERCEPÇÃO

O termo percepção se aplica ao ato de apreender. O substantivo é derivado do latim *perception* (per = bem, como intensidade + *cápere* = apanhar, pegar, captar), que significa o ato de *perceber* um fato, um fenômeno ou uma realidade, denotando o sentido de *captá-los bem*, ou seja, é uma combinação dos sentidos no reconhecimento de um objeto; recepção de um estímulo; faculdade de conhecer independentemente dos sentidos; sensação; intuição; idéia; imagem e representação intelectual.

A partir do pensamento do filósofo francês Merleau-Ponty, os pontos principais da percepção são: a existência de um mundo independente de considerações que se possam fazer dele; inseparabilidade entre sujeito e seu mundo e construção recíproca entre eles; o corpo como conexão do sujeito ao seu mundo; percepção do espaço como expressão da vida total do sujeito; consciência e mundo ligados pela percepção (não há consciência do mundo possível após desligamento); consciência ativa/analítica. Sendo assim:

Tudo aquilo que sei do mundo, mesmo por ciência, eu o sei a partir de uma visão minha ou de uma experiência do mundo sem a qual os símbolos da ciência não poderiam dizer nada [...] Retornar às coisas mesmas é retornar a este mundo anterior ao conhecimento do qual o conhecimento sempre fala. (MERLEAU-PONTY, 1999, p. 3).

Dessa forma, podemos afirmar que a ciência é uma maneira de explicar o mundo, mas existem outras produções de conhecimento, outras formas de saber e de conhecer que se perdem no tempo e no anonimato porque não encontram espaços e oportunidades de expressão.

Eles se constituem numa “ciência primeira” conforme expressão do antropólogo francês Claude Lévi-Strauss. Esse procedimento de religação por analogia é consagrado como prática de pensar entre os intelectuais que produzem uma “ciência primeira”, próxima de uma “lógica do sensível”. Eles distinguem, mas não separam nem opõem as coisas e fenômenos do mundo: relacionam, procuram semelhanças, observam as relações de repetição e variação entre “sinais” expressos por distintos domínios do meio ambiente.

Entendemos, assim, a percepção como um processo mental de interação do indivíduo com o meio ambiente que se processa através de mecanismos perceptivos propriamente ditos e, principalmente cognitivos. (RIO, 1996).

PERCEPÇÃO AMBIENTAL: UM OLHAR DO SERTANEJO NO PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO

Continuando este pensamento, temos que os estudos perceptivos dão origem a diversos trabalhos realizados por vários autores com a preocupação de examinar, através do homem, o que se passa ao seu meio e se ele realmente tem consciência da realidade. Dessa forma, uma vez colocado o conceito de percepção, voltamos à atenção para as questões ambientais, e dessa maneira então encontramos o sentido real da Percepção Ambiental.

Entende-se percepção ambiental como a intervenção que expõe a lógica da linguagem que estabelece os signos expressivos dos usos e hábitos de um ambiente. É a explicitação da imagem de um lugar, ligada aos signos que uma comunidade constrói em torno de si. Neste sentido, a percepção ambiental é revelada mediante uma leitura semiótica da produção discursiva de uma comunidade (FERRARA, 1993).

É nesse contexto que o problema da percepção ambiental surge no que tange ao estudo da desertificação, fazendo-se necessário, a observação do meio, não só a partir de uma visão científica, mas também sob o olhar do sertanejo que presencia subjetivamente essas modificações dos últimos tempos. Como afirma Faggionato (2002, p. 1):

Cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente frente às ações sobre o meio. As respostas ou manifestações são, portanto, resultado das percepções, dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada indivíduo. Embora nem todas as manifestações psicológicas sejam evidentes, são constantes, e afetam nossa conduta, na maioria das vezes, inconscientemente.

Dessa forma, a percepção que os sertanejos tem acerca de seu meio, é essencialmente importante para que possamos compreender melhor as inter-relações homem-ambiente, bem como o desenvolvimento de ações de mitigação e combate do processo de desertificação. Assim, de acordo com Isnard (1982, p. 72): “Sociedade e espaço apresentam-se assim, tal como a relação entre criador e criação. Esta permite àquele realizar-se segundo a sua própria razão de ser, nela refletindo a sua imagem fiel. Entre eles, a identificação é total”.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de um estudo qualitativo, exploratório e descritivo desenvolvido em municípios situado no Seridó Oriental na região nordeste do Estado do Rio Grande do Norte.

Em virtude do objeto deste estudo, optamos por realizar uma pesquisa de natureza qualitativa, descritiva e exploratória. Segundo MINAYO (2002, p.21) a pesquisa qualitativa “trabalha com um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”.

A pesquisa exploratória, de acordo com GIL (1996), visa uma maior aproximação com o problema para torná-lo mais explícito, mais claro ou desenvolver hipóteses, sendo que, principalmente, visa aperfeiçoar idéias ou

descobrir intuições. Já o estudo descritivo, para o mesmo autor, tem por finalidade descrever as características de determinada população ou fenômenos ou estabelecer relações entre variáveis.

Os sujeitos do estudo serão a população dos municípios enquadrados no Nucleo de desertificação seridoense: Acari, Carnaúba dos Dantas, Equador, Cruzeta, Currais Novos e Parelhas, Ouro Branco, Santana do Seridó e Jardim do Seridó.

Utilizaremos como instrumento de coleta de dados a entrevista; já que nesta há uma relação de interação entre quem pergunta e quem responde, permitindo a coleta imediata e corrente da informação desejada (LÜDKE & ANDRÉ, 1986).

Este estudo respeitará os aspectos éticos da pesquisa englobando seres humanos, de acordo com as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (BRASIL, 1996). Ou seja, manteremos o anonimato da população alvo do estudo, os quais estarão cientes que os dados que os dados obtidos na mesma serão usados para fins científicos.

A fase de análise das informações tem por objetivo “estabelecer uma compreensão dos dados coletados, confirmar ou não os pressupostos da pesquisa e/ou responder as questões formuladas, e ampliar o conhecimento sobre o assunto pesquisado, articulando com o contexto cultural da qual faz parte” (MINAYO, 2002, p.69).

Nesta etapa seguimos os passos preconizados por Minayo (2002) que são:

- a) organização dos dados: onde reuniremos todos os dados obtidos no trabalho de campo e realizaremos a transcrição das entrevistas;
- b) classificação dos dados: se dará pela a leitura repetitiva do material obtido, para estabelecermos questões importantes e construirmos as categorias empíricas do estudo;
- c) análise final: em que relacionaremos os dados aos referenciais teóricos da pesquisa, procurando elucidar a pergunta de investigação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como nossa pesquisa ainda se encontra em seu desenvolvimento inicial, não podemos expor os resultados, mas apresentar uma discussão teórica e conceitual a respeito dos conceitos e categorias que fundamentarão a pesquisa em questão. A base e a complexidade da interpretação dos dados e informações a serem coletadas se darão em função da natureza qualitativa e quantitativa, pois nossa pesquisa tem por caráter ser exploratória e descritiva, e, além disso, será conduzida sob a forma de estudo de caso. Ainda, serão realizadas entrevistas, com os atores dos municípios a serem estudado.

Em suma, apresentamos essa revisão bibliográfica que traz alguns aportes teóricos importantes para a consecução dessa pesquisa, bem como, constitui no embasamento teórico, tendo em vista estarmos em sua fase inicial.

REFERÊNCIAS

1. ABRIC, J. C. **A organização das representações sociais: sistema central e sistema periférico**. Trad. Angela M. O de Almeida, com a colaboração de Adriana Gionani e Diana Lúcia Moura Pinho. Do original: J. C. Abric. *L'organisation interne des représentations sociales: système central et système périphérique*. In: C. H. Guimelli. *Structures et transformations des représentations sociales*. Lausanne: Delachaux et Niestlé. 1994.

2. ARAÚJO, A. J. R. P. et al. **Desertificação e seca**: contribuição da ciência e tecnologia para a sustentabilidade do semi-árido do Nordeste do Brasil. Recife: Nordeste, 2002.
3. BRASIL. **Diretrizes e normas Regulamentadoras de pesquisas Envolvendo seres humanos**. Conselho Nacional de Saúde. Resolução 196/96. Brasília. Disponível em: (<<http://www.ufrgs.br/HCPA/gppge/res19696.htm>>). (Acesso em: 03 de nov. de 2010).
4. CONTI, J. B. **Desertificação nos trópicos. Proposta de metodologia de estudo aplicada ao Nordeste Brasileiro**. 1995. Tese (Livre Docência). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP, São Paulo, 1995.
5. _____. **O conceito de desertificação**. Rio Claro – Vol.3 – n.2 – julho/dezembro/2008, p. 39.
6. CLAVAL, P. A revolução pós-funcionalista e as concepções atuais da geografia. In: MENDONÇA, Francisco; KOZEL, Salette (Orgs.). **Elementos da epistemologia da geografia contemporânea**. Curitiba: Ed. da UFPR, 2002. P. 252.
7. DEL RIO, V.; OLIVEIRA, L. (Orgs.). **Percepção Ambiental: a experiência brasileira**. São Carlos: UFSCAR/Studio Nobel, 1996, p. IX.
8. FAGGIONATO, Sandra. **Percepção ambiental**. Texto disponibilizado em 2002, p. 1. Disponível em: (http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt4.html). (Acesso em: 03 de nov. de 2010).
9. FERRARA, L. D'A. **Olhar Periférico: informação, Linguagem, Percepção Ambiental**. São Paulo: Edusp, 1993.
10. GEDS. **Documento do GEDS com propostas para a III Conferência das Partes da Convenção Internacional sobre Desertificação**. Grupo de Estudos sobre Desertificação do Seridó. Caicó, RN. 1999.
11. GIL, A. C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 3.ed. São Paulo: Atlas S.A., 1996.
12. GUATARRI, F. **As três ecologias**. Campinas, Ed. Papirus, 1990, p. 9.
13. ISNARD, H. **O espaço geográfico**. Coimbra, Almedina. 1982, p. 71.
14. LÜDKE, M. ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
15. MERLEAU-PONTY, M. Fenomenologia da percepção. Tradução Carlos Alberto Ribeiro de Moura. São Paulo: Martins Fontes, 1994. P. 3.

16. MINAYO, M. C. S. (org) **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 20. ed. Petrópolis: Vozes, 2002, p. 21, p. 69.
17. REIS, J. G. Desertificação no nordeste. Recife, SUDENE/DPG/PRN, 1988.
18. RIO, V. D.; OLIVEIRA, L. Percepção Ambiental : a experiência brasileira. São Paulo: Studio Nobel; São Carlos, SP: Universidade Federal de São Carlos, 1996. SÁ, C. P. **A Construção do Objeto de Pesquisa em representações Sociais**. Rio de Janeiro: UERJ, 1998.
19. SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. Integração, desenvolvimento e meio ambiente. In: LEHNEN, Arno Carlos et al., orgs. **Fronteiras no Mercosul**. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS; Prefeitura Municipal de Uruguaiana. 1994, p.136-140.

DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS BEBEDOUROS DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE (IFRN) – CAMPUS NATAL-CENTRAL**Silvana Santana Gomes**

Grupo de Pesquisa: Análises de águas, efluentes e estudos costeiros, Aluna do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Controle Ambiental (IFRN – Campus Natal-Central), Bolsista do Programa de Iniciação Científica.
silvana_sg_13@hotmail.com

Luiz Eduardo Lima de Melo

Graduado em Ciências Biológicas (UFRN), Mestre em Desenvolvimento de Meio Ambiente (UFPB), Doutorando em Recursos Naturais (UFCG), Professor da Diretoria de educação e Tecnologia de Recursos Naturais (IFRN).
luiz.melo@ifrn.edu.br

RESUMO

Em um período que compreendia o primeiro e o segundo semestre de 2010 foram analisadas características físico-químicas e microbiológicas da água coletada em 21 pontos distribuídos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – Campus Natal-Central, cujo objetivo principal era avaliar o grau de potabilidade da água. Para análise dos valores de cada parâmetro foi adotada como referência a Portaria nº. 518, de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde, a qual traz os valores máximo permitido para cada amostra ser considerada própria para o consumo humano. Como parâmetros físico-químicos foram adotados: pH, nitrogênio amoniacal, nitrato, turbidez e condutividade elétrica. As análises microbiológicas foram realizadas seguindo o método de presença-ausência, método esse que indica a qualidade da água qualitativamente, mas não quantitativamente. Mas como a água própria para beber não poder conter o mínimo que seja de bactérias do grupo coliformes, o método utilizado atende ao que se deseja obter a partir da análise.

PALAVRAS-CHAVE: análise de água, análise físico-química, análise microbiológica, IFRN, potabilidade da água, bebedouro.

DIAGNOSIS OF THE WATER QUALITY OF THE DRINKING FOUNTAINS OF INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE (IFRN) – CAMPUS NATAL-CENTRAL**ABSTRACT**

In a period that included the first and second half of 2010 were analyzed physical-chemical and microbiological characteristics of the water collected in 21 points distributed by the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – Campus Natal-Central, whose main objective was to value the degree of potability of the drinking water. For analysis of the values of each parameter was used as a reference the Portaria nº. 518, of 25 March 2004, of the Ministry of Healthy, with brings the maximum permitted values for each sample could be considered suitable for the human consumption. As physical and chemical parameters were used: pH, ammonia, nitrate, turbidity and electrical conductivity. Microbiological tests were performed following the method for presence-absence, this method indicates the water quality qualitatively, but not quantitatively. But as the water used for drinking should not contain the least bit of coliform bacteria, the method can be used to answer what we wishes to obtain from the analysis.

KEYWORDS: water analysis, physical-chemical analysis, microbiological analysis, IFRN, water potability, drinking fountains.

DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS BEBEDOUROS DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE (IFRN) – CAMPUS NATAL-CENTRAL

INTRODUÇÃO

De acordo com a Portaria Nº. 518 de março de 2004, água potável é a “água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde”.

A qualidade da água para o consumo humano é de extrema importância para garantir o bem-estar da população em geral. Se a água consumida não for de boa qualidade, pode acarretar sérios problemas ao ser humano, o que pode ser desde uma simples diarreia até um problema mais sério, podendo levar até a morte. Dentre as doenças causadas pela água, podemos citar: cólera, diarreia infecciosa, hepatite, metahemoglobinemia.

O presente trabalho tem uma extrema importância sócio-ambiental, uma vez que avalia a qualidade da água consumida no IFRN – Campus Natal-Central, assim, podendo garantir aos frequentadores (alunos, servidores, visitantes) do local a qualidade da água que está sendo consumida por eles. Para isso, será feita a análise de parâmetros físico-químicos (turbidez, pH, nitrogênio amoniacal, nitrato, condutividade elétrica) e parâmetros microbiológicos, através de testes presuntivos e confirmativos para coliformes totais e termotolerantes.

Para o trabalho atingir o seu máximo objetivo, serão considerados como pontos de coleta das amostras, aqueles bebedouros que são mais utilizados pelos frequentadores em geral.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A escassez de água no mundo é agravada em virtude da desigualdade social e da falta de manejo e usos sustentáveis dos recursos naturais. Segundo a UNICEF (Fundo das Nações Unidas para a Infância), menos da metade da população mundial tem acesso à água potável. A irrigação corresponde a 73% do consumo de água, 21% vai para a indústria e apenas 6% destina-se ao consumo doméstico. Cerca de 35% da população mundial não tem acesso a água tratada e 43% da população não contam com serviços adequados de saneamento básico.

A humanidade necessita de água para garantir suas necessidades básicas. Com tanta água no planeta, ainda se houve muito falar em uma provável indisponibilidade de água futuramente. Mas por quê? Segundo Diniz e Lage (2007 apud MACEDO, 2007, p.50) e de acordo com os dados do International Hydrological Programme da UNESCO sobre recursos hídricos, o planeta detém de um volume total de 1,4 bilhões km³ de água, da qual 97,5% é salgada e 2,5% corresponde à água doce. Porém, desses 2,5%, apenas 0,3% está disponível e de fácil acesso.

O Brasil tem a maior reserva hidrológica do planeta, a qual corresponde a 11,6% da água doce disponível mundialmente e 53% da água na América do Sul. Teoricamente, conforme as estimativas da ONU, cada brasileiro dispõe de 34 milhões de litros de água ao ano, dos quais ele necessitaria de apenas 2 milhões de litros para atender às suas necessidades tranquilamente. Porém, essa água é mal distribuída. Enquanto que na Amazônia, onde vivem apenas 5% dos habitantes brasileiros, concentra-se 80% dessa água, o restante do território brasileiro, que corresponde a 95% da população, é abastecido pelos 20% restantes.

A água contaminada ainda é um grande problema no Brasil. Muita da água doce ainda disponível no planeta vem sendo contaminada gradativamente, devido às atividades antrópicas, principalmente. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de 28 mil pessoas morrem por ano no Brasil em decorrência de doenças provocadas por água contaminada, condições sanitárias precárias e falta de higiene.

Dentro dessa esfera global, será destacada agora a cidade de Natal, onde está localizada a nossa área em estudo: o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – Campus Natal-Central. Natal está gradativamente sofrendo contaminação por nitrato em alguns dos seus poços, alguns destes inclusive já chegaram a serem desativados. Isso está ocorrendo devido à falta de saneamento básico na cidade. Apenas 33% da cidade é saneada e 70% das residências de Natal não tem coleta de esgoto. Isso faz com que a população utilize fossas, método que não é o mais eficaz, já que pode acarretar séria contaminação das águas subterrâneas, responsáveis pelo abastecimento da cidade.

Diante deste cenário, faz-se necessário o monitoramento da água consumida no IFRN. Para efeito, foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas, cujos parâmetros serão descritos logo abaixo.

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Para realização das análises físico-químicas foram utilizados os seguintes parâmetros: turbidez, pH, condutividade elétrica, nitrato e nitrogênio amoniacal.

O potencial hidrogeniônico (**pH**) representa a concentração de íons hidrogênio (H^+) em uma solução. O valor do pH pode variar entre 0 e 14, onde: abaixo de 7 a água é considerada ácida, acima de 7, alcalina, e igual a 7, neutra (FUNASA, 2006). Segundo a Portaria nº. 518/2004 do Ministério da Saúde, o pH recomendado deve estar entre 6,0 e 9,5.

A **turbidez** ocorre devido a presença de materiais sólidos em suspensão na água, o que finda por reduzir a sua transparência, e interferir na passagem de luz através do líquido. Pode ser provocada também pela presença de matéria orgânica, algas, plâncton, além de outras substâncias resultantes do processo natural de erosão ou de despejos domésticos industriais. Dentre essas substâncias estão o zinco, o ferro, o manganês, a areia. A Portaria nº. 518/2004 do Ministério da Saúde estabelece que, tanto para água subterrânea desinfetada quanto para água filtrada após tratamento completo ou filtração direta, o Valor Máximo Permitido (VMP) para turbidez é de 1,0 UT. Como padrão de aceitação para consumo humano, o valor máximo é 5,0 UT, e para água resultante de filtração lenta o VMP é 2,0 UT (FUNASA, 2006).

A **condutividade elétrica**, geralmente expressa em $\mu S/cm$ ou mS/cm , à temperatura de $25^\circ C$, diz respeito à capacidade que uma amostra tem de conduzir corrente elétrica, o que depende do número e do tipo de espécies iônicas nela dissolvidas. Ou seja, quanto maior for a quantidade de íons dissolvidos, maior será a condutividade elétrica da água. (FERREIRA, 2009).

Segundo Ferreira (2009 apud SETÚBAL; VALE, 2010), o **nitrogênio amoniacal** ou amônia (NH_3) é uma das formas de nitrogênio presentes em águas naturais e residuárias, e um dos componentes do ciclo do nitrogênio. Em condições anaeróbias há formação de NH_3 pela redução de NO_3^- . De acordo com a Portaria nº. 518, o padrão de aceitação de nitrogênio amoniacal para consumo humano é de 1,5mg/L.

O **nitrato** presente no resíduo de evaporação de certa alíquota da amostra que está sendo analisada reage com o salicilato de sódio em condições ácidas, formando paranitrosalicilato de sódio. Este, na presença de tartarato de sódio e potássio, em meio alcalino, dá uma coloração estável por no máximo uma hora, obedecendo à Lei de Beer a 415-420 nm (FERREIRA, 2009). A Portaria nº. 518/2004 determina que o valor máximo permitido de nitrato (como N) na água potável deve ser de 10mg/L.

PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS

Foram adotadas como parâmetros biológicos as bactérias do grupo coliforme (coliforme totais), e um dos seus subgrupos: coliformes termotolerantes, no qual temos a *Escherichia Coli* como principal representante. Abaixo serão dadas algumas definições para melhor entendimento.

De acordo com o Manual Prático de Análise de Água da FUNASA (2006), coliformes totais são:

Bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tensoativos que fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído a $35,0 \pm 0,5$ °C em 24-48 horas, e que podem apresentar atividade da enzima β - galactosidase. A maioria das bactérias do grupo coliforme pertence aos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter*, embora vários outros gêneros e espécies pertençam ao grupo.

Segundo o manual da FUNASA citado anteriormente, temos que os coliformes termotolerantes são um “subgrupo das bactérias do grupo coliforme que fermentam a lactose a $44,5 \pm 0,2$ °C em 24 horas; tendo como principal representante a *Escherichia coli*, de origem exclusivamente fecal”.

Ainda de acordo com o manual da FUNASA, temos outra definição importante para o entendimento dos parâmetros microbiológicos. É ela:

Escherichia Coli - bactéria do grupo coliforme que fermenta a lactose e manitol, com produção de ácido e gás a $44,5 \pm 0,2$ °C em 24 horas, produz indol a partir do triptofano, oxidase negativa, não hidroliza a uréia e apresenta atividade das enzimas β galactosidase e β glucuronidase, sendo considerada o mais específico indicador de contaminação fecal recente e de eventual presença de organismos patogênicos.

De acordo com a Portaria nº 518, de 25 de março de 2004, Art. 11º, que determina os padrões de potabilidade da água, a água deve estar em conformidade com o padrão microbiológico conforme a tabela a seguir:

Tabela 1 – Padrão Microbiológico de potabilidade de água para consumo humano

Parâmetro	VMP ⁽¹⁾
Água para consumo humano ⁽²⁾	
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes ⁽³⁾	Ausência em 100ml
Água na saída do tratamento	
Coliformes totais	Ausência em 100ml
Água tratada no sistema de distribuição (reservatórios e rede)	
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes ⁽³⁾	Ausência em 100ml
Coliformes totais	Sistemas que analisam 40 ou mais amostras por mês : Ausência em 100 ml em 95% das amostras examinadas no mês; Sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês : Apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100 ml.

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004

- (1) Valor Máximo Permitido
- (2) Água para consumo humano em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais como poço, minas, nascentes, dentre outras
- (3) A adoção de *Escherichia coli* deve ser preferencialmente adotada

METODOLOGIA

Ao todo, foram coletadas e analisadas 21 amostras em todo o Campus Natal-Central do IFRN, das quais 13 são de bebedouros de metais e 7 de geláguas. Para a escolha dos geláguas, foi levado em consideração os locais que havia mais fluxo de pessoas, para isso, foram escolhidos os geláguas das diretorias e do gabinete da direção do IFRN. A coleta das 21 amostras foi realizada em duas semanas e, portanto, dividida em duas séries: uma de onze amostras (da 1 a 11 – Ver Tabela 2) e outra de dez (da 12 a 21 – Ver Tabela 2). Logo a seguir estão

relacionados os locais em que houve coleta de água, assim como também o número que foi atribuído a cada um deles para uma posterior identificação:

Tabela 2 – Relação dos bebedouros e seus respectivos números de identificação

AMOSTRA	NÚMERO
Bebedouro (Rampa do DIETREN)	1
Bebedouro (Entrada do DIETREN)	2
Bebedouro (DIETCON)	3
Bebedouro (DIETIND)	4
Bebedouro (Rampa para o Centro de Línguas Estrangeiras)	5
Bebedouro (Cantina)	6
Bebedouro (Bloco B - 3º da esquerda para a direita)	7
Bebedouro (Bloco C – 2º da esquerda para a direita)	8
Bebedouro (Piscina)	9
Bebedouro (Quadra II – Quadra III)	10
Bebedouro (Quadra I)	11
Gelágua (DIETREN)	12
Gelágua (DIEC)	13
Gelágua (DIETCON)	14
Gelágua (DIETIND)	15
Gelágua (DIETINF)	16
Gelágua (DIUNE-CAL)	17
Gelágua (SALA DOS SERVIDORES – 1º da esquerda para a direita)	18
Gelágua (REITORIA)	19
Bebedouro (Campo – 3º da esquerda para a direita)	20
Bebedouro (1º a receber água da CAERN)	21

As análises foram realizadas de acordo com APHA (2005). As análises microbiológicas foram repetidas quatro vezes com cada uma das amostras, distribuídas pelos dois semestres de 2010, enquanto que as análises físico-químicas foram realizadas apenas duas vezes, uma em julho e outra em agosto. Isso se explica pelo fato de

que os parâmetros físico-químicos dificilmente mudam em um curto intervalo de tempo, ao contrário dos parâmetros microbiológicos que, como será visto mais adiante nos resultados obtidos, pode variar de uma semana para a outra. Na tabela abaixo estão discriminados os parâmetros e os seus respectivos métodos, que foram utilizados para a sua determinação.

Tabela 3 – Parâmetros e seus respectivos métodos para sua determinação

PARÂMETRO	MÉTODO
pH	Método potenciométrico
Turbidez	Método nefelométrico – DR 2000 - HACH
Condutividade Elétrica	Método potenciométrico
Nitrogênio Amoniacal	Método colorimétrico
Nitrato	Método colorimétrico
Coliformes Totais	Presença – Ausência
Coliformes Termotolerantes	Presença – Ausência

Vale salientar que o método Presença-Ausência é um método apenas qualitativo e não quantitativo, pois sua confirmação na amostra indica que há coliformes totais e/ou termotolerantes nela, mas não indica a quantidade de coliformes existentes. Esse método é constituído de duas partes, um teste presuntivo, que indicará a possibilidade de ter ou não coliformes de algum grupo na amostra, e o teste confirmativo, que irá confirmar se naquela amostra, que já deu positiva no teste anterior, apresenta coliformes totais, termotolerantes, ou nenhum dos dois.

Abaixo, podem ser observadas duas figuras, uma cujo teste presuntivo deu positivo (Figura 1) e outra cujo teste confirmativo para coliformes totais deu positivo (Figura 2).

Figura 1 – Amostra positiva à esquerda e amostra com resultado negativo à direita



Foto: Silvana Santana

Figura 2 – Amostra com resultado positivo para coliformes totais à esquerda e amostra com resultado negativo à direita



Foto: Silvana Santana

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados serão apresentados a seguir sob a forma de tabelas.

Tabela 4 – Resultado Final das Análises Físico-Químicos

Amostras	Média Aritmética (análises de julho e agosto/2010)				
	Turbidez (UT)	pH	Condutividade ($\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$)	Nitrato (mg/L)	Amônia (mg/L)
GEL. DIETREN	0,005	5,845	131,15	5,415	0,075
GEL. DIEC	0	6,235	153,15	7,685	0,07
GEL. DIETCON	0	6,02	154,85	7,84	0,075
GEL. DIETIND	0,005	5,54	52,61	0,145	0,06
GEL. DIETINF	0	6,23	151,95	7,905	0,08
GEL. DIUNE-CAL	0,005	6,3	149,4	7,975	0,07
GEL. SERVIDORES	0,005	5,865	127,7	5,12	0,06
GEL. REITORIA	0,005	5,935	125,95	5,205	0,06
BEB. CAMPO	0,005	6,08	151,05	7,765	0,075
BEB. CAERN	1,04	6,185	152,45	7,565	0,09

BEB. RAMPA DIETREN	0,22	6,15	130,25	7,53	0,045
BEB. ENTRADA DIETREN	0,005	6,1	151,65	8,095	0,035
BEB. DIETCON	0,43	6,265	139,65	7,92	0,045
BEB. DIETIND	0,01	6,275	141,95	7,815	0,065
BEB. RAMPA LÍNGUAS	0,005	6,15	142,25	8,22	0,06
BEB. CANTINA	0,335	6,165	146,45	7,86	0,06
BEB. BLOCO B	0,005	6,385	152,6	7,95	0,08
BEB. BLOCO C	0,01	6,12	170,8	7,74	0,06
BEB. PISCINAS	0,005	5,975	139,5	7,785	0,12
BEB. QUADRA I	0,54	6,12	143,3	7,795	0,105
BEB. QUADRAS II-III	0,425	6,165	149	7,615	0,06

A partir da tabela acima se pode observar que a maioria das amostras coletadas está em conformidade com a maioria dos parâmetros estabelecidos pela Portaria nº. 518/2004 do Ministério da Saúde. Porém, temos algumas exceções. O pH de 5 amostras estão abaixo do estabelecido pela Portaria, são elas: geláguia do DIETREN, geláguia do DIETIND, geláguia dos servidores, geláguia da reitoria e bebedouro das piscinas. Apesar de nenhuma das amostras terem acusado um valor de nitrato acima do permitido, é necessário que continue fazendo essa análise em um certo intervalo de tempo a ser determinado, devido às altas concentrações de nitrato que estão sendo verificadas na água da cidade de Natal.

As tabelas 5 e 6 apresentarão os resultados das análises microbiológicas realizadas ao longo do ano de 2010 no IFRN – Campus natal-Central.

Tabela 5 – Resultado das Análises Microbiológicas no 1º Semestre de 2010

AMOSTRA	1ª análise ^[1]			2ª análise ^[2]		
	Teste Presuntivo	Teste Confirmativo		Teste Presuntivo	Teste Confirmativo	
		Coliformes Totais	Coliformes Termotolerantes		Coliformes Totais	Coliformes Termotolerantes
1	Negativo	-	-	Negativo	-	-
2	Negativo	-	-	Negativo	-	-
3	Negativo	-	-	Positivo	Positivo	Negativo
4	Positivo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo
5	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Negativo
6	Negativo	-	-	Negativo	-	-
7	Positivo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Negativo
8	Negativo	-	-	Negativo	-	-
9	Negativo	-	-	Positivo	Negativo	Negativo

10	Negativo	-	-	Positivo	Positivo	Negativo
11	Negativo	-	-	Positivo	Positivo	Negativo
12	Negativo	-	-	Negativo	-	-
13	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo
14	Negativo	-	-	Negativo	-	-
15	Negativo	-	-	Negativo	-	-
16	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo	-	-
17	Negativo	-	-	Negativo	-	-
18	Negativo	-	-	Negativo	-	-
19	Negativo	-	-	Positivo	Positivo	Negativo
20	Negativo	-	-	Negativo	-	-
21	Negativo	-	-	Negativo	-	-

^[1] As amostras de 1 a 11 foram analisadas na semana de 21 a 25/06; e as amostras 12 a 21 foram analisadas de 28/06 a 02/07.

^[2] As amostras de 1 a 11 foram analisadas na semana de 12 a 16/07; e as amostras 12 a 21 foram analisadas de 19 a 23/07.

Tabela 6 – Resultado das Análises Microbiológicas no 2º Semestre de 2010

AMOSTRA	3ª análise ^[3]			4ª análise ^[4]		
	Teste Presuntivo	Teste Confirmativo		Teste Presuntivo	Teste Confirmativo	
		Coliformes Totais	Coliformes Termotolerantes		Coliformes Totais	Coliformes Termotolerantes
1	Negativo ^[5]	-	-	Negativo	-	-
2	Negativo	-	-	Negativo	-	-
3	Negativo	-	-	Negativo	-	-
4	Negativo	-	-	Negativo	-	-
5	Negativo	-	-	Negativo	-	-
6	Negativo	-	-	Negativo	-	-
7	Negativo	-	-	Negativo	-	-
8	Negativo	-	-	Negativo	-	-
9	Negativo	-	-	Negativo	-	-
10	Negativo	-	-	Negativo	-	-
11	Negativo	-	-	Negativo	-	-
12	Negativo	-	-	Positivo	Negativo	Negativo
13	Negativo	-	-	Negativo	-	-
14	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo	-	-
15	Negativo	-	-	Negativo	-	-
16	Negativo	-	-	Positivo	Positivo	Negativo
17	Negativo	-	-	Negativo	-	-

18	Negativo	-	-	Negativo	-	-
19	Negativo	-	-	Negativo	-	-
20	Negativo	-	-	Negativo	-	-
21	Negativo	-	-	Negativo	-	-

^[3] As amostras de 1 a 11 foram analisadas na semana de 30/08 a 03/09; e as amostras 12 a 21 foram analisadas de 20/09 a 24/09.

^[4] As amostras de 1 a 11 foram analisadas na semana de 27/09 a 01/10; e as amostras 12 a 21 foram analisadas de 25/10 a 29/10.

^[5] A amostra 1 não pode ser analisada nessa semana, pois o bebedouro estava desativado. Portanto, o resultado foi considerado como sendo negativo.

Como pode ser observado nas tabelas acima, os padrões microbiológicos da água (coliformes totais e termotolerantes) podem variar frequentemente. Deve-se lembrar que a água própria para consumo humano não deve conter nenhum tipo de bactérias do grupo coliformes em um volume de 100mL. As amostras que deram positivas para coliformes termotolerantes devem ter entrado em contato com fezes do trato intestinal de animais de sangue quente. Enquanto que o resultado positivo para coliformes totais pode ter sido devido a uma falha na limpeza do bebedouro ou outro fator relacionado à falta de higienização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ÁGUA: O uso da água e o cenário atual no Brasil. Revista DBO Leilões, n.261, jul. 2002. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/aguabr.htm>> Acesso em: 6 dez. 2010.
2. AMEAÇAS à Água. Rede das águas, 2001. Disponível em: <http://www.rededasaguas.org.br/quest/quest_05.asp> Acesso em: 6 dez. 2010.
3. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Microbiological examination of water. *In*: Standard , methods for the examination of water and wastewater. 21th edition, Washington. APHA, 2005.
4. DUARTE, Gabriela. Falta de saneamento básico compromete qualidade da água em Natal. Nominuto, 24 fev. 2008. Disponível em: <<http://www.nominuto.com/noticias/cidades/falta-de-saneamento-basico-compromete-qualidade-da-agua-em-natal/12326/>> Acesso em: 6 dez. 2010.
5. FERREIRA, Douglisnilson de Moraes. Metodologias de análises físico-químicas. Natal: [s.n.], 2009.
6. FUNASA. Manual prático de análise de água. 2. ed. Brasília: Fundação Nacional da Saúde, 2006. 146 p. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/Web%20Funasa/pub/pdf/Mnl%20analise%20agua.pdf>> Acesso em: 12 nov. 2010.
7. MACEDO, Jorge Antônio Barros de. Águas & Águas. 3. Ed. Belo Horizonte – MG: CRQ-MG, 2007.
8. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano. Brasília – DF, 2006. 212p. Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_controle_qualidade_agua.pdf> Acesso em: 28 mar. 2010.
9. OS VILÕES da saúde pública no Brasil. Água contaminada. Paraná, 18 abr. 2009. Disponível em: <<http://www.parana-online.com.br/canal/vida-e-saude/news/315985/?noticia=OS+VILOES+DA+SAUDE+PUBLICA+NO+BRASIL>> Acesso em: 6 dez. 2010.
10. SETÚBAL, Demétrius Honório; VALE, Milton Bezerra do. Avaliação das características microbiológicas e físico-químicas (potabilidade) da água fornecida para consumo no *campus* natal-central do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). 2010.

DIAGNÓSTICO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL DO MEL DE ABELHA APIS PRODUZIDO NO RIO GRANDE DO NORTE COM O APOIO DO PROJETO DO MEL DO IFRN

Pollyanna Patrícia Trajano de Souza

Projeto do Mel, Orientadora: Andréa Lessa da Fonseca. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Campus Natal-Central, Aluna do Curso técnico integrado de Controle Ambiental do IFRN.

pollyanna_patricia@hotmail.com

RESUMO

O diagnóstico do mel de abelha no Rio Grande do Norte está relacionado a situação de como se encontra a situação melífera em se tratando dos aspectos ambientais, econômicos e sociais, observando detalhes importantes em localidades como assentamentos rurais do interior do estado. Também engloba a importância apícola desde muitos anos, o que contribui para um melhor entendimento sobre as abelhas e sua importância para o meio ambiente, principalmente no que diz respeito a economia, a sociedade e o ambiente, transformando as relações sociais, gerando benefícios consideráveis para o ser humano e proporcionando uma convivência racional entre o homem e a natureza. A apicultura é uma das atividades capazes de causar impactos positivos, o que envolve a questão econômica e social, além de contribuir para a manutenção e preservação dos ecossistemas existentes. A cadeia produtiva da apicultura propicia a geração de inúmeros postos de trabalho, empregos e fluxo de renda, principalmente no ambiente da agricultura familiar. O Rio Grande do Norte é um grande exemplo de que o mel de abelha é importante para a sociedade, pois tem um grande potencial no ramo da atividade melífera, apresentando como vegetação ideal para a produção de mel, a caatinga. A economia do RN vem crescendo com a contribuição do mel, trazendo para o estado, o quarto lugar no ranking nacional de exportações, com rendimentos significativos e apoios governamentais, assistência técnica e novos apiários para pequenos apicultores.

Palavras-chave: mel, ambiente, apicultura.**DIAGNÓSTICO ECONÓMICO, SOCIAL E AMBIENTE DE LA MIEL DE ABEJAS APIS FABRICADO EN RIO GRANDE DO NORTE CON EL APOYO DE PROYECTO DE LA MIEL DEL IFRN****RESUMEN**

El diagnóstico de la abeja de la miel en Río Grande do Norte está relacionado con la situación como está la situación en el caso de la miel de los derechos ambientales, económicos y sociales, teniendo en cuenta detalles importantes en lugares como los asentamientos rurales en el interior de estado. También comprende la importancia la apicultura desde hace muchos años, lo que contribuye a una mejor comprensión de las abejas y su importancia para el medio ambiente, especialmente en lo que respecta a la economía, la sociedad y el medio ambiente, la transformación de las relaciones sociales, generando beneficios significativos para los seres humanos y proporcionando una convivencia racional entre el hombre y la naturaleza. La apicultura es una actividad que puede dar lugar a efectos positivos, que tienen implicaciones económicas y sociales, y contribuir al mantenimiento y preservación de los ecosistemas existentes. La cadena productiva de la apicultura proporciona la generación de innumerables puestos de trabajo, el empleo y el flujo de ingresos, sobre todo dentro de la agricultura familiar. Río Grande do Norte es un gran ejemplo de que la miel es importante para la sociedad, ya que tiene un gran potencial en la actividad industrial de la miel, con vegetación como ideal para la producción de miel, matorral. RN economía ha estado creciendo con la ayuda de la miel, con lo que al estado, el cuarto lugar en el país de las exportaciones, con importantes ingresos y el apoyo del gobierno, la asistencia técnica de los colmenares los apicultores pequeños y nuevos.

Palavras-chave: miel, ambiente, apicultura.

DIAGNÓSTICO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL DO MEL DE ABELHA APIS PRODUZIDO NO RIO GRANDE DO NORTE, COM O APOIO DO PROJETO DO MEL DO IFRN

INTRODUÇÃO

Considerada uma alternativa viável para o semi-árido, visto a diversidade florística, o clima favorável e as vastas extensões territoriais ainda inexploradas e isentas de atividades agropecuárias tecnificadas, a apicultura faz do estado do Rio Grande do Norte um grande potencial para a produção de mel e outros produtos das abelhas como a cera, pólen, própolis, geléia real e polinização em plantas silvestres e cultivadas, estas aumentando a produção agrícola em até 30% no estado.

Em 2003, a produção de mel na região nordeste atingiu um índice de 32%, superando as regiões sul e sudeste, contribuindo para o Brasil ocupar a 3ª posição entre os maiores exportadores mundiais de mel. No mesmo ano, o Rio Grande do Norte produziu mil toneladas de mel, representando R\$ 4,3 milhões em receita. Bastaram dois anos para o estado potiguar passar de 500 para três mil produtores, ou seja, foram gerados cerca de 9 nove mil empregos. As previsões para a apicultura nesse estado são bastante promissoras, em cinco anos deverá ser o primeiro produtor nordestino de mel (DUARTE, 2004).

No Rio Grande do Norte, a apicultura é uma atividade econômica, acessível ao pequeno agricultor, pois um grande número já foi beneficiado com o crédito rural nos últimos sete anos. Hoje conta-se com 55 casas de mel (unidade de beneficiamento), 1.895 apicultores o que envolve 9.475 pessoas, com 33.621 colméias cadastradas. (EMATER, 2010)

A expansão da atividade apícola no RN passou a ser incrementada a partir de 2001, quando se notou a necessidade de informação e preparo para os apicultores extrativistas (meleiros), que de forma irracional eliminavam os enxames e espremiavam os favos de mel, vendidos em garrafas de má aparência em feiras livres e margem de estradas.

O crescimento constante do setor no estado do RN teve uma significativa elevação na organização e produção de mel. A rápida expansão da atividade possibilitou a devida profissionalização do apicultor com ações empreendedoras no campo; fortalecendo as indústrias apícolas de insumos, equipamentos e processamento, adequando-as para melhorias dos processos industriais e de gestão; e montar estratégias para assegurar mercado e garantir a comercialização da produção. Esses dados apontam não só para o aumento de produtividade, mas também destaca a organização dos apicultores que diminuíram a venda do mel para outros estados (por meio de intermediário) e passaram a exportar pelo Estado, que passou a aparecer nas estatísticas da balança comercial das exportações.

O governo do RN criou juntamente com parceiros também envolvidos na atividade apícola, uma proposta de acompanhamento do produtor através do Agente de Desenvolvimento Rural, que no Estado foi executado junto a empresas financeiras, como os bancos localizados no RN. Estes agentes contribuidores são técnicos específicos alinhados a proposta de projetos e capacitados adequadamente para importantes metodologias implantadas no Rio Grande do Norte nos últimos anos, atendendo a 24 comunidades distribuídas entre os principais municípios produtores de mel: São Rafael, Lajes, Serra do Mel, Mossoró, Carnaubais, Apodi, Severiano Melo, Pendências, Assú, Upanema e Rafael Fernandes, localizados nas regiões do Oeste, Alto Oeste e Vale do Açu atendendo 366 apicultores e totalizando 10.784 colméias. (EMATER, 2010).

Este projeto se propõe a realizar um diagnóstico georeferenciado da qualidade do mel produzido no Estado do Rio Grande do Norte, sendo uma avaliação da qualidade total do mel produzido nas comunidades rurais e assentamentos no interior do RN, fornecendo assim um panorama da situação de processamento do mel, da situação social dos apicultores, situações econômicas e ambientais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA:

O mel é uma substância produzida pelas abelhas e outros insetos sociais a partir do néctar das flores ou de outras secreções de plantas que elas coletam e transforma através da evaporação da água e da adição de enzimas. As abelhas são insetos que pertencem à ordem dos Himenóptera, tendo surgido na face da terra há mais de 50 milhões de anos e sempre presente em civilizações antigas como dos gregos e egípcios. Existem abelhas solitárias, semi-sociais e sociais, sendo a comunicação o principal fator que as distingue quanto a sua sociabilidade (IOIRISH, 1981).

É considerado um dos alimentos mais puros da natureza e apresenta riqueza de elementos em sua composição. Bastante água, glicose, frutose, sacarose e maltose, sais minerais, vitaminas, enzimas, hormônios, proteínas, ácidos, aminoácidos e fermento. (BATISTA, 2004).

Está provado que o mel é uma grande fonte de energia, ele estimula a formação de glóbulos vermelhos porque possui ácido fólico, ajudando, também, a incrementar a produção de anticorpos. É antibiótico, conservante e adoçante natural. Se consumirmos regularmente mel de abelhas, estaremos enriquecendo a nossa alimentação, já que, tendo um efeito emoliente, auxiliará a digestão, vivificará e fortalecerá o tórax, o sistema nervoso e os pulmões.

Contêm as vitaminas B, C, D e E, além de minerais, água e enzimas. Os seus efeitos sobre a pele são excelentes, já que, cura borbulhas, úlceras e todo o tipo de impurezas. Está provado que o mel é uma grande fonte de energia, ele estimula a formação de glóbulos vermelhos porque possui ácido fólico, ajudando, também, a incrementar a produção de anticorpos. É antibiótico, conservante e adoçante natural. Se consumirmos regularmente mel de abelhas, estaremos enriquecendo a nossa alimentação, já que, tendo um efeito emoliente, auxiliará a digestão, vivificará e fortalecerá o tórax, o sistema nervoso e os pulmões. Contêm as vitaminas B, C, D e E, além de minerais, água e enzimas.

Os seus efeitos sobre a pele são excelentes, já que, cura borbulhas, úlceras e todo o tipo de impurezas. O mel possui uma propriedade grandemente embelezadora já que, se o aplicarmos regularmente sobre o rosto, ele pode reafirmar a pele e prevenir as rugas, tornando mais suave a pele seca. O mel é um excelente energético, bactericida, anti-séptico, anti-reumático, vasodilatador, diurético, digestivo, hiperglicêmico, tonificante, antiespasmódico, sedativo, vermífugo, entre outros. Estudos mostram que ele é um bom coadjuvante no tratamento de problemas pulmonares, da garganta, do coração e da visão. Também tonifica e rejuvenesce a pele e os músculos. Há vários produtos de beleza à base de mel, como xampus, cremes e hidratantes. Dentre outras propriedades medicinais, o mel é um ótimo cicatrizante, servindo assim para queimaduras, feridas e gastrite. É um ótimo tonificante (tonifica e rejuvenesce a pele e os músculos, antiespasmódico, sedativo, etc.).

Após sua colheita o mel continua sofrendo modificações físicas, químicas e organolépticas, gerando a necessidade de produzi-lo dentro de níveis elevados de qualidade, controlando todas as etapas do seu processamento, afim de que se possa garantir um produto de qualidade. É um alimento apreciado por seu sabor característico e pelo seu considerável valor nutritivo, no qual sua oferta é bem menor que a procura, o seu preço é relativamente alto, o que incentiva por muitas vezes a sua adulteração, a qual é geralmente feita através de adição de açúcares comerciais, derivados de cana-de-açúcar e milho. Sistemáticamente, apicultores, e exportadores têm demonstrado grande preocupação com a qualidade e com constantes adulterações de amostras de mel.

O PROJETO DO MEL DO IFRN

O Projeto do Mel foi inserido no RN em 2004, em uma parceria entre o IFRN e a FUNCERN, com o financiamento do Programa Petrobras Fome Zero, que mais tarde, passaria a se chamar Programa de Desenvolvimento e Cidadania Petrobrás. Em duas etapas, foram construídos trinta núcleos apícolas e seis mini casas de mel. Mais de 700 pequenos produtores foram capacitados na melicultura.

A abrangência social do projeto não vem se restringindo às mais de 6.000 pessoas direta e indiretamente beneficiadas com a geração de trabalho e renda que a melicultura proporciona; a produção tem ajudado a melhorar a qualidade da alimentação em creches, escolas e abrigos públicos, por meio de programas de compra direta do governo federal. Os produtores começaram a produzir uma tonelada de mel a partir de 1.000 colméias e, hoje, elas são mais de 2.500, com uma produção de oito toneladas por mês. (FUNCERN, 2010).

O projeto do mel, ainda é um grande participante da vida dos apicultores beneficiados no RN. Acredita-se, para alguns apicultores da região do semi-árido, que foi o melhor incentivo para crescer na vida e deixar o

antigo emprego, pois antes da apicultura ganhava-se pouco e havia diversas necessidades. Hoje, observando a vida do apicultor do assentamento Tocantins, por exemplo, percebe-se uma melhor qualidade de vida e mais incentivo para produzir o mel. Depois da chegada do projeto, antigos consertadores de eletrodomésticos e criadores de gado, hoje são donos de apiários em áreas apropriadas para a produção melífera, e se consideram, já que a apicultura ainda não está totalmente disseminada no estado, pioneiros do mel nas localidades onde residem.

Seu Francisco, pequeno apicultor do assentamento Tocantins, comentou em momento de pesquisa, que se sente animado com os rumos em que apicultura vem caminhando e pretende continuar no trabalho como apicultor por tempo indeterminado. “ Eu tive que ter incentivo dos meus amigos e do aparecimento do Projeto do Mel aqui na comunidade, porque existe insegurança quando agente não conhece bem as pessoas e o negócio que ainda não é tão comum aqui na região”, comenta Francisco da Silva, apicultor do assentamento Tocantins - RN.

Basicamente, as regiões envolvidas no projeto estão em Porto do Mangue, Açú, Guamaré, Macau, Alto do Rodrigues, Caranaubais, Ipanguaçu, Pendências e Upanema, sendo este último o produtor de mel mais lucrativo para o projeto. E diante disso, observa-se o avanço significativo nas regiões citadas anteriormente, desenvolvendo assim, a iniciativa do projeto e mantendo compromisso com os apicultores e com o meio ambiente, o que torna o mel um alimento social e ambientalmente correto.



Figura 1: Casa do Mel em Upanema-RN, criada pelo IFRN

O MEL E SEU CONTEXTO ECONÔMICO NO RN

De acordo com a EMATER (2010), no Rio Grande do Norte o mel está transformando a realidade de inúmeras famílias do interior. O trabalho com a *Apis Mellifera* e também o beneficiamento dos produtos despontam como uma das atividades econômicas mais acessíveis ao pequeno e médio produtor agrícola. Além dos fatores climáticos favoráveis, o desenvolvimento da atividade conta com o apoio decisivo de programas do Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado do Rio Grande do Norte – SEBRAE-RN.

Somente no ano de 2010, estão disponíveis recursos da ordem dos R\$ 700 mil, exclusivamente para o custeio de projetos em apicultura. Os primeiros resultados positivos começaram a surgir e os produtos potiguares originados do trabalho apícola estão ganhando o mercado internacional. O desenvolvimento

da atividade apícola no Estado ganha força a cada ano. Cada vez mais cresce o número de cooperativas e associações que estão encontrando na parceria o melhor modelo de organização para alavancagem do negócio. O que inicialmente era comercializado somente nas feiras livres, hoje está ganhando o mundo. No estado do RN, incentivar os apicultores para o mercado externo tem sido uma atividade constante, proporcionando participação em feiras e rodadas de negócios no exterior. De acordo com a SEBRAE, em julho de 2010 as exportações brasileiras de mel totalizaram duas mil toneladas por US\$ 5,7 milhões, valor 14% maior que o registrado no mesmo mês de 2009. Na comparação com junho deste ano, o crescimento foi de 5,4% em volume e de 4,2% em valor. O principal destino do mel brasileiro continua sendo os EUA, responsáveis por 74,4% do total embarcado. Na seqüência estão Alemanha (10,2%), Áustria (7%) e Canadá (4,6%).

Por ser um produto ecologicamente correto, que se encaixa na prática do desenvolvimento sustentável, o mel de abelha *Apis* produzido no Rio Grande do Norte vem despertando o interesse de indústrias em todo o país e no exterior. Mas isso é um fato recente, pois até 2005 o produto era para consumo interno in natura. Nos últimos anos, mais de um terço da produção potiguar de mel vem sendo destinada ao mercado norte-americano, onde é utilizado tanto na mesa do café da manhã do americano, como também em indústrias de cosméticos e de produtos alimentícios.

Portanto, alternativas viáveis como a apicultura para a obtenção do mel, é de grande importância para o desenvolvimento econômico de regiões que possuem uma população de baixa renda e com dificuldades para atividades, nas quais necessitam de muitos gastos uma grande quantidade de mão-de-obra. A criação de apiários está trazendo novos aspectos a economia do Rio Grande do Norte, com o seu potencial simples e, ao mesmo tempo, significativo.

Tabela 1: Alguns Municípios do RN com observações do Projeto do Mel.

	A	B	C	D	E	F	G	H
			APIÁRIOS	MUNICÍPIOS	Nº COLMÉIAS	ÁREA OCUPADA (ha)	PRODUÇÃO MEL MÉDIA (t)	MÉDIA PRODUÇÃO DE MEL (t)/ÁREA PRESERVADA (ha)
1				PORTO DO MANGUE	40	5	780	156
2			1	CARNAUBAIS	45	15	800	53
3			2	PORTO DO MANGUE	35	6	540	90
4			3	PORTO DO MANGUE	48	8	764	96
5			4	PORTO DO MANGUE	43	10	730	73
6			5	MACAU	42	20	723	36
7			6	MACAU	38	12	582	49
8			7	GUAMARÉ	42	12	698	58
9			8	GUAMARÉ	38	10	596	60
10			9	AFONSO BEZERRA	40	25	802	32
11			10	APODI	32	6	522	87
12			11	SERRA DO MEL	42	15	734	49
13			12					

O MEL E A QUESTÃO SOCIAL NO RN

Baseando-se na contextualização do agronegócio apícola, o mel se mostra como um potencial contribuinte no desenvolvimento regional sustentável, dadas as características de sua produção relacionadas aos benefícios sociais, nos quais engloba a fixação do homem no campo, emprego da mão-de-obra familiar e melhoria da sua alimentação. (GUIMARAES, 1989).

Desestímulo ao êxodo rural e a criação de mecanismos de incentivo à fixação do homem no campo são uns dos incentivos que proporcionam a apicultura no Brasil e no Rio Grande do Norte, dando aspectos diferenciados às regiões que, antes do trabalho apícola, eram deixados pelo homem do campo em troca de outros estilos de vida, nem sempre com resultados benéficos. Existe, no meio rural, um contingente de pessoas cujo trabalho não agrega à produção (tecnicamente, constituiriam uma mão-de-obra redundante, ou seja, pessoas cuja produtividade marginal é nula, ou quase nula).

Existindo no meio urbano a oportunidade de receber um salário um pouco maior e mais constante, as famílias facilmente se atraem por tal oportunidade, o que muitas vezes não significa o melhor para elas. Por

ser um território escasso de chuvas, e conseqüentemente seco, as famílias do semi-árido e alto-oeste potiguar buscam melhorias em regiões distantes, como o sudeste, migrando para essas regiões, muitas vezes tornando os nordestinos vítimas do preconceito da região mais industrializada do país.

Hoje, essa situação de migração vem diminuindo em toda a região nordeste e conseqüentemente, no estado do Rio Grande do Norte, devido ao número de famílias, principalmente de assentamentos rurais, que com a ajuda de cooperativas e da comunicação entre as pessoas nas regiões melíferas, estão mudando de vida na sua própria região, sem necessitar sair do seu lugar de origem e ser alvo de preconceitos contra o nordestino. A situação de muitas famílias nordestinas que pensavam em se retirar de suas casas para buscar uma forma de vida mais digna, mudou. Com a chegada da apicultura, a renda aumentou significativamente e a situação familiar transformou-se, pois muitos apicultores, através de incentivos, matricularam seus filhos na escola, para garantir-lhes um futuro digno.

O mel está sendo incluído na merenda escolar de 45 mil estudantes da rede pública estadual e municipal de ensino dos municípios do Alto-Oeste e semi-árido potiguar, pois com a contribuição de cooperativas (ajudam na venda de mel de diversos apicultores), as prefeituras conseguem adquirir um mel de qualidade e com um preço favorável ao lucro dos pequenos apicultores.

O emprego da mão de obra familiar é um dos grandes benefícios sociais que o mel consegue manter no estado, principalmente para a mulher, pois com o desenvolvimento da área melífera na região do semi-árido e alto-oeste, não só produtos do mel foram levados em consideração, mas sim os doces de caju (o cajueiro no Rio Grande do Norte é uma das árvores que mais se adéqua ao clima e gera renda para médios e grandes produtores), pois a região antigamente apenas atribuía valor a fruta (conhecida popularmente como a castanha), já a parte do pedúnculo floral (designado como a fruta para os leigos) era desperdiçada, não havendo qualquer utilidade.

Desde 2003 os apicultores potiguares contam com o apoio do Governo do Estado, por meio do Programa de Desenvolvimento Solidário, que garantiu investimentos de mais de R\$ 2 milhões na apicultura do Rio Grande do Norte. Organizados em 70 associações, os apicultores receberam financiamentos para a construção de 63 Casas do Mel, além de um entreposto em Mossoró. (EMATER, 2010)

Portanto, o mel no estado do RN se tornou uma base de sustentação agrícola, gerando entre outros benefícios, a capacitação profissional e disciplina no meio social, devido a ações positivas e com aspectos colaboradores, que melhoram as relações entre os seres que estão envolvidos na produção do mel diretamente e indiretamente: desde os apicultores até os consumidores de mel.

O MEL E OS ASSENTAMENTOS RURAIS DO RN

Nos assentamentos rurais, a apicultura (criação de abelhas) é uma atividade produtiva que pode ser praticada com sucesso por agricultores em pequenas áreas rurais. As melhores áreas para a implantação de apiários são aquelas em que a ação do homem não se fez presente com tanta intensidade e que apresentam flora nativa variada para a produção de mel e de outros produtos apícolas em quantidades que possibilitem comércio para geração de renda adicional aos agricultores.

Algumas das características próprias à atividade apícola favorecem sua adoção por parte das famílias de agricultores: a necessidade de pequenas áreas para a implantação de colméias; o ciclo curto da produção de mel e também a necessidade de pouco capital inicial, além da baixa manutenção.

Se comparada às atividades agropecuárias, a apicultura apresenta-se como uma alternativa com grande potencial, pois possibilita geração de renda com baixo investimento e retorno mais rápido, requer menor tempo de dedicação, além de contar com o apoio técnico, financeiro e político de ONGs e órgãos oficiais. Especificamente no semi-árido potiguar, a atividade encontra condições climáticas e ambientais bastante propícias. No RN, destaca-se como aspecto social relevante o fato de a apicultura ser realizada normalmente por agricultores familiares, representando 85% do total.

O assentamento Tocantins, localizado próximo ao município de Porto do Mangue – RN é apenas um dos vários encontrados no semi-árido nordestino, devido ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), todavia, muitas famílias destes assentamentos não têm uma alternativa viável para poder se desenvolver na região, apenas se utilizando de atividades simples e pouco lucrativas como a da castanha do caju, que nas localidades onde estão os assentamentos é um produto presente em grande quantidade, e da criação de caprinos e bovinos, na qual, quando vem o período de seca, é prejudicada pela falta de água e alimentação.

QUESTÕES AMBIENTAIS DO MEL EM TERRITÓRIO POTIGUAR

Junto ao questionamento da agricultura tradicional, surge o crescimento de uma consciência ambiental e alimentar, na busca de um estilo de vida mais saudável. Abri-se espaço para a procura de práticas alternativas de produção agrícola que respeitem o meio ambiente e o homem, ao tempo em que procura se diferenciar da exploração tradicional, pela determinação da não utilização de insumos e defensivos que venham a comprometer a qualidade do ambiente e do alimento produzido (SOUZA, 2002).

A atividade melífera é essencialmente ecológica, comprovadamente rentável, que pode ser desenvolvida em, praticamente, todo o espaço geográfico, na qual possui condições de solo, clima favorável e uma vegetação exuberante e rica em floradas, sendo assim, uma atividade sustentável e, conseqüentemente, de grande importância ambiental.

De acordo com Guimarães (1989), pela sua natureza a apicultura é uma atividade que pode ser conservadora das espécies. Pois, se organizada, não é destrutiva como a maioria das atividades rurais e é uma das poucas atividades agropecuárias que preenche todos os requisitos do tripé da sustentabilidade: o econômico porque gera renda para os agricultores; o social porque utiliza a mão-de-obra familiar no campo - diminuindo o êxodo rural -; e o ecológico porque não se desmata para criar abelhas.

As abelhas são importantes agentes de manutenção da biodiversidade, e podem ser indicadores biológicos do equilíbrio ambiental muito útil no esforço da conservação da biodiversidade e exploração sustentável do meio ambiente, podendo a própria apicultura, constituir alternativas ecologicamente corretas e auto-sustentáveis de explorar ambientes naturais ainda não degradados, ou recuperar áreas ameaçadas de erosão genética (significa a perda de genes ou combinações gênicas de plantas que possuem valor atual ou potencial para a agricultura).

A importância da biodiversidade é indiscutível em todo mundo. Dentro deste âmbito, as abelhas ocupam importante papel na polinização de aproximadamente 30% das plantas que são utilizadas na alimentação humana. Devido à perda da biodiversidade, tornou-se evidente que os polinizadores nativos devem ser protegidos. A polinização intensiva realizada pelas abelhas do gênero *Apis Mellifera*, também tem favorecido a manutenção da biodiversidade, impactando positivamente a sustentação do ecossistema local, bem como permitindo ganhos de produtividade em diversas culturas.

O desenvolvimento sustentável surge como alternativa à superação da crise gerada pelo desenvolvimentismo desenfreado dos últimos anos, e tem como idéia central o princípio da precaução, ou seja, antes do desenvolvimento de uma atividade produtiva, deve ser feita uma avaliação de todos os tipos de impactos que essa atividade pode causar. A implantação de projetos que gerem interações no meio ambiente deve ser cautelosa para que não cause danos irreversíveis.

A tecnologia deve ser usada de forma apropriada e em uma escala de produção tolerável pela natureza. Assim, a forma de se trabalhar corretamente no meio ambiente, não só no que diz respeito à apicultura, mas também em outras atividades, está agregado diretamente em como são praticadas as atividades exercidas pelo homem. Adaptada as condições climáticas de todo o Brasil, a criação da abelha *Apis Mellifera*, vem se destacando por ser uma atividade econômica de baixo impacto ambiental, que possibilita a utilização permanente dos recursos naturais, preservando o meio ambiente e contribuindo significativamente para a biodiversidade brasileira.

Contudo, diversos problemas ambientais vêm sendo apresentados nos panoramas atuais que prejudicam a fabricação de abelhas, como desmatamentos, queimadas, uso indevido de agrotóxicos e devastação de vegetação nativa para, principalmente, indústrias de cerâmicas e carvão no nordeste.

A produção de mel oriundo de floradas silvestres está se tornando cada vez mais escassa no Brasil e conseqüentemente, no Rio Grande do Norte. Por esse motivo atualmente, a exploração da apicultura está cada vez mais dependente das culturas agrícolas que, na maioria dos sistemas produtivos, utilizam de maneira inadequada os agroquímicos. Essa situação prejudica a qualidade do mel e dos demais produtos apícolas, pois ocasiona a contaminação da produção com resíduos que podem ser tóxicos para o homem.

Poucos apicultores têm o conhecimento de que um grande benefício oriundo do incremento da apicultura é o aumento da polinização, em culturas agrícolas, com conseqüentes ganhos de produtividade e de qualidade, e a sua importância para as demais espécies vegetais, contribuindo para a preservação de muitas plantas que poderiam entrar em processo de extinção, pois em muitas regiões há uma sensível redução no número de animais polinizadores. Estes fatos podem facilitar futuros acordos com os donos das propriedades rurais existentes pelo Brasil, permitindo que novos locais sejam explorados pelos apicultores com ou sem remuneração pelo uso dessas áreas.

Como as abelhas são polinizadoras de plantas, cultivadas ou não, é importante o fato de que, mais importante que o mel produzido por elas, é a polinização que promove e que permite a produção de sementes por diversas plantas, muitas das quais extremamente úteis para o homem. Sem esse auxílio, muitas espécies de plantas deixam de produzir frutos e sementes, podendo inclusive, serem extintas.

Dada a grande importância das abelhas, é preciso que se preservem estas espécies, pois, muitas delas estão sendo dizimadas devido à atividades impensadas pelo homem. Uma das formas de se preservar é cuidar de forma ambientalmente correta, as colônias naturais. O meliponicultor deve preocupar-se em coletar apenas as colméias que estejam correndo risco, procurando, sempre que possível, não derrubar árvores com único intuito de coletar colméias dessas abelhas.

No Rio Grande do Norte, os problemas ambientais provenientes da apicultura são constantes, devido a quantidade de apicultores que ainda não possuem uma educação ambiental básica de qualidade em relação ao trabalho apícola. A atividade incorreta de manuseamento com as abelhas, o território degradado para a construção de apiários e a migração de espécies animais típicas da região nordestina, são os principais fatores negativos que apicultura vem gerando no estado.



Figura 2: Abelha Apis fazendo a polinização. Fonte: Google

O MEL DA ABELHA APIS E A TRASFORMAÇÃO EDUCACIONAL

Educar ambientalmente é algo relativamente novo no âmbito da educação do Brasil e conseqüentemente no Rio Grande do Norte. Os princípios de uma educação ambiental se devem principalmente em relação a consciência do homem para com o meio ambiente, englobando diversos aspectos que influenciam todo o ecossistema do território e todas as sociedades. Assim, a educação ambiental se deve ao princípio de ajudar a

desenvolver uma consciência ética sobre todas as formas de vida com as quais compartilhamos os territórios, respeitar seus ciclos vitais e impor limites à exploração dessas formas de vida pelos seres humanos. Inúmeras iniciativas já foram lançadas para melhorar a crítica situação ambientais que muitos territórios vêm sofrendo, como por exemplo, as iniciativas do Projeto do Mel criado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, em 2004.

Partindo-se de um princípio em que o âmbito era não formal, a observação dos professores que se dedicam ao projeto, foi direcionada para a questão do analfabetismo, no qual era o primeiro entrave para os avanços do projeto. E percebendo que existia uma grande quantidade de pessoas sem conhecimentos básicos, a educação ambiental em linguagem simples e prática, foi inserida nas comunidades apícolas, o que trouxe benefícios concretizados hoje, principalmente nos assentamentos rurais produtores de mel. Essa atenção inicial em relação a educação, transformou as dificuldades iniciais em resultados positivos para todos: desde o pequeno apicultor, até outras pessoas da comunidade, pois os benefícios em termos de conhecimento foram repassados com o tempo, melhorando os aspectos do lugar e proporcionando boas condições para ocorrer, a cada dia, mais avanços na produção de mel de abelha *Apis*.

Como exemplo de bons resultados do projeto, pode-se citar o uso do fumegador - aparelho destinado a produzir fumaça com o objetivo de inibir as abelhas quando se vai trabalhar com elas para a retirada de mel-, que começou a ser utilizado pelos apicultores devido aos incentivos do projeto, o que fez diminuir consideravelmente as queimadas involuntárias nas regiões apícolas do Rio Grande do Norte. Antes de utilizar tal aparelho, muitas queimadas ocorriam, pois eram utilizadas tochas de fogo para matar as pequenas fabricantes de mel, e com a caatinga vulnerável a queimadas, as facilidades de acidentes com fogo, eram extremas. Muitos animais, como a Raposa (*Vulpes vulpes*) e o Tatu Peba (*Euphractus sexcintus*) eram mortos ou migravam para outras áreas por destruição do seu habitat natural, prejudicando assim, inúmeras vidas que habitam a caatinga, e diminuindo a quantidade de mel que poderia ser produzida nestas localidades norte – Rio – Grandenses.

REFERÊNCIAS

1. BATISTA, Cristiane. **A Natureza é o meio. Almanaque Rural Apicultura** nº 01. São Paulo: Escala, 2004. p 64, 65.
2. DUARTE, A. W. F. et al. Avaliação da qualidade microbiológica de méis coletados em casas de mel no município de Pão-de-Açúcar – AL. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA**, 16, 2006, Aracaju. Anais... Aracaju: CBA, 2006. CD-ROM.
3. **EMATER-RN**, 2010. Governo do Estado do Rio Grande do Norte.
4. GUIMARAES, N. P. **Apicultura, a ciência da longa vida**. Ed. Itatiaia Ltda. Belo Horizonte, 1989.
5. IOIRICH, N. **As abelhas, farmacêuticas com asas**. São Paulo: Mir Moscovo, URSS 1981.
6. **JORNAL FUNCERN**, IFRN, 2010. Ed. IFRN. pág 1.
7. **SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio a Micro e Pequenas empresas**.
Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/> Acesso: 10 nov 2010.
8. SOUZA, D.C. **Apicultura orgânica: alternativa para área de exploração da região do semiárido nordestino**. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA**, 14., 2002, Campo Grande, Anais. Campo Grande: CBA: UFMS: FAAMS, 2002. p. 133- 135.

ENERGIA EÓLICA: UMA FONTE LIMPA E SUSTENTÁVEL

Amlyn Thayanne Santos de França

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal – central, bolsista do Programa Petrobras de Formação de Recursos Humanos. amlynf@hotmail.com

Bárbara Queiroga Mangueira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal – central, bolsista do Programa Petrobras de Formação de Recursos Humanos. bqueiroga.m@gmail.com

RESUMO

A utilização de fontes limpas e renováveis na matriz energética de um país, nos dias atuais, é fundamental para que se promova a sustentabilidade almejada. Em face desse contexto, o presente estudo tem como objetivo principal analisar como a energia eólica pode ser considerada uma fonte limpa e sustentável. Para o seu desenvolvimento, utilizou-se o estudo descritivo e reflexivo como método para elaboração do estudo, baseando-se na opinião de especialistas e autores renomados sobre estas categorias: energia eólica, energia limpa e renovável e sustentabilidade. Para a consecução do estudo foram realizadas consultas em livros, periódicos, teses, monografias, informações disponíveis na internet e outros serviram como fonte para obtenção de dados sobre o assunto. A elaboração do trabalho dividiu-se em etapas de delimitação do assunto, levantamento bibliográfico, fichamentos, elaboração de textos e elaboração do texto final. Diante da análise realizada, ficou claro que a energia eólica é uma fonte limpa e sustentável de energia, já que os impactos ambientais envolvidos com essa produção são ínfimos, promovendo, desse modo, a sustentabilidade na medida em que garante um planeta mais saudável para as futuras gerações e ao mesmo tempo satisfaz as necessidades das sociedades atuais.

Palavras-chave: Energia limpa, energia eólica, sustentabilidade.

WIND ENERGY: A CLEAN AND SUSTAINABLE SOURCE

ABSTRACT

The use of clean and renewable sources in the energetic matrix of a country, nowadays, is crucial in order to promote the desired sustainability. In this context, this study has the main objective of analyze how wind energy can be considered a clean and sustainable source. For its development, we used the descriptive and reflective study as a method for preparing the study, based on experts opinion and renowned authors on these categories: wind energy, clean, renewable and sustainable energy. To achieve the study consultations were made in books, journals, theses, monographs, information available on the internet and others served as a source for data on the subject. The work is divided into stages of defining the topic, bibliography, annotated, writing texts and preparing the final text. According to the analysis, it became clear that wind energy is a clean and sustainable energy, since the environmental impacts involved with this production are negligible, promoting the sustainability in that it ensures a healthier planet for future generations while meeting the needs of contemporary societies.

Keywords: Clean energy. Wind energy. Sustainability.

ENERGIA EÓLICA: UMA FONTE LIMPA E SUSTENTÁVEL

INTRODUÇÃO

Os padrões de consumo e produção que predominam no mundo fizeram o homem procurar fontes alternativas de energia, devido à preocupação com o esgotamento daquelas utilizadas, os combustíveis fósseis. Além disso, despertou-se também outra preocupação, a questão ambiental, já que as fontes tradicionais causam sérios impactos ambientais. Então, isso levou a uma procura por fontes energéticas limpas e renováveis.

Do mesmo modo, o homem despertou para a sustentabilidade, a qual recebe bastante atenção nos dias atuais pela preocupação com o futuro das gerações, uma vez que os impactos ambientais causados comprometem o bem-estar da sociedade contemporânea e a satisfação das necessidades das sociedades futuras. A humanidade percebeu que faz parte da natureza e que o meio ambiente é fundamental à manutenção da vida.

[...] A capacidade de recuperação da comunidade de vida e o bem-estar da humanidade dependem da preservação de uma biosfera saudável com todos seus sistemas ecológicos, uma rica variedade de plantas e animais, solos férteis, águas puras e ar limpo [...] (CARTA DA TERRA, 2000, p.1)

É nesse contexto que as fontes alternativas de energia vêm ganhando espaço na política energética mundial, e uma fonte a qual merece bastante destaque é a energia eólica, aquela que mais cresce no mundo. Assim, o estudo tem como objetivo principal analisar como a energia eólica pode ser considerada limpa e sustentável. A importância do estudo deve-se a inserção cada vez maior dessa energia no cotidiano das pessoas, uma tendência mundial que merece esclarecimentos.

Especificamente, para que se alcance o objetivo principal, a pesquisa pretende conceituar energia, energia eólica, energia limpa, energia renovável, e ainda, a sustentabilidade. Estes conceitos serão baseados em uma pesquisa elaborada a partir livros, artigos dissertativos e sites de órgãos públicos que contém dados sobre o histórico do tema pesquisado. A pesquisa pretende também, como meio para alcançar o objetivo geral, descrever a realidade da energia eólica, verificando sua viabilidade e citando os pontos determinantes para o êxito de sua implantação.

Dessa maneira, a metodologia utilizada para elaboração do estudo é baseada na pesquisa bibliográfica de estudos já realizados sobre o tema, utilizando-se de livros, teses, artigos, dissertações, dados fornecidos por órgãos públicos, internet, dentre outros, na busca da opinião de autores os quais darão suporte ao estudo. Essa pesquisa proporcionou a reflexão e a compreensão de conceitos próprios pelos discentes, fazendo com que o assunto seja tratado com clareza, e o objetivo geral do trabalho fosse alcançado.

Quanto ao conteúdo apresentado, a segunda seção do estudo pretende esclarecer conceitos ligados ao tema, importantes para que se chegue ao objetivo final do trabalho. E ao mesmo tempo, demonstrando a bibliografia utilizada, ou seja, em que opiniões o estudo foi baseado, demonstrando com isso a sua contribuição para se chegar a convicções próprias.

A terceira seção, por sua vez, apresenta um levantamento dos aspectos históricos da utilização da energia eólica no mundo, no Brasil e no Rio Grande do Norte. Abordando-se desde quando, aproximadamente, a energia proveniente dos ventos é utilizada pelo homem, e como acontecia essa utilização, bem como, a sua importância nas atividades desenvolvidas.

Na seção quatro, será analisada a energia eólica como uma fonte limpa e sustentável de energia. Demonstrando-se quais os aspectos ambientais relacionados à geração de energia eólica, colocando se esses prejudicam o ambiente ou não. Bem como fazer a relação da energia eólica com a sustentabilidade do planeta, colocando como essa contribui para que se consiga alcançar o desenvolvimento sustentável.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção de revisão bibliográfica são apresentados os principais autores os quais deram suporte a pesquisa, aqueles que se debruçaram sobre os temas de energia, energia eólica, energia renovável e limpa, e sustentabilidade, resultado da consulta de suas principais obras e artigos. Com isso, definem-se os autores em que o trabalho está baseado, apresentando nesse momento suas principais idéias que norteiam o tema com enfoque: energia eólica como uma fonte limpa e sustentável.

2.1 ENERGIA

De acordo com o dicionário (FERREIRA, 2000), energia é força, vigor; propriedade que um sistema apresenta permitindo-o realizar trabalho. Assim, apresenta um conceito físico de energia. Mas, o Instituto Carbono Brasil (MULLER, 2008) traz uma definição a qual demonstra aquilo que a energia representa para a humanidade, sobre essa ótica pode-se dizer que a energia é necessária para locomoção, independente do tipo de veículo, para comunicação, para manter-se confortável diariamente ou para manutenção e preparo de comidas.

Então, energia é imprescindível para a existência de vida no planeta, estando presente na vida do homem desde os primórdios. A primeira forma de energia utilizada pelo homem foi o seu próprio corpo, quando apenas o mais fortes sobreviviam. Tempo depois, no período Paleolítico ou Idade da Pedra Lascada, o homem descobriu o fogo, utilizando-o para cozinhar alimentos, iluminara noite e afastar os animais, por exemplo. No neolítico, o homem passou a utilizar a energia dos animais para arar a terra e transportar cargas.

Mais tarde, já no século XVIII, a criação da máquina a vapor foi o grande marco na história da utilização de energia pelo homem, quando aconteceu a Revolução Industrial. A partir daí, a energia passou a demonstrar sua enorme importância até os tempos modernos, possibilitando um grande desenvolvimento econômico. Somente a partir do século XIX o petróleo e a eletricidade passaram a ser utilizados, sendo responsáveis por um grande desenvolvimento da sociedade.

Chamamos de recurso natural todo e qualquer componente da natureza que o homem pode usar em seu benefício. Desde o tempo em que vivia em cavernas, o homem vem retirando da natureza os meios necessários à sua sobrevivência e ao seu conforto. Com o tempo, ele aprendeu a transformá-la, produzindo novos artefatos, mas a sua dependência em relação ao meio natural não diminuiu; ao contrário, tornou-se maior em virtude do crescimento de suas necessidades [...] (CONTI, 1998, p.26)

Assim, com o tempo o homem foi descobrindo várias fontes de energia a partir dos mais variados recursos naturais, por exemplo, energia nuclear, hidroelétrica, petróleo, minerais, eólica, solar, biomassa, hidrogênio, das marés, dentre outras. Tais fontes podem ser divididas em renováveis, não renováveis, limpas e poluidoras.

2.1.1 Energia eólica

A energia eólica consiste na utilização do vento como matéria-prima para conversão, ou transformação, em outros tipos de energia, como por exemplo, a energia elétrica. É válido ressaltar que este processo é considerado benéfico para o meio ambiente, pois a energia eólica é considerada limpa, devido a não liberação de substâncias que poluem a atmosfera. Segundo o professor Paulo Carvalho, do Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Ceará (UFC), existem dois fatores essenciais para o êxito da produção de energia eólica, são eles: o fato de ser um tipo de energia renovável e apresentar um baixo impacto ambiental.

Conti (1998) afirma que já no século XVI o vento era utilizado como importante fonte de energia, principalmente para impulsionar embarcações, contribuindo para ampliar os horizontes geográficos. Nos dias atuais existem usinas que utilizam o vento para produzir eletricidade, a denominada energia eólica.

A energia proveniente do sol é fundamental para a produção da energia eólica, devido a um fator decisivo: a atmosfera não tem um aquecimento uniforme, e a partir de então, possibilita a geração dos ventos, que por sua vez, são a base da produção de energia eólica. Alguns fatores influenciam o regime dos ventos, como a sua variação de velocidade ao longo do tempo, as características topográficas da região, assim como a rugosidade do sol (ATLAS EÓLICO DO BRASIL, 1998).

Sabendo-se que a velocidade do vento pode variar significativamente de acordo com a região, os procedimentos para avaliar o local, no qual se deseja instalar aerogeradores, deve levar em consideração todos os aspectos da região através de mapas topográficos, análise de imagens aéreas, dados de satélites e visita ao local, para que a instalação dos equipamentos ocorra da forma mais segura.

De acordo com o ATLAS EÓLICO DO BRASIL (1998), O potencial eólico apresenta variações temporais em diferentes escalas, são elas: Variações anuais (modificações climáticas), variações sazonais (estações do ano), variações diárias (micro clima), variações horárias e variações de curta duração.

Um ponto fundamental para a eficácia dos recursos eólicos é justamente o fator sazonalidade, visto que é uma característica pertencente também a fonte de energia hídrica. Ou seja, o que poderia ser considerado um ponto negativo converte-se para um dos grandes méritos deste tipo de energia. Segundo Armando Abreu, presidente da exposição internacional sobre energias alternativas e renováveis, há complementaridade perfeita entre a sazonalidade da energia hídrica e a sazonalidade da energia eólica.

Sabemos que a maior preocupação mundial com relação a produção de energia é a quantidade de bens naturais que serão consumidos para que se chegue a um produto final satisfatório, e a quantidade de emissões envolvidas em todo o processo. No caso da energia eólica, as vantagens surgem partindo do princípio de que não existem emissões de gases na geração, rejeitos efluentes e tampouco consumo de outros bens naturais como a água. Ao ser comparada à energia produzida por uma fonte de combustível fóssil, a energia eólica é considerada limpa, pois comparando-se os mecanismos de produção, a redução da emissão de gás carbono é total.

2.1.2 Energia limpa

Energia limpa é aquela a qual não polui o meio ambiente, ou seja, não libera os gases que mais contribuem para a poluição atmosférica, como o monóxido de carbono, óxidos de enxofre. Fontes energéticas limpas proporcionam uma melhor utilização dos recursos naturais, bem como menos geração de poluição em sua produção e distribuição para população. Dentre esses tipos de energia encontram-se a energia eólica, energia solar, biomassa e hidroelétrica.

Então, fontes limpas são aquelas que na produção de energia não geram poluentes. Dessa maneira, essas fontes são fundamentais nos dias atuais, como comenta Hinrichs (2003) e Kleinbach (2003), vivemos em um tempo de preocupação ambiental e o uso dos recursos ambientais é um dos principais fatores que afetam o ambiente. Esses autores colocam que a utilização de fontes de energia poluentes, os combustíveis fósseis, aumentou em torno de 30% a concentração de dióxido de carbono na atmosfera desde o início da era industrial, defendendo com isso a adoção de fontes limpas.

2.1.3 Energia renovável

Já definimos o que seria energia. No entanto, um importante questionamento a ser feito é de onde essa energia deve ser retirada, avaliando-se os custos, sejam esses econômicos, sociais ou ambientais. A escolha mais fácil e econômica tem sido a queima de combustíveis fósseis. Mas, perceberam-se as consequências de um consumo desenfreado dessas fontes energéticas, dentre essas, as alterações climáticas. Assim, o homem atentou para as fontes de energia renováveis.

Considera-se renovável uma fonte de energia a qual sua existência não é limitada a certa quantidade. A limitação existe apenas no fato de que não se pode extrair qualquer quantidade de energia desejada em cada momento. Então, inexistente um fim temporal para que uma energia renovável seja utilizada, podendo-se afirmar que são inesgotáveis, pois se renovam continuamente na natureza, já que são repostas imediatamente por essa (GOLDEMBERG, 2006).

Dessa forma, as energias renováveis permitem a exploração local, contribuindo para amenizar a dependência energética em relação aos países produtores de petróleo ou de gás natural, os denominados combustíveis fósseis, já que reduz a necessidade de importação de energia. Desempenhando, assim, um papel fundamental na busca pelo desenvolvimento sustentável.

Vale ressaltar que as fontes de energia citadas acima, petróleo e gás natural, são do tipo não-renováveis. Uma fonte de energia não-renovável é finita, esgotando-se com sua utilização. Isso ocorre porque o processo de formação desses recursos é muito lento, não acompanhando o ritmo da utilização humana. Além disso, sua distribuição geográfica não é homogênea.

Do contrário apresentam-se as renováveis, as quais garantem a sustentabilidade e renovação de recursos. Algumas vantagens da utilização de energias renováveis são os fatos de serem inesgotáveis para satisfação das necessidades humanas; reduzirem a dependência energética em relação aos combustíveis fósseis; minimizarem significativamente as emissões de dióxido de carbono; e ainda, influenciarem pesquisas no setor energético que busquem maior eficiência.

Sobre isso, relata a FAPESP (2010) que as energias renováveis podem promover o avanço de importantes metas de sustentabilidade, além de apresentar aspectos positivos nos seguintes pontos:

- Proporcionar benefícios ao meio ambiente e à saúde pública, já que, na maioria dos casos, a produção de uma fonte renovável gera níveis muito baixos de emissão de gases estufa.
- Proporcionam segurança energética, na medida em que minimizam a dependência dos combustíveis fósseis, os quais já estão em processo de escassez e apresentam volatilidade nos preços. Assim, reduz também a dependência em relação a outros países fornecedores de energia, por exemplo, a dependência do petróleo importado, reduzindo gastos, estimulando a criação de empregos.
- Geram desenvolvimento e benefícios econômicos, pois se moldam ao contexto dos países em desenvolvimento, pelo fato de muitas tecnologias renováveis poderem ser implantadas gradativamente, em aplicações isoladas de pequena escala. Ressaltando que existe nesses países uma necessidade de levar os serviços energéticos até as zonas rurais.
-

E para que as fontes de energias renováveis sejam amplamente disseminadas é necessário, de acordo com Goldemberg (2006) e Lucon (2006), vencer as resistências dos mercados, eliminar os subsídios às fontes

¹ Resistência de mercado representa o nível de preço no qual a pressão vendedora supera a compradora e interrompe um movimento de alta. Isto é, a resistência é o ponto em que o preço está acima do mercado. (SCHOTI, 2010)

não-renováveis, subvencionar a entrada de novas tecnologias, reduzindo seus custos, bem como estabelecer políticas específicas para sua introdução, e ainda, disseminar as tecnologias para que sejam incorporadas mais rapidamente pelos países em desenvolvimento.

Sob a perspectiva de custos afirma Goldemberg (*apud* TRIGUEIRO, 2005, p.190): “Os custos para uma adoção acelerada de energias renováveis seriam elevados, mas não tão elevados como os custos de remediação dos feitos desastrosos para o meio ambiente causados pelo uso crescente de combustíveis fósseis.”

2.2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E SUSTENTABILIDADE

De acordo com o Relatório Nosso Futuro Comum (1991), desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades atuais sem comprometer a satisfação das necessidades de gerações futuras. Sendo formado por dois conceitos essenciais: necessidades e limitações. O primeiro refere-se, sobretudo, àquelas necessidades essenciais dos pobres do mundo. O segundo, por sua vez, diz respeito às limitações impostas ao meio ambiente pela tecnologia e organização, o que impede a satisfação das necessidades presentes e futuras.

O relatório Nosso futuro comum ou relatório Brundtland, elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, sugere uma nova relação entre o homem e o ambiente no qual vive, apresentando um novo olhar sobre desenvolvimento.

Somente uma transição rápida a atitudes fundamentalmente novas, atitudes de respeito e integração ecológica, poderá ainda evitar o desastre. Encontramo-nos num divisor de eras. Nossa época entrará na história, como limiar de uma nova idade. A qualidade de vida nesta nova idade dependerá de nosso comportamento atual e das atitudes que soubemos inculcar na juventude. (LUTZEMBERG *apud* TRIGUEIRO, 2005, p.19)

Sobre este tema, André Trigueiro (2005) assegura que a sustentabilidade requer coragem, em face de exigir uma nova cultura política, novos modelos de gestão e parâmetros de desenvolvimento. A sustentabilidade, na verdade, é uma premissa de desenvolvimento, sendo preciso lembrar sempre que as gerações futuras têm o mesmo direito de disposição de recursos naturais que nós.

Sabemos que o desenvolvimento objetiva satisfazer as necessidades e desejos da humanidade. As necessidades essenciais, como alimentação e habitação, não estão sendo devidamente atendidas nos países em desenvolvimento. Quanto aos desejos, todos aspiram uma melhor qualidade de vida. Então, para que ocorra o desenvolvimento sustentável é preciso que os padrões de consumo estejam dentro dos limites das possibilidades ecológicas, o que não acontece hoje, como demonstra, por exemplo, o consumo de energia.

Pode-se dizer que o atendimento às necessidades essenciais, acima citadas, depende, em parte, de um crescimento potencial. Então, ao mesmo tempo, o desenvolvimento sustentável exige um crescimento econômico, para que se atenda as necessidades básicas da população. E nos lugares onde essas necessidades são satisfeitas, a sustentabilidade deve ser compatível com o crescimento econômico. Ressaltando que tal crescimento deve estar em conformidade com os princípios norteadores do desenvolvimento sustentável.

No que diz respeito à busca pela sustentabilidade de energia, exige-se uma mudança no modo como é utilizada e fornecida. E isso está diretamente relacionado ao bem-estar social. Pois, a comparação entre países mostra que aqueles os quais proporcionam uma melhor qualidade de vida apresentam um menor consumo de energia per capita. Seguindo essa linha, teríamos ótimos resultados, melhoria na qualidade de vida e diminuição do consumo de energia.

É importante esclarecer que o desenvolvimento sustentável só poderá acontecer caso o aumento demográfico seja harmonizado com o potencial produtivo do ecossistema. Como cita o relatório Nosso futuro comum

(1991), é preciso definir a máxima produtividade até mesmo de recursos renováveis, pois a maioria desses faz parte da composição de um ecossistema interligado, assim, é imprescindível levar em consideração os efeitos da exploração no ecossistema como um todo.

Então, segundo a FAPESP (2010), no livro *Um futuro com energia sustentável: Iluminando o caminho*, analisando-se essa sustentabilidade, fica claro que cada um é investido de capacidade para contribuir com a finalidade de um melhor futuro da energia, isso por causa das preferências individuais, ou seja, o modo de vida adotado pelas pessoas. Então, trata-se de uma questão complexa, já que na maioria dos países industrializados o consumo é maior e há ainda aqueles em desenvolvimento, os quais apresentam uma rápida industrialização, além do crescimento da população e da demanda cada vez maior por serviços relacionados à energia.

De acordo com previsões da Agência Internacional de Energia (*apud* FAPESP, 2007), em “2006 World Energy Outlook”, se as atitudes não mudarem, comparando-se a 2005, um aumento de aproximadamente 40% no consumo de petróleo irá acontecer, além do aumento de 55% nas emissões de dióxido de carbono mundiais, em relação a 2004, até o ano de 2030. Então, analisando-se essa situação, percebe-se a diferença entre as tendências atuais e a sustentabilidade necessária do futuro próximo, já que é de extrema importância que se obtenha diminuição nesses parâmetros citados no mesmo espaço de tempo.

3 ASPECTOS HISTÓRICOS DA UTILIZAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA

Ao longo dos séculos a energia eólica vem demonstrando sua importância no mercado energético internacional. Desde épocas remotas esse tipo de energia tem ajudado o homem. E, principalmente, o fim do século XIX e todo século XX, é um período marcado pelo grande desafio de pesquisas e desenvolvimento para utilização da energia eólica como fonte de energia elétrica. Para um melhor entendimento de sua evolução é importante que se faça um breve levantamento histórico.

Na época do avanço da agricultura, determinadas atividades, como bombeamento de água e a moagem, exigiam um grande esforço humano, o que propiciou a criação de um moinho primitivo de vento, composto de um eixo vertical, acionado por uma haste presa a ele, movida por humanos ou animais os quais caminham numa espécie de gaiola circular. Ainda que apresentassem baixa eficiência, esses tipos de moinhos trouxeram vantagens importantes, uma vez que possibilitaram o atendimento de algumas necessidades básicas.

Na verdade, não há como colocar precisamente quando surgiu a energia eólica, mas os períodos em que se destaca ou decai sua utilização podem ser relacionados. Acredita-se que os egípcios foram os primeiros a utilizarem a energia eólica, ou melhor, o uso do vento, em torno de 2800 a.C, com a finalidade de contribuir para a força dos remos dos escravos. No entanto, o mais antigo registro histórico da utilização de energia eólica servindo para bombear e moer grãos é proveniente da Pérsia, aproximadamente em 200 a.C. Os próprios persas, mais tarde, por volta de 700 d.C, criaram os primeiro moinhos de vento verticais.

Na Europa, a utilização de cata-ventos deu-se principalmente no retorno das Cruzadas, o que aconteceu há cerca de 900 anos, e demonstraram uma forte influência na economia desse continente. Nessa época foi quando houve também o desenvolvimento das pás, sistema de controle, eixos, dentre outros. Um acontecimento importante nesse histórico foi a Revolução Industrial do século XX, que propiciou, na Holanda, por exemplo, o declínio na utilização da energia eólica, devido ao surgimento da máquina a vapor.

Assim, devido ao surgimento de novas fontes de fornecimento de energia, gerando um cenário de muita competitividade, o uso da energia eólica declinou bastante. Como é o caso das reservas de petróleo, que o fizeram tornar-se a fonte mais acessível, e com baixos custos. Entretanto, alguns países não apresentavam petróleo suficiente ou mesmo grandes rios os quais pudessem proporcionar a geração de energia, então, mantiveram o uso da energia eólica, como é o caso da Dinamarca, que iniciou até mesmo um programa de desenvolvimento de aerogeradores, quando ainda eram utilizados aqueles de pequeno porte.

Em 1930, os Estados Unidos da América e a Rússia buscavam a expansão territorial, o que fez aumentar a utilização de aerogeradores, já que em lugares isolados muitas vezes não havia disponibilidade de recursos energéticos, dessa vez, desenvolvendo-se aerogeradores de médio e grande porte. Um grande acontecimento o qual contribuiu para o desenvolvimento desses tipos de aerogeradores foi a Segunda Guerra Mundial, visto que se buscava uma economia dos combustíveis fósseis, assim, a atenção voltava-se para outras fontes energéticas. Entretanto, com o fim da guerra, mais uma vez o projeto dos aerogeradores foi abandonado, já que agora se contava com volta da abundância dos combustíveis fósseis.

Continuando o histórico da utilização da energia eólica, em suas fases de declínio e ascensão, devido à queda no preço do petróleo na década de setenta e ao crescimento das usinas hidrelétricas como fontes de energia elétrica, os projetos eólicos anteriores foram abandonados, sendo destinados somente a pesquisas.

No entanto, em 1973 há um choque no preço do petróleo por altas sucessivas. Para melhor se ter uma melhor idéia do que isso significou, vale dizer que em 1972 o barril de petróleo custava US\$ 1,77, passando para US\$ 11,65 em novembro de 1973. Então, diante desse problema, a Agência Internacional de Energia, criada em 1974, propõe alguns objetivos para os países membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), para que ocorra uma redução do petróleo da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) como fonte de energia utilizada. Os três objetivos gerais apresentados por essa proposta são: variar as fontes responsáveis pelo fornecimento de petróleo; utilizar outras fontes de energia que substituam o petróleo; e ter mais racionalidade ao usar a energia.

Dessa maneira, as altas no preço do petróleo proporcionaram a volta de investimentos no setor eólico. E, foram também esses choques no preço do petróleo que levaram os alemães a desenvolverem pesquisas e construir a maior turbina eólica da época, a qual continha as mais avançadas tecnologias.

Durante a década de 90 a energia eólica passou por um processo de crescimento constante, deste modo, são promissoras as perspectivas para o crescimento da indústria eólica mundial nas próximas décadas. A abertura do mercado para este tipo de energia aumenta os investimentos em inovações tecnológicas e proporciona o crescimento das regiões onde serão implantados os parques eólicos. (ATLAS EÓLICO DO BRASIL, 1998)

3.1 ENERGIA EÓLICA NO BRASIL

A energia eólica, no Brasil, tem sido usada há muito tempo, de forma isolada e em pequenas escalas. O uso da energia eólica destinava-se, principalmente, para sistemas de bombeamento de água com a utilização de cata-ventos. Os avanços tecnológicos dos últimos anos possibilitaram uma maior penetração das turbinas eólicas para a geração de energia elétrica no País.

No Brasil, a primeira turbina destinada a geração de energia eólica teve sua instalação em Fernando de Noronha no ano de 1992. Mas, os projetos eólicos ganharam maior força depois da crise energética vivida pelo País no início dessa década, quando uma seca limitou o fornecimento de energia a partir das usinas hidrelétricas. Tal fato causou uma devastação na economia do país, porém, ressaltou a importância em investimentos em energias alternativas, não apenas como maneira de diversificar, mas também com intuito de minimizar a emissão gases estufas.

Como forma de incentivo à diversificação na utilização de fontes renováveis de energia, o governo brasileiro criou o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), cuja lei de criação foi sancionada em dezembro de 2003. Tornando-se um programa pioneiro, incentivou principalmente a energia eólica, a qual em apenas três anos passou de 22MW de geração instalados para 414MW. Mas, pesquisas demonstram que ainda há um imenso potencial eólico brasileiro não explorado.

A energia eólica é considerada limpa e faz parte da categoria das Fontes de Energias Renováveis (FER). O vento é a fonte de energia necessária para a produção de recursos eólicos, e posterior conversão em energia elétrica. Baseando-se nesses fundamentos, as características naturais da região escolhida para a implantação

dos parques eólicos é absolutamente criteriosa.

A Região Nordeste é a pioneira na instalação de energia eólica devido ao seu potencial de ventos favoráveis para o aproveitamento na geração de energia elétrica, por isso, a maior parte dos projetos implantados no Brasil encontram-se nesse local.

O estado do Ceará é apresentado como um potencial em produção eólica. No local, encontram-se instaladas a primeira usina eólico-elétrica do mundo construída sobre dunas e a maior usina do gênero na América Latina. Adão Muniz, coordenador de energia e comunicação da Secretaria de Infra- Estrutura (Seinfra), afirma que 70% dos projetos de energia eólica apresentados à Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) são para o Nordeste, e a maioria desses para o Ceará.

3.2 ENERGIA ÉOLICA NO RIO GRANDE DO NORTE

O Rio Grande do Norte é um estado privilegiado, pois os ventos sopram a favor da geração de energia eólica em pelo menos 17 municípios. Por isso, o estado é visto como o maior pólo potencialmente produtivo na geração de energia eólica no Brasil. Os benefícios provenientes da presença dos parques eólicos vão além da questão energética e ambiental, afinal, há um crescimento sem precedentes para a região em que os parques são instalados. A população pode participar ativamente do crescimento da região. Os moradores podem também envolver-se na operação e manutenção dos equipamentos, na área de construção civil e na área de turismo, vigente em função da instalação dos parques.

Até 2003, O Rio Grande do Norte não produzia energia elétrica. A partir de então, começaram a ser realizados leilões específicos para geração de energia de fonte eólica. No primeiro leilão, realizado em dezembro de 2009, o Rio Grande do Norte já despontou como estado potencialmente produtivo e obteve o maior número de empreendimentos vencedores em todo o país. Foram 23 parques aprovados, o que corresponde a uma potência de 657 MW, e representa investimentos de R\$ 3,5 bilhões (FEMURN, 2010).

O Rio Grande do Norte alcançará neste ano a auto-suficiência em capacidade de geração de energia. A demanda média do estado é de 600 MW e a capacidade atual de geração é de 510,1 MW através das termelétricas Vale do Açu (Termoaçu), de 340MW, Potiguar I (53MW), Potiguar III (66MW), além das eólicas Rio do Fogo (49,3MW) e Macau (1,8MW). Com a entrada em 2012 das usinas eólicas negociadas no leilão de eólicas, realizado no último dia 14 de dezembro, o estado terá condições de gerar mais que o dobro da energia que consome. Dos 1.805 MW comercializados, o Rio Grande do Norte vai abrigar 657 MW. (TRIBUNA DO NORTE, 2010, p.1)

A situação atual do Rio Grande do Norte já contempla a instalação de parques eólicos produtores de energia elétrica. Esses parques estão situados nos seguintes municípios: Areia Branca, Guamaré, Galinhos, João Câmara, São Bento do Norte, Parazinho, Bodó, Lagoa Nova, e Serra de Santana na região Seridó.

A tabela 01 explana o histórico das instalações de parques eólicos no estado do Rio Grande do Norte, também aponta dados de perspectivas para a inauguração dos futuros parques no estado e os respectivos potenciais de geração de energia proporcionados.

Tabela 1: Histórico e perspectivas dos parques eólicos no Rio Grande do Norte

Ano	Parques eólicos no Rio Grande do Norte	Potencial energético
2004	Parque Eólico Experimental (Petrobras)	1,8 MW
2006	Parque Eólico Rio do Fogo (Iberdrola Renováveis)	51,1 MW
2010	Parque Eólico Alegria I (Multiner)	51 MW
2011	Parque Eólico Alegria II (Multiner)	100,8 MW
2012	23 Parques Eólicos vencedores em 2009 (em implantação)	657 MW
2013	29 Parques Eólicos vencedores em 2010 (a ser implantado)	1064,6 MW

Fonte: FEMURN, 2010.

4 A ENERGIA EÓLICA COMO UMA FONTE LIMPA E SUSTENTÁVEL

Em virtude de vários fatores, como é o caso da crise do petróleo, do acidente em Chernobyl, na ex-União Soviética, em uma usina nuclear, da poluição atmosférica, dentre outros, novos paradigmas sobre fontes energéticas foram estabelecidos. A comunidade mundial foi forçada a procurar fontes mais seguras e limpas para produção de energia, por volta da década de 80 e 90. Criando-se, assim, um ambiente favorável e promissor para o desenvolvimento de fontes renováveis de energia, sobretudo, da energia eólica. Então, o crescimento da energia eólica no mundo tem sido uma resposta da sociedade pela busca por uma melhor qualidade no fornecimento de energia.

Como afirma Dutra (2001), o crescimento de mercado e desenvolvimento tecnológico nos últimos anos têm erguido a eólica como uma opção imprescindível para o fornecimento de energia limpa em grandes potências. Mais do que nunca, as questões ambientais tornam a energia eólica a fonte mais promissora de energia elétrica.

4.1 ENERGIA EÓLICA E ASPECTOS AMBIENTAIS

A utilização da energia eólica apresenta inúmeras vantagens. Quanto às características ambientalmente favoráveis, tem-se a não necessidade de uso da água como elemento motriz ou fluido de refrigeração e também não produz resíduos gasosos ou radioativos. E ainda, a maior parte da área em que se localiza um parque eólico pode ser utilizada para outros fins, como a prática de atividades agropecuárias.

Contudo, pode-se dizer que o mais importante benefício trazido pela energia eólica é que ela não polui o meio ambiente quando está em operação. Essa energia apresenta grandes vantagens na redução de emissão de gases de efeito estufa e redução na geração de CO₂, ou seja, é uma fonte limpa de energia.

É exatamente essa preocupação com a emissão de gases estufa que vários países têm propiciado um ambiente favorável ao uso de energia eólica, já que é uma fonte limpa de energia, não emitindo gases poluentes. Somente as hidrelétricas têm uma produção de energia competitiva comercialmente com a eólica em relação às emissões de CO₂. Entretanto, já se discute a questão da utilização de hidrelétricas, uma vez que instaladas cada vez mais distante dos grandes centros, o apodrecimento da vegetação submersa nos reservatórios produz uma grande quantidade de gases de efeito estufa, principalmente o metano, muito mais potente que o CO₂.

Não existe forma de conversão energética que consuma menos paisagem do que a energia eólica, o que torna ridícula uma repreensão de tal natureza. O argumento de proteção aos pássaros também não se impõe: na Dinamarca, não morreram sequer 10 pássaros moídos nos rotores, milhares de pássaros morrem, todavia, nas redes de alta tensão, e são expulsos pela poluição do ar e pelas alterações climáticas, inerentes ao consumo convencional de energia. Por volta de 1900 havia na costa do Mar do Norte, entre Holanda e Dinamarca, cerca de 100 mil moinhos de vento e, somente no interior da Dinamarca, eram 30 mil. Eles são ditos, se ainda existentes, como parte integrante da paisagem natural. Por que isto não poderá ser ainda possível? Os argumentos de proteção da natureza e da paisagem contra a energia eólica são baratos, forjados; entretanto, eles se espalham com exaltação, sob os aplausos dos grandes fornecedores de energia, que – eles, causadores do *Smog* – cunharam a expressão “poluição estética do meio ambiente” ou falam de perturbação acústica, embora um grande aerogerador não produza mais ruído do que um caminhão. As dinamarquesas, que constituem o melhor exemplo, rebatem qualquer argumento estúpido contra a energia eólica. (SCHEER, *apud* DUTRA, 2001, p. 29)

Diz-se que impactos ambientais negativos relacionados à energia eólica seriam o impacto visual, o ruído, interferência eletromagnética e danos à fauna. Contudo, essas características vistas como negativas podem ser significativamente minimizadas, até mesmo eliminadas, por meio de um planejamento adequado e utilização de inovações tecnológicas.

A produção de ruído gerado das turbinas eólicas tem origem mecânica e aerodinâmica. A mecânica é originária, principalmente, da caixa de engrenagens a qual multiplica a rotação das pás para o gerador. A origem aerodinâmica é um fator diretamente relacionado com a velocidade do vento que incide sobre a turbina eólica.

Durante a década de 80, até o início da década de 90 discutiu-se bastante o impacto ambiental do ruído produzido na operação da energia eólica pelas turbinas utilizadas, então, bloqueou-se a expansão dessa forma de energia por esse motivo. Mas, com o desenvolvimento tecnológico houve um grande avanço na diminuição dos ruídos produzidos. Os ruídos tendem a diminuir conforme a tecnologia evolui, o mercado tem se tornado cada dia mais crescente e promissor, logo, há um alto investimento em equipamentos mais silenciosos.

No que diz respeito ao impacto visual, tem-se um ponto subjetivo, já que alguns reagem de forma negativa à paisagem, outros a olham como um símbolo de energia limpa. Nessa segunda hipótese, a implantação de equipamentos em parques eólicos representa um atrativo para turistas, gerando renda e emprego para a população da região. E quanto aos efeitos visuais negativos produzidos nas pessoas, esses têm sido minimizados através da conscientização cada vez maior da população.

Referindo-se aos impactos causados à fauna, sabe-se que muitos pássaros morrem por causa de colisões com turbinas de parques eólicos, assim como também colidem com estruturas de difícil visualização, por exemplo, torres de alta voltagem. Porém, estimativas de morte de pássaros nos Países Baixos demonstram que o número morte de pássaros causada por veículos é cem vezes maior que o número de morte desses animais em parques eólicos, como demonstra o gráfico abaixo.

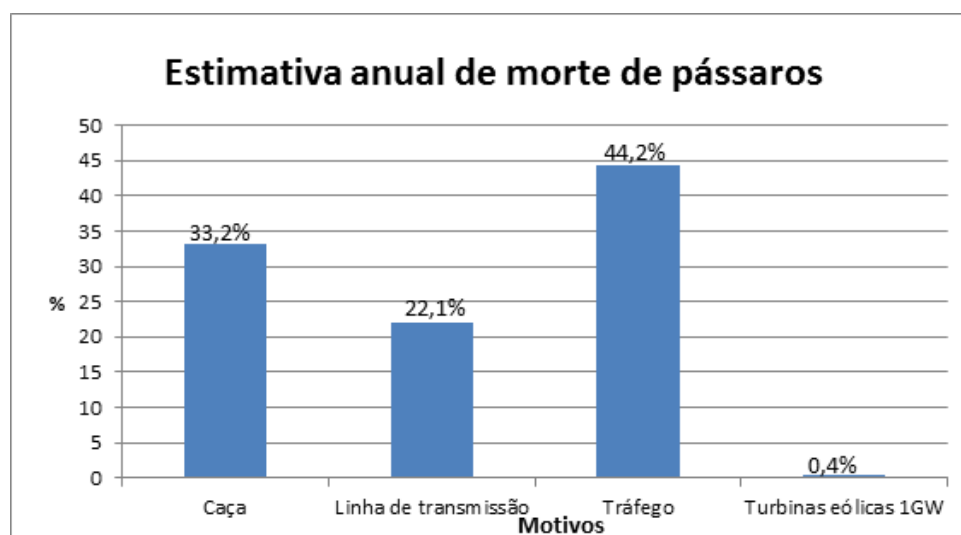


Figura 1: Estimativa anual de morte de pássaros nos Países Baixos

Fonte: BOURILLON (1999)

Estudos com radares em Tjaereborg, região oeste da Dinamarca, de acordo com a EWEA (*apud* DUTRA, 2001), mostram que no local onde foi instalada uma turbina eólica de 2 MW, com 60m de diâmetro, os pássaros tendem a mudar sua rota de vôo entre 100 a 200m, passando acima ou ao redor da turbina, em distâncias seguras. Esse comportamento tem sido observado tanto durante a noite quanto durante o dia.

É importante salientar que qualquer modificação em um ambiente natural deve ser precedida de um estudo, através de relatórios de impactos ambientais (EIA/RIMA). Esse estudo prévio viabiliza a instalação dos equipamentos e auxiliam na redução ainda maior no impacto sobre a fauna, assim, estudos comprovam que um bom planejamento ambiental pode minimizar o risco de morte de pássaros e torná-lo ínfimo.

Além disso, as instalações de centrais eólicas devem ser previamente planejadas, visto que podem ocasionar interferências eletromagnéticas, que podem resultar em perturbações nos sistemas de comunicação e transmissão de dados (TAYLOR, 1996). Contudo, este impacto pode ser reduzido através da utilização dos

equipamentos corretos, como pás construídas com fibra de vidro e 2epóxi. Logo, a resolução para os impactos causados pela instalação das turbinas eólicas consiste no estudo adequado da localização onde será instalada a usina e a observação de suas especificações técnicas.

Portanto, a energia eólica é uma energia limpa, uma vez que não libera os gases que mais contribuem para a poluição atmosférica, como o monóxido de carbono e os óxidos de enxofre, gerando menos poluição quando produzida e distribuída à população. Fontes energéticas limpas proporcionam uma melhor utilização dos recursos naturais, por isso, em relação aos impactos ambientais envolvidos em sua produção, a energia eólica apresenta-se como promissora da sustentabilidade do planeta.

4.2 ENERGIA EÓLICA E A SUSTENTABILIDADE

O conceito de sustentabilidade abrange uma vertente muito importante: a possibilidade da geração de energia a partir de uma produção limpa, que atenta para a questão ambiental e promove a preservação dos recursos naturais. É imprescindível que a produção de energia eólica esteja de acordo tanto com o meio ambiente, quanto com as necessidades da população, inclusive a questão econômica, visto que o ramo de geração de recursos eólicos é crescente, contudo, é absolutamente possível que a abertura de mercado se concilie com os fundamentos da sustentabilidade.

A oferta de energia mundial acontece em maior parte pelos combustíveis fósseis, isto é, a maior parte da energia gerada mundialmente vem do carvão, petróleo e gás natural. Dessa forma, há uma constante preocupação com a segurança energética, o que é motivo de tensões geopolíticas e determinante para segurança da economia. No entanto, sabe-se que as reservas de carvão mineral existentes no mundo são capazes de sustentar as necessidades da humanidade por vários séculos, e isso representa uma grande ameaça ao meio ambiente.

É importante pensar que a cada dia os riscos ambientais e de segurança energética crescem mais, então, as atitudes de mudança são de urgência. A protelação só faz aumentar a dificuldade de controle dos problemas já existentes. Para resolver essa questão é necessário, preponderantemente, de um trabalho mútuo de todas as nações, uma vez que isso asseguraria o direcionamento de ações políticas e de recursos financeiros para a instituição de tecnologias que disseminassem a produção de energia através do vento, promovendo a sustentabilidade.

Dessa maneira, objetivando o desenvolvimento sustentável, exigem-se mudanças nas fontes utilizadas para o fornecimento de energia, o aumento do uso de fontes limpas, renováveis, tecnologias que produzam uma baixa quantidade de carbono, assim como a energia eólica. O potencial de energia renovável do planeta é grande, e está distribuído em países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Algumas nações sofrem com o abastecimento de energia, por apresentarem excesso de dependência de algumas fontes, que muitas vezes são importadas, e deixam os países sujeitos a instabilidades políticas. Outras nações, mais pobres, continuam sofrendo com a falta de recursos energéticos. Então, para essas nações a energia eólica pode apresentar-se como uma solução, já que proporciona o desenvolvimento local.

No Brasil, por exemplo, mesmo que ainda incipiente, já foi constatado o uso da tecnologia eólica de pequeno porte, para geração elétrica doméstica, a qual tem crescido principalmente nas comunidades isoladas que ainda não são atendidas pela rede elétrica convencional, contribuindo para o processo de universalização do atendimento. Além disso, como já foi dito, a implantação de um parque eólico permite que a população daquele local desenvolva atividades agropecuárias nessa área. Isso promove o desenvolvimento das comunidades, promovendo, assim, a sustentabilidade, como mostra a figura a seguir.

² Resinas epóxi são utilizadas como isolantes, encapsulantes e adesivos, apresentando alta rigidez dielétrica, alta dureza, alta resistência química e excelente aderência. São resinas extremamente resistentes e impermeáveis. (SILAEX, 2010)



Figura 2: Prática da pecuária em parque eólico

Fonte: NREL (2001)

Assim, fica claro que cada um é investido de capacidade para contribuir com a finalidade de um melhor futuro da energia, isso por causa das preferências individuais, ou seja, o modo de vida adotado pelas pessoas. Então, trata-se de uma questão complexa, já que na maioria dos países industrializados o consumo é maior e há ainda aqueles em desenvolvimento, os quais apresentam uma rápida industrialização, além do crescimento da população e da demanda cada vez maior por serviços relacionados à energia.

Vive-se agora um momento de transição: tempo de mudanças, de escolhas e de decisões importantíssimas na área de energia de todos os países. Precisa-se simultaneamente resolver questões de acesso à energia por parte daqueles que ainda não a têm, e minimizar os impactos ambientais da produção, transformação, transporte e uso de energia de todos, com vistas a uma maior sustentabilidade econômica, social e ambiental para o planeta. (SCHAEFFER *apud* TRIGUEIRO, 2005, p. 190)

Com o que já foi exposto no texto, percebe-se que a energia eólica, além de limpa, está dentro dos padrões da sustentabilidade, uma vez que os impactos ambientais causados pela produção de energia eólica são mínimos, garantindo, assim, a manutenção dos recursos naturais, na medida em que proporciona a preservação do meio ambiente.

O conceito de sustentabilidade nos dias atuais prevê que o futuro das gerações deve ser garantido ao mesmo tempo em que se promova oportunidades iguais para todos. E a energia eólica proporciona isso, uma vez que pode ser implantada em comunidades isoladas, que são afastadas da rede convencional de fornecimento de energia, gerando emprego e renda para a população. A sustentabilidade busca esse desenvolvimento, já que, como foi citado anteriormente, se espera o atendimento das necessidades básicas da população para que se alcance o desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (Brasil). **Energia eólica**. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br>>. Acesso em: 22 out. 2010.

2. AMARANTE, O. A. et al. **Atlas do potencial eólico brasileiro**. Brasília: MME; Rio de Janeiro: Eletróbrás, 2001. Disponível em: <http://www.cresesb.cepel.br/atlas_eolico_brasil/atlas-web.htm>. Acesso em: 21 out. 2010
3. CENTENARO, Francine. A força dos ventos gerando energia. **Soartigos.com**, Horizontina, 8 ago. 2010. Disponível em: <<http://www.soartigos.com/articles/6192/1/Energia-Eolica/Invalid-Language-Variable1.htm>>. Acesso em: 9 set. 2010.
4. CENTRO BRASILEIRO DE ENERGIA EÓLICA. Disponível em: <<http://www.eolica.com.br>>. Acesso em: 22 out. 2010.
5. CENTRO DE REFERÊNCIA PARA A ENERGIA SOLAR E EÓLICA SÉRGIO DE SALVO BRITO. **Energia**. Disponível em: <www.cresesb.cepel.br>. Acesso em: 20 out. 2010
6. COMISSÃO CARTA DA TERRA. **O texto carta da terra**. Disponível em: <<http://www.cartadaterra-brasil.org/prt/index.html>> Acesso em: 25 out. 2010
7. COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.
8. CONTI, José Bueno. **Clima e meio ambiente**. 6. ed. São Paulo: Atual, 1998.
9. SILAEX. **Epóxi**. São Paulo, 26 out. 2010. Disponível em: <<http://www.silaex.com.br/resinas%20ep%C3%B3xi.htm>> Acesso em: 3 nov. 2010.
10. DUTRA, Ricardo Marques. **Viabilidade técnico econômica da energia eólica face ao novo marco regulatório do setor elétrico brasileiro**. 2001. 272 f. Tese (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético)– Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.
11. DUTRA, Ricardo Marques. **Propostas de políticas específicas para energia eólica no Brasil após a primeira fase do proinfa**. 2007. 436 f. Tese (Doutorado em Ciências em Planejamento Energético)– Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.
12. FEMURN. **RN será referência na geração de energia elétrica de fontes limpas**. Natal, 19 out. 2010. Seção notícias da entidade. Disponível em: <<http://www.femurn.org.br/femurn/constitucional/noticia.asp?id=182378>> Acesso em: 21 out. 2010.
13. FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Miniaurélio século XXI escolar: o minidicionário da língua portuguesa**. 4 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2000.
14. FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Um futuro com energia sustentável: iluminando o caminho**. Tradução Maria Cristina Vidal Borba e Neide Ferreira Gaspar. São Paulo, 2010.
15. GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo. Energias renováveis: Um futuro sustentável. **Revista USP**. São Paulo, 15 dez. 2006. Disponível em: <http://www.revistasusp.sibi.usp.br/scielo.php?pid=S0103-99892006000500002&script=sci_arttext> Acesso em: 13 out. 2010.
16. HINRICHS, Roger A.; KLEINBACH, Merlin. **Energia e meio ambiente**. 3 ed. Tradução Flávio Maron Vichi, Leonardo Freire. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.
17. MULLER, Fernanda B. Energias. **Portal carbono Brasil**, Florianópolis, out. 2008. Disponível em: <<http://www.institutocarbonobrasil.org.br/energias/p=1>> Acesso em: 7 out. 2010.
18. RN alcançará auto-suficiência em geração de energia elétrica ainda neste ano. **Tribuna do Norte**, Natal, 16 mar. 2010. Seção economia. Disponível em: <<http://www.tribunadonorte.com.br/noticia/rn-alcancara-auto-suficiencia-em-geracao-de-energia-eletrica-ainda-neste-ano/143149>> Acesso em: 7 out. 2010.

19. SANTOS, Alison Alves. et al. **Projeto de geração de energia eólica**. 2006. Projeto de Graduação do Curso de Engenharia Industrial Mecânica, Universidade Santa Cecília, Santos. Disponível em: <<http://cursos.unisanta.br/mecanica/polari/energiaeolica-tcc.pdf>> Acesso em: 9 set. 2010.
20. SCHOTI, Camila. Suporte e resistência: conheça mais sobre esses conceitos da análise técnica. **Papo de bolsa**, 17 maio 2010. Disponível em: <<http://www.papodebolsa.com/?p=23557>> Acesso em: 25 out. 2010.
21. TAYLOR, D. In: BOYLE, G. (Ed.). **Renewable energy: power for a sustainable future**. Oxford: Oxford University Press, 1996.
22. TERCIOTE, Ricardo. **A energia eólica e o meio ambiente**. 2002. Faculdade de Engenharia Mecânica. Departamento de energia, UNICAMP, Campinas. Disponível em: <<http://www.feagri.unicamp.br/energia/agre2002/pdf/0085.pdf>> Acesso em: 7 out. 2010
23. TOLMASQUIM, Mauricio Tiommo. **Geração de energia elétrica no Brasil**. Rio de Janeiro: Interciência: CENERGIA, 2005.
24. TRIGUEIRO, André. **Mundo sustentável: abrindo espaço na mídia para um planeta em transformação**. São Paulo: Globo, 2005.

ESTRATÉGIAS AMBIENTAIS PARA O SETOR SUPERMERCADISTA: BREVE DISCUSSÃO TEÓRICA¹**Carlos Antonio Lira Felipe Neto**

Núcleo de Estudos do Semiárido (NESA), Instituição Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal-Central, Bolsista PIBITI/
CNPq. Graduando do curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental.

E-mail: calfneto@hotmail.com**Valdenildo Pedro da Silva**

Núcleo de Estudos do Semiárido (NESA), Instituição Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal – Central. Possui Graduação em Licenciatura em Geografia pela UFRN (1988), Mestrado em Geografia pela UFPB (1999), Doutorado em Geografia pela UFRJ (2005), professor orientador.

E-mail: valdenildo@cefetrn.br**Leci Martins Menezes Reis**

Núcleo de Estudos do Semiárido (NESA), Instituição Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal-central, Graduação em Geografia pela UFRR (1994), Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela UFPB (2001), Doutoranda em Recursos Naturais do DINTER-UFCG/IFRN (2010), professora colaboradora.

E-mail: leci.reis@ifrn.edu.br

RESUMO

O setor supermercadista tem ganhado destaque principalmente pela sua expansão, mas também, pela utilização indiscriminada de sacolas plásticas, para embalagens de produtos, e pelo grande consumo de energia para manter o funcionamento do empreendimento e a temperatura dos alimentos, sem perda de prejuízos. Portanto, diante da depreciação dos recursos naturais, de maneira descontrolada, e da necessidade da adoção de práticas que visem à diminuição do desperdício, o presente artigo objetiva, principalmente, discutir algumas reflexões teóricas acerca das estratégias ambientais inseridas na gestão do setor supermercadista, no sentido de estabelecer uma interrelação com o desenvolvimento sustentável. Para isso foi feito um levantamento bibliográfico em livros, teses, dissertações e artigos na busca da montagem do suporte teórico do estudo em tela, estabelecendo uma discussão dos seguintes conceitos e entendimentos acerca desse tema: desenvolvimento sustentável, gestão ambiental, estratégias ambientais e setor supermercadista. Também foi necessário analisar dados quantitativos, referentes aos resultados obtidos pela implantação do primeiro supermercado verde da América Latina, os quais comprovam que a economia, proporcionada pela minimização do desperdício, traz retorno social, financeiro e ambiental. Conclui-se então, que esse estudo teórico possa trazer significativos avanços no que tange a inovação das estratégias, para uma gestão ambiental, concisa e benéfica, em todos os aspectos envolvidos no setor supermercadista.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento sustentável, gestão ambiental, estratégias ambientais, setor supermercadista.

¹ O presente artigo teve o apoio do CNPq/PIBITI.
VII Congresso de Iniciação Científica do IFRN

ESTRATÉGIAS AMBIENTAIS PARA O SETOR SUPERMERCADISTA: BREVE DISCUSSÃO TEÓRICA

ABSTRACT

The sector supermarket has gained highlight mainly by its expansion, but also, by indiscriminate use of plastic bags, for packaging of products, and by great energy consumption to maintain the functioning of the venture and the temperature of food, without loss of losses. Therefore, in the face of the depreciation of natural resources, uncontrolled, and the need for the adoption of practices aimed at the reduction of waste, this article aims, mainly, to discuss some theoretical reflections about environmental strategies inserted in the management of supermarket sector, in order to establish a interrelationship with sustainable development. For this was done a bibliographic survey in books, theses, dissertations and articles in the search for mounting the theoretical support of the study on screen, establishing a discussion of the following concepts and understandings on this theme: sustainable development, environmental management, environmental strategies and supermarket sector. It was also necessary to analyze quantitative data, relating to the results obtained by the deployment of the first supermarket green Latin America, which show that the economy, offered by minimizing the waste, brings social return, financial and environmental. Then conclude that this study theoretical can bring significant advances in terms of innovation strategies, for environmental management, concise and beneficial, in all aspects involved in the sector supermarket.

KEYWORDS: Sustainable development, environmental management, environmental strategies, supermarket sector.

ESTRATÉGIAS AMBIENTAIS PARA O SETOR SUPERMERCADISTA: BREVE DISCUSSÃO TEÓRICA

INTRODUÇÃO

A partir da década de 1970 com a problemática ambiental pautada em diversas conferências internacionais, nota-se que práticas de responsabilidade ambiental estão conquistando, paulatinamente, espaço nas organizações. E para o setor supermercadista não tem sido diferente, haja vista sua expansão e importância para a economia. Nesse contexto, estratégias ambientais têm sido implantadas por grandes representantes da área, como é o caso da rede Pão de Açúcar, a qual busca atuar de modo que o crescimento econômico esteja atrelado ao social, assim como ao ambiental.

Segundo Ciryllo (1987 apud CESSO FILHO, 2003), o supermercado surgiu quando as lojas independentes e as cadeias de mercearias tiveram que se adaptar a pequena capacidade de mobilidade dos compradores, o que acabou impulsionando o crescimento do número dos pontos de venda. E mais tarde, passaram a permitir a diminuição dos custos com mão-de-obra, em função da eliminação de pedidos por telefone e a da entrega em domicílio.

De acordo com a Associação Brasileira de Supermercados (ABRAS), a denominação supermercado surgiu da influência do cinema, em função da grande empregabilidade da palavra “super” na época. O supermercado teve a sua origem com a utilização do termo auto-serviço (*self-service*), quando os clientes passaram a escolher os produtos sem a ajuda de funcionários. (ABRAS 1993 apud CESSO FILHO, 2003).

A sociedade contemporânea tem apresentado, no decorrer dos anos, um consumo exagerado e um uso, cada vez mais, intenso de recursos naturais. No âmbito dessa realidade consumista e de uso dos recursos naturais, o setor supermercadista tem se tornado destaque na utilização desenfreada de embalagens plásticas, nas propagandas e no uso intensivo de recursos energéticos, o que tem abalado expressivamente o desempenho ambiental dos segmentos que fazem parte desse setor comercial. A partir dessa contextualização, pode-se questionar: Que estratégias podem ser propostas para o bom desempenho ambiental do setor supermercadista?

O presente estudo tem como objetivo principal discutir algumas reflexões teóricas sobre práticas ou estratégias ambientais que podem ser inseridas na gestão do setor supermercadista, procurando vincular-se aos princípios do desenvolvimento sustentável.

Para a consecução desse estudo, foi utilizado, principalmente, o procedimento técnico bibliográfico. No que diz respeito à natureza, a pesquisa pode ser classificada como aplicada, pois visa apresentar estratégias que podem ser aplicadas nesse setor comercial. Quanto à abordagem a ser utilizada, têm-se elementos quantitativos e qualitativos, fundamentados em práticas estratégicas e dados já existentes em segmentos do setor supermercadista. E no tocante ao objetivo da pesquisa pode-se dizer que se trata de uma pesquisa exploratória e explicativa.

No que tange ao setor supermercadista, o estudo tem sua relevância, em razão da minimização dos impactos ocasionados ao meio ambiente, através do uso constante de embalagens e do desperdício de recursos naturais. Contudo, acredita-se, erroneamente, que adotar práticas de responsabilidade ambiental gere elevado custo para a organização, pois estratégias ambientais têm mostrado em longo prazo, que o valor gasto será recompensado com a redução do desperdício.

O artigo está estruturado em três seções. Na primeira seção será apresentado o referencial teórico, contendo discussões que dizem respeito ao desenvolvimento sustentável, a gestão ambiental, as estratégias ambientais, as estratégias adotadas pelo primeiro supermercado verde da América Latina e ao setor supermercadista, uma vez que a pesquisa em questão, ainda, está em sua fase inicial. Por conseguinte, a segunda seção abordará a metodologia utilizada. E por fim, última seção, trará as considerações finais.

REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção contempla uma breve discussão teórica, fundamentada por idéias e por autores como: Barbieri (2007), Baroni (1992), Veiga (2008), Vendramini (1976) e tantos outros, acerca das estratégias implantadas na gestão ambiental do setor supermercadista, em prol da minimização do desperdício dos recursos naturais, e da contribuição para o alcance da sustentabilidade.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O conceito de desenvolvimento sustentável tem ganhado destaque na atualidade em função da necessidade de minimização do desperdício dos recursos naturais. Entretanto, esse tem sido um conceito que mais possui ambiguidades e deficiências, haja vista sua ampla utilização por vários segmentos da sociedade. Nesse contexto, há autores que o compreendem diferentemente do entendimento de organizações mundiais.

De acordo com Baroni (1992), a história do termo desenvolvimento sustentável teve início da década de 1980, com a apresentação do documento Estratégia de Conservação Mundial, proposto pela União Internacional para Conservação da Natureza (UICN), com o objetivo de alcançar o desenvolvimento sustentável apenas pela preservação dos recursos vivos.

A partir dessa definição, começaram a surgir críticas. Para Khosla (1987, apud BARONI, 1992), o conceito não atendia as questões controversas relacionadas com a ordem internacional, política e econômica, as guerras, os problemas de armamentos, população e urbanização. Reforça Baroni (1992) quando diz que, se o crescimento econômico não leva à sustentabilidade nem a amenização da pobreza, então não é um objetivo para o desenvolvimento sustentável.

Apesar das críticas, de acordo com Baroni (1992), a denotação proposta pela UICN, foi apoiada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), o qual divulga o conceito e apresenta seus princípios

como sendo: ajudar a erradicar a pobreza, pois os necessitados não têm opção a não ser destruir o meio ambiente; criar a idéia do desenvolvimento auto-sustentado, respeitando os limites naturais; usar critérios econômicos e não tradicionais para o custo real do desenvolvimento e mostrar a necessidade de iniciativas sociais.

Esse desentendimento conceitual tem-se dado, principalmente, pelo elo entre desenvolvimento e sustentabilidade. Por um lado, se tem os que acreditam na vertente de que desenvolver é similar a crescer economicamente, porém não implicando, simultaneamente, em respeitar os limites da natureza, como pondera Veiga (2008): o desenvolvimento é tratado, frequentemente, como sinônimo de crescimento econômico, e que até o início dos anos 1960, não se precisou buscar a distinção entre desenvolvimento e crescimento econômico, pelo fato de que as poucas nações que havia se tornadas ricas tiveram como fator responsável a industrialização.

Observando por um outro ponto de vista, com ideais opostos, percebe-se que há adeptos da corrente de que desenvolver sustentavelmente é manter um equilíbrio entre crescimento econômico e preservação ambiental. Nesse sentido, Veiga (2008, p. 138) reitera: “O crescimento da população e da produção não deve levar a humanidade a ultrapassar a capacidade de regeneração dos recursos e de absorção dos rejeitos”.

Embora seja um processo de mudança, no qual a exploração dos recursos, a orientação dos investimentos, os rumos do desenvolvimento ecológico e a mudança institucional estão de acordo com as necessidades atuais e futuras (CMMAD, 1991), não se tem a devida atenção por parte do governo e da maioria das organizações. Diante de discordâncias e apoios a esse conceito, a definição mais conhecida é a da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), a qual preconiza que as necessidades do presente sejam atendidas, sem que haja o comprometimento da capacidade de atender as futuras gerações. Desse modo, busca-se promover valores que mantenham os padrões de consumo dentro do limite das possibilidades ecológicas (CMMAD, 1991).

Baseando-se no conceito mais difundido de desenvolvimento sustentável, proposto pela CMMAD (1991), espera-se que as estratégias ambientais possam trazer ao âmbito do setor supermercadista, objeto de estudo dessa pesquisa científica, medidas eficazes no combate ao desperdício, e consecutivamente, possa oferecer sucesso para a organização que as adotarem.

Sob essa perspectiva, Savitz (2007) sugere que as empresas avaliem o sucesso não só com base no desempenho financeiro, como também sob o ponto de vista de seu impacto sobre a economia mais ampla, sobre o meio ambiente e sobre a sociedade em que atua.

As estratégias ambientais adotadas é parte do compromisso com o desenvolvimento sustentável, além desta, precisa-se ainda que a empresa, ou organização, institua também em sua política interna a responsabilidade social, em função de que desenvolver sustentavelmente deve ser levado em consideração o benefício mútuo de todos que compõem o processo.

Para Savitz (2007, p. 3): “a única maneira de conquistar o sucesso no mundo interdependente de hoje é abraçar a sustentabilidade”. E para reiterar tal premissa, de acordo com o 33º ranking Abras, publicado pela Associação Catarinense de Supermercados (ACATS), a rede supermercadista Pão de açúcar se destaca em primeiro lugar em relação ao faturamento de 2009.

GESTÃO AMBIENTAL

A gestão ambiental tem-se, cada vez mais, mostrado compromisso para com o futuro, em razão do incentivo ao uso racional e sustentável dos recursos naturais, visto que os limites que cercam a capacidade de suporte da natureza são respeitados. Assim sendo, a gestão ambiental contribui significativamente para o alcance do desenvolvimento sustentável.

De acordo com Barbieri (2007), a gestão ambiental, tem sido compreendida como sendo as diretrizes e atividades administrativas e operacionais – planejamento, direção, controle e alocação de recursos – com o propósito de obter consequências positivas sobre o ambiente, seja reduzindo ou erradicando os danos oriundos da atividade antrópica, e até mesmo evitando-os.

Em verdade, o impasse mais relevante, encontrado pela implantação de um plano de gestão ambiental, reside na concepção da dualidade entre meio ambiente e lucratividade. Portanto, pensava-se que com a adoção de um plano de gestão ambiental, haveria aumento nos preços dos produtos em detrimento do elevado custo da tecnologia, devido à carência de disponibilidade e a necessidade de aperfeiçoamento (VINHA, 2003).

Hodiernamente, com uma maior disponibilidade de ferramentas e com capacidade de oferecer melhores resultados, vê-se que empresas então aderindo a esses sistemas, uma vez que se aliar com a natureza, é fator significativo para alcance do sucesso.

Assim, investir em equipamentos, que promovem a saúde do meio ambiente, apesar do elevado custo para a implantação em uma organização, comparado a produtos que não possuem responsabilidade ambiental, percebe-se que os benefícios são vistos em longo prazo. Desse modo, é mais vantajoso possuir mecanismos que fomentem benefícios para o futuro, do que continuar arriscando na mesmice do modelo adotado pela maioria das organizações, o qual visa de imediato, somente a busca pelo capital.

Mesmo com um custo superior da tecnologia, nota-se que há uma crescente adoção de medidas, voltadas a minimização dos impactos ocasionados ao meio natural, por parte das empresas, a partir do seu processo de produção. Lustosa (2007) afirma que a legislação, antes do processo de globalização, pressionava, compulsoriamente, o comportamento ambiental das empresas. Entretanto, alterações no cenário internacional interferiram no modo de agir, ambientalmente, de algumas dessas empresas, transformando-as em proativas, devido implantação de medidas menos agressivas a natureza.

Aliado a isso, as tecnologias ambientais têm se mostrado com um potencial inverso, pois as mesmas têm passado a reduzir custos através do melhoramento da racionalização dos processos produtivos, especificamente na utilização de insumos e no desperdício, favorecendo a disseminação da gestão ambiental fundamentada no gerenciamento da qualidade total (VINHA, 2007).

Para Moreira (2001, p. 52):

Gerenciar uma organização pela Qualidade Total significa manter relações de satisfação com cada uma das interfaces inertes à vida de qualquer empresa. Em outras palavras, gerenciar bem significa manter os clientes satisfeitos, assim como os acionistas, os empregados e a sociedade como um todo.

Nesse contexto, compreende-se que administrar os recursos naturais frente à linha antropogênica do conhecimento, a qual considera a natureza como valor apenas quando se torna instrumento dos seres humanos, e estes possuem direitos absolutos sobre ela (BARBIERI, 2007), se torna difícil em razão de que só há sustentabilidade se todos mostrarem compromisso com os princípios estabelecidos para alcance da preservação ambiental.

Todavia, existem os ecocêntricos, que vêem a “natureza com um valor intrínseco e independente de qualquer apreciação humana” (BARBIERI, 2007, p. 28), e adotam como prioridade a equidade biológica, fundamentada na “idéia de que todos os seres vivos de um ecossistema são interdependentes e por isso nenhuma espécie pode ser superior às demais, nem mesmo os humanos” (BARBIERI, 2007, p. 28).

Nesse entendimento, as estratégias para o setor supermercadista baseiam-se em um plano de gestão ambiental, o qual visa os recursos de forma finita e respeita a capacidade de carga e de absorção do ambiente natural. Além da responsabilidade ambiental, há também a questão social e econômica. Os valores adotados conciliam

tanto no que tange a preservação do meio ambiente, quanto na qualidade de vida. Ratifica Barbieri (2007, p. 29):

As propostas de gestão ambiental empresarial decorrente dessa visão devem se apoiar em três critérios de desempenho, a saber: eficiência econômica, equidade social e respeito ao meio ambiente, critérios estes que devem ser considerados simultaneamente. Espera-se que a adoção dessas propostas possa contribuir para gerar renda e riqueza, os objetivos básicos das empresas: minimizar seus impactos ambientais adversos, maximizar os benefícios e tornar a sociedade mais justa.

Frente a isso, compreende-se que adotar um modelo de gestão ambiental, fundamentado nos conceitos propostos pelos autores citados acima, baseado em estratégias para aprimorar a utilização dos recursos de modo que não haja desperdício, contribui, significativamente, para o sucesso da organização, em decorrência principalmente da redução de custos e da imagem criada pelos consumidores de responsabilidade social e ecológica.

Uma empresa que passa a adotar um sistema de gestão ambiental adquire uma visão estratégica em relação ao ambiente, por que deixa de atuar em função apenas dos riscos e passa também a perceber as oportunidades (MOREIRA, 2001).

ESTRATÉGIAS AMBIENTAIS

O mundo está passando por uma verdadeira depleção dos recursos naturais, visto que as práticas ou estratégias de consumo não condizem com a redução do desperdício dos mesmos. A partir dessa compreensão, destacam-se a utilização de práticas que respeitam os limites ambientais e a promoção de valores implantados nas organizações para minimizar os impactos ocasionados ao ambiente.

Segundo o Dicionário Aurélio comentado pelo professor Pasquale (2009) estratégia é a arte de usar os meios disponíveis ou as condições que se apresentam para atingir determinados objetivos. E ambiente aplica-se ao meio em que vive cada um. A partir dessas denotações e envolvendo-as no contexto dos impactos ambientais, conclui-se que estratégias ambientais compreendem utilizar dos recursos de maneira consciente, com a percepção de que a capacidade humana, de consumo e descarte, é bem diferente, ou seja, bem superior, da capacidade de suporte da natureza.

Sob essa perspectiva, acredita-se que a gestão ambiental, aderida à política administrativa do setor supermercadista, baseada em estratégias que possam oferecer mínimos impactos a natureza, possa contribuir substancialmente para o desenvolvimento econômico, social e ambiental do Planeta em um todo.

A gestão ambiental consubstanciada, por exemplo, nas estratégias ambientais direciona-se a novos paradigmas como: as ecoestratégias geram novas oportunidades de negócios; a função ambiental deve fazer parte do planejamento estratégico de empresa; a implantação do sistema de gestão ambiental visa estabelecer novas vantagens como: 1) diferencial competitivo (conquista de novos mercados; aumento de produtividade, melhoria de imagem); 2) melhoria organizacional (gestão ambiental sistematizada; integração da qualidade ambiental à gestão dos negócios da empresa; conscientização ambiental dos funcionários; relacionamento de parceria com a comunidade); 3) minimização de custos (eliminação dos desperdícios; conquista da conformidade ao menor custo; racionalização de alocação dos recursos humanos, físicos e financeiros); 4) minimização dos riscos (segurança legal; segurança das informações; minimização dos acidentes e passivos ambientais; minimização dos riscos dos produtos; identificação das vulnerabilidades) (BRUNSTEIN; BUZZINI, 1999, p. 4-5).

Segundo Greeno e Robinson (1992 apud BRUNSTEIN E BUZZINI, 1999), as estratégias ambientais (ou ecoestratégias) são essenciais não apenas para a vantagem competitiva, mas também para alcance da excelência, seja em nível de desempenho, lucratividade e crescimento.

Todavia, os fatores positivos conseguidos com a implantação de estratégias em empresas ficam muitas vezes a mercê de desconfianças, em razão do seu elevado custo. Porém, grandes redes do segmento varejista de alimentos e tantos outros mostram que se essas medidas não forem incorporadas, o desempenho ambiental pode interferir na imagem perante aos consumidores.

De antemão, para a presente seção do referencial teórico é imprescindível que seja estabelecido o conceito de estratégia. Quinn (2001, p. 20) propõe:

Estratégia é o padrão ou plano que integra as principais metas, políticas, e sequência de ações de uma organização em um todo coerente. Uma estratégia bem formulada ajuda a ordenar e alocar os recursos de uma organização para uma postura singular e viável, com base em suas competências e deficiências internas relativas mudanças no ambiente.

Tomando por base a definição proposta acima, compreende-se que as estratégias ambientais, para um formato de lojas do setor supermercadista, devem ser baseadas na redução dos desperdícios dos materiais, no uso racional de água e energia, na conscientização dos funcionários.

Não se pode pensar apenas no benefício do meio natural, pois a humanidade também faz parte dele. Contudo, também não se pode inferir que o ser humano é onipotente. É relevante que haja a simbiose de todos os membros dos ecossistemas, sejam eles racionais ou não. Pensar estrategicamente nos dias atuais, em que a preocupação ambiental tem se tornado presente na mente dos consumidores, é rever valores que antes não eram adotados, em razão de que a vida humana não carecia de riscos.

Embora o poder nas mãos do comprador seja um dos efeitos da competição global. Os consumidores estão exigindo cada vez mais responsabilidade socioambiental, o que cria novas relações para com as empresas, em aspecto global, e delinea os contornos de uma nova ordem econômica (TACHIZAWA; ANDRADE, 2008).

Para tanto, com o novo perfil do consumidor, as organizações precisam se comprometer para que as exigências de mercado sejam atendidas. Como é o exemplo da Danone, a qual atua em sintonia com os consumidores que são ouvidos antes do lançamento de produtos (TACHIZAWA; ANDRADE, 2008).

Diante do exposto, em uma organização, a inovação de estratégias na área ambiental e social é sinônima de benefícios econômicos. A Natura, maior fabricante de cosméticos, utiliza da biodiversidade brasileira como plataforma tecnológica. O comportamento de fazer negócios de mãos dadas com a natureza contribuiu para consolidar na mente das pessoas, a imagem ecológica e socialmente responsável da organização (TACHIZAWA; ANDRADE, 2008).

ESTRATÉGIAS ADOTADAS PELO PRIMEIRO SUPERMERCADO VERDE DA AMÉRICA LATINA

No dia 7 de outubro de 2008 a América Latina, o Brasil, bem como a cidade de Itaiatuba recebe o primeiro supermercado verde, da rede Pão de Açúcar, em função do histórico que o município possui quanto à preocupação com redução de impactos ambientais e ao grau de conscientização da população, e das razões logísticas (PRADO, 2008).

Diante disso, percebe-se que iniciativas ainda não são suficientes para erradicar as principais consequências do consumismo desenfreado. Espera-se que muitos outros supermercados e demais formatos de lojas que pertençam ao setor, possam aderir a práticas como estas que serão apresentadas daqui para frente.

Durante o início da construção até a concretização das obras, e o funcionamento do primeiro supermercado verde da rede Pão de Açúcar implantado em Itaiatuba, no Estado de São Paulo, notam-se que as estratégias ambientais adotadas foram responsáveis pela minimização do desperdício para com os recursos naturais, e consequentemente, pelo o perfil criado de responsabilidade ambiental perante aos clientes.

De acordo com Relatório Pão de Açúcar, para a construção do empreendimento do primeiro supermercado verde em Itaituba foram necessários equipamentos que atendiam aos requisitos do LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), o qual prevê medidas construtivas e procedimentos para o aumento da eficiência no uso de energia, no consumo de água potável e na aplicação e utilização dos materiais.

Visto isso, para garantir o conforto térmico, as telhas do supermercado possuem alta capacidade reflexiva e uma manta isotérmica, que são responsáveis por promoverem uma economia energética em torno 10% com o sistema de ar-condicionado (PRADO, 2008).

Em consonância, o relatório Pão de Açúcar mostra práticas de melhoramento na eficiência e na redução do consumo energético, promovido através do controle de iluminação, com energia racionalizada e otimizada por meio de timer e sensores inteligentes nos ambientes da loja. Também utilizou-se de aparelhos de alto desempenho, como produtividade maior ou igual às versões tradicionais e menor demanda de energia. O abastecimento de energia é proveniente 100% de fontes renováveis □ energia verde.

Conforme o Relatório supracitado, no quesito água utilizou-se uma instalação que permite 40% de economia do volume utilizado, baseada em torneiras com comprovada melhoria de rendimento e vasos com possibilidade de escolha de vazão. A conservação da flora local, na área externa, o plantio de vegetação nativa em 26% da área total do terreno, dispensa a necessidade de irrigação, o que equivale a uma economia mensal de 100.000 litros de água, em função da adaptabilidade da vegetação nativa com o clima da região.

Parte do terreno do supermercado é destinada a uma melhor eficiência da permeabilidade do solo, conseguida a partir do uso de uma estratégia com concreto vazado (concregrama) que permite uma absorção mais rápida da água, uma vez que a urbanização dos municípios impede que a água das chuvas seja percolada, gerando na maioria das vezes alagamentos e enchentes.

No estacionamento as vagas são destinadas, em especial, para idosos, gestantes, deficientes, quem utiliza a coleta seletiva, carros a álcool ou gás natural veicular (GNV), bicicletário, placas espalhadas pelo estacionamento incentivando a preservação do ambiente, estação de reciclagem (a comunidade também pode usufruir da estação), depósitos de pilhas e baterias, quadro demonstrativo com os resultados da arrecadação, quadro informativo que explicam o destino final dos resíduos coletados.

Não o bastante, na parte interna do estabelecimento as estratégias são vistas pelo percurso rotineiro pela loja, são elas: caixa verde (incentiva o recolhimento de embalagens antes que sejam levadas para casa, dessa forma contribuiu com a redução do lixo domiciliar); carrinhos produzidos a partir de garrafas pet recicladas; várias versões de sacolas retornáveis, em exposição por toda loja; para substituir o isopor, bandejas são produzidas a partir de fécula de mandioca; bandejas produzidas com jornais contendo frutas, verduras e legumes, e suco verde a disposição dos clientes; seção de produtos orgânicos, com grande variedade de frutas e verduras orgânicas, lixeiras seletivas espalhadas pelo interior da loja; gôndolas com madeira certificada pelo Conselho Brasileiro de Manejo Florestal; seções com produtos produzidos em detrimento da reciclagem e do reaproveitamento de materiais; Diversas placas espalhadas pela loja que estimulam o consumo sustentável, a reciclagem e hábitos saudáveis.

Diante das estratégias adotadas pelo supermercado da rede Pão de Açúcar, compreende-se que o consumo responsável e a prática das estratégias propostas podem facilmente reverter o quadro de instabilidade que se encontra o Planeta, caso organizações e sociedade se comprometam em utilizar sustentavelmente os recursos naturais.

SETOR SUPERMERCADISTA

A origem dos supermercados foi se consolidando por volta do início do século XX, com a transformação do sistema das pequenas lojas independentes e cadeias de mercearias, que possuíam um atendimento em balcão.

Sendo assim, os serviços personalizados como: pedido por telefone, crédito e entrega em domicílio, foram sendo substituídos, em função da expansão do número de lojas, devido à pequena capacidade de mobilidade dos compradores (CYRILLO, 1987 apud CESSO FILHO, 2003).

A necessidade de expansão das pequenas mercearias, que possuíam um sistema de atendimento diferenciado: entrega em domicílio e atendimento no balcão, por exemplo, se deu devido à adoção de novas práticas, entre eles estão: agregação de novas linhas de produtos, crescimento da área de vendas e o auto-atendimento. Para tanto, tais inovações foram responsáveis pela classificação do setor supermercadista.

Diante disso, a evolução dos pequenos varejos de alimentos proporcionou variados segmentos do setor supermercadista, desde loja de conveniência até clube atacadista, classificados a partir da área de vendas (m²), do número médio de itens, da porcentagem de vendas não alimento, do número de caixas e das seções.

Nesse sentido, o auto-atendimento e a possibilidade de compra dos produtos avulsos são características fundamentais de lojas que compõem esse setor, e diferem a partir do tamanho, número de itens ofertados e sua natureza (alimentos e não-alimentos) (CESSO FILHO, 2003), como mostra e classifica a tabela 1, de acordo com a Associação Brasileira de Supermercados (ABRAS):

Tabela 1: Classificação de lojas do setor supermercadista segundo a Associação Brasileira de Supermercados (ABRAS)

Formato de loja	Área de vendas (m ²)	Nº médio de itens	% de vendas não alimentos	Nº de caixas	Seções
Loja de Conveniência	50 - 250	1.000	3	1 - 2	Mercearia, frios e laticínios, bazar, snacks
Loja de Sortimento limitado	200 - 400	700	3	2 - 4	Mercearia, hortifrúti, frios e laticínios, bazar
Supermercado compacto	300 - 700	4.000	3	2 - 6	Mercearia, hortifrúti, carnes e aves, frios e laticínios, bazar
Supermercado convencional	700 - 2.500	9.000	6	7 - 20	Mercearia, hortifrúti, bazar, carnes e aves, peixaria, padaria, frios e laticínios
Super loja	3.000 - 5.000	14.000	12	25 - 36	Mercearia, hortifrúti, bazar, carnes e aves, peixaria, padaria, frios e laticínios, têxtil e eletrônicos

Hipermercado	7.000 - 16.000	45.000	30	55 - 90	Mercearia, hortifrúti, carnes e aves, padaria, frios e laticínios, bazar, peixaria, têxtil, eletrônicos
Loja de depósito	4.000 - 7.000	7.000	8	30 - 50	Mercearia, hortifrúti, carnes e aves, têxtil, frios e laticínios, bazar e eletrônicos
Clube atacadista	5.000 - 12.000	5.000	35	25 - 35	Mercearia, bazar, carnes e aves, têxtil, frios e laticínios e eletrônicos

Fonte: Adaptado de Brito (1998)

Todavia, dentro do grande varejo, o estabelecimento que mais revolucionou a comercialização dos bens de consumo foi o supermercado. Em princípio, restrito apenas a venda de produtos alimentícios, com um tempo, necessitou-se de espaço pela necessidade de incorporar novas linhas de produtos, visando assim, uma maior margem de lucro, além da possibilidade de compra de maior variedade de produtos em um só lugar (VENDRAMI, 1976).

No início, os supermercados foram implantados em grandes galpões, com grande volume de mercadorias e, uma boa divulgação. Desse modo, o formato de loja supermercado obteve alto volume de vendas e um custo baixo (VENDRAMI, 1976).

Segundo Vendrami (1976, p.51):

O supermercado é um estabelecimento de grande varejo, dedicado, principalmente, à venda de produtos alimentícios, utilizando como apelos principais o preço e sistema de vendas (*self-service*). Constantemente, o supermercado aumenta sua variedade de itens, visando ao conceito “compra-se tudo em um só local”.

Por sua vez, a expressão auto-serviço (*self-service*) foi utilizada pela primeira vez no ano de 1912 por comerciantes do Estado da Califórnia (EUA). A origem do supermercado data de 1915-1916, em detrimento da operacionalização das lojas, as quais adotavam o auto-serviço, catracas para controlar a entrada de clientes e a pagamento a vista. E a denominação supermercado foi obtida a partir da influência do cinema (ABRAS, 1993, apud CESSO FILHO, 2003).

Nesse sentido, o auto-atendimento foi uma característica fundamental para que o varejo de alimentos se expandisse. Contudo, não foi o bastante para que o supermercado continuasse persistindo no mercado. Outras operacionalizações também devem ser compreendidas e destacadas como demonstra Vendrami (1976, p. 52 e 53):

1- Mínimo custo

Conseguido, principalmente através do sistema de *self-service*, que proporciona também vantagens ao consumidor. Permite liberdade de escolha de produtos, elimina a necessidade do vendedor e facilita a compra por impulso.

Este sistema exige um grande número de marcas de reputação, pois a decisão do comprador não sofre influência direta de um vendedor (necessita de boa cobertura

propagandista).

A diminuição do custo pode também ser obtida através da diminuição de serviços e marcas, utilizando-se ao máximo os produtos de giro rápido. Entretanto, tal atitude pode acarretar uma perda de consumidores.

2- Disposição de mercadorias

Colocação no fundo do supermercado dos artigos de primeira necessidade, obrigando o comprador a percorrer o máximo da área interna do estabelecimento.

Colocação dos artigos em displays, de acordo com modernas técnicas de compra por impulso e venda promocional.

3- Preços baixos (Principal apelo)

Em virtude de seu poder de compra, pode oferecer preços baixos. Apresenta grande sortimento de mercadorias e procura basear-se na política de grande volume de vendas, com pequena margem de lucro.

Possibilidade de oferecer preços baixos, também em virtude de menores custos operacionais.

4- Horário de funcionamento

Introdutor do horário de funcionamento, simplificando as compras da família moderna, onde todos trabalham.

5- Facilidade de estacionamento

A maioria dos supermercados apresenta um estacionamento como apelo, prática que foi adotada pelos demais estabelecimentos, principalmente do grande varejo.

6- Hábito de compra

Em virtude das tendências modernas e de necessidade de nossa época (procura constante – frequência de compras), a compra em supermercados tornou-se um hábito, pela facilidade que oferece o estabelecimento:

a) Encontra-se, praticamente de tudo para o consumo diário da família.

b) Substitui compras em feiras, armazéns e mercearias.

A técnica de vendas dos supermercados provocou uma verdadeira revolução no comércio. Os demais estabelecimentos se viram enfraquecidos pela dimensão alcançada por esse formato de loja. Dessa forma, ocorreu a busca pela reconquista do consumidor, o que promoveu melhorias nos métodos de operação e serviços. A primeira reação notada foi a adoção do sistema de self-service em outros estabelecimentos, tais como: lojas de calçados, drogarias etc. (VENDRAMI, 1987).

Como pode ser visto pelo formato de loja supermercado, desde a sua origem até a sua consolidação, tem-se mostrado de forma concisa no que tange a busca pelo espaço mercadológico. Além das modificações que foram necessárias até o seu descobrimento, percebe-se que ainda deve haver transformações. Em princípio, a ocupação em um local privilegiado, alcançado pelo supermercado, foi obtida a partir de várias modificações no sistema, com o intuito buscar a atenção dos consumidores.

Hoje, os clientes esperam bem mais do que medidas que beneficiem apenas a parte interna da organização. Com a questão ambiental e social difundida em nível mundial, muitos dos seres humanos são críticos e buscam exigência para com o compromisso dessas duas questões.

Nessa perspectiva, espera-se que todos os formatos de lojas que pertencem ao setor supermercadista avaliem sua política interna e revejam que valores adotados no passado já não são tão aceitos no presente. Da mesma forma que a natureza se transforma, é preciso que atitudes sejam modificadas para que, tanto a humanidade quanto a natureza possam viver em harmonia.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento desse trabalho foi realizado um levantamento bibliográfico em livros, teses, dissertações e artigos, a fim de apurar conceitos, classificações e estratégias implantadas em formato de lojas do setor supermercadista para propor uma discussão teórica esclarecedora acerca da necessidade de mudança

frente ao desperdício de recursos naturais. Dessa forma, a natureza da pesquisa se destaca como aplicada, em função da urgência da adoção dessas práticas em organizações.

No tocante da abordagem foram utilizados dados qualitativos e quantitativos, uma vez que, além dos conceitos teóricos trabalhados, houve a necessidade de quantificação como forma de destacar os resultados positivos com a adoção das estratégias ambientais.

E quanto aos objetivos da pesquisa têm-se o exploratório e o explicativo. A pesquisa é exploratória em razão da carência de estudos nessa área. Tem-se a pretensão de proporcionar aos leitores uma ligação mais extrema entre os problemas e as possíveis soluções, e também poder influenciar estudos futuros acerca do assunto. Por outro lado, a pesquisa é explicativa por aprofundar um conhecimento da realidade consumista.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização desenfreada de embalagens, o desperdício dos recursos naturais, a problemática ambiental e a carência de estudos no varejo de alimentos, foram fatores imprescindíveis para o desenvolvimento do presente artigo.

Pode-se dizer que o objetivo maior era propor inovações quanto às estratégias ambientais inseridas no setor supermercadista, porém como a pesquisa ainda está em andamento, isso não pôde ser proporcionado. Contudo, esse estudo teórico terá grande importância no alcance da meta principal que é a inovação.

Diante disso, espera-se que o artigo em questão, apesar de estar tratando de uma breve discussão teórica, contribua para com o desenvolvimento de outras organizações, que sejam influenciadas pelas estratégias ambientais apresentadas e possam crescer de forma sustentável, com respeito ao social, ao ambiental e ao capital.

Para tanto, as estratégias ambientais, adotadas pelo primeiro supermercado verde da América Latina, mostram a possibilidade de desenvolvimento com o respeito aos recursos naturais, visto que as estratégias implantadas embasaram-se no aumento da eficiência energética com contribuições da tecnologia, com utilização sustentável e racional da água, com a educação ambiental promovida por placas informativas por todo o estabelecimento, com a utilização da reciclagem e tantas outras, fizeram da rede Pão de Açúcar um renome do compromisso para com o meio ambiente.

Considera-se, porém, que esse estudo em sua relevância possa contribuir com o desenvolvimento sustentável, e que outros supermercados e demais formatos de lojas do setor supermercadista avaliem sua política e possam incorporar estratégias ambientais. Algumas destas podem até ser simples, embora frente à complexidade dos impactos ambientais, têm-se mostrado plausíveis de grandiosidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS (ABRAS). 40 anos de supermercado no Brasil. São Paulo, 1993. 186 p.
2. ASSOCIAÇÃO CATARINENSE DE SUPERMERCADOS (ACATS). Ranking Abras aponta as 20 maiores redes supermercadistas do país Disponível em: <http://www.acats.com.br/site/index.php?option=com_content&view=article&id=467:ranking-abras-aponta-as-20-maiores-redes-supermercadistas-do-pais-&catid=8:banco-de-noticias&Itemid=59>. Acesso em: 20 nov. 2010.
3. BARBIERI, J. C. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva, 2007.
4. BARONI, M. Ambiguidades e deficiências do conceito de desenvolvimento sustentável. Revista de administração de empresas, São Paulo, p. 14-24, abr/jun. 1992.

5. BRITO, Qual é o formato correto de sua loja. SuperHiper, v.24, n. 277, p. 74-77, set. 1988.
6. COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). Nosso futuro comum. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.
7. GREGORIM, C. V et al. Dicionário da Língua Portuguesa comentado pelo professor Pasquale. Barueri, SP: Gold Editora, 2009.
8. KHOSLA, A. Alternatives strategies in achieving sustainable development. In: JACOBS P.: MUNROE, D. A. (Orgs.). Conservation with equith: strategies for sustainable development. Cambrige, International Union for conservation of nature end nature resources, 1987.
9. LUSTOSA, M. C. J. Industrialização, meio ambiente inovação e competitividade. In: MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C. J.; VINHA, V. da (Org.). Economia do meio ambiente: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
10. MOREIRA, M. S. Estratégia e implantação de sistema de gestão ambiental: modelo ISO 14000. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.
11. PRADO, T. Pão de Açúcar: primeiro supermercado com selo LEED. Disponível em: http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/conteudo_282198.shtml, Acesso em: 1 dez. 2008.
12. QUINN, J. B. Estratégias para mudanças. In: MINTZBERG, H.; QUINN, J. B. O processo de estratégia. Porto Alegre: Bookman, 2001.
13. RELATÓRIO visita supermercado Pão de Açúcar: o primeiro supermercado verde da América Latina. Indaiatuba - São Paulo. Disponível em: < www.taigors.com.br/sustentabilidade/supermercado_verde.pdf>, Acesso em: 03 nov. 2010.
14. SAVITZ, A. W.; WEBER, K. A empresa sustentável: o verdadeiro sucesso é o lucro com responsabilidade social e ambiental. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
15. SESSO FILHO, U. A. O setor supermercadista no Brasil nos anos 90. 2003. 195 f. Tese (Doutorado em Ciências, Área de Concentração: Economia Aplicada)– Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
16. TACHIZAWA, T.; ANDRADE, R. O. B. de. Gestão socioambiental: estratégias na nova era da sustentabilidade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
17. VEIGA, J. E. da. Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.
18. VENDRAMI, L. C.; LIMA, M. M. Mercadologia: Marketing. São Paulo: McGraw do Brasil, 1976.
19. VINHA, V. da. As empresas e o desenvolvimento sustentável: da eco-eficiência à responsabilidade social corporativa. In: MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C. J.; VINHA, Valéria da (Org.). Economia do meio ambiente: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

FAUNA DO *CAMPUS* CURRAIS NOVOS DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE: INVENTÁRIO E ESTRATÉGIAS DE CONSERVAÇÃO

Karen Cristina Pugliane

Aluna pesquisadora do programa de bolsas de Iniciação Científica da Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Campus Currais Novos. karenpugliane@gmail.com.

Alan de Oliveira Campos

Aluno pesquisador da Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Campus Currais Novos. alan_nordeste94@hotmail.com.

José Augusto Matias da Silva

Aluno pesquisador da Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Campus Currais Novos. jose_1mathias@hotmail.com.

Sara Marra de Souza

Aluna pesquisadora da Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Campus Currais Novos. sara.marra11@yahoo.com.br.

Miguel Fernandes Kolodiuk

Professor coordenador e orientador do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio grande do Norte, Campus Currais Novos. miguel.kolodiuk@ifrn.edu.br.

RESUMO

O conhecimento sobre a fauna da Caatinga do Seridó é considerado fragmentado e insatisfatório. Devido a este motivo, identificamos a fauna existente e montamos uma coleção zoológica didática com os animais coletados no *Campus* Currais Novos do IFRN. O trabalho foi desenvolvido em duas etapas: inicialmente o trabalho em campo, onde foi realizada a coleta dos animais encontrados mortos; em seguida realizamos a fixação dos espécimes e a montagem da coleção. A coleção está sendo utilizada nas aulas práticas em laboratório como uma complementação dos temas abordados nas aulas teóricas e está servindo como objeto de conscientização e de preservação da fauna da Caatinga.

PALAVRAS-CHAVE: Caatinga, Coleção Zoológica, Biodiversidade, Conservação.

FAUNA OF THE CAMPUS CURRAIS NOVOS OF INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE: INVENTORY AND CONSERVATION STRATEGIES**ABSTRACT**

The knowledge on the fauna of Serido's Caatinga is considered fragmented and unsatisfying. Due to this reason, we've tagged the existent fauna and set up a didatic zoological collection with animals that have been collected at the Campus Currais Novos of IFRN. The activity was developed in two steps: at first, the Field work, where the dead animals found were collected; Following up, there was the fixation of the specimens and the collection's assembly. The collection is being used on lab practices complementing the themes approached in the theoretical classes and is serving as a mean of awareness and preservation of the Caatinga's fauna.

KEY-WORDS: Caatinga; Zoological collection; Biodiversity; Conservation.

FAUNA DO *CAMPUS* CURRAIS NOVOS DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE: INVENTÁRIO E ESTRATÉGIAS DE CONSERVAÇÃO

INTRODUÇÃO

O estudo e a conservação da diversidade biológica da Caatinga são os maiores desafios da ciência brasileira, visto que é uma das regiões naturais proporcionalmente menos estudada. TABARELLI *et al.* (2000) relatam que mais de 40% da região ainda não foi amostrada. A Caatinga é também a região natural brasileira menos protegida, com as unidades de conservação cobrindo menos de 2% do seu território. Grande parte da sua área continua passando por processos de alteração e deterioração provocados pelo uso insustentável dos recursos naturais, o que está levando à perda de espécies únicas, à eliminação de processos ecológicos chaves e à formação de núcleos de desertificação (LEAL *et al.*, 2005).

O conhecimento sobre a fauna das Caatingas ainda é de nível muito insatisfatório e fragmentário, uma vez que poucas localidades têm sido amostradas (RODRIGUES 2003). Por exemplo, a fauna da região que compreende o Seridó norte-rio-grandense é reconhecida como de provável importância, mas insuficientemente conhecida (RODRIGUES, *et al.*, 2004).

A construção de coleções biológicas tem sido uma maneira de se conservar a biodiversidade, seja como um banco de dados no caso de uma coleção científica ou uma fonte de informações para alunos complementarem as aulas Teóricas numa coleção Didática. Magalhães *et al.* 2001 afirma que pode-se resumir a relevância das coleções biológicas na afirmação de que elas se constituem na mais importante fonte de informações sobre a composição, distribuição – espacial e temporal – e conteúdo da biodiversidade de nosso planeta.

A utilização de recursos como as coleções em aulas práticas é de extrema importância, pois os alunos têm a oportunidade de interagir com as montagens de instrumentos específicos que normalmente eles não têm contato em um ambiente com um caráter mais informal do que o ambiente da sala de aula (BORGES, 2002).

Diante do exposto, o conhecimento sobre a fauna local é imprescindível para a elaboração de estratégias de conservação da biodiversidade. E uma coleção zoológica atua como uma ferramenta complementar ao estudo em sala de aula fazendo com que os alunos, e conseqüentemente a sociedade, conheça sobre a biologia das espécies que ocorrem na região e assim possibilite uma visão mais consciente sobre a conservação das espécies da Caatinga.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado na área do *Campus* Currais Novos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), durante o período de abril a novembro de 2010. Inicialmente elaboramos uma campanha de divulgação a fim de obtermos a colaboração dos alunos e funcionários do instituto. Para isso foram expostos cartazes para estimular a participação dos alunos e funcionários para que nos auxiliassem na captura dos animais encontrados mortos na área do *Campus*.

Estamos realizando coletas de informações semanalmente, na qual percorremos a área do *Campus* a fim de identificar os espécimes encontrados ou coletados através de chaves específicas para cada grupo animal. Os animais encontrados mortos estão sendo levados ao laboratório de Ciências do IFRN - Currais Novos, onde são fixados com Formaldeído a 10% e posteriormente, conservados em álcool a 70%, onde estão sendo, organizados e etiquetados para a montagem da Coleção Zoológica Didática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados durante o período do trabalho espécimes de invertebrados das seguintes Ordens: Phasmida; Lepidoptera; Orthoptera; Hemiptera; Coleoptera; Hymenoptera; Homoptera; Heteroptera; Dictyoptera e Araneae, que foram fixados e organizados em uma caixa entomológica (FIGURA 1). Vertebrados como serpentes e lagartos e aves que foram recolhidos no *Campus*, e fixados e organizados na coleção didática.

Dentre os animais que encontramos podemos ressaltar 10 serpentes (cascavel, cobra verde, cobra de leite), 11 aranhas (aranha caranguejeira ou tarântula e aranha marrom), 2 lagartos e uma Ave.

Os animais coletados e fixados estão sendo utilizados em aulas práticas no laboratório de ciências do *Campus* e também em palestras de conscientização, na qual poderão ser mostrados como uma forma de conhecimento da biodiversidade existente na fauna da Caatinga. No contato com os animais, os alunos, e conseqüentemente toda população, conhecerá a fauna existente nas proximidades, aprendendo a conviver com estes animais, conhecendo suas características e seus comportamentos no meio ambiente.

A coleção didática também nos permite realizar estratégias de conservação, onde promovemos campanhas para a conscientização dos alunos do *Campus*, bem como da população em geral através da exposições como a realizada na EXPOTEC 2010 do *campus* Currais Novos abordando o tema “conhecer para preservar” (Figura 2). Ressaltamos curiosidades sobre nosso ecossistema e sobre os animais coletados, bem como formas de preservá-lo. Os animais coletados no *Campus* foram expostos para a população, demonstrando a metodologia do trabalho e a importância desses animais para o ambiente em que vivemos.



Figura 1 – Caixa entomológica representando alguns dos espécimes encontrados no Campus Currais Novos no período de abril a novembro de 2010.



Figura 2 – Sala decorada utilizada na EXPOTEC 2010 do Campus Currais Novos como forma de estratégia de conservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BORGES, A.T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.19, n. 3, p.291-313, dez. 2002.
2. LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. Ecologia e conservação da Caatinga: uma introdução ao desafio. In: Leal, I.R.; Tabarelli, M.; Silva, J.M.C. (Eds.). *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2005.
3. MAGALHÃES, C.; KURY, A.B.; BONALDO, A.B.; HAJDU, E.; SIMONE, L.R.L. Coleções de invertebrados do Brasil. In: *Diretrizes e Estratégias para a Modernização de Coleções Biológicas*, INPA, 2009.
4. RODRIGUES, M. T. Herpetofauna da Caatinga. In: *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife: Ed. Universitária, UFPE, -PE, 2003.
5. RODRIGUES, M.T. Fauna de Répteis e Anfíbios das Caatingas. In: *Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*. Brasília-DF: Ministério do Meio Ambiente, 2004.
6. TABARELLI, M. (Orgs.). *Avaliação e identificação de ações prioritárias para a biodiversidade do bioma Caatinga*. Petrolina: Ed. Universitária da UFPE, 2000.

FONTES DE REAPROVEITAMENTO DO ÓLEO DE COZINHA USADO EM UMA PERSPECTIVA SÓCIO AMBIENTAL

Jailma Lopes Dutra Serafim

Aluna do 2º ano do Curso Técnico Integrado e Regular do Instituto do IFRN (Campus Ipangaçu), Bolsista de Iniciação Científica do IFRN. E-mail: jailmaserafim@gmail.com

João Freire Dantas Neto

Aluna do 2º ano do Curso Técnico Integrado e Regular do Instituto do IFRN (Campus Ipangaçu), Bolsista de Iniciação Científica do IFRN. E-mail: joaoneto.ot@gmail.com

Rogério Gomes Alves

Mestrando em Ensino de Física pela UFRN e professor de física do IFRN (Campus Santa Cruz). Orientador de Iniciação Científica. E-mail: rogerio.alves@ifrn.edu.br

RESUMO

Este trabalho se propõe analisar a pesquisa de fontes de reaproveitamento do óleo de cozinha usado, que atualmente é uma das grandes fontes de poluição para meio ambiente, quando despejado indevidamente, que em virtude do aumento do consumo irreversível de alimentos fritos nos últimos anos, em consequência das pessoas terem adotado ao longo do “tempo” novas práticas sociais e alimentares. Com isso o consumo residual de óleo inevitavelmente cresce em função do consumo. Logo a partir de pesquisas bibliográficas e experimentais de fontes de reutilização do óleo de cozinha usado em perspectiva de adotar uma nova viabilidade para o óleo usado que atualmente na região do vale, não possibilita fontes de reaproveitamento. Sendo assim, foram fragmentadas a partir de uma análise do homem como medida de todas as coisas, a sua responsabilidade sócio ambiental, medida através da capacidade do homem de criar e ser objeto de sua criação, além de uma visão de incentivo a região sobre sua responsabilidade em suas atitudes. Foi tomada a interpretação da sociedade em sua condição de ser medido por sua responsabilidade, mas ausente com sua prática de atitudes, as condições estabelecidas na sociedade sem convicção dos meios que os possibilitem a sua prática e sua falta de informações. Desse modo percebem-se a necessidade da mobilização da sociedade, assim como alternativas que os proporcionem meios alternativos. A proposta do projeto se situa entre a viabilidade de adotar alternativas sócias sustentáveis e ambientais, em fontes de reutilização do óleo de cozinha e posteriormente como iniciativa de promover fonte de renda a sociedade regional.

PALAVRAS-CHAVE: fontes de reutilização do óleo, sustentabilidade, responsabilidade sócio ambiental, fonte de renda.

FONTES DE REAPROVEITAMENTO DO ÓLEO DE COZINHA USADO EM UMA PERSPECTIVA SÓCIO AMBIENTAL

INTRODUÇÃO

Escreva a introdução de seu trabalho, utilizando estilo normal, fonte Times New Roman, corpo 12, alinhamento de parágrafo justificado, sem recuos à direita ou à esquerda e com espaçamento entre linhas SIMPLES, sem limite de linhas de texto, precedida pelo subtítulo **INTRODUÇÃO**, fonte Times New Roman, corpo 12, maiúscula, negrito, sem espaçamento de parágrafo.

2 linhas em branco

TEXTO

Todo o trabalho deverá ser formatado para um **tamanho de página A4** (210 X 297 mm), com espaçamento entre linhas SIMPLES, estilo normal, seguindo a orientação de retrato (**a orientação de paisagem não é permitida**), limitado por margens superior de 2,5 cm, inferior de 2,5 cm, esquerda de 3,0 cm e direita de 2,5 cm. Definir o cabeçalho e rodapé de 1,7 cm. **O cabeçalho e rodapé serão inseridos pela equipe de produção durante a fase de editoração.**

1 linha em branco

O espaçamento entre parágrafos é de uma linha em branco, fonte Times New Roman, corpo 12. O espaçamento entre o último parágrafo e um Título ou Subtítulo é de duas linhas em branco, fonte Times New Roman, corpo 12. O espaçamento entre um **Título ou Subtítulo e o parágrafo subsequente** é de **6 pontos** (depois).

A organização do texto e seu formato seguirão as presentes instruções:

O texto integral do trabalho, incluído Título, Nomes e Qualificação dos Autores, Resumo, Palavras-chave, Subtítulos, Corpo do Trabalho, Tabelas e Referências Bibliográficas. O espaçamento entre linhas deverá ser SIMPLES.

Para o corpo do trabalho, serão utilizados os seguintes formatos e alinhamentos:

- **SUBTÍTULOS** - fonte Times New Roman, corpo 12, negrito, alinhado à esquerda.
- **Corpo do texto** - fonte Times New Roman, corpo 12, justificado.
- **Tabelas** - Deverão ser numeradas seqüencialmente, referidas no texto e devem necessariamente estar inseridas no mesmo arquivo do texto do trabalho e não como anexos ou arquivos a parte, centralizadas. **Títulos de Tabela** - Deverão ser incluídos na linha imediatamente anterior à Tabela e centralizados. Utilizar fonte Times New Roman, corpo 12, **negrito**. Exemplo:

Tabela 1: Parâmetros e Técnicas Analíticas Utilizadas.

PARÂMETROS	TÉCNICA ANALÍTICA	UNIDADE
PH	Direto, Potenciométrico	-----
SST	Standard Methods, Gravimétrico	mg/L
SSV	Standard Methods, Gravimétrico	mg/L
DQO	Standard Methods, Refluxo Aberto	mg/L

- **Figuras/Fotografias** - Podem ser incluídas livremente. Todas as figuras, gráficos, ilustrações e fotografias deverão ser referenciadas como figuras e **devem necessariamente estar inseridas no mesmo arquivo do texto do trabalho**, centralizadas. Deverão também ser numeradas seqüencialmente e referidas no texto do trabalho.

Título de Figura/Fotografia - Deverá ser incluído na linha imediatamente posterior a Figura e centralizado. Utilizar fonte Times New Roman, corpo 12, negrito. Exemplo:

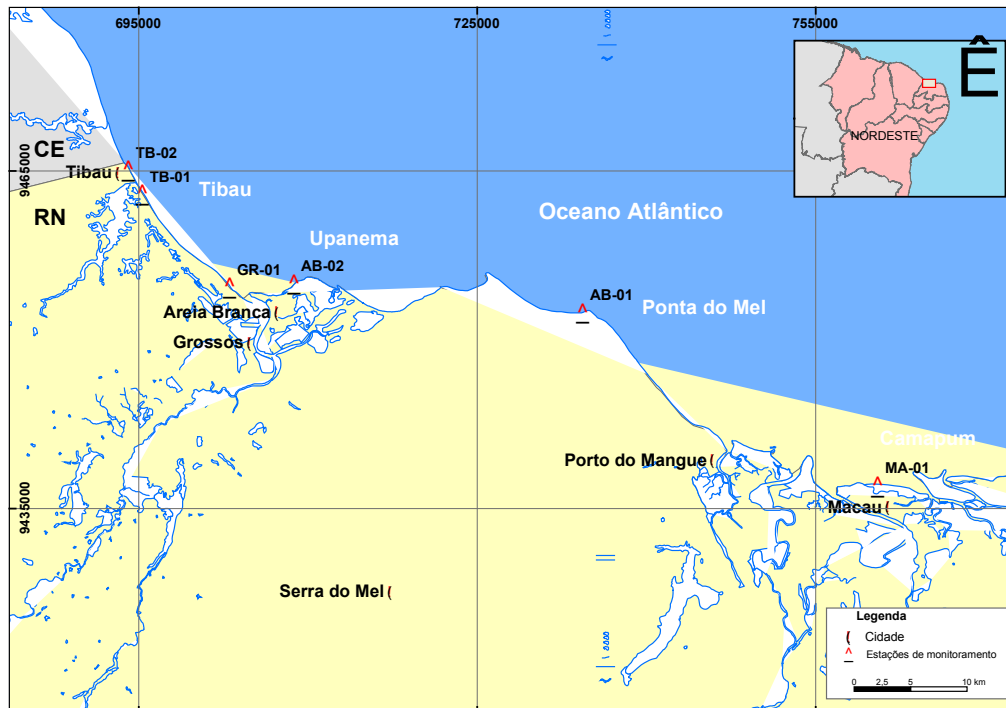


Figura 3 - Mapa mostrando a localização das estações monitoradas na Costa Norte Potiguar.

- **Fórmulas ou Equações** - Utilizar fonte Times New Roman, corpo 12, em negrito e alinhadas à esquerda. Deverão também ser numeradas seqüencialmente e referidas no texto do trabalho. Exemplo:



- **Marcadores (Bullets)** - Seu uso é permitido para dar ênfase e destaque a itens, tópicos e subitens.

O texto deverá ser cuidadosamente verificado e submetido ao corretor ortográfico, no idioma nativo, visando minimizar o trabalho de edição da equipe de produção. Os termos normalmente grafados em itálico poderão ser tanto formatados em itálico quanto sublinhados. **Serão aceitos entrelinhamentos diferenciados para destacar parágrafos ou itens com marcadores.**

Ao final do texto deverão aparecer as **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**, utilizando fonte Times New Roman, **corpo 12**, alinhamento de parágrafo justificado e espaçamento de parágrafo de 6 pontos (depois). No início de cada item bibliográfico deverá ser usado um marcador de numeração crescente, com **Posição do Número:** esquerdo, **Alinhado em:** 0 cm e distância de recuo de texto **Recuar em:** 0,6 cm. Exemplo:

2 linhas em branco

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARORA, M.L., BARTH, E., UMPHRES, M.B. Technology evaluation of sequencing batch reactors. Journal Water Pollution Control Federation, v.57, n.8, p. 867-875, ago. 1985.
2. DATAR, M.T., BHARGAVA, D.S. Effects of environmental factors on nitrification during aerobic digestion of activated sludge. Journal of the Institution of Engineering (India), Part EN: Environmental Engineering Division, v.68, n.2, p.29-35, Feb. 1988.
3. FADINI, P.S. Quantificação de carbono dissolvido em sistemas aquáticos, através da análise por injeção em fluxo. Campinas, 1995. Dissertação de mestrado-Faculdade de Engenharia Civil-Universidade Estadual de Campinas, 1995.

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SAÚDE EM CONSULTÓRIOS ODONTOLÓGICOS DO IFRN**Sandra Maria Rodrigues Medeiros de Melo**IFRN, Campus Ipanguaçu, Orientadora Programa de Iniciação Científica,
Cirurgiã-Dentista/Especialista em Dentística Restauradora

sandra.melo@ifrn.edu.br

Edyellen Gracy PereiraIFRN, Campus Ipanguaçu, Bolsista Programa de Iniciação Científica, aluna do curso de Agroecologia, 2º
ano matutinoedyellen_gracy@hotmail.com

RESUMO

Considerando a necessidade de implantação e implementação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde – PGRSS - conforme determinam as legislações federais, estaduais e municipais, as unidades do IFRN que possuem ambulatórios médicos-odontológicos necessitam de adequação para atender a essas normas. Esse estudo realiza uma pesquisa exploratória junto aos consultórios odontológicos que estão em funcionamento no IFRN. O objetivo do estudo é ter informações a respeito do lixo que é gerado, assim como de que forma é acondicionado e finalmente destinado tendo como parâmetro a legislação vigente sobre o assunto. Foram entrevistados quatro dentistas em quatro municípios diferentes onde estão instalados consultórios odontológicos em funcionamento no IFRN. As entrevistas se deram através de um questionário estruturado enviado por e-mail. Na avaliação das respostas foi detectado que nenhuma das unidades possuía um plano de gerenciamento de resíduos sólidos de saúde. Os Dentistas, apesar de realizarem acondicionamento adequado de seus resíduos, desconheciam a existência de utilização de técnicas para preservação desse acondicionamento por parte das empresas de coleta externa. A destinação final dos resíduos gerados também era desconhecida pela maioria deles.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos sólidos de Saúde, consultórios odontológicos, Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

MANAGEMENT OF HEALTH SOLID WASTE AT ODONTOLOGICAL OFFICES AT IFRN**ABSTRACT**

Considering the necessity of implantation and implementation of a Health Solid Waste Management Plan – PGRSS – according to federal, state and city regulations, the IFRN Campi which have odontological-medical offices need some adjustment to match such rules. This study carries out an exploratory research at odontological offices at IFRN currently working. The objective is gathering information concerning the odontological waste, as well as how it is accommodated and finally disposed of, having as a parameter the current legislation on the matter. Four dentists in four different cities were interviewed where the offices are. The interviews were done with a structured questionnaire sent via e mail. Evaluating the answers, it was realized that none of the offices had a PGRSS. Although they accommodate the waste properly, the dentists did not know the existence of techniques to preserve such accommodation performed by external collecting companies. The final destination of the waste was also unknown by most of the interviewees.

KEY-WORDS: health solid waste, odontological offices, Health Solid Waste Management Plan

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SAÚDE EM CONSULTÓRIOS ODONTOLÓGICOS DO IFRN

1 INTRODUÇÃO

A preservação da saúde humana e do meio ambiente são fatores que devem ser levados em consideração por qualquer estabelecimento que gere resíduos com riscos à saúde. Os serviços de saúde, por sua vez, possuem a característica de gerar resíduos contaminantes que são objeto de preocupação de órgãos de saúde, órgãos ambientais, de prefeituras, de técnicos e pesquisadores da área.

Os consultórios odontológicos estão dentro desses serviços que geram vários tipos de resíduos que precisam de atenção especial no seu manejo e descarte. Um dos resíduos de maior preocupação para os órgãos de vigilância sanitária é o amálgama que por conter uma alta concentração de metais pesados pode causar prejuízos se descartado no meio ambiente em lixos domésticos, esgotos ou aterros.

Além da preocupação com o descarte dos materiais contaminados, outra preocupação importante se dá com o manejo desses materiais. A equipe que manipula esses rejeitos como o próprio Dentista, seus auxiliares e os funcionários que lidam diretamente com a coleta do lixo precisam tomar cuidados especiais para prevenir acidentes e não se contaminar diretamente no ambiente de trabalho. A Agência de Vigilância Sanitária – ANVISA – emprega medidas normativas para este fim.

Cabe lembrar que os serviços de saúde são os responsáveis pelo correto gerenciamento de todos os RSS por eles gerados, atendendo às normas e exigências legais, desde o momento de sua geração até a sua destinação final. Todo gerador, segundo a ANVISA (2004) deve elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde – PGRSS – baseado nas características dos resíduos gerados. A não observância das regulamentações técnicas a respeito do assunto pode, inclusive, configurar infração sanitária.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para melhor entendimento do tema abordado alguns conceitos fazem-se necessários. Eles encontram-se na resolução N.º5, de 5 de Agosto de 1993 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA:

1. Resíduos Sólidos: conforme a NBR nº 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT - “Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistema de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível”.
2. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos: documento integrante ao processo de licenciamento ambiental, que aponta e descreve as ações relativas ao manejo de resíduos sólidos, no âmbito dos estabelecimentos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública
3. Sistema de Tratamento de Resíduos Sólidos: conjunto de unidades, processos e procedimentos que alteram as características físicas, químicas ou biológicas dos resíduos e conduzem à minimização do risco à saúde pública e a qualidade do meio ambiente;
4. Sistema de Disposição Final de Resíduos Sólidos: conjunto de unidades, processos e procedimentos que visam ao lançamento de resíduos no solo, garantindo-se a proteção da saúde pública e a qualidade do meio ambiente.

A classificação dos resíduos é feita de diversas formas de acordo com a entidade que as propõe. No Brasil, as mais utilizadas são aquelas apresentadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (1993) – e pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (1993).

A ABNT classifica os resíduos em classes A, B e C. A classe A é composta de resíduos infectantes que se

subdividem em biológicos, sangue e hemoderivados, cirúrgico, anatomopatológico e exsudato, perfurante ou cortante, animal contaminado e assistência ao paciente. A classe B é composta dos resíduos especiais que são os rejeitos radioativos, resíduos farmacêuticos e resíduos químicos perigosos. A classe C se refere aos resíduos comuns.

Na classificação dos resíduos sólidos pelo CONAMA os grupos se dividem em quatro que são:

- grupo A: resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido a presença de agentes biológicos.
- Grupo B: resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas.
- Grupo C: materiais radioativos ou contaminados com radionuclídeos.
- Grupo D: resíduos comuns e todos os demais que não se encontram enquadrados na classificação anterior.

Para a elaboração de um PGRSS devem ser observadas as normas locais relativas ao manejo dos resíduos nos serviços de saúde. A ANVISA (2004) define manejo dos RSS como a ação de gerenciar os resíduos em seus aspectos intra e extra estabelecimento, desde a geração até a disposição final, incluindo as seguintes etapas:

1. Segregação: separação dos resíduos no ambiente em que os mesmos são produzidos.
2. Acondicionamento: significa a forma de guardar esses resíduos, seja em sacos ou em recipientes apropriados para cada tipo
3. Identificação: maneira de reconhecimento dos resíduos utilizando-se adesivos com símbolos, cores ou frases que identifiquem cada grupo
4. Transporte interno: caminho que o resíduo percorre desde sua geração até seu armazenamento temporário
5. Armazenamento temporário: local para guarda temporária dos recipientes até que seja levado ao armazenamento externo
6. Tratamento: processamento aplicado ao resíduo com intuito de diminuir ou eliminar seu risco de contaminação
7. Armazenamento externo: guarda dos resíduos em ambiente próprio e de fácil acesso à coleta externa
8. Coleta e transporte externos: remoção dos resíduos do armazenamento externo até a unidade de disposição final
9. Disposição final: disposição dos resíduos no solo, previamente preparados para recebê-los

Corrêa (2005) em sua dissertação apresenta alguns dados referentes ao cenário brasileiro de geração de resíduos sólidos de saúde de acordo com pesquisas do IBGE (2002). Dos 5.507 municípios brasileiros, 2.041 não fazem coleta diferenciada dos resíduos de serviços de saúde; dos 3.466 municípios que coletam os resíduos sólidos de serviços de saúde, 1.193 não fazem nenhum tipo de tratamento; 2.569 municípios fazem a disposição final dos resíduos de serviços de saúde no mesmo aterro dos resíduos sólidos urbanos e apenas 539 municípios encaminham os resíduos sólidos de serviços de saúde para locais de tratamento ou aterros especiais.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa possui uma natureza exploratória que, de acordo com Mattar (2001), visa à obtenção de maior conhecimento sobre o tema ou problema de pesquisa, sendo apropriada para os primeiros estágios da investigação. De acordo com Gil (1995) “este nível de pesquisa é constituído por levantamento bibliográfico

e documental, entrevistas e estudos de caso e é realizado principalmente quando o tema escolhido é pouco explorado”.

Inicialmente foram estudadas as normatizações a respeito do assunto fazendo um levantamento bibliográfico para encontrar outras pesquisas realizadas sobre o tema. O campo de estudo constituiu-se das unidades do IFRN que possuíam consultórios odontológicos em funcionamento que foram as unidades de Natal-Central, Zona Norte, Mossoró, Ipanguaçu e Currais Novos. A população consistiu dos Dentistas que trabalhavam nas referidas unidades sendo que na unidade do Campus Natal-Central apenas um dos quatro dentistas existentes foi entrevistado. Considerou-se, nesse caso, o fato dos mesmos trabalharem em ambiente único o que levaria a respostas iguais aos questionamentos. O instrumento de pesquisa utilizado foi um questionário estruturado composto de 21 perguntas que foram adaptadas das dissertações de Silva (2004) e Ventura (2009). A coleta dos dados foi feita através do envio do questionário por uso de meio eletrônico (e-mail) aos entrevistados utilizando-se do correio institucional, informando o caráter e importância da pesquisa. Dos cinco questionários enviados apenas um não foi conseguido retorno apesar de terem sido feitas três tentativas de reenvio. As respostas foram analisadas e descritas a seguir no capítulo de resultados.

4 RESULTADOS

Após análise das respostas obtidas através dos questionários resolvemos dividir em etapas para um melhor entendimento dos resultados. Os fatores considerados foram os já listados anteriormente preconizados pela ANVISA (2004):

4.1 Segregação: Dos quatro dentistas apenas um disse não realizar a separação dos resíduos no local de trabalho.

4.2 Acondicionamento: Todos os dentistas entrevistados relataram acondicionamento do amálgama em recipientes com água, estanques e com tampa rosqueada e vedante como preconiza a ANVISA. Os materiais pérfuro-cortantes foram acondicionados por todos em recipientes tipo descarpak que impedem acidentes por meio de seus manipuladores. Outros resíduos infectantes foram relatados serem acondicionados em saco branco leitoso próprio para lixo hospitalar. Os resíduos líquidos gerados são descartados diretamente na rede de esgotos.

4.3 Identificação: Apenas um consultório relatou fazer a identificação dos recipientes em relação ao tipo de material contido nele. Os demais relataram que o saco branco leitoso para acondicionamento de material infectante já possui uma identificação escrita de “lixo hospitalar”.

4.4 Transporte interno: Todos os dentistas relataram não existir recipiente específico para cada grupo de resíduos na hora do transporte interno.

4.5 Armazenamento temporário: Apenas dois dentistas relataram possuir um local destinado para armazenamento temporário dos resíduos.

4.6 Tratamento: Nenhum dentista relatou realizar qualquer tipo de tratamento dos resíduos antes do descarte dos mesmos.

4.7 Armazenamento Externo: Todos os dentistas relataram que seus ambientes de trabalho possuem um local para armazenamento externo dos resíduos gerados.

4.8 Coleta e transporte externo: Os Dentistas relataram não terem conhecimento da utilização de técnicas que garantem a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores por parte das empresas responsáveis pela coleta externa.

4.9 Disposição final: Apenas um dentista relatou ter conhecimento da disposição final dos resíduos gerados pelo seu consultório

Outros questionamentos foram feitos a respeito do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Todos os dentistas relataram não possuírem um em seus estabelecimentos assim como nenhum deles acertou de quem era a responsabilidade de elaboração. Uma tabela foi elaborada para uma melhor visualização dos resultados.

Tabela 1: Resultados das entrevistas.

VARIÁVEIS	DENTISTA 1	DENTISTA 2	DENTISTA 3	DENTISTA 4
Segregação	Não realiza	Realiza	Realiza	Realiza
Acondicionamento	Realiza	Realiza	Realiza	Realiza

Identificação	Não realiza	Realiza	Não realiza	Não realiza
Transporte interno	Não existe recipiente adequado	Não existe recipiente adequado	Não existe recipiente adequado	Não existe recipiente adequado
Armazenamento temporário	Não existe local adequado	Existe local adequado	Não existe local adequado	Existe local adequado
Tratamento	Não realiza	Não realiza	Não realiza	Não realiza
Armazenamento externo	Existe local adequado	Existe local adequado	Existe local adequado	Existe local adequado
Coleta e transporte externo	Não conhece o trabalho da empresa	Não conhece o trabalho da empresa	Não conhece o trabalho da empresa	Não conhece o trabalho da empresa
Disposição final	Não tem conhecimento	Tem conhecimento	Não tem conhecimento	Não tem conhecimento

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resíduos de saúde podem gerar vários impactos como poluição do ar, das águas superficiais e subterrâneas e do solo quando são dispostos de forma inadequada. A elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos se apresenta como uma solução para corrigir o manejo deficiente dos resíduos preservando assim o meio ambiente.

De acordo com o CONAMA (2005) na elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, devem ser considerados princípios que conduzam à reciclagem, bem como a soluções integradas ou consorciadas, para os sistemas de tratamento e disposição final, de acordo com as diretrizes estabelecidas pelos órgãos de meio ambiente e de saúde competentes.

Lima (2003) lembra que o PGRSS proposto deve chegar ao conhecimento de todas as pessoas que direta ou indiretamente estejam envolvidas com a geração de resíduos nas clínicas. São eles os dentistas, auxiliares, funcionários e até mesmo pacientes. Seria conveniente também a realização de um estudo de viabilidade econômica para a reciclagem de alguns resíduos no próprio ambiente de trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANVISA. Resolução nº306/04. Disponível em: <www.famev.ufu.br/estrutura/laboratorios/documentos/rdc_306_anvisa.pdf>. Acesso em: 07/11/2010.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. Norma Brasileira Registrada (NBR) 12.808 – Resíduos de serviços de saúde: classificação. Rio de Janeiro, 1993.
3. CORRÊA, L. B. A educação ambiental e os resíduos sólidos dos serviços de saúde: a formação acadêmica. Dissertação de Mestrado. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2005.
4. CONAMA. Resolução nº358/2005. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35805.html>. Acesso em: 07/11/2010.
5. LIMA, M. A. Caracterização física e gerenciamento dos resíduos sólidos de serviços de saúde em clínica odontológica: um estudo de caso. 22º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Santa Catarina, 2003.
6. SILVA, M. F. I. Resíduos de serviços de saúde: Gerenciamento no centro cirúrgico, central de material e centro de recuperação anestésica de um hospital do interior paulista. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2004.
7. VENTURA, K. S. Modelo de avaliação do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (RSS) com uso de indicadores de desempenho. Estudo de caso: Santa Casa de São Carlos – SP. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Carlos, 2009.

GESTÃO DA SUSTENTABILIDADE NO SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA ANÁLISE SOBRE AS PRÁTICAS DAS CONSTRUTORAS SINDICALIZADAS DE NATAL-RN

Jaynara Cardoso de Lima

Núcleo de estudos da sustentabilidade empresarial-NESE, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte-IFRN, Campus Central, Graduanda em Tecnologia em Gestão Ambiental, Bolsista do Programa de iniciação em desenvolvimento tecnológico e inovação / Pibiti 2010/2011. jaynaracardoso@yahoo.com.br

Handson Claudio Dias Pimenta

Núcleo de estudos da sustentabilidade empresarial-NESE, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte-IFRN, Campus Central, Professor Mestre em Engenharia de Produção; Engenheiro de Produção; Tecnólogo em Meio Ambiente; Especialista em Gestão Ambiental; Coordenador no NESSE/IFRN.Handson.pimenta@ifrn.edu.br

RESUMO

A construção civil se destaca por sua influência sobre o meio ambiente, sendo responsável por diversos impactos ambientais. Dessa forma, os consumidores mais conscientes vêm estimulando a inserção de práticas sustentáveis nesse setor, como racionalizações, reuso de recursos, o marketing ambiental e certificações ISO 14001 e LEED. Nesse contexto, o presente estudo objetiva avaliar o nível de maturidade das práticas de sustentabilidade adotadas pelas construtoras de Natal, apontando os seus avanços e contribuições, além de avaliar as estratégias utilizadas de marketing ambiental como atrativo aos clientes potenciais. O Estudo será desenvolvido em pelo NESE – Núcleo de Estudos em Sustentabilidade Empresarial em parceria com SENAI (Construção Civil) e SINDUSCON (Rio Grande do Norte). As atividades da construção civil almejam uma mudança urgente em relação à interação entre as empresas/construções e o meio ambiente. Em um cenário no qual a maior parte dos setores produtivos estão buscando o aperfeiçoamento dos seus processos na busca da sustentabilidade ambiental, surgem as construções sustentáveis (green buildings), que visam a inclusão de variáveis ambientais na construção desde a concepção do projeto, a construção (fase de obras) até seu uso pelos clientes, por exemplo, diminuição da poluição, e do consumo dos insumos, economia de energia e água, além da preocupação com a segurança do trabalho e com as questões relacionadas a sociedade do entorno. Assim, o presente projeto trará um panorama das práticas de sustentabilidade utilizadas pelas construtoras de Natal-RN e quais são as estratégias de marketing utilizadas como critério de atratividade para clientes potenciais.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade empresarial, construções sustentáveis, gestão ambiental, marketing ambiental, competitividade.

SUSTAINABILITY MANAGEMENT IN CONSTRUCTION INDUSTRY: AN ANALYSIS OF THE PRACTICES OF CONSTRUCTION SYNDICATED NATAL-RN**ABSTRACT**

The building is notable for its influence on the environment, being responsible for several environmental impacts. Thus, consumers are more aware of encouraging the inclusion of sustainable practices in this sector, as rationalizations, reuse of resources, marketing and environmental ISO 14001 and LEED. In this context, this study aims to evaluate the maturity level of sustainability practices by the construction of Christmas, pointing out its achievements and contributions, and to evaluate the strategies used in environmental marketing as attractive to potential customers. The Study will be developed by NESE - Center for Research on Corporate Sustainability in partnership with SENAI (Building) and SINDUSCON (Rio Grande do Norte). The activities aim at building an urgent change of interactions between businesses / buildings and the environment. In a scenario where the most productive sectors are seeking to improve its processes in the pursuit of environmental sustainability, there are green building (green buildings), which seek the inclusion of environmental variables in the construction since the project design, construction (Stage works) until its use by customers, for example, reduced pollution, and consumption of raw materials, energy saving and water, and concern about job security and the issues surrounding the company. Thus, this project will provide an overview of sustainability practices used by builders of Natal-RN and what are the marketing strategies used as a criterion of attractiveness to potential customers.

KEYWORDS: Sustainable business, green building, environmental management, environmental marketing competitiveness.

GESTÃO DA SUSTENTABILIDADE NO SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA ANÁLISE SOBRE AS PRÁTICAS DAS CONSTRUTORAS SINDICALIZADAS DE NATAL-RN

INTRODUÇÃO

Cada vez mais o homem está preocupado com o meio ambiente, passando ser mais exigente com a qualidade de processos, produtos e serviços, em busca de uma melhor qualidade de vida. Isto leva a criação de um processo de conscientização que visa investir desde sua melhor moradia, local, qualidade do produto, gerando assim no mercado uma competição em oferecer imóveis residenciais principalmente para atender as classes médias e alta. Já são muito conhecidas no mundo todas as questões das mudanças climáticas e a falta recursos para alguns segmentos do mercado por isso é mais que importante neste momento tornamos multiplicadores de práticas sustentáveis.

O crescimento indiscriminado das cidades vem fazendo emergir problemas ambientais diversos, como a poluição das águas, do solo, do ar; além de problemas de ordem social. Com isso, evidenciam-se alterações nas condições de vida da sociedade, fazendo com que a população passe a visualizar o meio ambiente de forma racional, percebendo a necessidade de mantê-lo equilibrado para que seja possível garantir condições de vida para as populações futuras, ou seja, buscando a sustentabilidade.

A sustentabilidade tem por objetivo garantir o equilíbrio entre as ações humanas e a capacidade de suporte do planeta, visando harmonizar a temática ambiental, econômica e social. A partir desta, podemos traçar algumas abordagens para minimizar os impactos causados nos setores do mercado. São elas: o controle da poluição, prevenção da poluição e a abordagem estratégica.

Esse conceito, atrelado as mais diversas linhas de pesquisa e atividades econômicas, faz com que ferramentas de gestão sejam desenvolvidas e divulgadas na busca de se atingir o ápice do desenvolvimento econômico com a busca da manutenção dos recursos naturais e a necessidade de se agir na busca da conservação deles. Ressalta-se que além das ferramentas de gestão, estão sendo criadas normas e certificações que induzem as empresas a melhorarem suas condutas. Exemplos, a Norma ISO 14001, referente aos sistemas de gestão ambiental; e a certificação Leadership in Energy and Environmental Design - LEED, utilizada para certificar a sustentabilidade de empreendimentos da construção civil.

METODOLOGIA

Quanto à caracterização da pesquisa, o presente estudo, considerando à natureza da pesquisa, será uma pesquisa aplicada, visto que tem por objetivo utilizar a realidade e os interesses locais para geração de conhecimento posteriores aplicação prática, podendo ser útil na solução de problemas (SILVA; MENEZES, 2001).

Em relação aos objetivos, classifica-se como exploratória e descritiva, já que a pesquisa exploratória, comumente, é necessária como base preliminar a outros tipos de estudos, pois pode ser considerada a primeira etapa de todo trabalho científico, momento no qual são obtidas maiores informações sobre assuntos por meio da análise bibliográfica. É também descritiva devido o seu caráter de delimitação de certo fenômeno estudado por meio de descrição de características, sendo comumente utilizados questionários para o levantamento de variáveis e definição de relações entre elas (ANDRADE, 2003; MAIA; OLIVEIRA, 2009).

Em relação aos procedimentos metodológicos, o presente estudo está sendo desenvolvido dentro das seguintes ações:

• Levantamento bibliográfico

– livros, teses, dissertações, artigos em periódicos nacionais e internacionais, ensaios e anais de congressos e legislações e normas vigentes, documento internacionais.

– Palavras-chaves: Sustentabilidade Empresarial; Construções sustentáveis; Gestão Ambiental; Marketing Ambiental; Competitividade.

• **Modelo de investigação de nível de maturidade de práticas de Sustentabilidade nas construtoras**

– Nesta fase será desenvolvida um modelo de avaliação de maturidade de práticas de sustentabilidade em construtoras.

• **Pesquisa de Campo**

– Aplicação do modelo de avaliação de práticas de sustentabilidade nas construtoras vinculadas ao SIDUSCON-RN, através de entrevistas com os responsáveis. A construtoras selecionadas deverão ser especializadas na construção de imóveis destinados a comercialização.

– Pesquisa envolvendo a observação direta e a observação participante nas empresas pesquisadas;

• **Análise dos Dados – validação do modelo**

– Uso da estatística descritiva e análise de agrupamento (clusters) das variáveis a serem contempladas no modelo de avaliação de sustentabilidade visando à validação do modelo.

OBJETIVOS

O objetivo geral do presente estudo consiste em avaliar o nível de maturidade das práticas de sustentabilidade adotadas pelas construtoras de Natal, apontando os seus avanços e contribuições, além de avaliar as estratégias utilizadas de marketing ambiental como atrativo aos clientes potenciais.

Os objetivos específicos são:

- Avaliar quais são as práticas de sustentabilidade adotadas na concepção de projetos e implantação das obras, no que diz respeito a uso de recursos naturais, conforto ambiental e modelos de gerenciamento e controle ambiental;
- Avaliar os fatores motivadores e inibidores de práticas de sustentabilidade adotadas;
- Avaliar as estratégias de marketing ambiental utilizadas;
- Balizar as estratégias de marketing ambiental com a percepção dos clientes potenciais sobre as variáveis observadas no ato de compra de imóveis.

– Uso da estatística descritiva e análise de agrupamento (clusters) das variáveis a serem contempladas no modelo de avaliação de sustentabilidade visando à validação do modelo.

REFERENCIAL TEÓRICO

IMPACTOS AMBIENTAIS E A CONSTRUÇÃO CIVIL

A ISO 14001 (ABNT, 2004) define os aspectos ambientais como os elementos das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente. Para a mesma, impactos ambientais são alterações benéficas ou adversas ocorridas no ambiente, resultante de ações das atividades, dos produtos ou serviços de uma organização.

A Resolução nº1, de 1986, do Conama, que estabeleceu os critérios básicos e as diretrizes para o uso e implementação do EIA, considera como impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetam: saúde; segurança e bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais. Neste estudo, o impacto ambiental refere-se exclusivamente aos efeitos da ação humana sobre o meio ambiente. Portanto, fenômenos naturais, como tempestades, enchentes, incêndios florestais por causa natural, terremotos e outros, apesar de poderem causar alterações ressaltadas não caracteriza como impactos ambientais.

Os mais diversos setores produtivos vêm desenvolvendo suas atividades causando impactos ao meio ambiente. Eles se beneficiam dos recursos naturais para produzirem e, muitas vezes, nem sequer apresentam a preocupação sobre os danos que os aspectos de saída de suas produções causam sobre o meio ambiente. Entender como são definidos os aspectos e impactos ambientais e poder analisar este diante de uma cadeia de produção é saber como controlá-lo e previni-lo, em caso, adverso. Dentre os impactos que a construção civil pode trazer são: o aumento da temperatura; o desmatamento que pode ocorrer durante a preparação do terreno

para o início das obras; o impacto visual, devido à desconfiguração da paisagem, causando danos a fauna e flora local; a impermeabilização do solo que ocorre com as construções; os ruídos que podem ser percebidos durante a instalação e desativação do empreendimento; e até mesmo os problemas de saúde diversos que podem se atenuar com o a falta de estrutura e crescimento desordenado das cidades.

A importância da construção civil sobre as questões econômicas é algo evidente na maior parte dos municípios do Brasil. No país, estima-se que em 2002, o setor foi responsável por 15,6 % do Produto Interno Bruto - PIB, sendo que, dessa porcentagem, cerca de 6% a 9% são referentes à construção de edificações residenciais, foco desse estudo (EPUSP, 2003).

No estado do Rio Grande do Norte, estudiosos afirmam que o setor apresenta uma relevância bastante significativa sobre a economia local, sendo atrativo para investimentos de consumidores estrangeiros e da população local. Isso é confirmado pelas informações disponibilizadas pelo governo do estado do RN, que afirma que em termos de dinamismo, o comércio varejista do Estado e o setor da construção civil, são os que apresentaram elevadas taxas de crescimento nos últimos anos, sendo na média, bem mais ágeis do que seus congêneres no Nordeste e no Brasil (RIO GRANDE DO NORTE, 2009).

CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS

Construção sustentável é um sistema construtivo que promove alterações conscientes no entorno, de forma a atender as necessidades de habitação e uso do homem moderno, preservando o meio ambiente e os recursos naturais, garantindo qualidade de vida para as gerações atuais e futuras. (IDHEA, 2010)

Não existe um padrão para as construções sustentáveis, pois há uma série de fatores que devem ser levados em consideração na hora de definir estas, podendo ser mais ou menos sustentável. O que existe são maneiras de investigar se a concepção, construção e uso esta dentro de uma aceitação para a certificação. Vejamos onde podemos identificar os conceitos na fase de um produto.

Na fase de concepção ou planejamento tem que ser analisado com muito critério, pois é nesta que serão tomadas decisões que irá integrar a obra ao meio ambiente ou resultar em impactos a curto, médio e em longo prazo. É nesta que será escolhido à contratação de profissionais, análise do ciclo de vida da obra, projeto, escolha de materiais, tecnologias e soluções sustentáveis, escolha e avaliação do local de implantação da obra, conscientização dos envolvidos. Estas, na fase de inicio do projeto, como elemento arquitetônico podemos citar: clima e fatores bioclimáticos, luz natural, calor, ventilação, umidade, acessibilidade, índice pluviométrico. Já na análise do ciclo de vida de implantação do projeto nota-se a importância na hora da escolha da implantação da obra, estudo da geografia (ecossistemas onde estará inserida a obra), calculo da geração do efluente da obra, quanto à necessidade de água no canteiro de obras e muitos outros como, por exemplo, projetos complementares, paisagismo sustentável, eco-urbanismo, gestão da obra e planejamento dos recursos financeiros.

Quando partimos para fase de construção é que temos noção dos fatores limitantes para o procedimento do projeto, começamos com a contratação de mão-de-obra esta quase sempre a parte mais difícil de trabalhar, preferencialmente tem que ser treinada para desempenhar o melhor aproveitamento de recursos quando for construir, escolha de EPI's com certificados de aprovação (C.A), treinamento de funcionários e inclusão em programas de saúde, segurança e ambiente de trabalho (PCMAT e PPRA), treinamento de funcionários para caso de falta do titular ou férias do mesmo para não parar a produção, valorização destes colaboradores para despertar consciência ecológica, contratação de fornecedores com propostas socioambientais, integração de materiais reciclados como Resíduos de Construção e Demolição (RDC) em argamassa para fins de acabamento, uso de estrocas e formas metálicas trazendo a diminuição de uso de materiais como madeira, criação de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) no canteiro de obras, destinação correta dos resíduos para aterros e de serviços de saúde para incineração, análise de água de bebedouros periodicamente, verificar sempre a fuga de águas e muito mais.

Por fim, a fase de uso, com o despertar da consciência ecológica mundial traz para a hora da compra a análise

de clientes mais exigentes, o meio ambiente deixou de ser visto como recipiente de resíduos por isso as instalações das residências deve trazer sempre para um despertar para as questões sustentáveis. Coletores para coleta seletiva posicionados de forma estratégicos e em local de fácil acesso e visualização serão sempre bem vindos, estabelecimento de cooperativas para destinação de material reciclável, locais de fácil acesso para destinação de resíduos domiciliares, jardim com vegetação oriundas da flora local para ajudar na manutenção do microclima, uso de plantas que absorvem toxinas ambientais no interior e no exterior da edificação, projeto de eficiência energética para redução de energia elétrica através da orientação solar e iluminação natural, buscar autonomia energética através do uso de fontes alternativas de energia, uso de cobertura com vegetação (telhados verdes ou percolados), quanto as ações de uso racional da água que estão relacionadas com o desperdício quantitativo pode ser utilizados aparelhos sanitários que necessite de menos água, medição individualizada do consumo, estabelecimento de tarifas inibidoras; instalação de sistema para controle de perdas; além do uso de fontes alternativas de água, como uso da água da chuva e da água cinza(proveniente de lavatório, chuveiro, tanques e máquinas de lavar).

De forma esquematizada, foram expostas todas essas características das construções sustentáveis, conforme figura 1, que mostra resumidamente algumas das principais propostas que devem ser utilizadas na busca de se construir de forma sustentável.



Figura 1 - Características das construções sustentáveis.

Fonte: MACEDO, 2010.

Muitos afirmam que a inserção de variáveis ambientais nas empresas acarreta no aumento dos custos. Em contra partida, Dyllick (2000, p. 1), afirma que a proteção ambiental custa dinheiro. Mas é também correto que a renúncia à proteção ambiental custa dinheiro da mesma forma – frequentemente até mais, nos fazendo refletir sobre até que ponto a questão financeira pode ser considerada como argumento para a não adesão as mudanças em relação às influências das ações humanas sobre o meio ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho encontra-se em desenvolvimento, portanto os resultados esperados seja que quando for aplicado na cadeia produtiva o que foi pesquisado na teoria, tenhamos o máximo de êxito na prática, ou seja, que seja bem aceito tanto no nível estratégico, tático e operacional. E que as estratégia de marketing verde seja o diferencial na tomada de decisão de clientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MACEDO, Thatiana Cristina Pereira. Importância da variável ambiental como fator de decisão para aquisição de empreendimentos imobiliários: a visão de clientes potenciais da grande Natal-RN. 2010. Monografia (Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
2. SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação - Apostila. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC. 2001. 120p.
3. ANDRADE, Maria Margarida de. Introdução à Metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação. São Paulo: Atlas, 2003. 162 p.
4. MAIA, Lerson Fernando dos Santos; OLIVEIRA, Marcus Vinícius de Faria. Trabalhos Acadêmicos: princípios, normas e técnicas. Natal: Editora do CEFET, 2009. 149 p.
5. ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Sistema de gestão ambiental- diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio: NBR ISO 14001, 2004.
6. BRASIL. Ministério do meio ambiente. CONAMA- conselho nacional do meio ambiente. Resolução nº1. De 23 de janeiro de 1986.
7. EPUSP - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. O futuro da construção Civil no Brasil: Resultados de um estudo de prospecção Tecnológica da cadeia produtiva da Construção habitacional. São Paulo, 2003. Disponível em: <<http://prospectiva.pcc.usp.br/arquivos/O%20futuro%20da%20constru%C3%A7%C3%A3o%20civil%20no%20brasil.Pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2010.
8. RIO GRANDE DO NORTE. IDEMA – Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente. Rio Grande do Norte: Indicadores econômicos e sociais. 2009. Disponível em:<http://www.seplan.rn.gov.br/Download/RN_INDIC_ECONSOC.pf>. Acesso em: 05 jan. 2010.
9. IDHEA. Instituto para o desenvolvimento da habitação ecológica. Nove passos para a construção sustentável. Disponível em: <<http://www.idhea.com.br>>. Acessado em 29/11/2010.
10. Costa. L.F. Gestão ambiental na indústria da construção civil: um estudo sobre fatores direcionadores da percepção ambiental em construtores de edificações em Natal-RN. Dissertação. Programa de Engenharia de Produção/ UFRN. Natal. 2005.
11. DYLLICK –BRENZINGER, Thomas; GILGEN, Herren Paul; HÄFLIGER, Beat; WASMER, René. Guia da Série de Normas ISO 14001: sistemas de gestão ambiental. Blumenau: Edifurb, 2000. 145 p.

**NÍVEIS DE DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE DO MUNICÍPIO DE BOM JESUS
NA PERSPECTIVA DE ATORES SOCIAIS E INSTITUCIONAIS:
UMA DISCUSSÃO CONCEITUAL¹**

Amanda Marcelino Lopes

Núcleo de Estudos do Semiárido, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal - Central, Bolsista PIBITI-CNPq, Graduanda em Tecnologia em Gestão Ambiental alinhamento.

E-mail: amandamarcelino@bol.com.br

Valdenildo Pedro da Silva

Núcleo de Estudos do Semiárido, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal - Central, Professor Orientador. E-mail: valdenildo@cefetrn.br

Leci Martins Menezes Reis

Núcleo de Estudos do Semiárido, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal - Central, Professora Colaboradora. E-mail: leci.reis@ifrn.edu.br

RESUMO

O momento atual exige que a sociedade esteja motivada para assumir um caráter mais propositivo e para poder questionar de forma concreta a falta de iniciativa dos governos para implementar políticas públicas pautadas pelo binômio entre desenvolvimento e sustentabilidade, num contexto de crescentes dificuldades de inclusão social. No curso dos últimos anos, a temática sobre indicadores de sustentabilidade e desenvolvimento vêm se destacando e motivando inúmeros estudos e debates, principalmente, sobre territórios humanos. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho é conhecer o nível de sustentabilidade do município de Bom Jesus, situado no Estado do Rio Grande do Norte, a partir do Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios (IDSMM) e da participação de atores sociais e institucionais. Essa participação se dará por meio da escolha e ponderação de indicadores de sustentabilidade, na perspectiva do desenvolvimento local sustentável. Para a consecução desse trabalho estão sendo utilizados procedimentos metodológicos, como: pesquisa bibliográfica, fortalecendo o embasamento teórico sobre conceitos e abordagens sobre a temática de Desenvolvimento Sustentável e Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade; pesquisa documental para levantar dados e informações sobre esse município; pesquisa de campo que se dará por meio de entrevistas com atores sociais e institucionais locais e, por fim, por meio da observação não participante através de visitas técnicas a esse município. Esse percurso metodológico segue, ainda, as idéias propostas por Vasconcelos, Silva e Cândido (2010), que são: compreensão das variáveis componentes do sistema de indicadores; seleção dos atores sociais e institucionais; uso de instrumento de pesquisa para ponderação e hierarquização pelos atores sociais e institucionais; método de tabulação e apuração dos dados; transformação dos indicadores em índices; cálculo dos índices das dimensões; cálculo do índice de desenvolvimento sustentável municipal; e análise dos dados – quantitativa e qualitativa. Esse estudo que se encontra em sua fase inicial traz a tona uma breve discussão conceitual e teórica.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, indicadores, participação, atores sociais.

¹ O referente trabalho tem o apoio do CNPQ.

NIVELES DE DESARROLLO Y SOSTENIBILIDAD DE LA CIUDAD DE BOM JESUS EN LA PERSPECTIVA DE LOS ACTORES SOCIALES E INSTITUCIONALES: UNA DISCUSIÓN CONCEPTUAL

RESUMEN

El momento actual exige que la sociedad se motivados a tomar más sentido y ser capaz de cuestionar de manera concreta la falta de iniciativa de los gobiernos para implementar políticas públicas guiadas por el binomio entre el desarrollo y la sostenibilidad en un contexto de crecientes dificultades para la inclusión social. En los últimos años, los temas sobre los indicadores de sostenibilidad y el desarrollo están enfocados y motivar a muchos estudios y debates, especialmente sobre los territorios humanos. En este contexto, nuestro objetivo es conocer el grado de sostenibilidad de Bom Jesus, ubicada en Rio Grande do Norte, del Índice de Desarrollo Sostenible de las Ciudades (IDSM) y la participación de los actores sociales e institucionales. Esta participación será a través de la elección y la ponderación de los indicadores de sostenibilidad en la perspectiva del desarrollo local sostenible. Para lograr este trabajo se utilizan procedimientos metodológicos, tales como: la literatura, lo que refuerza los conceptos teóricos y enfoques sobre el tema de Desarrollo Sostenible y Sistemas de Indicadores de Sostenibilidad, la investigación de referencia para recopilar datos e información sobre el municipio, de la búsqueda campo que será a través de entrevistas con los actores sociales locales e institucionales y, por último, a través de la observación no participante a través de visitas a esta ciudad. Este enfoque metodológico se indica, además, las ideas propuestas por Vasconcelos, Silva y Cândido (2010), que son: la comprensión de las variables involucradas en el sistema de indicadores, la selección de los actores sociales e institucionales, el uso de herramienta de investigación para la ponderación y valoración de los actores método social e institucional de recuento y tabulación de los datos, la transformación de los indicadores en los índices, el cálculo de los índices de las dimensiones, calcular el índice de desarrollo sostenible municipal, y análisis de datos - cuantitativos y cualitativos. Este estudio se encuentra en su fase inicial aparece una breve discusión de marcos conceptuales y teóricos.

PALABRAS CLAVE: Sostenibilidad, desarrollo sostenible, los indicadores, participación, actores sociales

NÍVEIS DE DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE DO MUNICÍPIO DE BOM JESUS NA PERSPECTIVA DE ATORES SOCIAIS E INSTITUCIONAIS: UMA DISCUSSÃO CONCEITUAL

INTRODUÇÃO

Desde o limiar do século XXI que vem se percebendo uma alteração na maneira e na consciência da sociedade, no que concerne à degradação do meio ambiente, quer seja no território urbano ou no rural, decorrente do próprio processo de desenvolvimento da sociedade. No cerne dessa degradação, o aprofundamento da crise ambiental, juntamente com a reflexão sistemática sobre a influência da sociedade nesse processo, tem requerido a emergência de um outro desenvolvimento que venha ser diferente do até então em vigência, uma vez que esse tem primado muito mais pelo crescimento econômico, em detrimento de princípios éticos, morais, ecológicos, sociais, culturais e políticos, por exemplo, que vão além da mera dimensão econômica. Estamos nos referindo ao desenvolvimento sustentável. Esse é um novo conceito que vem ganhando notoriedade, mesmo que diante de mal-entendidos e ambigüidades, desde o início da década de 1990, tornando-se num dos termos mais utilizados para se definir um novo modelo de desenvolvimento (BELLEN, 2004).

Como se sabe, a sociedade capitalista, em que vivemos atualmente, ainda, vem se baseando na lógica do lucro e do consumo e sob uma ótica consumista e progressista. Consome-se cada vez mais energia utilizando-se os recursos naturais renováveis e não renováveis, gerando com isso, cada vez mais, resíduos e impactos ao meio ambiente. No ponto de vista de Martins (2010), a administração para o desenvolvimento tem proporcionado alguns desafios que se assemelham aos de países emergentes. Na visão desse autor, os padrões referenciais adotados para os projetos de desenvolvimento têm seguido os mesmos esteios adotados pelos países desenvolvidos, contribuindo com isso para a transposição de modelos e estratégias que têm negligenciado, em seu bojo, singularidades e particularidades de diferentes realidades socioeconômicas dos países em desenvolvimento. Portanto, o desenvolvimento centrado no crescimento econômico vem se tornado ineficaz e ineficiente, haja vista não responder às necessidades e as demandas particulares de diferentes territórios e territorialidades humanas (SACK, 1986).

Entretanto, pouco se conhece ou se tem informações sobre a aplicação e a viabilidade do desenvolvimento sustentável em que os indicadores de sustentabilidade tenham sido ponderados e legitimados a partir da percepção e da participação de atores sociais e institucionais. Na maioria das vezes os indicadores de sustentabilidade têm sido propostos principalmente por meio de dados secundários, como podemos destacar, por exemplo, os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) do Brasil que foram elaborados, a partir de 2002, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Esses indicadores surgiram como parte de esforços internacionais para concretização das idéias e princípios formulados na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, no que diz respeito à relação entre meio ambiente, desenvolvimento e informações para a tomada de decisões.

Nesse contexto, a pesquisa em tela objetiva conhecer os níveis de desenvolvimento e sustentabilidade do município de Bom Jesus, situado no Estado do Rio Grande do Norte, a partir do Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios (IDSM) e da participação de atores sociais e institucionais. Essa participação se dará por meio da escolha e ponderação de indicadores de sustentabilidade, na perspectiva do desenvolvimento local sustentável.

Para a consecução desse trabalho estão sendo utilizados procedimentos metodológicos, como: pesquisa bibliográfica, fortalecendo o embasamento teórico sobre conceitos e abordagens sobre a temática de Desenvolvimento Sustentável e Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade; pesquisa documental para levantar dados e informações sobre esse município; pesquisa de campo que se dará por meio de entrevistas com atores sociais e institucionais locais e, por fim, por meio da observação não participante através de visitas técnicas a esse município. Esse percurso metodológico segue, ainda, as idéias propostas por Vasconcelos, Silva e Cândido (2010), que são: compreensão das variáveis componentes do sistema de indicadores; seleção dos atores sociais e institucionais; uso de instrumento de pesquisa para ponderação e hierarquização pelos atores sociais e institucionais; método de tabulação e apuração dos dados; transformação dos indicadores em índices; cálculo dos índices das dimensões; cálculo do índice de desenvolvimento sustentável municipal; e análise dos dados – quantitativa e qualitativa.

O presente artigo está estruturado das seguintes partes: a introdução, caracterização socioespacial, o referencial teórico, onde temos uma discussão teórica dos temas centrais do artigo, como: Desenvolvimento sustentável, indicadores de sustentabilidade e ferramentas de apoio a decisão, e finalizando com as considerações.

CARACTERIZAÇÃO SOCIOESPACIAL DE BOM JESUS

O município de Bom Jesus, distante a 51 quilômetros da cidade de Natal, capital do Estado do Rio Grande do Norte (ver figura 01), está localizado na área semiárida desse Estado, mais precisamente na mesorregião Agreste Potiguar e na microrregião Agreste Potiguar, limitando-se com os municípios de São Pedro, Boa Saúde, Senador Elói de Souza e Macaíba, abrangendo uma área de 130 km², inseridos nas folhas João Câmara (SB.25-V-C-IV) e São José do Campestre (SB.25-Y-A-I) na escala 1:100.000, editadas pela SUDENE. Esse pequeno município dispõe de uma população total residente de 8.608 habitantes, dos quais 4.297 são do sexo masculino (49,90%) e 4.311 do sexo feminino (50,10%), sendo que 6.275 vivem na área urbana (72,90%) e 2.333 na área rural (27,10%). Essa população atual está estimada em 9.492 habitantes (IBGE/2005). A densidade demográfica local é de 66,11 hab/km².

O município de Bom Jesus tem no setor de saúde 01 Hospital-Maternidade, 01 Centro de Saúde, 01 Posto de Saúde e 11 leitos. Na área educacional, o município possui 25 estabelecimentos de ensino, sendo 06 de ensino pré-escolar, 18 de ensino fundamental e 01 de ensino médio. Da população total, 64,00% são alfabetizados.

Quanto à moradia, o município possui 2.088 domicílios permanentes, sendo 1.584 na área urbana e 504 na área rural, desses, 1.518 têm o abastecimento d' água, sendo feito através da rede geral, 20 através de poço ou nascente e 550 por outras fontes. Existem apenas 07 domicílios conectados à rede de esgoto e 1.574 são servidos por coleta regular de lixo.

As principais atividades econômicas do município estão centradas no desenvolvimento da agropecuária, destacando-se o complexo gado-algodão e agricultura de subsistência, no extrativismo mineral e em atividades de serviços e comerciais.

Com relação à infra-estrutura, o município possui 01 Agência bancária, 01 posto dos Correios e 40 estabelecimentos comerciais com CNPJ. No ranking de desenvolvimento, Bom Jesus está em 96º lugar no estado (96/167 municípios) e em 4.214º lugar no Brasil (4.214/5.561 municípios) e possui o IDH-M de 0,625, segundo dados da PNUD.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A discussão teórica sobre desenvolvimento sustentável é o que há de mais destacável na literatura atual, mas também, constitui-se em um molde tão complexo e ao mesmo tempo tão multidisciplinar, que podemos trabalhar com esse conceito nas diversas áreas do desenvolvimento humano. Esse termo tem se tornado algo que se aplica a qualquer tipo de sociedade, organização, indústria, etc. É um processo necessário para o desenvolvimento da vida sem excessos sem desperdícios sem sacrifícios sem diferenças sem demonstração de poder e de força. Algo que podemos construir juntos, passando de geração para geração. A verdadeira herança para a humanidade e o meio ambiente. Mas até chegarmos a esse ponto muito já foi discutido sobre esse assunto e continua sendo importante pauta em congressos, eventos, palestras sobre o meio ambiente e a humanidade. Quais os verdadeiros conceitos, como por em prática, como medir esse desenvolvimento sustentável. Diante dessas discussões todas gostaria de apresentar citações de alguns teóricos que discutem sobre esse conceito.

Concordo com Sachs (VEIGA, 2008, prefácio), considerando a sua descrição sobre desenvolvimento e crescimento econômico, que ambos não são a mesma coisa, que crescimento econômico precisa estar submetido a um projeto social ou será apenas ferramenta para o acúmulo de capital para uma minoria e o aumento das diferenças sociais.

Tomando de empréstimo palavras como estas sobre a discussão do desenvolvimento sustentável, podemos dizer que,

Grande parte do problema está relacionado com o seu entendimento, refere-se às políticas de desenvolvimento praticadas até então em diversos países, onde os segmentos sociais que detêm o poder político do estado afirmam como sendo nacionais os seus próprios objetivos e interesses. Dessa forma, os benefícios dos esforços coletivos acabam sendo distribuídos

desigualmente. Vide os planos de desenvolvimento implementados no Brasil pós-1964: apesar de todos os esforços, o resultado final foi a criação de uma das sociedades mais injustas do planeta (BARBIERI, 2005, p.28).

Desenvolvimento sustentável não é um estado permanente de harmonia, mas um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, a orientação dos investimentos, os rumos do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão de acordo com as necessidades atuais e futuras, como bem prenunciou o relatório Nosso Futuro Comum [...]. O desenvolvimento sustentável depende do empenho político (RELATORIO DE BRUNDTLAND, 1991, p.10). Diante do exposto, é preciso planejamento e pesquisa sobre o que você deseja tornar sustentável, a forma como se aplica a sustentabilidade a um meio não é igual para todos. Ou em determinado momento precise de um novo planejamento. Para isso faz-se uso dos indicadores de sustentabilidade.

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

No que diz respeito à discussão sobre indicadores de sustentabilidade, podemos dizer que o capítulo 40 da Agenda 21 é um dos primeiros documentos que fazem chamamento para a necessidade de se definir indicadores para a concretude do desenvolvimento sustentável. Segundo esse documento, os países devem desenvolver sistemas de monitoramento e avaliação do avanço para o desenvolvimento sustentável, adotando indicadores que meçam as mudanças nas dimensões econômica, social e ambiental (BARBIERI, 2005). É o ponto chave do estudo de indicadores de sustentabilidade.

A crescente utilização de indicadores mostra que eles são importantes ferramentas para a tomada de decisão e para melhor compreender e monitorar as tendências, e, portanto, úteis na identificação dos dados mais relevantes e no estabelecimento de sistemas conceituais para a compilação e análise de dados. (BELLEN, 2006, p.49)

Embora haja uma quantidade considerável de dados, como se assinala em diversos capítulos da Agenda 21, é preciso reunir mais e diferentes tipos de dados, nos planos local, provincial, nacional e internacional, que indiquem os estados e tendências das variáveis sócio-econômicas, de poluição, de recursos naturais e do ecossistema do planeta. Vêm aumentando a diferença em termos de disponibilidade, qualidade, coerência, padronização e acessibilidade dos dados entre o mundo desenvolvido e o em desenvolvimento, prejudicando seriamente a capacidade dos países de tomar decisões informadas no que concerne a meio ambiente e desenvolvimento (MMA, 2010).

Bellen e a Agenda 21 traçam conceitos que norteiam os indicadores de sustentabilidade, embora vista a complexidade do assunto.

Fortalecer a capacidade local, provincial, nacional e internacional de coleta e utilização de informação multissetorial nos processos de tomada de decisões e reforçar as capacidades de coleta e análise de dados e informações para a tomada de decisões, em particular nos países em desenvolvimento (MMA, 2010). O objetivo da mensuração é auxiliar os tomadores de decisão na avaliação de seu desempenho em relação aos objetivos estabelecidos, fornecendo bases para o planejamento de futuras ações. Para isso, eles necessitam de ferramentas que conectem atividades passadas e presentes com as metas futuras, e os indicadores são o seu elemento central (BELLEN, 2006, p.54).

Os indicadores comumente utilizados, como o produto nacional bruto (PNB) e as medições dos fluxos individuais de poluição ou de recursos, não dão indicações adequadas de sustentabilidade. Os métodos de avaliação das interações entre diferentes parâmetros setoriais ambientais, demográficos, sociais e de desenvolvimento não estão suficientemente desenvolvidos ou aplicados. É preciso desenvolver indicadores do desenvolvimento sustentável que sirvam de base sólida para a tomada de decisões em todos os níveis e que contribuam para uma sustentabilidade auto-regulada dos sistemas integrados de meio ambiente e desenvolvimento (MMA, 2010).

A legitimidade é elemento de importância fundamental na construção de sistemas de indicadores. Para que sejam realmente efetivos no sentido de subsidiar e melhorar o processo decisório, com a incorporação da variável ambiental, os sistemas de avaliação de sustentabilidade devem ter alto grau de legitimidade. (BELLEN, 2006 p.53).

Após esse diálogo de conceitos entre as metas da Agenda 21 e as definições de Van Bellen, podemos compreender melhor os indicadores de sustentabilidade. Demonstrando agora os indicadores de sustentabilidade avaliados por Bellen como os mais importantes para medir a sustentabilidade.

- Ecological footprint method, idealizado por Wackernagel e Rees (1996) e segundo Van Bellen (2006, p.103) fundamenta-se basicamente de capacidade de carga. Para efeito de cálculo, a capacidade de carga de um sistema corresponde à máxima população que pode ser suportada indefinidamente no sistema [...] O método mostra, em valores numéricos, em quanto à capacidade de carga local foi excedida, na medida em que expressa a apropriação de recursos como função da sua utilização per capita (BELLEN, 2006, p.105).
- *Dashboard of Sustainability*: Embora tenha sido utilizado inicialmente para comparar as condições de desenvolvimento de nações, o método se presta também para fornecer aos tomadores de decisão, informações relevantes sobre sustentabilidade em nível estadual, municipal ou até mesmo de organizações públicas ou privadas sejam estas de grande ou de pequeno porte. Considera as dimensões ambiental, social e econômica do desenvolvimento sustentável e recentemente, por recomendação da Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, foi incluída a dimensão institucional (SAN, 2006).
- *Barometer of Sustainability*: Ferramenta elaborada para efetuar a medição e comunicação do progresso em direção a sustentabilidade. O foco se dá sob a perspectiva das dimensões ecológica e social. “O sistema não privilegia nenhum destes dois subsistemas, e um dos elementos considerado central na discussão da ferramenta refere-se à igualdade de tratamento dado às pessoas, à sociedade e aos ecossistemas”. Van Bellen (2002, p.162). De acordo com Prescott-Allen (1997), este sistema é destinado aos tomadores de decisão que necessitem medir a sustentabilidade de um sistema em nível global, nacional, regional. Avalia o progresso em direção à sustentabilidade pela integração de indicadores biofísicos e de saúde social. O desenvolvimento do sistema requer pessoas que determinem explicitamente suas suposições sobre o bem estar do ecossistema e o bem estar humano; construindo uma classificação, ou ranking, dentro dos níveis desejados. (BELLEN, 2006, p.145)

FERRAMENTAS DE APOIO A DECISÃO

Processo Analítico Hierárquico (AHP)

Para tornar a tomada de decisão mais ágil e prática faz-se uso das ferramentas de apoio a decisão criadas por Thomas Saaty, que descreve a respeito, O Analytic Hierarchy Process (AHP) é uma teoria de medida relativa com escalas de absoluto corpóreo e incorpóreo critérios baseados no julgamento de pessoas experientes e especializados. No final deve caber a nossa experiência de todo o mundo em nosso sistema de prioridades se vamos compreendê-lo. A AHP reduz um problema multidimensional em um um dimensional. As decisões são determinadas por um único número para o melhor resultado ou por um vetor de prioridades que dá uma ordenação dos resultados possíveis diferentes. Podemos também combinar nossos juízos ou nossas escolhas finais obtidas de um grupo, quando queremos cooperar para chegar a acordo sobre um único resultado.

Análise de Componentes Principais (ACP)

A técnica estatística Análise de Componentes Principais (ACP) pode ser utilizada para reduzir o número de variáveis e para fornecer uma visão estatisticamente privilegiada do conjunto de dados, identificando a existência de indicadores inexpressivos e substituindo o conjunto de dados originais pelas componentes principais. A solução do método é dada pela decomposição da matriz de covariância (ou correlação) em seus autovalores e auto-vetores. No uso desse método para construção de índices, a solução será tanto melhor quanto maior for a proporção da variância total contida na primeira componente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa se encontra em andamento, por isso ainda não podemos expor os resultados esperados. Com base a complexidade da interpretação dos dados e informações a serem coletadas, em função da natureza qualitativa e quantitativa da grande maioria destes. O tipo de pesquisa mais indicado a exploratória e descritiva, que será conduzida sob a forma de estudo de caso. Será necessária a realização de entrevistas, a qual se

dará de forma semi-estruturada nos formatos eletrônicos e impresso com atores envolvidos no processo de desenvolvimento local, e ferramentas de análise multicriterial de apoio à tomada de decisão sobre questões do desenvolvimento local.

No entanto, apresentamos essa revisão bibliográfica que traz alguns aportes teóricos importantes para a consecução dessa pesquisa, construção de um embasamento teórico, tendo em vista estarmos em sua fase inicial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGENDA 21 BRASILEIRA: ações prioritárias. Brasília, DF: Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional, 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/se/agen21/publicac..htm>>. Acesso em: 14 out. 2010
2. COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Editora da FGV, 1987.
3. BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento e meio ambiente**: as estratégias de mudanças da Agenda 21. Rio de Janeiro: Vozes, 2005.
4. BELLEN, H. M. V. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: FGV, 2006.
5. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil 2004 (IDS 2004)**. IBGE. Rio de Janeiro, 2004. 389 p. + 1 CD-ROM : il., gráfs., mapas color. (Estudos e pesquisas. Informação geográfica; n. 4). ISBN 8524008881. Disponível em: <www.ibge.gov.br> Acessado em: maio/2006
6. VASCONCELOS, A. C. F. de; SILVA, E. G. da; CANDIDO, G. A. **Índice de desenvolvimento sustentável para municípios: uma proposta de metodologia com a participação de atores sociais e institucionais**. Campina Grande, 2010. Mimeografado.
7. VEIGA, J. E. **Desenvolvimento sustentável**: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.
8. SAATY, T. **Analytic Hierarchy Process (AHP)**. Disponível em: <<http://www.saaty.com/>>. Acesso em: 14 out 2010.
9. SACK, R. D. **Human Territoriality: it's teory and history**. Cambridge: Cambridge University, 1986.

O SENSORIAMENTO REMOTO E SUA INSERÇÃO NAS LINHAS DE ATUAÇÃO DO GRUPO DE PESQUISA MINERAL DO IFRN

Genário Torres Silva Júnior

Integrante do Grupo de Pesquisa Mineral do IFRN. E-mail: genariotorres@gmail.com

Michele Alves

Integrante do Grupo de Pesquisa Mineral do IFRN. E-mail: michelealves__@hotmail.com

Samara Leite Noronha

Integrante do Grupo de Pesquisa Mineral do IFRN. E-mail: samaraleite.n@gmail.com

Matheus Lisboa Nobre da Silva

Integrante do Grupo de Pesquisa Mineral do IFRN. E-mail: nobre.mt@gmail.com

Mário Tavares de Oliveira Cavalanti Neto

Professor do IFRN, Curso de Geologia, Campus Natal – Central, coordenador do Grupo de Pesquisa Mineral, DINTER IFRN-UFCG. E-mail: mario.tavares@ifrn.edu.br

RESUMO

O uso de tecnologias de detecção remota de dados é bastante presente no cotidiano das sociedades atuais. Uma dessas tecnologias é o Sensoriamento Remoto, aplicável em diversas áreas do conhecimento. O Grupo de Pesquisa Mineral do IFRN, situado no campus Natal-Central da instituição, tem inserido esta ferramenta em suas linhas de atuação de pesquisa, visando a aquisição de informações que auxiliem em trabalhos de campo e pesquisa científica. Ao fazer isso, é possível adquirir visualmente, e estatisticamente, dados referentes à geologia, geomorfologia, estratigrafia, meio ambiente em geral, além de presença e influência antropológica em uma região. Este artigo apresenta uma introdução aos princípios e usos do Sensoriamento Remoto, com foco em aplicações geológicas através dos projetos de pesquisa do Grupo de Pesquisa Mineral.

PALAVRAS-CHAVE: Sensoriamento Remoto; Geologia; Estratigrafia.

THE REMOTE SENSING AND ITS INSERTION ON RESEARCH LINES OF THE IFRN'S MINERAL RESEARCH GROUP

RESUMO

The use of remote detection technologies is present in everyday life of several contemporary societies. One of these technologies is the Remote Sensing, that may be applied in several areas of knowledge. The Mineral Research Group of the IFRN, located at the institution's Natal-Central campus, has inserted this tool on its research lines, aiming the obtainment of data that may assist in fieldwork and scientific research. In doing so, it's possible to acquire visually, and statically, data concerning to geology, geomorphology, stratigraphy, general environment, as well the anthropological presence and influence at the region. This paper presents an introduction to principles and applications of Remote Sensing, focusing geological use through research projects of the Mineral Research Group.

KEYWORDS: Remote Sensing; Geology; Stratigraphy.

O SENSORIAMENTO REMOTO E SUA INSERÇÃO NAS LINHAS DE ATUAÇÃO DO GRUPO DE PESQUISA MINERAL DO IFRN

INTRODUÇÃO

Para a realização de algumas de suas pesquisas, o Grupo de Pesquisa Mineral (GPM) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), tem feito uso de uma ferramenta amplamente utilizada em todo o mundo para o reconhecimento de estruturas geológicas a distância, como forma de obter informações que auxiliem futuros trabalhos de campo, essa ferramenta é o Sensoriamento Remoto. Segundo Novo (1992), “*Sensoriamento Remoto é a utilização de sensores para a aquisição de informações sobre objetos ou fenômenos sem que haja contato direto com eles*”. Ao aplicar este conceito na geologia, pode-se adquirir informações sobre estratigrafia, geomorfologia, diferenciar litologias e identificá-las.

Além da geologia, o SR encontra aplicações em outras áreas militares e civis, como localização de alvos militares, elaboração de estratégia de defesa e ataque, medições de temperatura, velocidade dos ventos, distribuição e tipos de nuvens, movimento tectônico, topografia e a determinação de cobertura vegetal (Rees, 2001). Portanto, é uma ferramenta de amplitude global, cuja importância é imensurável para milhares de pesquisas em todo o mundo.

SURGIMENTO E PRINCÍPIOS FÍSICOS DO SR

A criação do Sensoriamento Remoto está muito ligada ao surgimento da fotografia. O homem do final do século XVIII e início do XIX, em meio à Revolução Industrial, alcança diversos avanços nas ciências, através do progresso promovido pelo novo ritmo industrial e econômico da época. A fotografia surge, então, como uma “*possibilidade inovadora de informação e conhecimento, instrumento de apoio à pesquisa nos diferentes campos da ciência*” (Kossov, 2001). Com o passar do tempo, a fotografia é levada ao ar, pelo uso de balões e, posteriormente, de aviões, e passa a fornecer informações impressas sobre determinadas áreas, em ângulos e escalas nunca antes alcançadas. A partir deste momento, passa a ser possível a aquisição de informações sobre algumas regiões sem o contato direto com o meio, apenas usando a fotografia e sua interpretação. Esse é um conceito básico do que é o Sensoriamento Remoto, o que prova a ligação entre essa ferramenta e a fotografia. Essa proximidade entre as duas não é desfeita mesmo com o grande avanço tecnológico das últimas décadas do século XX e a primeira década do século XXI.

O termo “Sensoriamento Remoto” tem seu primeiro uso nas décadas de 1960-70 e é uma consequência do surgimento da fotogrametria, prática de fazer medidas através de fotografias (Campbell, 2007). A figura 1 mostra uma das primeiras aplicações da fotogrametria, a aerofotogrametria. Durante a I Guerra Mundial (1914-1918), câmaras especialmente desenvolvidas eram levadas a bordo dos aviões para fazerem registros de campos para futuros ataques e localização de inimigos.



Figura 1 – Câmera fotográfica usada durante a I Guerra Mundial, bastante rústica e especialmente desenvolvida para uso em aviões. Fonte: Campbell, 2007.

Com o passar das décadas e das inúmeras guerras, que provocaram um grande avanço tecnológico, a fotogrametria alcança novos usos além do militar, ganhando importância na ciência e se torna base para os futuros avanços nas tecnologias de observação da Terra que culminaram com a criação do Sensoriamento Remoto.

Em abril de 1960 é lançado o primeiro satélite meteorológico, que, apesar de ter como objetivo o estudo do clima, se torna base para o desenvolvimento de satélites de observação da terra. Então, em 1972 é lançado o Landsat 1 (EUA), o primeiro satélite de órbita terrestre desenvolvido para a observação de regiões da Terra, dando início ao Sensoriamento Remoto hoje conhecido, que utiliza, principalmente, imagens captadas pelos satélites. Diversos satélites estão em órbita com o objetivo da observação da Terra. Para o Brasil, um marco importante no desenvolvimento do Sensoriamento Remoto é a data de 14 de outubro de 1999, em que foi realizado o lançamento do primeiro satélite brasileiro, em parceria com a China, de observação da terra. O CBERS (Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres) é fruto de um acordo entre os dois países, assinado em 1988. Atualmente, são 3 satélites do programa CBERS em órbita, com planos para mais dois até o final de 2013. Além desses satélites outros estão em órbita, caso do IKONOS (EUA) e SPOT (França/Bélgica/Suécia).

Cada satélite é um equipamento com sensores remotos, equipamento capaz de transformar alguma forma de energia em sinais passíveis de interpretação sobre o ambiente que se estuda. Alguns exemplos desses sensores são as próprias câmaras fotográficas e os CCDs (*Charge Coupled Devices*), sensores que transformam a energia captada em corrente elétrica (Coelho e Brito, 2007). Esse último está a bordo dos satélites do programa CBERS.

Cada sensor dos satélites possui características que irão permear a produção dos produtos, as imagens. Quatro dessas características compreendem as resoluções do sensor: espacial, espectral, radiométrica e temporal. A resolução espacial compreende a menor área que o sensor pode captar com qualidade. Sensores com resolução espacial de 20m conseguem, portanto, captar com qualidade de foco e pixels uma área mínima de 400m². A resolução espectral define a região máxima do espectro eletromagnético que o sensor pode captar, de acordo com as bandas, quanto maior o número de bandas, maior a região do espectro que o sensor capta. A resolução radiométrica informa o nível de intensidade, em níveis de cinza, que o sensor é capaz de detectar. Portanto, sensores de 8 bits, correspondente a 256 níveis de cinza, possuem resolução radiométrica maior que os de 2 bits (4 níveis de cinza). Por último, a resolução temporal trata do tempo que um sensor, portanto o satélite, demora para passar sobre um mesmo ponto da terra, essa resolução é dada em dias. (Novo, 1992)

A tabela 1 mostra sensores a bordo de alguns satélites e suas resoluções espacial, espectral e temporal.

Tabela 1 - Sensores a bordo dos satélites Landsat 7(EUA), Spot 5 (França/Bélgica/Suécia) e CBERS-2B (Brasil/China).

LANDSAT 7	SPOT 5	CBERS 2B	
EUA	França-Bélgica-Suécia	Brasil- China	Pais
ETM'	HRG	CCD	Sensor
1995	2002	2007	Ano de lançamento
15- 60 m	2,5- 20 m	20m	Resolução espacial
8 bandas	5 bandas	5 bandas	Resolução espectral
16 dias	26 dias	26 dias	Resolução temporal

Atualmente, utiliza-se, além dos sensores a bordo dos satélites, sensores a bordo de balões e aviões. Portanto, a fotogrametria mantém-se interligada com o SR na busca de informações sobre regiões do planeta.

O princípio do Sensoriamento Remoto consiste na captação da radiação eletromagnética refletida por um corpo. A radiação eletromagnética (REM), cuja teoria foi formalizada por Maxwell em quatro equações, é caracterizada por dois campos a ela associados, um elétrico e um magnético, variando senoidalmente entre si. Sua velocidade é equivalente à da luz, $2.997.924 \text{ m/s}$ e é dada pela equação 1 (Coelho e Brito, 2007).

$$c = \lambda \cdot f \quad \text{equação (1)}$$

Em que c é a velocidade da luz, λ o comprimento de onda e f a frequência.

A figura 2 representa os campos elétrico e magnético que a constituem.

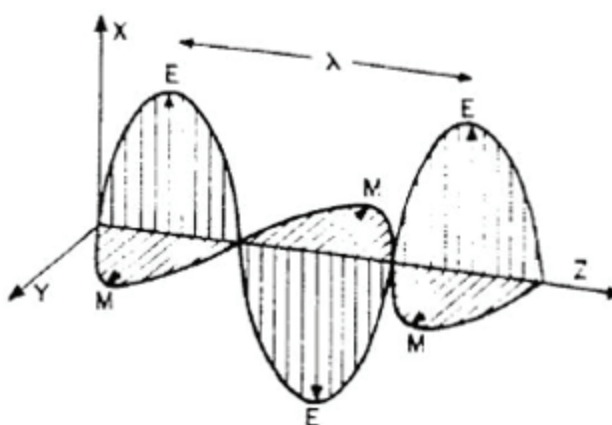


Figura 2 – Flutuações dos campos elétricos e magnéticos de uma onda de REM. Fonte: Novo, 1992.

Apesar de ser vista como onda, a REM também pode ser vista como uma partícula (*quanta*) chamada fóton, cuja energia é dada pela equação de Planck (equação 2).

$$E = h \cdot f \quad \text{equação (2)}$$

Em que E é a energia de um fóton, h é a constante de Planck ($6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s.}$) e f a frequência.

Essa equação prova que a Energia de um fóton é diretamente proporcional à frequência da onda. Portanto, ondas de altas frequências carregam consigo maior nível de energia do que as ondas de frequências baixas. Essas ondas de diferentes frequências são também ondas de diferentes comprimentos de ondas. O conjunto de todos os comprimentos e frequências de onda que compõem a Radiação Eletromagnética forma o Espectro Eletromagnético (figura 3), cuja importância é imensurável para o Sensoriamento Remoto.

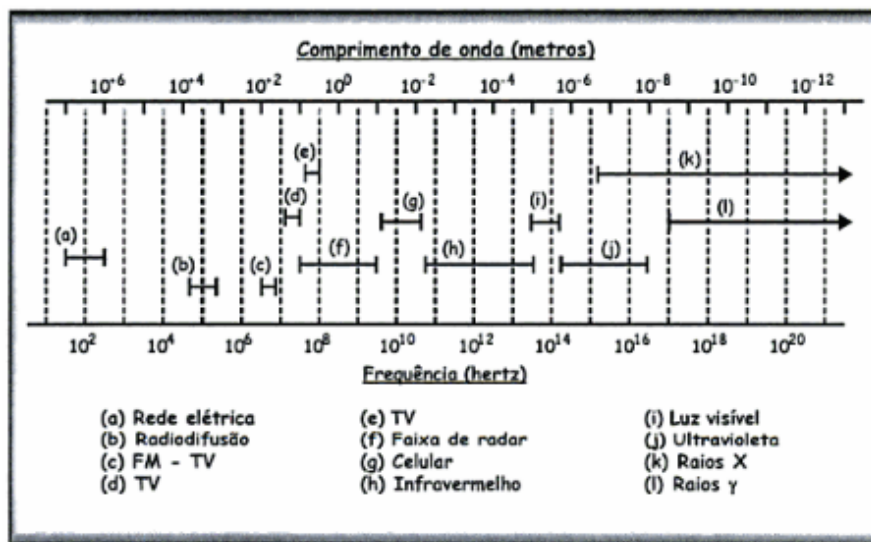


Figura 3 – Espectro eletromagnético. Fonte: Chesman *et al*, 2004.

Os diferentes comprimentos de onda do espectro eletromagnético caracterizam as diferentes bandas dos sensores remotos. Cada banda capta uma região do espectro eletromagnético, portanto, tem comprimentos e frequências de onda definidos. Essa é a base para o tratamento e interpretação dos produtos de SR, uma vez que cada corpo, por ter suas características químicas e físicas específicas, interage de forma diferenciada com a REM.

Essa interação com a REM se dá através das taxas de absorção e reflexão da radiação pelos corpos (Novo, 1992). A radiação eletromagnética é emitida, principalmente, pelo sol e, ao entrar na atmosfera terrestre, começa a interagir com os corpos e moléculas, de acordo com suas características físico-químicas. A luz refletida (energia) é captada pelos sensores, que a transforma, em sinais elétricos, ou não dependendo do sensor. Esses sinais são informações, em forma de imagens ou de outros produtos, que serão interpretados pelas diversas técnicas e darão continuidade ao estudo de regiões pela coleta remota de informações. A figura 4 exemplifica como ocorre a captação da radiação pelos sensores e o seu envio para bases na Terra em que são processados e tratados os dados. Um exemplo dessas bases é o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Na figura 4 é importante notar que a reflexão pelos corpos se dá nas faixas do espectro eletromagnético a que suas características correspondem. Esse é o fator que determina que vejamos a maioria das árvores em cor verde, visto que ela absorve toda a REM emitida pelo sol e reflete apenas aquela com frequência e comprimento correspondente à cor verde, de acordo com o espectro eletromagnético. Portanto, cada corpo tem suas frequências e comprimentos de onda definidos, o que permite identificá-los nos produtos de SR de acordo com cores, intensidade, textura, entre outras características.

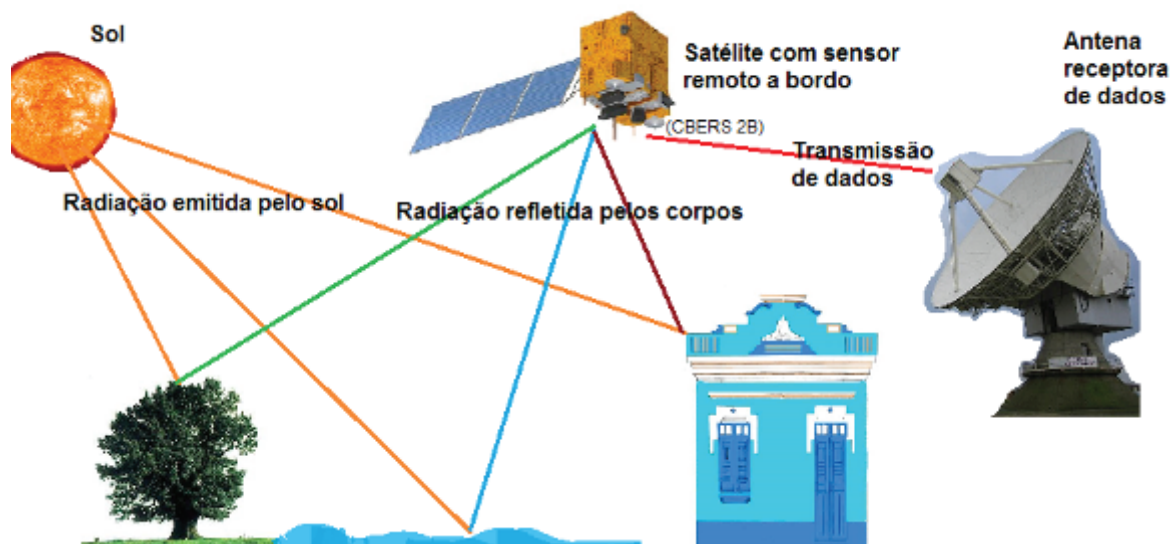


Figura 4 – Esquemática da captação dos dados pelos sensores remotos.

APLICAÇÕES

Como supracitado nesse artigo, o Sensoriamento Remoto possui diversas aplicações. Novo (1992) ainda disserta sobre esse assunto e enumera alguns desses usos do SR em aquisições de dados. Tal como: Arqueologia, através da descoberta de sítios arqueológicos, seus estudos e mapeamento; Recursos Hídricos, com o estudo do ciclo hidrológico, de forma qualitativa e quantitativa; Uso da Terra, para a caracterização de ocupação do espaço da terra, de forma urbana ou rural.

Todas as aplicações do SR necessitam de um tratamento diferenciado dos produtos de acordo com as metas do estudo. Para isso, usa-se as diferentes bandas disponíveis de cada sensor, de acordo com suas resoluções espaciais, espectrais, radiométricas e temporal. As principais ferramentas utilizadas nesse processo são alguns softwares especializados nessa área, eles possuem uma gama de possíveis tratamentos a serem utilizados como fusão das bandas, filtragem, modificação de paletas de cores entre outras variáveis que podem ser modificadas, softwares como o ER Mapper e o Spring são exemplos.

Para o tratamento, há diversos filtros específicos para algumas informações, como geofísica e relevo. Além disso, os diferentes esquemas de cores permitem a fusão das bandas, ou seja, a união das bandas, com o destaque para uma resposta espectral especial. O sistema de cor mais conhecido é o **RGB**, que, ao ser associado às bandas, demonstra as cores Vermelha (*Red*), Verde (*Green*) e Azul (*Blue*), e suas diferentes composições e cores secundárias. Outros sistemas são o **HSI** (*Hue*, Matiz; *Saturation*, Saturação; e *Intensity*, Intensidade), que permite destaque das estruturas da região; e o **IRGB**, que é uma fusão do sistema RGB com a Intensidade do HSI. Esses diferentes esquemas permitem diferentes destaques de acordo com a frequência de onda captada por cada banda.

As figuras 5, 6 e 7 mostram aplicações do SR através do tratamento de imagens para o estudo da hidrografia, morfologia e litológica, respectivamente.

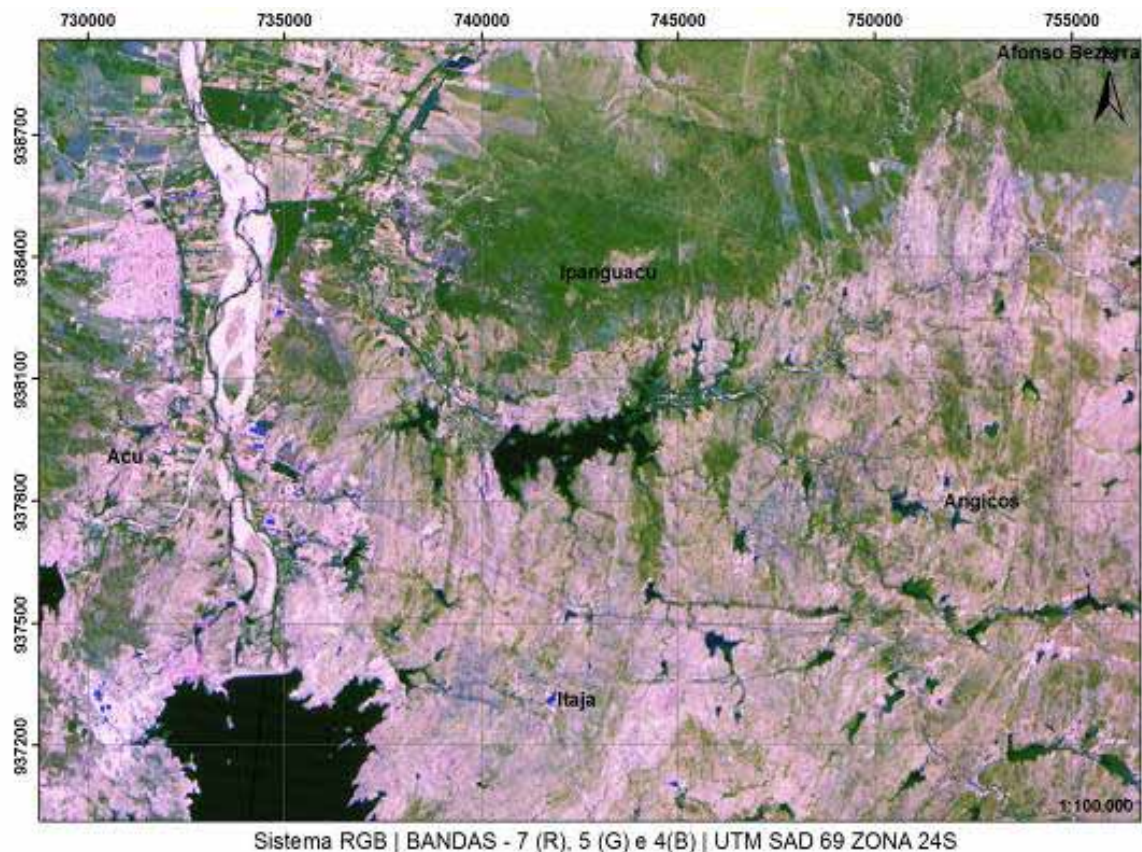


Figura 5: Imagem do satélite Landsat 7, de região do estado do Rio Grande do Norte, tratada para a identificação de hidrografia.

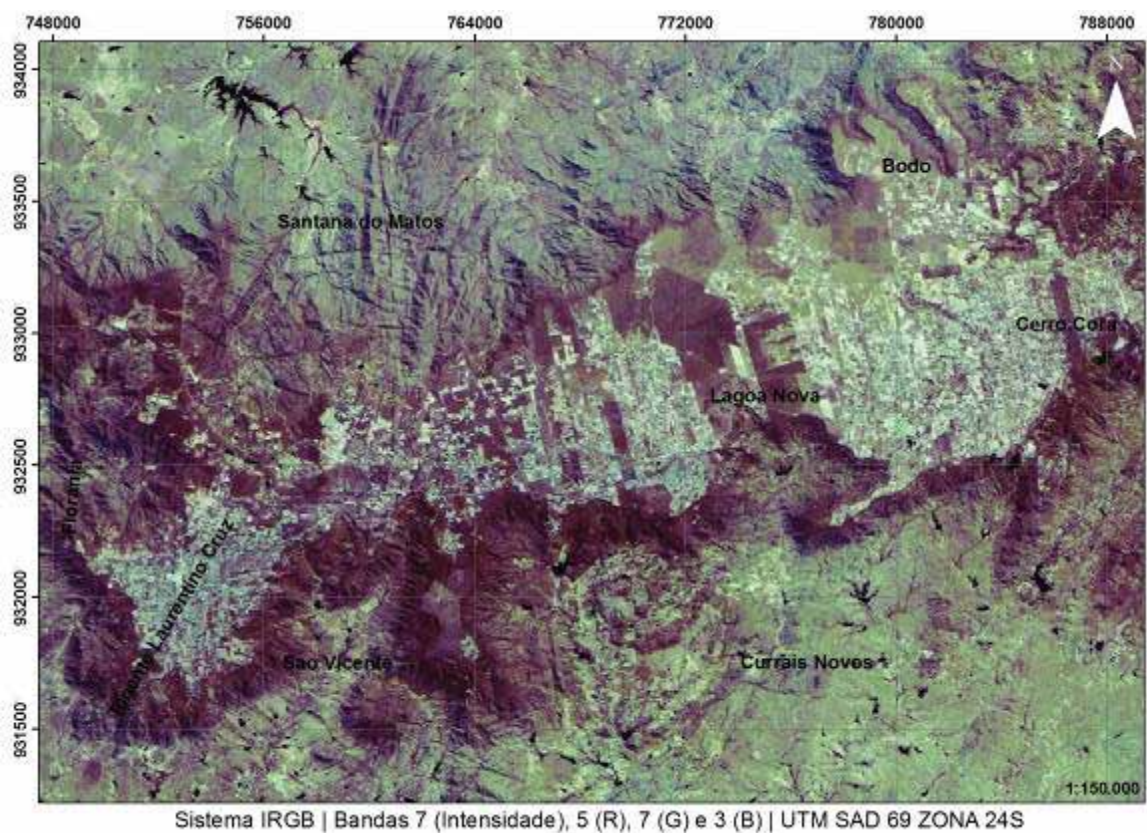


Figura 6: Imagem do satélite Landsat 7, de região do estado do Rio Grande do Norte, tratada para a identificação de morfologia.

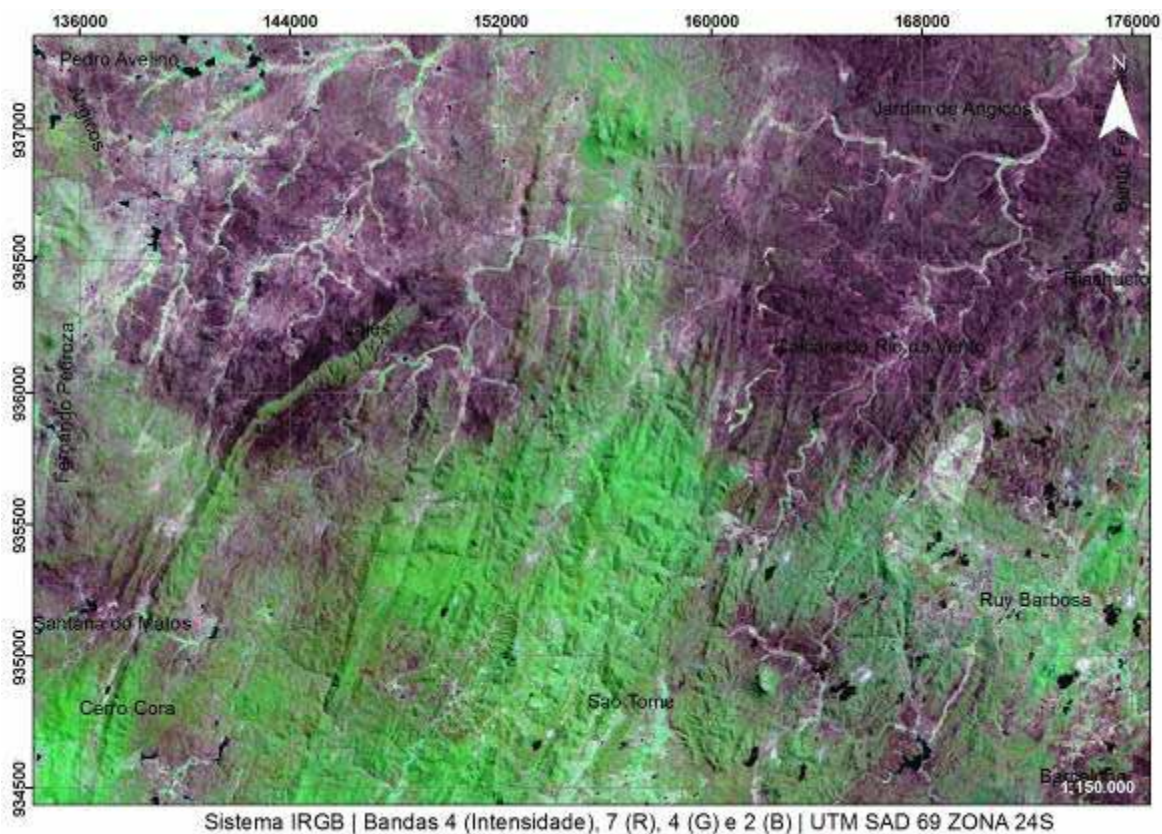


Figura 7: Imagem do satélite Landsat 7, de região do estado do Rio Grande do Norte, tratada para a identificação de litológica diferentes.

USO DO SR NO GRUPO DE PESQUISA MINERAL DO IFRN

O Grupo de Pesquisa Mineral do IFRN através de seus projetos (*“Contribuição à Sustentabilidade Econômica da Atividade Garimpeira do Semi-árido do RN e PB”*, financiado pelo BNB e *“Caracterização da Província Esmeraldífera Oriental do RN e das Ultrabásicas Associadas”*, financiado pelo CNPq) utiliza o Sensoriamento Remoto como ferramenta imprescindível para realização dos seus trabalhos.

A aquisição das imagens de satélite, principal produto do SR, é feita pelo Catálogo de Imagens do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) através do endereço eletrônico <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>, um sistema de fácil acesso e uso sendo inovador, pois disponibiliza gratuitamente imagens, em diversas as bandas, de oito satélites (CBERS; CBERS 2B; Landsat 1, 2, 3, 5 e 7 e do ResourceSat-1). Além desse serviço, os projetos em atividade, ambos iniciados no segundo semestre de 2010, possuem recursos, previstos em editais e planos de ações, para a aquisição de produtos que não são disponibilizados gratuitamente, caso do satélite IKONOS. Essas imagens são utilizadas na caracterização das áreas em estudo, seja na identificação de litologias, estratigrafia, alterações antropológicas e cobertura vegetal, como fontes para a confecção de mapas que irão auxiliar em futuras atividades de campo.

O projeto *“Contribuição à Sustentabilidade Econômica da Atividade Garimpeira do Semi-árido do RN e PB”* visa fazer um trabalho junto aos pequenos garimpeiros do RN e PB quanto ao rejeito derivado de sua atividade, rejeito esse que pelo mal beneficiamento do que sai da lavra da mina, acaba contendo uma quantidade de mineral-minério muito alta com relação ao que deveria ter. Para o início do trabalho nesses rejeitos, primeiro deve-se identificá-los e fazer um mapeamento da área onde se encontram, para a simples localização e para um futuro estudo presencial, essa identificação se dá através da análise de imagens da região captadas por satélite.

Para melhor identificação dos rejeitos nessas áreas, faz-se necessário o uso de imagens de alta resolução espacial, com tal resolução conseguir-se-á um nível de detalhe adequado ao estudo.

O trabalho de *“Caracterização da Província Esmeraldífera Oriental do RN e das Ultrabásicas Associadas”* visa caracterizar a Província Esmeraldífera Oriental do RN através de esforços de diversas instituições públicas e privadas, nacionais e internacionais. O SR nesse projeto será de função importante ao ser utilizado como

ferramenta de aquisição de dados da área em estudo (região compreendida pelos municípios de São Tomé, Lajes e Caiçara do Rio dos Ventos), para que seja montado um banco de dados SIG/GIS e geração de mapas prévios aos trabalhos de campo. Cavalcanti Nt e Barbosa (2007) mostram que as esmeraldas estão “próximas ou nos contatos entre o Grupo de Seridó e o Complexo Caicó”, portanto, o SR auxilia, principalmente, na identificação de litologias diferentes que caracterizem o contato geológico em estudo, para que possa-se localizar as esmeraldas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado no que foi exposto, definimos o sensoriamento remoto como uma ferramenta imprescindível em algumas linhas de atuação da geologia, já que proporciona a obtenção de dados sem o contato direto com o meio através da captação da radiação eletromagnética refletida por um corpo. Tal radiação é emitida através de ondas do espectro eletromagnético cujo tamanho varia, caracterizando as diferentes bandas dos sensores remotos.

Possuídas as imagens suas interpretações serão possíveis através de um tratamento associado a diversas aplicações (filtragem, fusão de bandas, etc.) de softwares desenvolvidos para a área.

O Grupo de Pesquisa Mineral (GPM) utiliza desses tratamentos nos seus projetos, sendo o sensoriamento remoto de fundamental importância para o sucesso dos mesmos. Esses projetos (“*Contribuição à Sustentabilidade Econômica da Atividade Garimpeira do Semi-árido do RN e PB*” e “*Caracterização da Província Esmeraldífera Oriental do RN e das Ultrabásicas Associadas*”) supracitados que foram recentemente aprovados e financiados pelo Banco do Nordeste e CNPq respectivamente, ainda não possuem resultados significativos, porém estão em andamento e em breve publicações e apresentações serão produzidas.

REFERÊNCIAS

1. CAMPBELL, James B.. Introduction to Remote Sensing. 4th ed. New York: The Guilford Press, 2007.
2. CAVALCANTI Nt, Mário Tavares de Oliveira, BARBOSA, Rogério Vidal Nunes. As Esmeraldas de Lajes, Caiçara do Rio dos Ventos E São Tomé/RN. Revista Holos, Ano 23, Vol. 2 – 2007, pp 92-104.
3. CHESMAN, Carlos, ANDRÉ, Carlos, MACÊDO, Augusto. Física Moderna: Experimental e Aplicada. 2 ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004.
4. COELHO, Luiz, BRITO, Jorge Nunes. Fotogrametria Digital. 1 ed. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2007.
5. KOSSOY, Boris. Fotografia & História. 2 ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2001.
6. NOVO, Evlyn Márcia Leão de Moraes. Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações. 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1992.
7. REES, William Gareth. Physical Principles of Remote Sensing. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

POTENCIALIDADES DA APLICAÇÃO DA ECOEFICIÊNCIA NA CADEIA PRODUTIVA DA CARCINICULTURA

Daniele de Almeida Câmara

Núcleo de Estudos em Sustentabilidade Empresarial, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Central, Bolsista do Programa de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação / PIBIT – Cnpq.

e-mail:danielealmeid@hotmail.com

Handson C. Dias Pimenta

Núcleo de Estudos em Sustentabilidade Empresarial, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Central, Professor Mestre em Engenharia de Produção; Engenheiro de Produção; Tecnólogo em Meio Ambiente; Especialista em Gestão Ambiental; Coordenador no NESE/IFRN.

Handson.pimenta@ifrn.edu.br

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver um modelo para a promoção da ecoeficiência em cadeias produtivas através da integração da PML e a ACV, procurando integrar essas duas ferramentas em um único modelo para maximizar as operações em uma cadeia produtiva, com vistas à economia de matérias-primas e à minimização dos resíduos desde as etapas de extração de matérias-primas, passando pela logística de suprimentos, processamento, uso e pós-uso. O estudo é contextualizado nas potencialidades da aplicação da ecoeficiência como alternativa para os impactos da carcinicultura.

PALAVRAS-CHAVE: Ecoeficiencia, Carcinicultura.

POTENTIAL APPLICATION OF ECO-EFFICIENCY OF THE SUPPLY CHAIN OF SHRIMP

ABSTRACT

The present work aims to develop a model for the promotion of eco-efficiency in supply chains through the integration of LCA and PML, trying to integrate these two tools in one model to maximize operations in a chain, with a view to saving raw materials and waste minimization from the steps of extracting raw materials, through the logistics supply, processing, use and after use. The study is contextualized in the potential application of eco-efficiency as an alternative to the impacts of shrimp farming

KEYWORDS: Eco-efficient, Shrimp.

POTENCIALIDADES DA APLICAÇÃO DA ECOEFICIÊNCIA NA CADEIA PRODUTIVA DA CARCINICULTURA

I INTRODUÇÃO

Atualmente, as empresas vêm sofrendo pressões de vários setores da sociedade tais como ONG's (e.g. Green Peace), as novas legislações ambientais (e.g. destinação de resíduos sólidos eletro-eletrônicos na Europa e a nova política de resíduos sólidos no Brasil), os tratados Internacionais (e.g. Protocolo de Quioto), além de demandas de mercados consumidores cada vez mais exigentes e preocupados com os impactos ambientais, sociais e éticos que podem ser gerados pelo seu padrão de consumo.

Desta forma, a preocupação com relação aos aspectos da sustentabilidade chegou a tal ponto, que as empresas precisam avaliar o impacto gerado por seus processos e produtos ao longo de todo o ciclo de vida, ou seja avaliar os efeitos ambientais em uma cadeia produtiva. De fato, algumas empresas já perceberam que existe uma oportunidade de se realizar bons negócios utilizando-se de uma gestão mais sustentável através da incorporação de práticas relacionadas à proteção ambiental e a responsabilidade social.

Por exemplo, já se percebe que práticas como o aumento da eficiência energética, o destino ambientalmente correto de peças e componentes no que tange a reciclagem, a re-manufatura e a reutilização, além da maximização do uso de recursos naturais, podem aumentar a lucratividade das empresas. Outras estratégias como o uso de processos produtivos mais “limpos” e eficientes, além de inovações no design na busca de produtos mais sustentáveis também tem trazido diversos benefícios. Esta vertente ambiental da sustentabilidade pode ser considerada como ecoeficiência - EE. Para Glavic e Lukman (2006), a ecoeficiência significa produzir mais com menos, representando uma relação entre a economia e questões ambientais, sendo esta última, predominante na relação.

Assim, uma vez que a EE comece a permear o mundo dos negócios corporativos e a compor novos valores para as empresas, a constituição de uma imagem sustentável se tornará uma estratégia importante para que elas se tornem realmente competitivas.

A carcinicultura – cultivo de camarão em cativeiro – vem se expandindo ano após ano, tornando-se o segmento da aquíicultura que mais cresce no mundo, nas duas últimas décadas. No Brasil e, em particular no Nordeste, o cultivo de camarão em cativeiro apresenta um crescimento quase que exponencial no início desta década, sendo as inovações tecnológicas e os investimentos públicos/privados fatores determinantes para este crescimento. Como a carcinicultura utiliza intensamente os recursos naturais (ecossistemas estuarinos e costeiros) o presente trabalho consiste em desenvolver um modelo para a promoção da ecoeficiência em cadeias produtivas através da integração da PML e a ACV, propõe-se avaliar o “Estado da Arte” no que se diz respeito em como a questão da ecoeficiência tem influenciado os negócios atualmente. A metodologia utilizada foi a de pesquisa exploratória, utilizando-se para tal os recursos de pesquisa bibliográfica.

II FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL E A ECOEFICIENCIA

O termo Desenvolvimento Sustentável – DS foi lançado em abril de 1987, o conceito de desenvolvimento sustentável foi apresentado pela *World Commission on Environmental Development* – WCED, um organismo independente, vinculados aos governos e ao sistema das Nações Unidas, durante a Assembléia Geral das Nações Unidas, através do relatório *Brundtland* (também denominado Relatório Nosso Futuro Comum), como sendo: “o desenvolvimento que atende as necessidades do presente sem comprometer a habilidade das futuras gerações de encontrar suas próprias necessidades” (UNITED NATIONS, 1987).

Ainda segundo o Relatório Nosso Futuro Comum o DS, na essência, é um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação de desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão todos em harmonia e reforçam o potencial atual e futuro para atender às necessidades e aspirações humanas.

Para Robles Jr e Boneli (2006), na definição estabelecida pelo Relatório *Brundtland* estão inseridos dois conceitos: o primeiro das necessidades, que podem variar de sociedade para sociedade, mas que devem ser satisfeitas para assegurar as condições essenciais de vida a todos, indistintivamente. O segundo conceito é o da limitação, que reconhece a necessidade da tecnologia de desenvolver soluções que conservem os recursos limitados atualmente disponíveis e que permitam renová-los na medida em que eles sejam necessários às futuras gerações.

Nesse contexto, pode-se afirmar que o alicerce do conceito de desenvolvimento sustentável é constituído por três princípios fundamentais, sendo eles: proteção ambiental, estabilidade econômica e responsabilidade social (CASTRO ET AL, 1998). Nesta mesma linha, Amaral (2003) afirma que o DS pressupõe interdisciplinaridade, na medida em que trabalha com os aspectos ambientais, sociais e econômicos. Estes três elementos compõem o chamado *triple bottom line*.

Como consequência, a visão comum de desenvolvimento sustentável é que os três domínios – natureza, economia e sociedade. Onde, devem todos gradualmente crescer, mas não as expensas um dos outros, isto porque as questões, prescrições e ferramentas do DS afetam os três domínios (PHILIPPINE COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT, 2008).

Em adição, The Center for Applied Policy Research afirma que o DS significa a manutenção do crescimento econômico enquanto gera o mínimo absoluto de poluentes, repara os danos ambientais do passado, usa muito menos recursos não renováveis, produz muito menos desperdício e entende a oportunidade de viver em uma ambiente agradável e saudável para toda a população (CAP, 2003).

Historicamente, destaca-se que o conceito de Desenvolvimento Sustentável proposto pelo Relatório *Brundtland* popularizou-se na conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, chamada de ECO-92. Durante este evento, alguns documentos oficiais em prol do DS foram lançados, entre eles: a Carta da Terra, que visa o estabelecimento de acordos internacionais que respeitem os interesses de todos para a proteção da integridade dos ecossistemas e desenvolvimento; e a Agenda 21, que visa pôr em prática planos de ação para frear o processo de degradação ambiental e implementar de forma efetiva o desenvolvimento sustentável.

Destaca-se ainda que foi a partir desta conferência, que a sustentabilidade dentro da vertente ambiental mudou seu foco um tanto da ênfase da redução de impactos ambientais para a melhoria da eficiência do uso de recursos (CÔTÉ, BOOTH, LOUIS, 2006).

Contudo, desenvolvimento sustentável enfatiza, segundo Glavic e Lukman (2006), a evolução da sociedade humana do ponto de vista econômico responsável, de acordo com processos ambientais e naturais. Neste modelo, as limitações econômicas, sociais e dos recursos ambientais são considerados a fim de contribuir para o bem-estar das presentes e futuras gerações e pode ser aplicado em nível local, regional, nacional, baseado na vontade política.

Não diferentemente da abordagem genérica observada anteriormente, a inclusão do conceito de desenvolvimento sustentável no mundo corporativo foi definida pelo *World Business Council for Sustainable Development - WBCSD*, como o alcance do equilíbrio entre as três domínios/dimensões que balizam a sustentabilidade – econômica; a ambiental e a social. Estas dimensões influenciam todas as organizações constituintes de uma cadeia produtiva, e não somente uma organização ou empresa.

Assim, considerando a vertente ambiental e econômica do DS, vale destacar a ecoeficiência, como um elemento da intersecção entre estas duas. A Ecoeficiência – EE, na verdade, é uma filosofia de gestão que encoraja as empresas a encontrar melhorias ambientais em paralelamente aos benefícios econômicos (LEHNI, 2000). Desta forma, nota-se que a EE é um conceito-chave que pode ajudar empresas, indivíduos e governos a se tornar mais sustentável.

2.2 ECOEFICIENCIA: CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS

O termo Ecoeficiência foi lançada em 1991 pelo *WBCSD* como sendo a entrega de produtos e serviços a preço competitivo, que satisfaçam a necessidade humana e traga qualidade de vida, enquanto reduza progressivamente os impactos ecológicos e a intensidade do uso de recursos ao longo do seu ciclo de vida, a um nível pelo menos dentro da capacidade de suporte da Terra (LEHNI, 2000).

Na sua essência, o conceito de EE da *WBCSD*, apresenta uma certa complexidade. Inicialmente pode-se

questionar como uma empresa pode atribuir preços competitivos aos produtos e serviços, quando as regras de mercado demandam um aumento na margem de lucro, além do aumento constante das metas da produção, não se relacionando-se a questão de padrões de consumo. Segundo, como reduzir os impactos ambientais levando em consideração a capacidade de suporte do planeta. Destaca-se ainda que os estudos relacionados à capacidade de suporte de ecossistemas ainda estão muito incipiente, além de não ser de comum uso no estabelecimento de políticas públicas pelos governos.

Assim, visando torna mais visível e acessível à prática de EE, observa-se na literatura a formulação de conceitos com uma abordagem mais simplista, porém extraindo algumas características gerais do conceito de EE inicialmente apresentado pela WBCSD, a saber: *UK Enrirowise Program* (maximização de saídas de produtos a partir de um dado nível de materiais e energia, ou seja, eficiência dos recursos); *Australia Environmental Protection Agency* (Ir além do uso de recursos e prevenção da poluição pelo aumento do valor de bens e serviços); *European Environmental Agency* (criar mais bem estar a partir de menos recursos).

Logo, nota-se que a EE desafia as empresas a obterem mais valor para produtos e serviços, reduzindo as quantidades de materiais, energia e emissões. As empresas têm de ser criativas e inovadoras nesse processo. Por exemplo, novas tecnologias, práticas mais eficientes na cadeia de fornecimento e produtos melhorados podem contribuir para estimular a eco-eficiência (VERFAILLIE, BIDWELL, 2000).

Para Glavic e Lukman (2007), a ecoeficiência significa produzir mais com menos, representando uma relação entre a economia e questões ambientais, sendo esta última, predominante na relação.

Lehni (2000) apresenta sete elementos da EE que fornecem um guia para auxiliar os negócios se tornarem mais eficientes, sendo eles: 1) reduzir a intensidade de materiais; 2) reduzir a intensidade de energia; 3) reduzir a dispersão de substâncias tóxicas; 4) aumentar a reciclabilidade; 5) maximizar o uso de materiais renováveis; 6) prolongar a durabilidade de produtos e 7) aumentar a intensidade dos serviços.

Estes sete elementos contemplam os três objetivos gerais da EE: Reduzir o consumo de recursos (este objetivo inclui a minimização do uso de água, energia, materiais, aumentando a durabilidade e reciclabilidade e fechando o ciclo de materiais); reduzir o impacto sobre a natureza (incluindo a minimização de lançamentos de poluentes atmosféricos, resíduos, efluentes, substâncias tóxicas no meio ambiente e promovendo o uso sustentável dos recursos renováveis) e aumento do valor de produtos e serviços (isso significa fornecer mais benefícios para os clientes através da funcionalidade, flexibilidade e modularidade dos produtos).

Destaca-se que a *WBCSD* apresentou uma publicação denominada medindo a ecoeficiência, um guia para relatar o desempenho empresarial. Nesta publicação, a EE é calculada pela proporção entre o valor do produto ou serviço pela influencia ambiental. O valor do produto ou serviço é mensurado pelo volume/massa e/ou valor monetário e/ou função. Já a influencia ambiental é dividida em duas categorias: influencia ambiental na criação de produtos e serviços (representado pelos seguintes aspectos: consumo de energia, consumo de materiais, consumo de recursos naturais, saídas de não produtos e eventos imprevistos) e influencia ambiental no uso de serviços e produtos (características dos produtos/serviços, resíduos de embalagem, consumo de energia e emissões durante a utilização e descarte). Assim, nota-se que as duas mais importantes aplicações da ecoeficiência são medir o progresso no ambiente interno e comunicar o desempenho econômico e ambiental para o ambiente interno e externo (MICHELSEN; FET; DAHLSTRUD, 2006).

A EE pode ser atingida através de quatro momentos. O primeiro trata da reengenharia de processos visando reduzir o consumo de recursos, redução da poluição e evitar riscos, ao mesmo tempo em que se reduz custo. Em seguida, tenta-se estabelecer uma cooperação entre empresas para valorizar certos subprodutos, ou seja, um resíduo de um processo pode passar a ser matéria prima para outro, permitindo criar mais valor com menos recursos (visão de ciclo fechado). O terceiro momento consiste no redesenho dos produtos visando reduzir os impactos além de aumentar a funcionalidade, melhor manutenção e fácil atualização, lembrando que produtos projetados levando em consideração regras ambientais são frequentemente mais baratos na produção e no uso. Finalmente, repensando o mercado, através novos meios de atingir a necessidade de clientes, através de um trabalho compartilhado com clientes e outros *stakeholders* a fim de repensar o mercado e reformar a cadeia de abastecimento (LEHNI, 2000).

Desta forma, reforça-se que a ecoeficiência é um conceito-chave, uma filosofia de gestão ambiental que auxilia as empresas a se tornar mais sustentável. Não há um modelo único de prática de EE, e sim, existem vários modelos que podem levar a ecoeficiência. Por exemplo, um Sistema de Gestão Ambiental estruturado pela ISO 14001, pode levar uma empresa a se adequar frente às exigências legais, a adotar práticas de otimização do uso de recursos, redução de cargas poluidoras. Destaca-se outras ferramentas como o ecodesign

e a Produção mais Limpa - PmL, objeto deste trabalho. A PmL objetiva tornar mais eficiente o uso de recursos naturais e a redução da geração de desperdícios e poluentes na fonte geradora através da aplicação continuada de uma estratégia preventiva e integrada a processos, produtos e serviços (BERKEL, 2007, a).

2.3 ECOEFICIÊNCIA NO BRASIL

O conceito de ecoeficiência é relativamente novo, definido e criado em 1992 durante a 2ª Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a RIO-ECO 92, com o intuito de relacionar os processos produtivos às suas variáveis ambientais. Este conceito é proveniente da fusão dos termos ecologia e eficiência, buscando mensurar tanto a eficácia dos processos e atividades industriais, quanto o consumo de recursos naturais e insumos.

A idéia da eco-eficiência na indústria implica em uma maior e melhor qualidade ambiental na produção, com o propósito de reduzir o consumo de recursos naturais e os impactos ambientais, relacionando o processo produtivo diretamente com seu impacto no meio ambiente. Esta idéia transmite às empresas uma visão de negócios dentro do conceito de desenvolvimento sustentável, disponibilizando uma ferramenta útil que possibilite as empresas fazerem melhores negócios ao mesmo tempo em que desempenham seu papel em relação ao meio ambiente (ALMEIDA, 2002).

Como o conceito de ecoeficiência ainda é relativamente novo, existem poucos pesquisadores na área. A seguir, segue alguns dados coletados no site da Plataforma Lattes e pesquisa através do site Google, referente ao tema, setor e aplicação da ecoeficiência no país. Os critérios utilizados para a pesquisa na Plataforma Lattes foram: a certificação do autor atualizada e à porcentagem indicada ao nível de consulta que foi estimado em 50%, pois a consulta abaixo desse nível não era satisfatória.

Tabela 1: Dados coletados na Plataforma Lattes sobre setor e aplicação da ecoeficiência no Brasil.

Setor	Aplicação	Mensuração/Filosofia/Gestão
Saneamento	A Ecoeficiência Aplicada no Setor Público no Brasil: Sua Contribuição no Setor de Saneamento	Gestão
Hoteleiro	Ecoeficiência e o desenvolvimento sustentável: um estudo de caso em um hotel certificado pela ISO 14001	Gestão
	Modelo para Análise da Ecoeficiência em Empresas Prestadoras de Serviços através da Avaliação de Ciclo de Vida	
	Consultoria de eco-eficiência para o projeto do CENPES II - Petróleas	Gestão
Cera de Carnaúba	Analisar na produção os elementos e indicadores de eco-eficiência	mensuração
Hotel Escola	Programa de Ecoeficiência em Hotel Escola - Estudo de Caso	Gestão
Petróleo e gás	ECO-EFICIÊNCIA NA EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS EM REGIÕES DE FLORESTAS TROPICAIS ÚMIDAS	Gestão
	Avaliação Ambiental e Alcance da Ecoeficiência	Filosofia
Empresa	Redução do Consumo de Água e Ecoeficiência em Grandes Empresas	Gestão
Saneamento	ECOEFICIÊNCIA DE ETAS À LUZ DOS CONCEITOS DA ISO 14000	Gestão
Saneamento	CONSTRUÇÃO DE MINISTRAÇÕES ECOEFICIENTES DE TRATAMENTO DE ESGOTO E REUSO DE ÁGUAS	Gestão
Saneamento	TRATAMENTO ECOEFICIENTE DE ESGOTO SANITÁRIO PARA PEQUENAS COMUNIDADES	Gestão
	Gestão Integrada e Ecoeficiência em nos setores industriais e de serviços	Gestão
Hoteleiro	Proposta de indicadores de ecoeficiência	mensuração/filosofia
	Gestão de resíduos sólidos e a sustentabilidade dos programas de gestão integrada e compartilhada	Gestão
Industrial	Gestão Integrada e Ecoeficiência em nos setores industriais e de serviços	Gestão
Saúde	Ecoeficiência: um instrumento para a redução da geração de resíduos e desperdícios em estabelecimentos de saúde	Gestão
Petróleo	Aplicação do Conceito de Ecoeficiência em Unidades de Exploração e Produção da PETROBRAS: Projeto-Piloto	Gestão
Cutume	A influência do arranjo físico no impacto ambiental do processo produtivo de um cutume, considerando os princípios de eco-eficiência	Mensuração
Cutume	ARRANJO FÍSICO COMO FERRAMENTA DE ECO-EFICIÊNCIA	Mensuração
Construção civil	Projeto de Eco-eficiência de edificações: Desempenho ambiental e eficiência energética das edificações	Gestão
Produção	A Eco-Eficiência na Produção da Cera de Carnaúba	Mensuração
Produção	Eco-Eficiência na Produção de Pó Cerífero de Carnaúba	Mensuração
Indústria Têxtil	Eco-eficiência na confecção têxtil - Estudo de um caso	Gestão
	Aplicação de indicadores de eco-eficiência no processo de desenvolvimento de tecnologia	Gestão
	Gestão "Eco-eficiente": O Desafio da "Produção Limpa"	Gestão
	Análise das estratégias Eco-eficientes na gestão ambiental: um estudo de caso na serra gaúcha	Gestão
Agronegócios de arroz	() (GESTÃO ECO-EFICIENTE) DAS AGRONEGÓCIOS DE ARROZ DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL	Gestão
Agronegócios de arroz	NOVAECO () PROCESSOS ECO-EFICIENTES NAS AGRONEGÓCIOS DE ARROZ DA REGIÃO FRONTEIRA-CESTE DO RS	Gestão
Bancário	Ecoeficiência e TRIZ na sustentabilidade do setor bancário: teste do método para concepção de negócios sustentáveis - MCNS - TRIZ	Gestão
Termelétrico	Indicadores de Ecoeficiência ao Setor Termelétrico Brasileiro a Canção Mineral	Mensuração
Transporte rodoviário	Sistema de gestão da ecoeficiência energética: modelo para frotas de transporte rodoviário	Gestão
Universidade	UNIVERSIDADE SUSTENTÁVEL: Inovação e Eco-Eficiência na PUCRS - 2000-2008	Gestão
	SUSTENTABILIDADE E ECO EFICIÊNCIA	Filosofia
Universidade	PROPOSTA DE UM SISTEMA DE GESTÃO POR INDICADORES DE ECO-EFICIÊNCIA NA UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJÁ, SC	Mensuração
	ECO-EFICIÊNCIA E AVALIAÇÃO INTEGRADA DE SISTEMAS DE GESTÃO	Gestão
Transporte rodoviário	() suplementos fundamentado no conceito de eco-eficiência o caso do transporte rodoviário de carga da CSN	Gestão
Transporte	Indicadores de eco-eficiência para o transporte de cargas ...	Mensuração
Petróleo	Eficiência, Ecoeficiência e Eco-Sócio-Eficiência no Setor Petróleo	Gestão
Indústria Têxtil	Eco-eficiência na confecção têxtil: um estudo de caso	Mensuração
	Eco-eficiência na Produção de Pó e Cera de Carnaúba no Município de Campo Maior (PI)	Gestão
Manufatura	() PRODUÇÃO DE TALISCA DE BAMBU () VISANDO A ECO-EFICIÊNCIA PRODUTIVA	Mensuração
	Ecoeficiência: Uma Responsabilidade Sócio-Ambiental	Filosofia
	ecoeficiência	Filosofia
Saneamento	Ecoeficiência de estações de tratamento de esgoto: índice de lodos	Mensuração
Celulose	Ecoeficiência: a análise do uso continuado na Unidade Guiba da Aracruz Celulose	Gestão
Bancário	ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO E RESULTADOS DE UM PROGRAMA DE ECOEFICIÊNCIA NUMA EMPRESA DO SETOR BANCÁRIO	Gestão
Empresa/Pólo Gesseiro	Ecoeficiência dos programas e projetos ambientais voltados às micro e pequenas empresas do Polo Gesseiro do Aranje, PE	Gestão
	Aplicação de Parâmetros Direcionados à Avaliação da Ecoeficiência de Produtos em Ambientes Internos	Gestão
Bancário	Ecoeficiência e práticas ambientais no Banco do Brasil	Gestão

Tabela 2: Dados coletados no site de pesquisa, Google, sobre aplicação e setor da ecoeficiência no Brasil.

Aplicação	Setor
DEFINIÇÃO DE INDICADORES DE ECO-EFICIÊNCIA PARA A UMA INDÚSTRIA DE BENEFICIAMENTO TÊXTIL	Indústria Têxtil
ADMINISTRAÇÃO DA ECO-EFICIÊNCIA EM EMPRESAS NO BRASIL. PERSPECTIVAS E NECESSIDADES	Empresas
A VIABILIDADE DA ECOEFICIÊNCIA COMO FONTE DE INOVAÇÃO E GANHO COMPETITIVO NAS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS BRASILEIRAS	micro e pequenas empresas
A Ecoeficiência a Caminho para a Sustentabilidade: O caso do segmento moveleiro da Serra Gaúcha	Movelaria
Eco-eficiência na Indústria de Celulose e Papel - Estudo de Caso	Indústria de Papel
PROPOSTA DE INDICADORES DE ECOEFICIÊNCIA PARA O TRANSPORTE DE GÁS NATURAL	Empresas transportadoras de gás
Eco-eficiência e responsabilidade social das empresas de construção civil	Construção Civil
ANÁLISE DA ECOEFICIÊNCIA DE UMA INDÚSTRIA SIDERÚRGICA BRASILEIRA	Indústria Siderúrgica
ANÁLISE DE ECOEFICIÊNCIA DOS ÓLEOS VEGETAIS ORIUNDOS DA SOJA E PALMA. VISANDO A PRODUÇÃO DE BIODIESEL	Biodiesel
O controle de mercado através da eco-eficiência e do eco-consumo: uma análise a partir dos supermercados	supermercados
ASPECTOS CONCEITUAIS DA ECOEFICIÊNCIA NO CONTEXTO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	conceito
A Estratégia de Produção Limpa e a Vantagem Competitiva Eco-eficiente	conceito
CONTRIBUIÇÃO PARA A CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL: CARACTERÍSTICAS DE UM PROJETO HABITACIONAL ECO-EFICIENTE	Conjunto Habitacional
ECO-EFICIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE ENERGIA COM BIOMASSA DA MAMONA- ALÉM DO BIODIESEL	Biomassa
Análise dos custos ambientais da indústria de couro sob a ótica da eco-eficiência	Indústria de couro
Ecoeficiência e Produção mais limpa para a indústria de celulose e papel de eucalipto	
Ecoeficiência no Gestão da perda de fibras de celulose e do refugo na fabricação do Papel	Indústria de Papel
Análise de Ecoeficiência - Estudo de Caso no Brasil	
Sistema contábil para gestão da ecoeficiência empresarial	

A pesquisa quanto ao perfil dos pesquisadores na área de ecoeficiência, foi delimitada em pesquisadores: doutores, mestres e demais pesquisadores, como mostra a seguir.

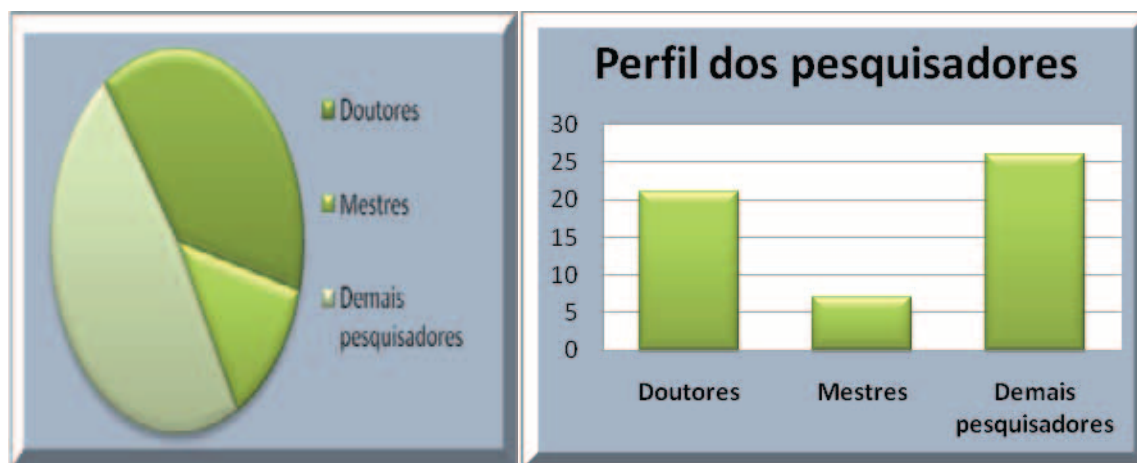


Figura 1: Perfil dos pesquisadores – Plataforma Lattes e Google.

3 CADEIA PRODUTIVA DA CARCINICULTURA

O cultivo de camarão foi iniciado no Brasil na primeira metade dos anos setenta, adquirindo caráter empresarial no final da década de oitenta. Mas só a partir do início dos anos noventa, com a introdução da espécie *Litopenaeus vannamei*, o desenvolvimento se processou em bases mais sólidas dada a rápida adaptação dessa espécie às condições dos estuários brasileiros, e em ritmo comercial acelerado, após 1996, devido às condições favoráveis do mercado (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO – ABCC, 2002). Ainda assim, em 2002, o Brasil era o sétimo produtor mundial, sendo responsável por aproximadamente 5% da tonelagem total (ROCHA & RODRIGUES, 2003). Além disso, essa espécie tem produtividade elevada, chegando a mais de 6.000 Kg/ha/ciclo (ARAÚJO, 2001). A produtividade média brasileira, em 2002, de 5.458 kg/ha/ano, é a maior do mundo, vindo em segundo lugar a da Tailândia com 3.421 kg/ha/ano (ROCHA & RODRIGUES, 2003).

Sob o ponto de vista técnico a carcinicultura é uma técnica de criação de camarão em viveiro que favorece a produção em escala comercial. Atualmente a produção nordestina representa um fonte viável de negócio, por

se tratar de uma alternativa para o atendimento da demanda crescente por camarão, sem a agressão predativa das reservas marinhas, bem como apresenta excelente potencial de crescimento com duas características notáveis: ser um produto do setor primário que não depende de chuvas por encontrar nas águas salobras, principalmente da costa do Nordeste, condições ideais para o seu crescimento (OLIVEIRA, 2006), e gerar empregos permanentes para trabalhadores rurais e de pequenas comunidades costeiras, ou seja, mão-de-obra barata.

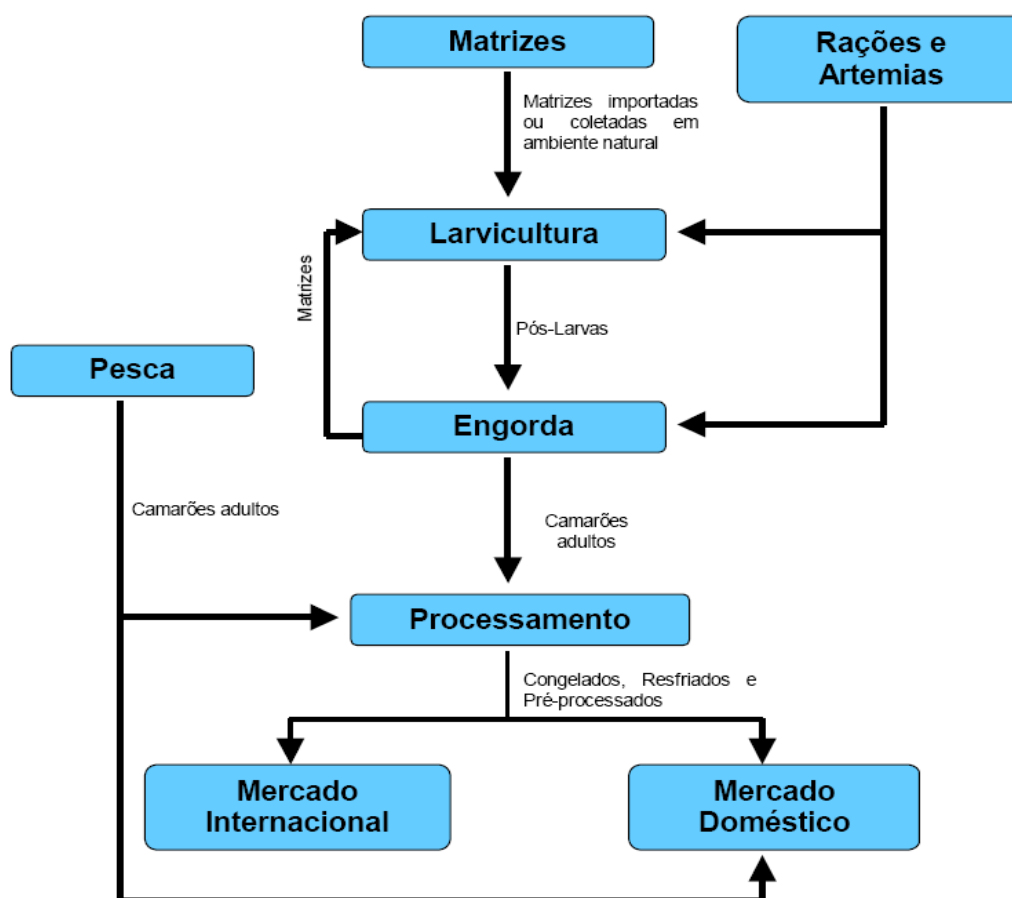


Figura 2: Representação esquemática da cadeia produtiva da carcinicultura marinha.
Fonte: (CADEIA produtiva...,2003).

Com a chegada dos pós-larvas nas fazendas é feito o povoamento dos viveiros, iniciando, assim, o período de engorda da espécie para posterior despesca, quando recebem choque térmico e morrem. Logo após, são congelados e enviados as empresas para o processamento e distribuídos para o mercado externo e interno (Figura 3). Enfatiza-se que o camarão proveniente da pesca extrativa pode ser enviado para processamento e distribuído para o mercado externo e interno, assim como pode não ser processado e comercializado diretamente ao mercado interno. (ORMOND et al, 2004).

3.1 OS POSSÍVEIS IMPACTOS DA CARCINICULTURA SOBRE MEIO AMBIENTE

A questão ambiental do cultivo de camarão é bastante complexa, visto que cada elo de sua cadeia produtiva (larvicultura, engorda, beneficiamento e processadoras de resíduo do camarão) poderá ocasionar diferentes impactos ao meio ambiente (FIGUEIREDO, et al., 2003). A geração de tais impactos dependerá do nível de conscientização dos produtores e, conseqüentemente, das tecnologias utilizadas, bem como da capacidade de suporte dos estuários ou bacias hidrográficas, entre outros fatores. Estudos como os de Figueirêdo et al. (2003), Paez-Osuna. (2001), Senarath e Visvanathan, (2001), Coelho Junior e Schaeffer-

Novelli (2000), Primavera (1997), entres outros, destacam os impactos ambientais da carcinicultura em vários países, os quais estão geralmente associados ao desmatamento de áreas de mangues, à conversão do uso da terra e sua influência na biodiversidade, ao lançamento de efluentes nos cursos d'água e ao uso de produtos químicos, destacando-se os seguintes:

- **degradação e perdas de áreas de mangues** - erosão, inundação, remoção do habitat da fase de reprodução de várias espécies marinhas e terrestres, perda da biodiversidade, sérias implicações para as comunidades locais (conflitos de uso), alterações de regime hidrológico de rios e estuários pelo uso de grandes volumes de água.
- **degradação de outros habitats** – perdas de áreas de pântanos, inundação de áreas agrícolas com águas salinas, causando a salinização do solo e de corpos hídricos, alteração nos padrões de drenagem das águas, redução da produtividade das comunidades rurais (conflito de uso), entre outros;
- **poluição** por descarte de efluentes contendo resíduos orgânicos e inorgânicos, antibióticos e outros produtos químicos, causando mudanças das características físico-químicas das águas (depleção do oxigênio, redução de luminosidade, alterações na macrofauna bentônica e eutrofização), assoreamento.
- **depleção de estoques pesqueiros** - pela degradação do habitat, alteração da cadeia alimentar, introdução de espécies não nativas, patogênicas, implicações para biodiversidade marinha e para a segurança alimentar.

De acordo com Senarath e Visvanathan (2001), a extensão e magnitude desses impactos dependem das condições geográficas, das tecnologias utilizadas, dos sistemas de cultivo, da capacidade de assimilação dos ambientes naturais, consumo de água, geração e tratamento de efluentes, tipos de substâncias químicas utilizadas e condições geológicas e hidrológicas. De um modo geral, toda atividade que usa os recursos naturais causa impactos ao meio ambiente, uma mais, outra menos, porém devem existir alternativas mitigadoras para reduzir ao mínimo o grau desses impactos, o que só será possível com a geração e difusão de inovações tecnológicas ambientais facilitadas pela articulação e interações entre todos os atores envolvidos.

4 POTENCIALIDADES DA ECOEFICIÊNCIA NA CARCINICULTURA

O cultivo de camarões em viveiros é uma atividade que consome uma grande quantidade de água, constituindo-se a sua descarga de efluentes um aporte de significativa quantidade de matéria orgânica com pequena incidência de substâncias potencialmente nocivas. Em face a esta realidade, deve-se focar a discussão na redução do consumo de recursos e do volume e carga orgânica do efluente descartado através da ferramenta de produção mais limpa. O primeiro passo para operacionalizar esta ação é investigar o seu perfil de utilização instalando medidores de vazão em busca do estabelecimento de séries históricas de consumo, inclusive levando em consideração as peculiaridades sazonais (índice pluviométrico, médias de temperaturas no período).

Após o estabelecimento dos padrões otimizados de consumo de água, deve-se passar a discutir suas oportunidades de reuso. Efluentes que não são contaminados de forma significativa devem ser utilizados em outras áreas. Resfriamentos de bombas e compressores podem ser coletados e utilizados em irrigação de áreas verdes e em usos sanitários. Deve ser ainda levado em conta que os eventuais reusos de efluentes não podem de forma alguma comprometer a qualidade do produto, a higiene dos seus processos produtivos, bem como a interação com os seus colaboradores. A atividade de carcinicultura também utiliza grande quantidade de energia elétrica nos seus equipamentos (bombas, compressores, filtros). Uma das maneiras de utilização da ferramenta P+L é a substituição de materiais elétricos que tenham um menor custo de manutenção e menor consumo de energia.

Enfim, a P+L como ferramenta da Ecoeficiência na carcinicultura traz beneficiamento, uma vez que a Ecoeficiência desafia as empresas a obterem mais valor para produtos e serviços, reduzindo as quantidades de materiais, energia e emissões. Além disso reduz a intensidade de materiais; reduz a intensidade de energia; reduz a dispersão de substâncias tóxicas; aumenta a reciclabilidade; maximiza o uso de materiais renováveis; prolonga a durabilidade de produtos e aumenta a intensidade dos serviços.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa ainda se encontra em desenvolvimento, por isso não adicionamos todos os dados da pesquisa. Espera-se com o desenvolvimento da pesquisa prover elementos para a compreensão da ecoeficiência na cadeia produtiva através da integração da Produção Mais Limpa e a Avaliação do ciclo de vida. Além do mais, avaliar no que se diz respeito em como a questão da ecoeficiência tem influenciado os negócios atualmente e como o processo de gestão ambiental em cadeias produtivas e inovação se encaixam neste novo contexto de competitividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMARAL, Sergio Pinto. **Sustentabilidade ambiental, social e econômica: como entender, medir e relatar**. 2. ed. São Paulo: Tocalino, 2005. 124 p.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO (ABCC). **O agronegócio do camarão marinho cultivado**. Recife: [s.n.], 2002.
3. ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.
4. CASTRO, Newton; SETTI, Arnaldo Augusto; GORGONIO, Antonio Souza; FARIA, Cueli Correa. **A questão ambiental e as empresas**. (Meio ambiente e a pequena empresa). Brasília: SEBRAE, 1998. 240 p.
5. CADEIA PRODUTIVA DA CARCINICULTURA...Disponível em: <http://www.fbv.br/novo/arquivos//TURMA2DISSERTACOES/DEMETRIUS%20SOUZA%20PIRES.pdf> Acesso em: 30/11/2010
6. CENTRE FOR APPLIED POLICY RESEARCH – CAP. **Definitions of sustainability**. Publicado em 2003 por Forschungsgruppe Zukunftsfragen Research Group on the Global Future. Disponível em: <http://www.cap-lmu.de/fgz/portals/sustainability/definitions.php> Acesso em: 10 fev. 2008
7. CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos: módulo 2 - Curso de Formação de Consultores em Produção Mais Limpa**. Porto Alegre: CNTL, 2003.
8. CÔTÉ, Raymond; BOOTH, Aaron; LOUIS Bertha. **Eco-efficiency and SMEs in Nova Scotia, Canada**. *Journal of Cleaner Production*, v. 14, p. 542 – 550, 2006.
9. FIGUEIRÊDO, M. C. B. et al. Sustentabilidade Ambiental da Carcinicultura no Brasil: Desafios para a Pesquisa. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v.34. no.2, abr-jun. 2003.
10. GLAVIC, Peter; LUKMAN, Rebeka. **Review of sustainability terms and their definitions**. *Journal of Cleaner Production*, v. 15, p. 1875 – 1885, February 2007.
11. LEHNI, Markus. **Eco-efficiency: creating more value with less impact**. World Business Council for Sustainable Development. 2000. Disponível em: <<http://www.wbcsd.org>> Acesso em: 15 jan. 2008.
12. MICHELSEN, Ottar; FET, Annik Magerholm; DAHLSTRUD, Alexander. **Eco-efficiency in extended supply chains: a case study of furniture production**. *Journal of Cleaner Production*, v. 14, p. 290 – 297, 2006.
13. ORMOND et al. **A carcinicultura brasileira**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n.19, p. 91-118, mar. 2004.
14. PHILIPPINE COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. **What is sustainable development**. Disponível em: <<http://pcsd.neda.gov.ph/susdev.htm>>. Acesso em: 15 fev. 2008
15. ROCHA, I. P. & J. RODRIGUES. A Carcinicultura Brasileira em 2002. *Revista da Associação Brasileira de Criadores de Camarão*. Ano 5, n. 1, pp. 30-45, 2003.

16. ROBLES JR, Antonio; BONELI, Valério Vitor. **Gestão da qualidade e do meio ambiente**: enfoque econômico, financeiro e patrimonial. São Paulo: Atlas, 2006. 112 p.
17. UNITED NATIONS – UN. UN DOCUMENTS COOPERATION CIRCLES GATHERING. BODY OF GLOBAL AGREEMENTS. **Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future**. Disponível em: < <http://www.un-documents.net/ocf-02.htm#I> > Acesso em: 10 jan. 2008.
18. VERFAILLIE, A. Hedrik; BIDWELL, Robin. **Measuring eco-efficiency**: a guide to reporting company performance. World Business Council for Sustainable Development. 2000. Disponível em: < <http://www.wbcsd.org>> Acesso em: 15 jan. 2008

**PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA MUNICIPAL ALUISIO BEZERRA
EM SANTA CRUZ/RN**

Simone Cristina de Araújo Silva

Núcleo de Pesquisa Dinâmicas do Semi-árido (NUPEDS). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte Campus Santa Cruz. Bolsista de iniciação Científica do programa de Apoio Institucional à Pesquisa.

simone_cristina_araujo@hotmail.com

Anna Jacinta Dantas de Medeiros

Núcleo de Pesquisa Dinâmicas do Semi-árido (NUPEDS). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte Campus Santa Cruz. Graduada em Tecnologia do Meio Ambiente e Farmácia, Especialista em Saneamento Ambiental.

anna.medeiros@ifrn.edu.br

Erivan Sales do Amaral

Núcleo de Pesquisa Dinâmicas do Semi-árido (NUPEDS). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte Campus Santa Cruz.

Graduado em Estatística – UFRN. Mestrado em Engenharia de Produção – UFRN.

erivan.amaral@ifrn.edu.br

Falconiere Leone Bezerra de Oliveira

Núcleo de Pesquisa Dinâmicas do Semi-árido (NUPEDS). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte Campus Santa Cruz. Graduado em Pedagogia. Aluno da Especialização em Educação Ambiental e Geografia do Semi-árido.

falconi_rn@yahoo.com.br

RESUMO

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa científica que tem como objetivo diagnosticar o perfil socioambiental da Escola Municipal Aluisio Bezerra localizada no bairro Paraíso na cidade de Santa Cruz /RN, como também pesquisar a formação, conhecimento e abordagens de Educação Ambiental propostas pelos docentes. Para o desenvolvimento do trabalho, foi realizado o levantamento da pesquisa bibliográfica, reuniões com diretores, como também a aplicação de questionários com os professores. Para tanto, realizou-se uma análise quantitativa dos dados coletados por meio de um questionário respondido por oito professores. As questões foram elaboradas com o objetivo de investigar a percepção da educação ambiental por parte dos docentes, como também as ações desenvolvidas pelos mesmos. Perante esse estudo foi possível um maior contato com a comunidade escolar, permitindo uma visão mais ampla de como percebem e trabalham a questão ambiental, demonstrando a realidade do município e fornecendo subsídios para a elaboração do programa contínuo de educação socioambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Ambiental, Escola, Diagnóstico, Conscientização.

**PRACTICE OF ENVIRONMENTAL EDUCATION IN SCHOOLS MUNICIPAL ALUISIO
BEZERRA IN SANTA CRUZ/RN****ABSTRACT**

The present work is a scientific research that aims to diagnose the social and environmental profile of the Municipal School Aluisio Bezerra located at Paraiso in Santa Cruz/RN, as well as to research the formation, knowledge and approaches to Environmental Education proposed by the teachers. To develop this paper, we made a survey of literature, had meetings with directors, and administered questionnaires to teachers. To this end, we carried out a quantitative and qualitative analysis of data collected through a questionnaire completed by eight teachers. The questions were developed to investigate the perception of environmental education by teachers but also the actions taken by them. During this study it was possible to get in touch with the school community, enabling a broader view of how they perceive and work the environmental issues, demonstrating the city's reality and providing subsidies to elaborate an ongoing program of socio-environmental education.

Keywords: Environmental Education, School, Diagnosis, Awareness.

PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA MUNICIPAL ALUISIO BEZERRA EM SANTA CRUZ/RN

1 INTRODUÇÃO

A realização de ações educativas é um importante instrumento de conscientização que busca, através do conhecimento da realidade social e ambiental, soluções para os problemas da sociedade em geral, como as desigualdades sociais e os impactos ambientais, visando à formação de uma consciência crítica para que comunidade local e sociedade em geral, sejam capazes de enfrentar os problemas decorrentes da interação homem e meio ambientes (SOUZA e TREVISAN, 2010).

Visto isso, a Educação Ambiental (EA), um projeto participativo, cíclico e cidadão, vem se apresentando como uma forma de diagnóstico de problemas e inserindo, nas ações sociais, o conceito de sustentabilidade, ou seja, da importância do uso racional de recursos naturais preocupando-se com a disponibilidade desses mesmos recursos para as gerações futuras. Ela é um processo em que o educando assume o papel de elemento central do processo de ensino/aprendizagem pretendido, participando ativamente no diagnóstico dos problemas ambientais e busca de soluções, sendo preparado como agente transformador, através do desenvolvimento de habilidades e formação de atitudes e de uma conduta ética, condizentes ao exercício da cidadania (PONTALTI, 2005).

No Brasil, a EA atingiu primeiro o âmbito administrativo, e só depois o sistema educativo. A oficialização da EA aconteceu por meio da lei federal de Nº 6.938 de 1981, que criou a Política Nacional do Meio Ambiente. No âmbito educativo, em 1996, foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (Lei 9.394/96), que aponta a necessidade de uma formação mais ampla do estudante da escola básica e sugere a abordagem de temas que propiciem a reflexão sobre questões como a ética, a responsabilidade e a cidadania, incluindo a percepção e compreensão do meio ambiente numa perspectiva interdisciplinar (ABREU *et al*, 2008). A lei entende que a EA trata-se de um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal (SIBINELLI, 2009).

Entretanto, a EA não deve trabalhar apenas como meio de informação, mas também como um despertar de inquietações, questionamentos e atitudes que possam transformar as relações do ser humano com o ambiente. Despertar para esses temas no cotidiano escolar depende de incorporar ao fazer pedagógico cotidiano as questões ambientais, uma vez que temos um país rico em ecossistemas e culturas, que possibilitam vivências e experiências variadas e ricas, sem que com isso se fuja dos conteúdos programáticos preestabelecidos. (BARCELOS, 2008).

A EA deve fornecer instrumentos para a sociedade ampliar discussões e ações concretas em relação às questões ambientais, sobretudo no âmbito das escolas de educação básica, de modo a ter uma população, pelo menos no futuro, consciente e educada para tais questões. Cabe à própria sociedade como um todo colocar em prática princípios educativos que permitam garantir a existência de um ambiente sadio para toda a humanidade de modo a conseguir uma conscientização realmente abrangente. Dessa maneira, princípios e práticas em EA podem favorecer a discussão e a solução dos problemas que afetam o ambiente (ALMEIDA *et al*, 2004).

Nesse sentido, cabe destacar que a EA assume, cada vez mais, uma função transformadora, na qual a co-responsabilização dos indivíduos torna-se um objetivo essencial para promover um novo tipo de desenvolvimento – o desenvolvimento sustentável. Entende-se, portanto, que a educação ambiental é uma condição necessária para modificar um quadro de crescente degradação socioambiental.

2 METODOLOGIA

Considerando-se o objeto de estudo desse trabalho, a metodologia apoiou-se na pesquisa qualitativa e quantitativa. Inicialmente foi realizado o levantamento bibliográfico e documental onde houve o resgate da literatura sobre o tema da pesquisa visando à construção do arcabouço teórico-conceitual. Em seguida, foram realizadas visitas a Escola Municipal Aluisio Bezerra com a finalidade de conhecer a realidade escolar, como as características de infra-estrutura e aspectos socioambientais. Além de expor o projeto aos diretores e pedagogos e coletar sugestões para o aprimoramento do mesmo.

A etapa seguinte foi o contato com os professores. Inicialmente foi apresentado o projeto e em seguida foram coletados dados através da aplicação de um questionário constituído de dez questões organizadas da seguinte forma: (1) Grau de instrução; (2) Formação acadêmica; (3) Tempo que concluiu o Ensino Superior; (4) Tempo em sala de aula; (5) Disciplina lecionada; (6) Promoção de ações destinada a Educação Ambiental; (7) Desenvolvimento de ações de Educação Ambiental de iniciativas individuais e pontuais ou interdisciplinares ou coletivas; (8) Ações de Educação Ambiental desenvolvidas na escola pelo professor; (9) O que se entende por Educação Ambiental e (10) A importância da Educação Ambiental na escola, na disciplina e no cotidiano. Essas questões buscaram caracterizar a formação dos professores, listarem as ações de Educação Ambiental desenvolvida e conhecer a percepção que os professores tinham de si próprios como agentes responsáveis com relação ao meio ambiente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Escola Municipal Aluisio Bezerra foi fundada em 13 de março de 1966 e está localizada no bairro Paraíso na cidade de Santa Cruz /RN. Na etapa inicial do trabalho, identificou-se que ela atende a uma demanda 367 alunos, sendo que 287 cursam do 1º ao 5º ano e 80 do 6º ao 9º ano, distribuídos nos três turnos. Um dos maiores problemas enfrentados pela escola é a infra-estrutura, uma vez que possui cinco salas de aulas, um laboratório de informática, uma sala administrativa e não possui biblioteca. Atualmente, 17 professores fazem parte do seu quadro funcional, dos quais, 8 responderam ao questionário.

Segundo Parasuraman (1986), o questionário é muito importante na pesquisa científica. Para Gressler (2004), a maior vantagem do questionário é a sua versatilidade, além disso, assegura maior liberdade para expressar opiniões.

Considerando a importância da temática ambiental e a visão integrada do mundo, no tempo e no espaço, a escola deve oferecer meios efetivos para que cada educando compreenda os fenômenos naturais, as ações humanas e sua consequência para consigo, para sua própria espécie, para os outros seres vivos e o ambiente. É fundamental, portanto, que cada aluno desenvolva as suas potencialidades e adote posturas pessoais e comportamentos sociais construtivos, colaborando para a constituição de uma sociedade socialmente justa, em um ambiente saudável (FRISON et al, 2010).

Entre os professores participantes, 12,5% possuem apenas ensino médio, 25% possuem o ensino superior e 62,5% têm curso de especialização (ver Figura 1). Todos os professores com ensino superior possuem graduação em pedagogia.

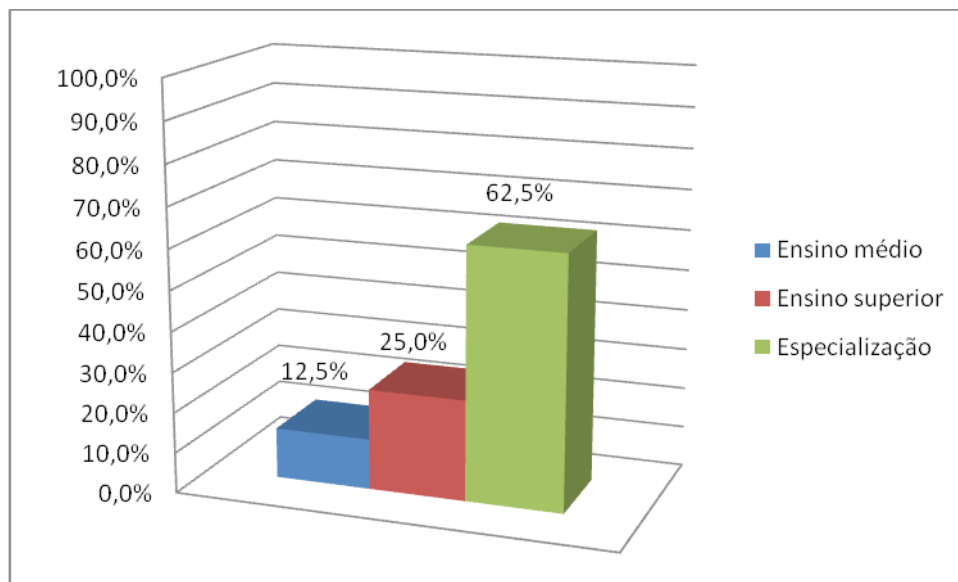


Figura 1 – Grau de instrução dos professores

O tempo de atuação em sala de aula analisado na questão 4 demonstrou que 62,5% dos docentes atuam há 11 ou 15 anos e 25 % atuam há mais de 15 anos. Os demais não responderam (ver Figura 02).

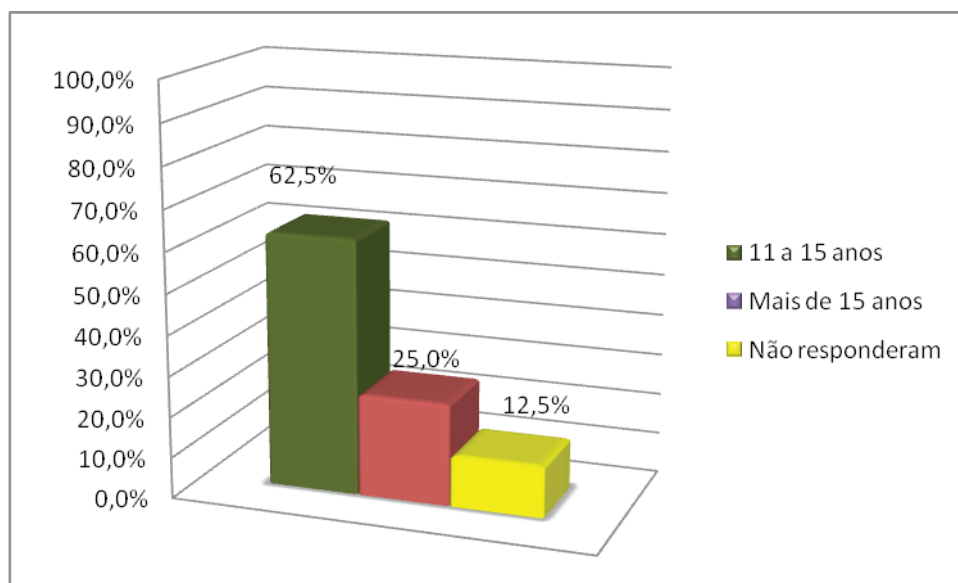


Figura 2 – Tempo de atuação dos professores em sala de aula

Em relação ao tempo de formação profissional, 37,5% concluíram a graduação recentemente, ou seja, há 1 ou 5 anos, e 50% em mais há 6 anos (ver Figura 03). Os demais não responderam.

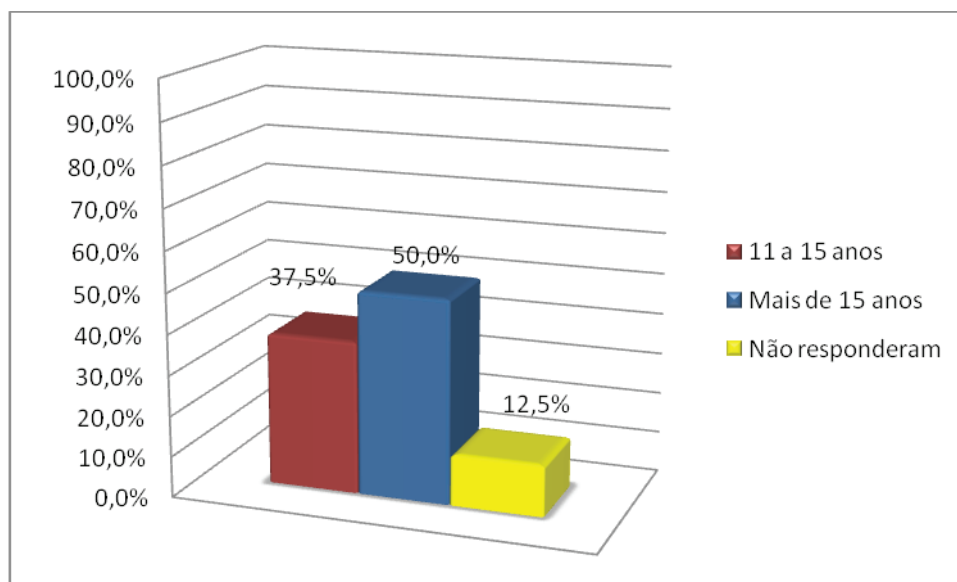


Figura 3 – Tempo de formação profissional dos professores.

Quando os docentes foram questionados sobre a importância da Educação Ambiental em sua disciplina e no seu cotidiano, 100% disseram ter grande importância. Entretanto, apenas 75% dos professores disseram já ter desenvolvido ações de Educação Ambiental, sendo que 83,3 % dessas ações foram de caráter interdisciplinar e 16,7 % se caracterizaram como iniciativas individuais (ver Figura 04).

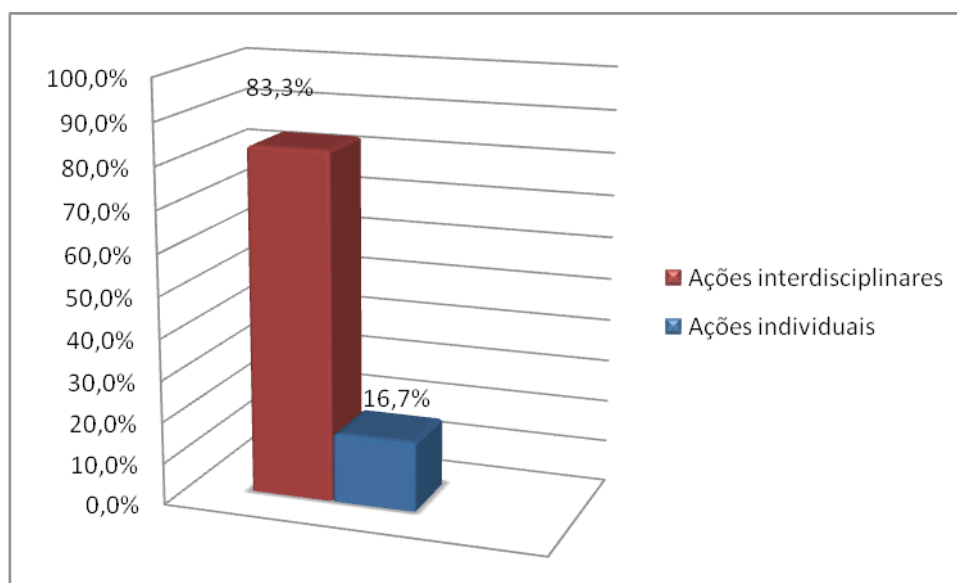


Figura 4 – Tipos de ações de Educação Ambiental desenvolvidas pelos professores.

Na análise qualitativa, foram questionadas as atividades ambientais desenvolvidas pelos professores, destacando-se a participação de alunos e professores no selo UNICEF (Fundo das Nações Unidas para a Infância) com o projeto: “Convivência com o semi-árido nordestino”. Também se destacou a produção de textos relacionados à preservação do meio ambiente, à conscientização sobre o lixo e o desenvolvimento de atividades relacionadas à necessidade de reduzir os impactos que comprometam a qualidade da água, o ar e a vegetação.

Conforme definido na Conferência Intergovernamental de Tbilisi (1977), na Geórgia, a EA é um processo de reconhecimento de valores e clarificação de conceitos, objetivando o desenvolvimento das habilidades e modificando atitudes em relação ao meio, para entender e apreciar as inter-relações entre os seres humanos,

suas culturas e seus meios biofísicos (ABREU *et al*, 2008).

Ao serem questionados sobre o conceito de Educação Ambiental, algumas citações feitas pelos professores foram:

Prof. A: “Educação Ambiental é uma prática de grande importância que todo indivíduo deve exercer pelo seu bem e pelo bem do planeta, começando das ações simples em casa, na escola, até ações mais serias que devem envolver toda a população.”

Prof. B: “A educação Ambiental é muito importante para reduzir os impactos nocivos ao meio ambiente e melhorar a qualidade de vida da humanidade.”

Prof. C: “Entendemos como um conjunto de práticas e valores que visam uma convivência harmoniosa e respeitosa ao meio ambiente.”

Conforme (Tuan *et al*, 1980), cada indivíduo percebe, reage e responde de forma diferente às ações sobre o ambiente em que vive. As respostas ou manifestações são resultado das percepções individuais e coletivas; dos processos cognitivos; julgamentos e expectativas de cada pessoa.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo ainda é um processo em construção, demandando um período maior para sua real avaliação. Contudo, analisando as primeiras ações dessa iniciativa, observa-se que o contato com a comunidade escolar permitiu uma visão mais ampla de como é percebida e trabalhada a questão ambiental na escola, demonstrando a realidade do município e fornecendo subsídios para a elaboração do programa contínuo de educação socioambiental.

Segundo Pedrini (2000), a Educação Ambiental é uma das possibilidades de reconstrução multifacetada não cartesiana do saber humano, constituindo-se num saber construído socialmente e caracteristicamente multidisciplinar na estrutura, interdisciplinar na linguagem e transdisciplinar na sua ação. A relação entre meio ambiente e educação para a cidadania assume um papel cada vez mais desafiador, demandando a emergência de novos saberes para apreender processos sociais que se complexificam e riscos ambientais que se intensificam (JACOBI, 2003).

As pessoas têm comportamentos diferentes, pois seus valores são individuais e reagem diferentemente aos estímulos. O caminho para provocar uma mudança de comportamento pode ser feito pela educação, pela transmissão de informações e de conhecimento sobre o assunto para as pessoas criarem valores e mudarem suas atitudes frente à questão definida, entendendo seu papel no meio ambiente e gerando um comportamento que contribua para evitar o desperdício.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABREU, D. G.; CAMPOS, M. L. A. M.; AGUILAR, M. B. R. Educação ambiental nas escolas da região de Ribeirão Preto (SP): concepções orientadoras da prática docente e reflexões sobre a formação inicial de professores de química. Química Nova, São Paulo, v. 31, n.3, p. 688-693, 2008.
2. ALMEIDA, L.F.R de; BICUDO, L.R.H; BORGES, G.L. de A. Educação Ambiental em Praça Pública: Relato de Experiências com Oficinas Pedagógicas. Ciência & Educação, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 121-132, 2004.
3. BARCELOS, V. Educação socioambiental: sobre princípios, metodologias e atitudes. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

4. .FRISON, M. D.; BOFF, E. T. de O; PINO, J.C.D. Reflexões sobre Qualidade Ambiental: A Escola como Espaço de Produção de Conhecimento e Desenvolvimento da Consciência Ambiental. In: VII SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL, Porto Alegre. ABES, RS, 2010. CD-ROM.
5. GRESSLER, L. A. Introdução à pesquisa: Projetos e relatórios. 2. ed. São Paulo: Loyola, 2004.
6. JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 118, p. 189-205, 2003.
7. PARASURAMAN, A. Marketing Research. Toronto: Addison Wesley Publishing Company, 1986.
8. PEDRINI, A. G (org.). Educação Ambiental: reflexões e práticas contemporâneas. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2000. 294 p.
9. PONTALTI, E. S.. In: Associação de Proteção ao meio ambiente de Cianorte. Projeto de Educação Ambiental Parque Cinturão Verde de Cianorte. 2005. Disponível em: <<http://www.apromac.org.br/ea005.htm>>. Acesso em: 29 abr. 2009.
10. SIBINELLI, T. C. 10 anos da Política Nacional de Educação Ambiental. Caminhos para efetividade. Jus Navigandi, Teresina, ano 13, n. 2166, 6 jun. 2009. Disponível em: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=12942>>. Acesso em: 27 jul. 2009.
11. SOUZA, R. A. R de.; TREVISAN, M. Projeto Boneco Ecológico: Educação Ambiental e Responsabilidade Socioambiental. In: VII SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL, Porto Alegre. ABES, RS, 2010. CD-ROM.
12. TUAN, Y. F. Topofilia: Um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: Difel, 1980.

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DO ENSINO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA ESTADUAL JOÃO FERREIRA DE SOUZA NO MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ/RN

Falconiere Leone Bezerra de Oliveira

Núcleo de Pesquisa Dinâmicas do Semi-árido (NUPEDS). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte Campus Santa Cruz. Graduado em Pedagogia. Aluno da Especialização em Educação Ambiental e Geografia do Semi-árido.
falconi_rn@yahoo.com.br

Simone Cristina de Araújo Silva

Núcleo de Pesquisa Dinâmicas do Semi-árido (NUPEDS). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte Campus Santa Cruz. Bolsista de iniciação Científica do programa de Apoio Institucional à Pesquisa.

simone_cristina_araujo@hotmail.com

Anna Jacinta Dantas de Medeiros

Núcleo de Pesquisa Dinâmicas do Semi-árido (NUPEDS). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte Campus Santa Cruz. Graduada em Tecnologia do Meio Ambiente e Farmácia, Especialista em Saneamento Ambiental.

anna.medeiros@ifrn.edu.br

Erivan Sales do Amaral

Núcleo de Pesquisa Dinâmicas do Semi-árido (NUPEDS). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte Campus Santa Cruz.

Graduado em Estatística – UFRN. Mestrado em Engenharia de Produção – UFRN.

erivan.amaral@ifrn.edu.br

RESUMO

A presente produção acadêmica foi desenvolvida na Escola Estadual João Ferreira de Souza que se localiza na cidade de Santa Cruz/RN, com o objetivo geral de conhecer como os professores dessa instituição de ensino vêem a questão da educação ambiental (EA) em seu município e nas suas práticas cotidianas. Os parâmetros curriculares nacionais (PCNs), que norteiam os planejamentos dos professores, colocam que a EA deve ser trabalhada de forma interdisciplinar para possa tomar a devida dimensão, partindo da realidade local. A constituição federal estabelece que EA deve ser trabalhada em todos os níveis de ensino (formal ou não formal). A metodologia usada para desenvolver esse trabalho foi uma pesquisa exploratória, onde foram entrevistados 42 professores. Após a obtenção das informações pertinentes, seguiu-se a fase de análise dos dados obtidos durante a pesquisa. Buscou-se dessa forma, distribuir graficamente em termos quantitativos os resultados das respostas do questionário, as quais foram interpretadas quantitativamente. Verificamos que a temática em questão é pouco trabalhada pelos professores da escola.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Ambiental, Escola, Práticas Pedagógicas.

EDUCATIONAL PRACTICES AMBINETAL SCHOOL OF EDUCATION SCHOOL JOHN FERREIRA DE SOUZA IN THE CITY OF SANTA CRUZ, RN

ABSTRACT

This production was developed in an academic School João Ferreira de Souza from Santa Cruz-RN, with the overall objective of finding out how the teachers of this educational institution see the issue of environmental education (EE) in their municipality in their daily practices. The national curriculum guidelines - PCNs, which guide the planning of teachers state that EA should be crafted to form interdisciplinary so that EA can make the proper dimension, from the local reality. The Federal Constitution provides that EA must be taught in all levels of education (formal or informal). The methodology used to develop this work was an exploratory where 42 teachers were interviewed. After obtaining the relevant information, followed by the phase analysis of data obtained during the search. We tried to thereby distribute graphically in quantitative terms the results of the questionnaire, which were interpreted quantitatively and found that the present issue is not worked by teachers in this school.

Keywords: Environmental Education, School, Practices

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DO ENSINO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA ESTADUAL JOÃO FERREIRA DE SOUZA NO MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ/RN

1 INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA) procura despertar em todas as pessoas a consciência de que o ser humano é parte do meio ambiente, tentando superar a visão antropocêntrica, que faz com que o homem sinta-se o centro de tudo, muitas vezes esquecendo a importância da natureza da qual é parte integrante. Também proporciona que as pessoas adquiram conhecimento, o sentimento dos valores, as atitudes, o interesse ativo e as aptidões necessárias para proteger e melhorar o ambiente através de novas formas de conduta, preservando e utilizando de forma sustentável os recursos. Esse interesse pela questão ambiental se intensifica a partir da associação de vários fatores, entre eles a preocupação com as grandes catástrofes naturais que têm assolado o mundo nas últimas décadas.

Nesse sentido, no Brasil, em 1981, foi instituída a Lei Federal de nº 6938 que dispõe sobre a “Política Nacional do Meio Ambiente”, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. A Constituição Federal de 1988, no artigo 225, diz que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Já em 1996, surge a Lei nº 9394 de “Diretrizes e Bases da Educação”, reafirmando os princípios definidos na Constituição que a EA deve fazer parte dos conteúdos curriculares de todos os níveis de ensino, sem constituir disciplina específica.

Em 27 de abril de 1999, a Lei 9795 de Educação Ambiental é estabelecida. Entre os seus artigos é afirmado que a EA é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal.

Nas propostas pedagógicas, a EA aparece como um tema transversal nos PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais). Entretanto, na maioria das escolas públicas estaduais e municipais, essa prática é subjugada a “terceiro plano”, pois faltam incentivo e uma formação adequada aos professores e gestores para que a “ação” aconteça.

Perante esse problema, o presente trabalho buscou diagnosticar as práticas de EA na Escola Estadual João Ferreira de Souza, localizada no bairro Paraíso, no município de Santa Cruz, verificando se na escola está sendo trabalhada a temática EA, assim como determina as leis federais e o PCN.

O bairro Paraíso, no qual se localiza a escola, apresenta vários problemas de ordem socioambiental. Próximo as vias urbanas do mesmo, encontra-se o lixão da cidade. Embora a prefeitura promova a coleta de lixo periodicamente três vezes por semana, frequentemente grande quantidade de lixo é encontrado jogado nas ruas. O Rio Trairí, que margeia o bairro, constantemente poluído, é o local de deságua de esgotos e o destino de lixo. Nas suas margens encontramos currais e pocilgas. O referido bairro passa por vários problemas de cunho social. A maioria dos moradores recebem baixos salários, vivem da agricultura familiar ou dos benefícios do governo, como a bolsa família. Além desses problemas, a droga e o analfabetismo também são problemas encontrados no bairro Paraíso.

Na cidade, ainda encontramos quatro cerâmicas vinte e seis olarias, que além de eliminar gases como o CO₂ e derivados do enxofre, provocam o desmatamento e a retirada de barro e argila na região.

Diante desse quadro, essa pesquisa viabilizou a avaliação das ações de EA que já são ou possam vir a ser desenvolvidas na escola, podendo assim servir de instrumento norteador das práticas de ensino e

consequentemente ajudando a contornar os problemas ambientais encontrados na cidade, através de uma melhor capacitação dos docentes e dos alunos, tornando-os multiplicadores da EA.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A Educação Ambiental vem-se expandindo, no Brasil, nesses últimos vinte anos, em diversos espaços educativos, formais e não-formais (VASCONCELLOS et al., 2009). De acordo com Dias (2004), a EA é um processo que propicia as pessoas uma compreensão crítica e global do ambiente, para elucidar valores e desenvolver atitudes que lhe permitam adotar uma posição consciente e participativa. Para os PCNs, ela pode mudar as atitudes, valores e comportamento das pessoas orientando-os a uma consciência mais crítica e cidadã (BRASIL, 1997).

Partindo desses conceitos, o trabalho com a EA deve favorecer o esclarecimento de que nós somos parte integrante da natureza. Um dos principais interesses da EA é tentar diminuir a visão antropocêntrica na qual o sistema capitalista vem avançando de maneira tão acelerada sobre o meio ambiente, degradando os limites naturais do planeta. A natureza revida a ação do homem utilizando-se dos seus meios (OLIVEIRA e PEDROSA, 2010).

O ensino sobre o meio ambiente deve contribuir principalmente para o exercício da cidadania, estimulando a ação transformadora além de buscar aprofundar os conhecimentos sobre as questões ambientais de melhores tecnologias, estimular a mudança de comportamento e a construção de novos valores éticos (BERNA, 2004, p.18)

Para isso, os educadores ambientais devem está inserido em todas as instâncias da sociedade e principalmente da educação com essa transversalidade da temática em questão.

O educador ambiental deve procurar colocar os alunos em situações que sejam formadoras, como por exemplo, diante de uma agressão ambiental ou conservação ambiental, apresentando os meios de compreensão do meio ambiente. Em termos ambientais isso não constitui dificuldade, uma vez que o meio ambiente está em toda a nossa volta. Dissociada dessa realidade, a educação ambiental não teria razão de ser. Entretanto, mais importante que dominar informações sobre um rio ou ecossistema da região é usar o meio ambiente local como motivador. (BERNA, 2004, p. 30).

Dessa forma, o trabalho com a temática em questão deve ser desenvolvido com o intuito de que os alunos construam uma consciência global das questões referentes a meio ambiente, assim

A educação deve favorecer a aptidão natural da mente em formular e resolver problemas essenciais e, de forma correlata, estimular o uso total da inteligência geral. Este uso total pede o livre exercício da curiosidade, a faculdade mais expandida e a mais viva durante a infância e adolescência, que com freqüência a instrução extingue e que, ao contrário se trata de estimular ou, caso esteja adormecida de despertar. (MORIN, 2005, p.39)

Os PCN assumem o termo “meio ambiente” como centralidade desse tema transversa, enfatizando a interdisciplinaridade e o desenvolvimento da cidadania entre os educandos, estabelecendo que alguns temas especiais devem ser discutidos pelo conjunto das disciplinas da escola, não constituindo-se em disciplinas específicas. No entanto, o termo educação ambiental, desde a Conferência de Estocolmo (1972), esteve associado à formação ou reeducação de pessoas, por meio da criação de novas formas de percepção, promotora de relações sustentáveis e conseqüente melhoria da qualidade da vida humana e não-humana (VASCONCELLOS et al., 2009).

As ações das práticas pedagógicas para o ensino de educação ambiental devem ser constantes e creditamos que apenas mobilizando a participação da sociedade, de forma articulada e consciente que a educação ambiental atingirá o seu objetivo.

3 CARACTERIZAÇÃO E HISTÓRICO DA ESCOLA

A Escola Estadual João Ferreira de Souza, localizada na Rua Santa Luzia, nº 299, bairro Paraíso, Santa Cruz/RN, foi fundada em 19 de março de 1972 na gestão do governador José Cortez Pereira e do presidente da república Emílio Garrastazu Médici. Nesse período recebeu o nome de Escola Reunida João Ferreira de Souza por atender a turmas de SPG (Supletivo de Primeiro Grau e Educação Integrada) do Colégio Técnico Gentil Ferreira de Souza.

Inicialmente a escola contava com apenas 03 sala de aula. No ano de 1978, passou a atender da 1º a 4º série do ensino Fundamental, gradativamente, nos turnos diurnos. Com o aumento da demanda, houve a necessidade de ampliação, passando a formar turmas de 5º a 8º série, no turno noturno.

Por se localizar num bairro populoso e um pouco distante do centro, houveram reivindicações e mobilizações tanto dos moradores, quanto de lideranças do bairro com relação a implantação do 2º grau ou ensino médio na referida escola, uma vez que seus alunos ao concluírem o ensino fundamental, se deslocam para as escolas do centro da cidade.

Devido a isso, a escola passou por mais reformas, aumentando o número de salas de aula e também de alunos. Finalmente em 2006, foi implantado o Ensino Médio, iniciando com 4 turmas no turno noturno.

A partir de 2006, passou a ser denominada Escola Estadual João Ferreira de Souza - Ensino Fundamental e Médio. Hoje, a escola conta com 11 salas de aula, funcionando nos três turnos com um total de 1083 alunos do 1º a 9º ano do ensino fundamental e do 1º a 3º série do ensino médio. Atualmente, possui uma área de 2207,80 m², com 01 sala de cunho administrativo, 1 copa, 4 banheiros, 1 área para eventos e não possuindo biblioteca. O número de servidores administrativos e ASG (Auxiliar de Serviços Gerais) são de 18 e de professores 42, distribuídos nos 3 turnos da escola nas mais diversas áreas.

4 METODOLOGIA

A metodologia apoiou-se na pesquisa quantitativa e exploratória. Inicialmente foi realizado o levantamento bibliográfico e documental onde houve o resgate da literatura sobre o tema da pesquisa visando à construção do arcabouço teórico-conceitual. Em seguida, foram realizadas visitas a Escola Estadual João Ferreira de Souza com a finalidade de conhecer a realidade escolar, como as características de infra-estrutura e aspectos socioambientais, além de expor o projeto aos diretores e pedagogos e coletar sugestões para aprimoramento do mesmo.

A etapa seguinte foi o contato com os professores. Inicialmente foi apresentado o projeto e em seguida foram coletados dados através da aplicação de um questionário constituído de dez questões organizadas da seguinte forma: (1) Grau de instrução; (2) Tempo que concluiu o Ensino Superior; (3) Tempo em sala de aula; (4) Promoção de ações destinada a Educação Ambiental; (5) A importância da Educação Ambiental na escola, na disciplina e no cotidiano; (6) Qual a importância da Educação Ambiental para o seu município; (7) O que está faltando para que as ações de educação ambiental funcionem no seu município. Essas questões buscaram caracterizar a formação dos professores, listar as ações de Educação Ambiental desenvolvidas e conhecer a percepção que os professores tinham de si próprios como agentes responsáveis com relação ao meio ambiente.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após a aplicação do questionário, seguiu-se a fase da análise de todos os dados obtidos durante a pesquisa. Buscou-se dessa forma, distribuir graficamente em termos quantitativos os resultados das respostas do questionário, as quais foram interpretadas. Segundo Parasuraman (1986), o questionário é muito importante na pesquisa científica. Para Gressler (2004), a maior vantagem do questionário é a sua versatilidade.

Considerando a importância da temática ambiental e a visão integrada do mundo, no tempo e no espaço, a escola deve oferecer meios efetivos para que cada educando compreenda os fenômenos naturais, as ações humanas e sua consequência para consigo, para sua própria espécie, para os outros seres vivos e o ambiente. É fundamental, portanto, que cada aluno desenvolva as suas potencialidades e adote posturas pessoais e comportamentos sociais construtivos, colaborando para a constituição de uma sociedade socialmente justa, em um ambiente saudável (FRISON *et al*, 2010).

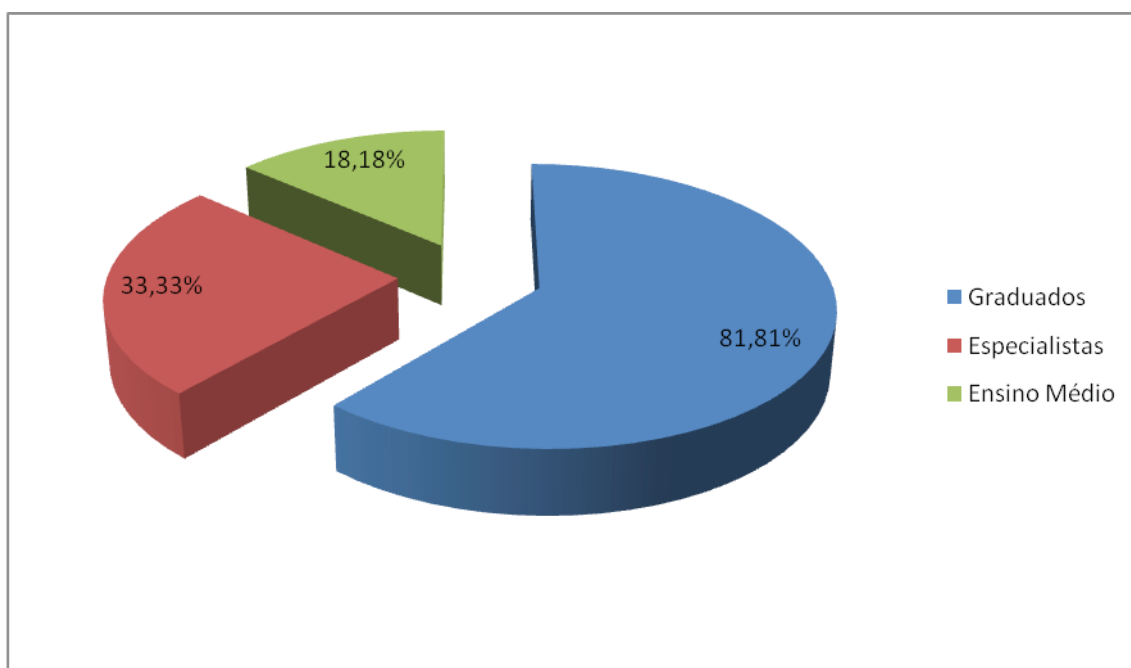


Figura 1 – Grau de Instrução dos professores.

A Figura 1 mostra que 81,81% dos professores possuem graduação, 33,33 % são especialista e 18,18 % possuem apenas ensino médio. Os professores que possuem ensino médio são alunos estagiários que estão substituindo os professores efetivos.

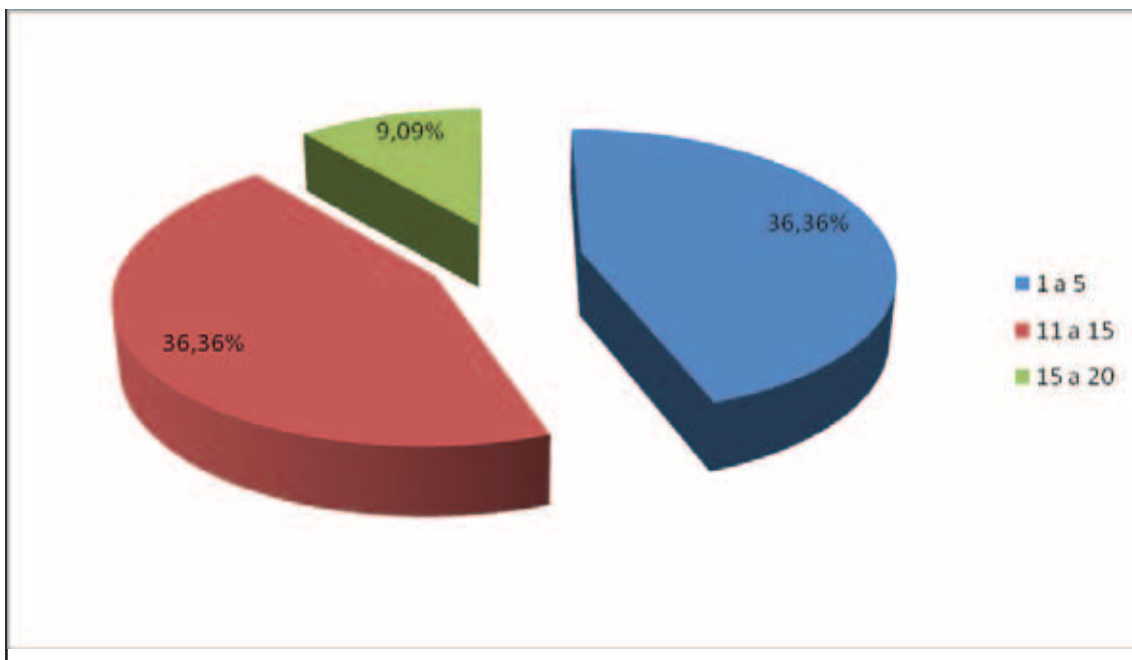


Figura 2 – Tempo de atuação em sala de aula.

Ao serem questionados sobre o tempo de atuação em sala de aula (Figura 2), observou-se que 9,09% dos professores estão em sala de aula entre 15 a 20 anos, 36,36 % entre 11 e 15 anos e os outros 36,36 % de 1 a 5 anos.

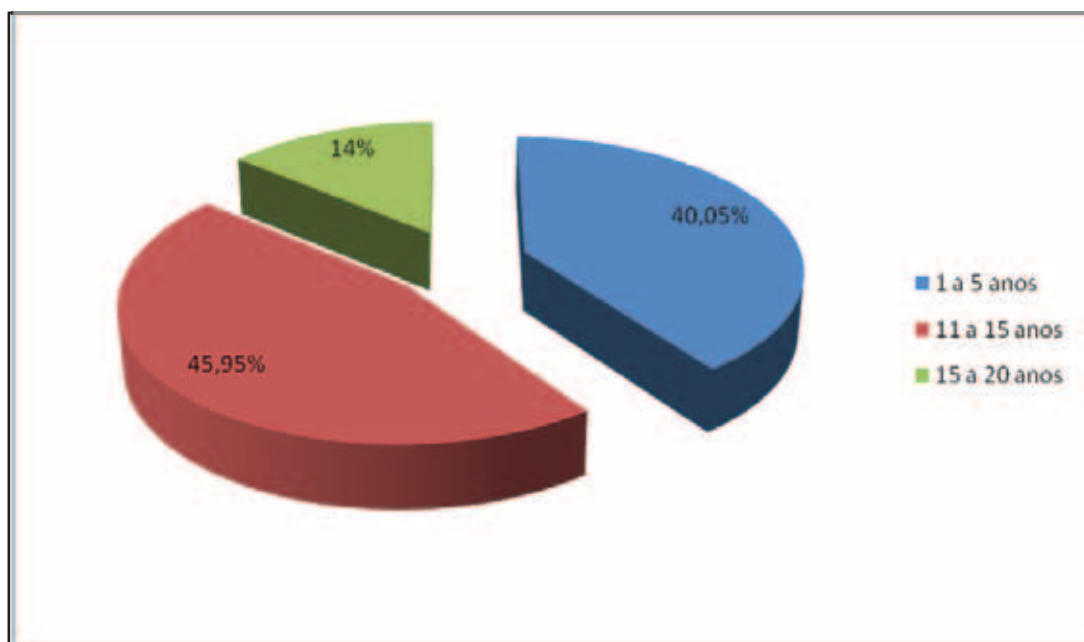


Figura 3 – Tempo de formação profissional dos professores.

Em relação ao tempo de conclusão da graduação (Figura 3), a maioria, 45,95 % concluiu entre 11 e 15 anos, 14 % de 15 a 20 anos e o restante, 40,05 %, de 1 a 5 anos.

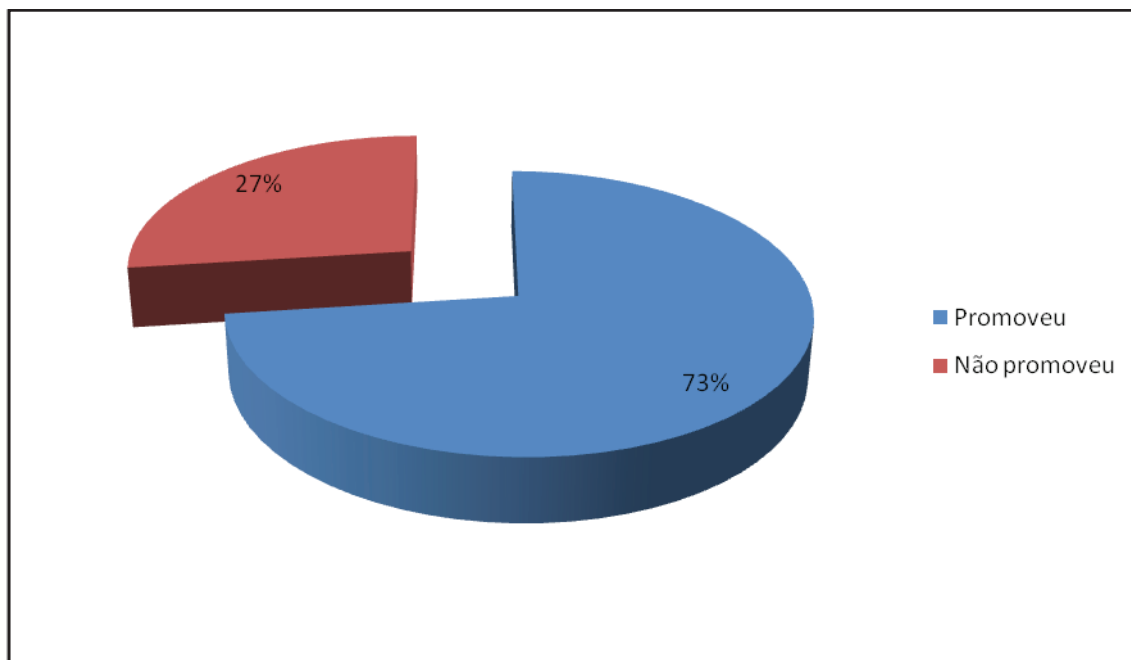


Figura 4 – Ações destinadas à educação ambiental.

Quando os docentes foram questionados sobre a importância da Educação Ambiental em sua disciplina e no seu cotidiano, 100% disseram ter grande importância. Entretanto, apenas 73% dos professores disseram já ter desenvolvido ações de Educação Ambiental (Figura 04).

Por último, ao serem questionados sobre “o que está faltando para que as ações de EA funcionem no seu município”, os professores disseram está faltando mais apoio político, incentivos, cursos de qualificação, maior empenho dos próprios professores, da gestão e também da comunidade escolar.

6 CONCLUSÃO

Diante do estudo realizado percebemos que o tema Educação Ambiental na Escola Estadual João Ferreira de Souza, praticamente não é trabalhando nas salas de aula e no dia-a-dia da escola, embora a maioria dos professores tenham consciência da sua importância e de que esse não é um tema difícil de ser trabalhado. A falta de um projeto político pedagógico que contemple a temática dificulta o desenvolvimento de ações relacionadas ao meio ambiente. As poucas atividades desenvolvidas, são realizadas de forma pontual e disciplinar, além de focar na compreensão de problemas ambientais por meio de aulas e discussões teóricas.

Assim, acredita-se que, para que haja um melhor envolvimento com a questão ambiental é necessário uma maior participação da população e o apoio do poder público. Além disso, torna-se muito importante que os responsáveis por projetos de educação ambiental conheçam e apliquem as leis que regem esse segmento e o que será trabalhados nos projetos (Guanabara et al., 2009) .

.Apesar deste trabalho apresentar reflexões acerca da formação de professores, entendemos que a promoção de atividades visando a EA na escola básica não seja dependente exclusivamente da formação do professor. É imprescindível que as escolas ofereçam infraestrutura e apoio administrativo para realização das atividades (Abreu et al, 2009).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABREU, D. G.; CAMPOS, M. L. A. M.; AGUILAR, M. B. R. Educação ambiental nas escolas da região de Ribeirão Preto (SP): concepções orientadoras da prática docente e reflexões sobre a formação inicial de

- professores de química. Química Nova, São Paulo, v. 31, n.3, p. 688-693, 2008.
2. BERNA, Vilmar. Como fazer educação ambiental. 2. ed. São Paulo: Paulus, 2004.
 3. BRASIL, Câmara dos deputados. Constituição da república federativa do Brasil. Brasília: [s.n.], 1988.
 4. BRASIL, Lei Darcy Ribeiro (1996). Lei de Diretrizes e Bases da Educação, Brasília: Senado Federal, 3ed. Subsecretaria de edição Técnicas, 2006.
 5. BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília:MEC/SEF, 1997.
 6. _____, Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais e ética. Brasília: MEC/SEF, 1997.
 7. _____, Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente e saúde. Brasília: MEC/SEF, 1997.
 8. DIAS, Genebaldo Freire. Educação Ambiental: princípios e práticas. 9ed. São Paulo: Gaia, 2004.
 9. FRISON, M. D.; BOFF, E. T. de O.; PINO, J.C.D. Reflexões sobre Qualidade Ambiental: A Escola como Espaço de Produção de Conhecimento e Desenvolvimento da Consciência Ambiental. In: VII SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL, Porto Alegre. ABES, RS, 2010. CD-ROM.
 10. FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2001.
 11. FREIRE, P.; SHOR, I. Medo e ousadia. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.
 12. GUANABARA , R.; GAMA, T.; EIGENHEER, E.M.Contribuições para a construção de uma matriz para avaliação de projetos de educação ambiental. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 35, n.2, p. 399-411, 2009.
 13. GRESSLER, L. A. Introdução à pesquisa: Projetos e relatórios. 2. ed. São Paulo: Loyola, 2004
 14. MORIN, Edgar. Os sete saberes necessários à educação do futuro. 11.ed. São Paulo: Cortez, 2005.
 15. OLIVEIRA, Falconiere L. B. ; PEDROSA, E.O. A INDUSTRIALIZAÇÃO E O MEIO AMBIENTE, UM PROCESSO DE DEGRADAÇÃO DA NATUREZA In: XVII ENCONTRO ESTADUAL EM GEOGRAFIA NORTE-RIO-GRANDENSE, 2010, Caicó. Região Nordeste: Dinâmica territorial e desenvolvimento. Caicó: UFRN, 2010. p. 131-135.
 16. VASCONCELLOS , H.S.R.; SPAZZIANI , M.L.; GUERRA, A.F.S.; FIGUEIREDO, J.B.A. Espaços Educativos Impulsionadores. Cad. Cedes, Campinas, vol. 29, n. 77, p. 29-47, 2009.

PROPOSIÇÃO DE TÉCNICAS ADEQUADAS PARA O USO AGRÍCOLA DE ESGOTO DOMÉSTICO TRATADO NO MUNICÍPIO DE CAIÇARA DO RIO DO VENTO – RN**Vivianne Larissa do Nascimento Leandro**

Núcleo de estudos em saneamento básico, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Central, Bolsista CNPq, Graduanda em Tecnologia em Gestão Ambiental. vivi_ivhy@hotmail.com

RESUMO

O município de Caiçara do Rio do Vento, localizado no Estado do Rio Grande do Norte, faz parte da região do Semiárido nordestino, sendo a água, portanto, um fator limitante para a economia do município, que se baseia na agropecuária e comércio. O reúso de água para fins agrícolas já vem sendo feito, de forma não controlada, por parte da população, o que gera um elevado risco epidemiológico para os agricultores e os consumidores dos seus produtos. Esta pesquisa, portanto, tem por objetivo propor à comunidade local o uso de técnicas agrícolas e de espécies vegetais mais adequados à irrigação com esgoto doméstico tratado.

PALAVRAS-CHAVE: Reúso, esgoto, agricultura.

PROPOSITION OF APPROPRIATE TECHNIQUES FOR AGRICULTURAL USE OF TREATED DOMESTIC SEWAGE IN THE CITY OF WIND RIVER CAIÇARA – RN**ABSTRACT**

The municipality of Rio Caiçara Wind, located in Rio Grande do Norte, the region is part of the Semi, the water being thus a limiting factor for the city's economy, which relies on agriculture and trade. Water reuse for agricultural purposes is already being done in an uncontrolled way by the population, which generates a high epidemiological risk for farmers and consumers of their products. This research therefore aims to propose to the local community the use of agricultural plant species most suitable for irrigation with treated sewage.

KEYWORDS: Reuse, sewage, agriculture.

PROPOSIÇÃO DE TÉCNICAS ADEQUADAS PARA O USO AGRÍCOLA DE ESGOTO DOMÉSTICO TRATADO NO MUNICÍPIO DE CAIÇARA DO RIO DO VENTO – RN

INTRODUÇÃO

O Polígono das Secas apresenta um regime pluviométrico marcado por extrema irregularidade de chuvas, no tempo e no espaço. Nesse cenário, a escassez de água constitui um forte entrave ao desenvolvimento sócio-econômico e, até mesmo, à subsistência da população. A ocorrência cíclica das secas e seus efeitos catastróficos são por demais conhecidos e remontam aos primórdios da história do Brasil.

Esse quadro de escassez poderia ser modificado em determinadas regiões, através de uma gestão integrada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Entretanto, a carência de estudos de abrangência regional, fundamentais para a avaliação da ocorrência e da potencialidade desses recursos, reduz substancialmente as possibilidades de seu manejo, inviabilizando uma gestão eficiente. Além disso, as decisões sobre a implementação de ações de convivência com a seca exigem o conhecimento básico sobre a localização, caracterização e disponibilidade das fontes de água superficiais e subterrâneas (BRASIL, 2005).

De acordo com a SUDENE (Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste), 147 municípios do Estado do Rio Grande do Norte estão inseridos na região do semiárido nordestino, entre eles o de Caiçara do Rio do Vento. Geoambientalmente, além das vulnerabilidades climáticas do Semiárido, grande parte dos solos encontra-se degradada. Os recursos hídricos caminham para a insuficiência ou apresentam níveis elevados de poluição. A flora e a fauna vêm sofrendo a ação predatória do homem. E os frágeis ecossistemas regionais não estão sendo protegidos, ameaçando a sobrevivência de muitas espécies vegetais e animais e criando riscos à ocupação humana, inclusive associados a processos, em curso, de desertificação.

O município de Caiçara do Rio do Vento está localizado na região do Semiárido nordestino, que tem como traço principal as freqüentes secas que tanto podem ser caracterizadas pela ausência, escassez, alta variabilidade espacial e temporal das chuvas. Não é rara a sucessão de anos seguidos de seca.

O município possui um clima do tipo semi-árido na parte Centro-Norte e árido na parte Centro-Sul, com precipitação pluviométrica anual de 527,3 mm, temperatura média anual em torno de 27,2° C e umidade relativa média anual de 70% (BRASIL, 2005).

Situa-se na mesorregião Central Potiguar e na microrregião de Angicos, estando enquadrado no “Agreste Potiguar”, segundo o planejamento de zonas homogêneas do Estado, fazendo limite com os municípios de Jardim de Angicos, Pedra Preta, Ruy Barbosa, São Tomé, Riachuelo, Bento Fernandes e Lajes, abrangendo uma área de 281 km².

A população atual é estimada em 3.024 habitantes, apresentando uma densidade demográfica de 10,18 hab/Km². As principais atividades econômicas do município são a agropecuária e o comércio.

Quanto à formação vegetal, o município possui Caatinga Hipoxerófila – vegetação de clima semi-árido, apresenta arbustos e árvores com espinhos e de aspecto menos agressivo do que a caatinga hiperxerófila. Entre outras espécies destacam-se a catingueira, angico, juazeiro, braúna, marmeleiro, mandacaru, umbuzeiro e aroeira.

O município possui 691 domicílios permanentes, sendo 481 na área urbana e 210 na área rural. Destes, 487 são abastecidos com água tratada através da rede de distribuição, 29 através de poço ou nascente e 175 por outras fontes (BRASIL, 2005).

Existe esgotamento sanitário em grande parte da cidade, sendo o esgoto coletado e transportado para uma E.T.E. (Estação de Tratamento de Esgoto) pertencente à CAERN (Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte), onde passa por tratamento a nível terciário, através de um conjunto lagoas de estabilização, e depois é infiltrado no solo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Tratamento de esgoto por lagoas de estabilização

Dentre os processos de tratamento biológico de esgoto sanitário mais utilizados no Brasil, as lagoas de estabilização assumem posição de destaque. Esta ampla aceitação decorre do seu baixo custo de implantação e, principalmente, da grande simplicidade operacional. Outros fatores favoráveis, tais como o clima e a disponibilidade de área no país, credenciam esses processos como ideais para utilização em cidades brasileiras de pequeno e médio porte (GONÇALVES, 2000).

Lagoas de estabilização consistem num sistema de tratamento de efluentes onde se objetiva reduzir significativamente a carga orgânica de um determinado esgoto, sendo realizado de maneira natural, não necessitando de energia elétrica para sua operação. Jordão & Pessoa (1995) comentam que essa técnica de tratamento foi inicialmente utilizada no início do século XX de forma acidentável, em áreas com depressões topográficas como o ocorrido em Fesseden, na Dakota do Norte (EUA), onde além do efluente tratado possuir uma boa qualidade o tempo de operação da lagoa durou cerca de trinta anos.

A utilização de lagoas de estabilização no Brasil é extensa, sendo influenciada pelas condições climáticas favoráveis e área abundante (KELLNER & PIRES, 1998). Uma das grandes vantagens de operação desse sistema é o potencial de remoção de matéria orgânica, patógenos e em menor grau de determinados nutrientes (KELLNER & PIRES, 1998). A eficiência do tratamento dependerá de diversos fatores como, por exemplo, as características do esgoto a ser tratado e as características climáticas, etc.

A complexidade existente nos processos que tratam o esgoto num sistema de lagoas de estabilização é imensa (MIWA, 2007). Esses autores comentam que é importante se destacar os aspectos construtivos das lagoas e os parâmetros estabelecidos no projeto de concepção, todavia as condições climáticas são fatores indispensáveis na análise dos processos que acontecem dentro do sistema, visto que existe uma inter-relação entre a produção e a decomposição de matéria orgânica pela microbiota presente no reator em questão.

Andrade Neto (1997) e Nuvolari (2003) abordam que para uma melhor operação é importante que as condições ambientais estejam favoráveis, ou seja, haja luminosidade abundante, ventos e poucas nuvens, já que muitos organismos depuradores necessitam de intensa luminosidade para melhores eficiências metabólicas.

A eficiente operação de lagoas de estabilização é condição indispensável para se gerar um efluente com condições menos impactantes no meio ambiente, com baixos níveis de carga orgânica, nutrientes e organismos patogênicos. O destino irregular de um efluente tratado sem as mínimas condições de assimilação pela microbiota existente no local interfere em uma gama de fatores ambientais, seja qual for seu destino: solo, águas superficiais, águas subterrâneas, etc. Por isso, deve-se controlar constantemente o comportamento de operação do sistema de tratamento de esgotos sanitários.

As lagoas de estabilização podem ser enterradas, semi-enterradas ou apoiadas sobre o solo. Quando são comparadas com outras formas de tratamento de despejos sanitários, percebe-se que elas apresentam inúmeras vantagens, possuindo elevada eficiência na remoção de matéria orgânica e de microorganismos patogênicos, capacidade de suportar cargas orgânicas e hidráulicas elevadas, simplicidade na operação e manutenção, além do baixo custo de construção (JORDÃO & PESSOA, 1995).

A desvantagem de seu uso consiste na necessidade de grandes áreas para sua implantação. Muitos pesquisadores, como Silva (1982), de Oliveira (1990), e Araújo (1993) realizaram estudos em escala real e piloto no Nordeste, e constataram que algumas lagoas bem operadas atingiram DBO5 de efluentes tratados equivalente a menos de 30 mg/L, bem como concentrações de coliformes fecais correspondentes a 1000 UFC/100 mL, condições favoráveis para reuso na agricultura.

Mara (1976) afirma que as lagoas de estabilização podem diferentes configurações, podendo ser configuradas em série ou em paralelo. Quando as lagoas estão rearranjadas em série, o efluente flui de uma lagoa para outra, e podem receber a seguinte classificação: primária, quando a mesma recebe o esgoto bruto; e secundária, quando esta é precedida por outra lagoa. Já nas lagoas em paralelo, o efluente penetra simultaneamente nas nos dispositivos e, as vazões e cargas orgânicas são divididas conforme a capacidade de cada lagoa.

Um sistema bastante utilizado no tratamento de esgotos domésticos é o do tipo “australiano”, onde existe uma lagoa anaeróbia seguida por uma facultativa, podendo ser inserido no final do tratamento lagoas de maturação em série, promovendo um pós-tratamento, sobretudo na remoção de nutrientes e organismos patogênicos; no entanto, a presença de uma anaeróbia pode gerar maus odores. Outro tipo de rearranjo de lagoas de estabilização é aquele onde se tem uma lagoa facultativa primária, podendo a mesma ser seguida por lagoas de maturação; tal sistema torna-se viável pelo fato de não gerar maus odores, todavia, a área ocupada será bem maior do que a do sistema “australiano” (FABRETI, 2006).

Os sistemas de lagoas de estabilização no Rio Grande do Norte

Sendo a tecnologia mais utilizada para tratamento de esgotos domésticos no estado, as lagoas de estabilização são também os sistemas mais estudados. Dessa forma, diversas pesquisas já foram desenvolvidas com o objetivo de entender melhor o funcionamento desses sistemas envolvendo ações conjuntas da Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN), o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Sanitária da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPgES-UFRN) e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN).

Vários sistemas de lagoas foram implantados no Estado do Rio Grande do Norte e, devido aos problemas relacionados com a produção e destino de lodo e geração de odores, tem-se evitado o uso de lagoas anaeróbias, dando preferência por séries de lagoas facultativas primárias seguidas de maturação, combinação que ocupa uma área maior, mas que não gera desconforto para a população (ARAÚJO & DUARTE, 2001).

Com relação à configuração, o sistema formado por lagoa facultativa primária seguida de duas lagoas de maturação é o mais adotado no estado, com 38 sistemas (51%). Sistemas compostos por lagoa facultativa primária e uma lagoa de maturação é o segundo mais predominante, com 16 sistemas (21%), enquanto que 13 sistemas (17%) apresentam apenas uma lagoa facultativa primária. Sistemas envolvendo uma fase anaeróbia (ou lagoa anaeróbia ou tanque séptico) seguida de lagoas facultativas e de maturação são os menos utilizados, representando apenas cerca de 10% dos sistemas existentes (ARAÚJO, 2009).

O reuso da água

Segundo Lavrador Filho (1987) apud Braga Filho e Mancuso (2003), reuso de água é o aproveitamento de águas previamente utilizadas, uma ou mais vezes, em alguma atividade humana, para suprir as necessidades de outros usos benéficos, inclusive o original.

O uso de esgotos tratados é uma prática indicada não somente para regiões áridas e semi-áridas, como também para outros locais onde há carência de água, apresentando as seguintes vantagens: aumento da oferta de água; aproveitamento dos nutrientes existentes no esgoto; redução do risco de poluição em cursos d'água, entre outras (MOTA, 2007).

O esgoto doméstico é composto basicamente de água (99,9%); assim, todas as propriedades físicas desta, como densidade, solubilidade, calor específico, etc. são preservadas. O restante (0,1%) é composto de matéria orgânica, sabões, alvejantes, papel, plástico, detergentes, desinfetantes, areia, etc., que podem ser divididos em compostos poluidores e não-poluidores, biodegradáveis e não-biodegradáveis.

Os esgotos sanitários podem ser considerados tanto como um recurso como um problema. Esses esgotos e seus nutrientes podem ser usados extensivamente na irrigação e em outros ecossistemas. Seu uso pode causar benefícios para as comunidades rurais, para a sociedade e municipalidades. No entanto, o uso de esgotos sanitários pode resultar em impactos negativos para os seres humanos e para sistemas ecológicos, os quais precisam ser identificados e avaliados (HUSSAIN *et al.*, 2002, apud MOTA, 2007).

Todas as modalidades de reuso oferecem riscos ao ambiente e à população, havendo necessidade de que os mesmos sejam avaliados e, principalmente, sejam adotadas medidas de controle visando minimizá-los ou evitá-los.

Impactos ambientais e sanitários do reuso de águas

Os constituintes presentes nos esgotos que podem representar risco sanitário incluem substâncias químicas orgânicas e inorgânicas potencialmente tóxicas e microrganismos patogênicos. O uso de esgotos tratados pode resultar em diversos impactos sobre o meio ambiente, podendo-se citar: alterações nas características do solo; poluição de águas superficiais e subterrâneas; toxicidade às plantas, etc. (HESPANHOL, 2003).

Do ponto de vista sanitário, os problemas podem ocorrer como consequência do contato das pessoas com a água de reuso, o qual, segundo Blum (2003), pode acontecer de diversas maneiras: por ingestão direta da água de reuso; por ingestão de alimentos irrigados crus; pela pele, por banhos em lagos contendo água de reuso; por inalação de aerossóis formados em sistemas de irrigação por aspersão, entre outras.

Várias medidas devem ser adotadas com o objetivo de evitar ou minimizar os impactos do reuso de águas. A medida inicial é o tratamento do esgoto, o qual deve ser em função das características das águas residuárias e do fim a que as mesmas se destinam. O efluente (água de reuso) deve ter qualidade tal que possa ser usado em uma modalidade de aproveitamento sem causar problemas ambientais ou sanitários (MOTA, 2007).

Irrigação de culturas vegetais com esgoto tratado

No caso de reuso em irrigação, é necessário que sejam considerados os seguintes aspectos: manejo adequado da água e do solo; e uso de técnicas de irrigação apropriada, destacando-se os sistemas localizados de aplicação da água (por exemplo, por gotejamento, irrigação sub-superficial ou microaspersão), evitando-se a aspersão convencional, a qual pode resultar na dispersão de aerossóis para áreas adjacentes.

As culturas a serem irrigadas devem ser escolhidas em função da disponibilidade hídrica e da qualidade do esgoto que será utilizado. Por exemplo, para irrigação de alimentos ingeridos crus é exigida uma qualidade bem superior do que para plantas não geradoras de produtos alimentícios, ou quando os mesmos passarem por cozimento (MOTA, 2007).

Como medida de proteção à saúde, no reuso em irrigação, a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2006) recomenda: restrição a algumas culturas; técnicas adequadas de aplicação do esgoto; morte dos patógenos entre a última irrigação e o consumo; medidas de preparação dos alimentos (lavagem, desinfecção, retirada da casca, cozimento); controle da exposição humana; tratamento do esgoto.

De acordo com Paganini (2003), durante as duas últimas décadas, o uso de esgotos para irrigação de culturas aumentou significativamente, em razão dos seguintes fatores: dificuldade crescente de identificar fontes alternativas de água para irrigação; custo elevado de fertilizantes; a segurança de que os riscos à saúde pública e os impactos sobre o solo são mínimos, se as precauções adequadas forem tomadas; aceitação sócio-cultural da prática do reuso agrícola, entre outros.

Sistemas de reuso de água para fins agrícolas, adequadamente planejados e administrados, proporcionam melhorias ambientais e melhorias de condições de saúde, entre as quais: minimização das descargas de esgotos em corpos de água; preservação dos recursos subterrâneos; conservação do solo pela

acumulação de húmus, aumentando a resistência à erosão; contribui, principalmente em áreas carentes, para o aumento da produção de alimentos, elevando, assim, os níveis de saúde, a qualidade de vida e as condições sociais de populações associadas aos esquemas de reuso (HESPANHOL, 2003).

Todavia, considerando que já existem atividades de reuso de água com fins agrícolas em certas regiões do Brasil, as quais são exercidas de maneira informal e sem as salvaguardas ambientais e de saúde pública adequadas, torna-se necessário institucionalizar, regulamentar e promover o setor através da criação de estruturas de gestão, preparação de legislação, disseminação de informação, e do desenvolvimento de tecnologias compatíveis com as nossas condições técnicas, culturais e sócio-econômicas (TELLES & GUIMARÃES, 2007).

METODOLOGIA

O trabalho de pesquisa consistirá nos seguintes procedimentos metodológicos:

- Levantamento bibliográfico.
- Coleta e análise físico-química e microbiológica do efluente final da E.T.E.
- Levantamento das técnicas de uso do efluente tratado pelo agricultores locais.
- Identificação dos tipos de cultivos irrigados com o efluente.
- Identificação dos riscos epidemiológicos envolvendo agricultores e consumidores dos produtos agrícolas.
- Seleção de técnicas de irrigação e cultivo agrícola mais seguros sob o ponto de vista epidemiológico.
- Seleção de espécies vegetais adequadas à irrigação com o esgoto produzido pela E.T.E.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente projeto se encontra em fase de levantamento bibliográfico não havendo portanto dados suficientes para subsidiar resultados e discussões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDRADE NETO, C. O. Sistemas simples para tratamento de esgotos sanitários: experiência brasileira. Rio de Janeiro: ABES, 1997.
2. ARAÚJO, A. L. C. Comportamento de formas de fósforo em Sistemas de Lagoas de Estabilização em Escala Piloto sob Diferentes Configurações Tratando Esgotos Domésticos. Dissertação de Mestrado, UFPB. Campina Grande. 1993.
3. ARAÚJO, A. L. C.; DUARTE, M. A. C. Avaliação preliminar de duas séries de lagoas de estabilização na Grande Natal-RN. In: 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2001, João Pessoa-PB.
4. ARAÚJO, A. L. C. Avaliação operacional e da eficiência de lagoas de estabilização no estado do RN. Relatório do Programa de Pesquisa em Saúde e Saneamento. FUNASA. 2009.
5. BLUM, J. R. C. Critérios e padrões de qualidade da água. In: MANCUSO, P. C. S. & SANTOS, H. G. dos. Reúso de Água. São Paulo. Manole, 2003.
6. BRAGA FILHO, D. B. & MANCUSO, P. C. S. Conceito de reuso de água. In: MANCUSO, P.C.S. & SANTOS, H.F. (ed.). Reúso de Água. Barueri, S.P.: Manole, 2003.
7. BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Projeto “Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. **Diagnóstico do Município de Caiçara do Rio do Vento.** 2005.
8. BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Aplicação Controlada de Água Residuária e Lodo de Esgoto no Solo, para Melhorar e Incrementar a Agricultura do Semi-Árido Nordeste. Brasília:

FUNASA, 2007.

9. FABRETI, A. A. Pós-tratamento de efluente de lagoa de estabilização através de processo físico-químico. Dissertação (Mestrado em Engenharia Hidráulica e Sanitária) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. 159p.
10. GONÇALVES, R.F. Gerenciamento do lodo de lagoas de estabilização não mecanizadas. ABES, Rio de Janeiro, 2000.
11. HESPANHOL, H. Potencial de reuso de água no Brasil. Agricultura. Indústria. Municipais. Recarga de Aquíferos. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v.7, n.4, p. 75-95, 2002.
12. JORDÃO, E. P.; PESSOA, C. A. Tratamento de esgotos domésticos. 3. ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995.
13. KELLNER, E.; PIRES, E. C. Lagoas de estabilização: projeto e operação. Rio de Janeiro: ABES, 1998.
14. MARA, D.D. Sewage Treatment in Hot Climates. Chichester: John Wiley & Sons. 1976.
15. MOTA, S., AQUINO, M. D. & SANTOS, A. B. Reuso de Águas em Irrigação e Piscicultura. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2007.
16. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. SUDENE. <http://www.sudene.gov.br/>.
17. MIWA, A. C. P. Avaliação do funcionamento do sistema de tratamento de esgoto de Cajati, Vale do Ribeira de Iguape (SP), em diferentes épocas do ano. 2007. Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação e Área de Concentração em Hidráulica e Saneamento) – Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo.
18. NUVOLARI, A. Esgoto sanitário – Coleta, Transporte, Tratamento e Reúso Agrícola. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.
19. OLIVEIRA, R. The performance of deep waste stabilization ponds in Northeast Brazil. Tese de Doutorado. University of Leeds. Leeds-UK. 1990.
20. PAGANINI, W. S. Reúso de água na agricultura. In: MANCUSO, P.C.S.; SANTOS, H.F.dos (Eds). Reúso de água. Barueri, SP: Manole, 2003.
21. SILVA, S. A. On the Treatment of Domestic Sewage in Waste Stabilization Ponds in Northeast Brazil. Ph.D Thesis, University of Dundee, U.K. 1982.
22. TELLES, D. D. & GUIMARÃES, R. H. P. Reúso da água: conceitos, teorias e práticas. 1ª ed. Editora Blucher. São Paulo, 2007.
23. WHO. Guidelines for the safe use o wastewater, excreta and greywater. Volume 2. Wastewater use in agriculture. Geneva: World Health Organization, 2006.

SOCIEDADE E NATUREZA NO RIO POTENGI: PROPOSTA METODOLOGICA PARA O CASO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DAS ÁGUAS DO CONJUNTO AMARANTE, SÃO GONÇALO DO AMARANTE, RN.**Hobede Silva Bezerra**

Núcleo de pesquisas e Estudos Geográficos, IFRN, Campus Natal Central, Bolsista do Programa de Iniciação Científica, estudante do 5º período da Licenciatura em Geografia.

hobedesilva@yahoo.com.br

João Correia Saraiva Junior

Núcleo de pesquisas e Estudos Geográficos, IFRN, Campus Natal Central. Professor do Ensino Básico/ Tecnológico e do curso de Licenciatura em Geografia do IFRN. Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Ceará

joao.correia@ifrn.edu.br

RESUMO

O tratamento e reutilização dos recursos hídricos, sobretudo nos municípios brasileiros populosos, exigem pesquisas voltadas para questões, relacionadas ao tema, de caráter espacial e processos de maior significância na organização das bacias hidrográficas. A localização da estação de tratamento, as características geológicas/ geomorfológicas/ pedológicas/ hidrográficas do local onde foram construídas, sua importância para a comunidade local e especialmente a eficiência da estação de tratamento constituem objetos de investigação a serem perseguidos durante a pesquisa. Partindo das considerações que as estações de tratamento devem contemplar as mínimas condições para seu funcionamento, confirmando sua função enquanto equipamento de descontaminação das águas, embasam a proposta em relevo. Discussões teóricas, percursos metodológicos contemplados com procedimentos técnicos diferenciados e representação cartográfica da influência da estação de tratamento perfazem o escopo deste projeto. Dados descritivos sobre as condições do meio físico em destaque, pesquisa qualitativa e produção de material cartográfico e fotográfico integram o quadro de possíveis resultados. Organizada por etapas, as investigações propostas contemplam a relação sociedade natureza quanto ao tratamento da água e a qualidade do tratamento constituindo ferramenta de apresentação da melhoria dos serviços reutilização da água.

PALAVRAS-CHAVE: Bacia hidrográfica, geomorfologia, estação de tratamento, ambiente.

SOCIETY AND NATURE IN RIO POTENGI: PROPOSED METHODOLOGY FOR THE CASE OF WATER TREATMENT PLANT KIT AMARANTE, SAO GONCALO DO AMARANTE, RN.

The treatment and reuse of water resources, particularly in populous municipalities require research focused on issues related to the theme, character and spatial processes of greatest significance in the organization of river basins. The location of the treatment plant, the geological / geomorphological / soil / basin where they were built, their importance to the local community and especially the efficiency of the treatment plant are objects of research to be pursued during the research. Taking the assumptions that the treatment plants should include the minimum conditions for its functioning, confirming its role as water decontamination equipment, is based the proposal on relief. Theoretical discussions, methodological paths covered with different technical procedures and cartographic representation of the influence of the treatment plant make up the scope of this project. Descriptive data on the conditions of the environment in focus, qualitative research and production of cartographic and photographic material included in the framework of possible outcomes. Organized in stages, the research proposals include the relationship between society and nature in water treatment and quality of treatment constitutes presentation tool improving services reuse of water.

KEY WORDS: river basins, geomorphology, Watershed, plant, environment.

SOCIEDADE E NATUREZA NO RIO POTENGI: PROPOSTA METODOLOGICA PARA O CASO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DAS ÁGUAS DO CONJUNTO AMARANTE, SÃO GONÇALO DO AMARANTE, RN.

INTRODUÇÃO

Discutir a espacialização do binômio sociedade e natureza, sob várias perspectivas, numa relação espaço-tempo, é a contribuição da Geografia no entendimento da complexidade do meio geográfico como locus de materialização das relações entre as sociedades e o meio. Das produções acadêmicas em Geografia, destacam-se as pesquisas sobre bacias hidrográficas, caracterização, gerenciamento, avaliação de potencialidades e conflitos territoriais em torno do uso desse recurso natural indispensável.

O debate sobre os recursos hídricos vem ganhando fôlego, também, entre as políticas públicas desenvolvidas pelo viés multiescalar, preocupadas na preservação e uso racional do precioso líquido que satisfaz as várias necessidades. Em vários pontos do planeta a crise ambiental baseada na escassez de água potável gerou medidas de emergência culminando geralmente em conferências mundiais e elaboração de planos de metas para preservação dos mananciais e reutilização das águas servidas.

No Brasil, desde a década de 1970, os programas de saneamento e instalação das estações de tratamento vêm se expandindo, impulsionando o poder público a efetivar o funcionamento e garantir a qualidade ambiental das águas tratadas a serem devolvidas aos ecossistemas.

No Nordeste brasileiro, as águas superficiais, regidas pelas precipitações pluviais, irregularmente distribuídas no tempo e espaço, representam foco de preocupações quanto a distribuição de forma igualitária e utilização racional, capaz de garantir o abastecimento das cidades nordestinas, sobretudo aquelas inseridas no polígono das secas.

Nas áreas litorâneas nordestinas, embora a permeabilidade e porosidade das estruturas geológicas favoreçam a formação de camadas hidrologicamente saturadas, a pressão demográfica crescente sobre as zonas costeiras, requerem medidas contínuas de tratamento das águas e avaliações da qualidade das águas denominadas tratadas.

Em São Gonçalo do Amarante, município da Região Metropolitana de Natal, a localização da estação de tratamento, a morfologia dos terrenos e a qualidade da água tratada constituem o foco de nossa investigação. Integrando a área correspondente a bacia hidrográfica do rio Potengi, recurso natural pelo qual cresceu a cidade de Natal, esse equipamento de trato das águas servidas representa um elo de comunicação entre os problemas ambientais em torno das águas e medidas mitigadoras contra o avanço da degradação hídrica generalizada, verificada em vários trechos do curso fluvial do rio Potengi.

Dividido em três etapas, este trabalho de proposta metodologica exige em um primeiro momento a revisão conceitual em torno da temática abordada. Na seqüência, os trabalhos de campo e análises bioquímicas das águas perfazem a etapa de investigação da verdade terrestre.

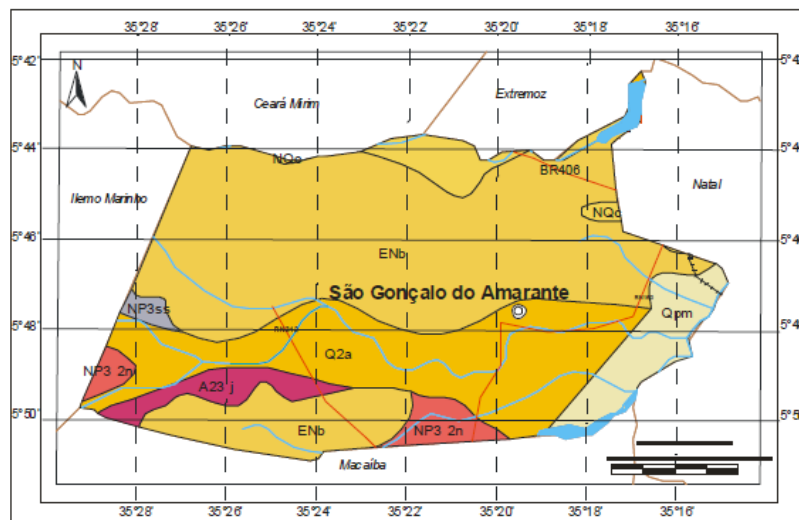
LOCALIZAÇÃO E BREVE CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de São Gonçalo do Amarante integra a Região Metropolitana de Natal, localizado ao sul de Natal (fig. 01), apresentando intenso processo de expansão urbana e de conurbação.



Fig. 01 Mapa básico de localização do município São Gonçalo do Amarante(em vermelho) e Natal (preto).

O meio físico do município de São Gonçalo é caracterizado, geologicamente, pela predominância de terrenos sedimentares cenozóicos, distribuídos entre as formações aluviais e pacotes da Formação Barreiras (fig.02). No segmento meridional, são encontradas suítes do embasamento cristalino, representadas pela suíte Seridó e suíte de Natal. A geomorfologia local apresenta os tabuleiros litorâneos, planícies fluviais e campos dunares vegetalizados (CPRM, 2005).



UNIDADES LITO ESTRATIGRÁFICAS

Cenozóico

- Q2a** Depósitos Aluviais (a): areia, cascalho e níveis de argila.
- Qpm** Depósitos de pântanos e mangues (pm): areia, silte, argila e material orgânico
- NQc** Depósitos colúvio-eluviais: Sedimento arenoso, areno-argiloso e conglomerático.
- ENb** Formação Barreiras: arenito e conglomerado, intercalações de silte e argila

Neoproterozóico

- NP3 2n** Suíte Natal (n): hornblenda monzogranito e leucossienogranito metaluminoso e peraluminoso
- NP3ss** Formação Seridó (ss): biotita xisto, metamilito, clorita-sericita xisto (640 Ma U-Pb)

Paleoarqueano

- A23j** Complexo Presidente Juscelino Kubitschek TTG, metaluminoso a peraluminoso migmatizado e migmatito bandado (3255 Ma U-Pb)

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

— Contato geológico

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- ⊙ Sede Municipal
- Rodovias
- +++ Linha férrea
- Limites Intermunicipais
- Rios e riachos
- Açude/barragem

Figura 2- Mapa geológico do município de São Gonçalo do Amarante. Fonte: CPRM, 2005.

Os recursos hídricos estão distribuídos entre os corpos hídricos das águas superficiais (riachos, lagoas e rio Potengi) além de aquíferos facilitados pela preponderância da porosidade e permeabilidade dos terrenos sedimentares. Segundo dados da CPRM (2005) 100% das águas subterrâneas do município são consideradas águas doces, apropriadas ao consumo humano.

As formações vegetais predominantes na área em estudo são mangue, mata ciliar, mata de tabuleiro e vegetação pioneira psamófila. Esses ecossistemas apresentam estreita relação com os aspectos geológico-geomorfológicos, climáticos e hidrológicos do local.

Os dados do IBGE em 2009 apontaram que São Gonçalo representa o quarto município mais populoso do estado, apresentando projeções de crescimento da sua influência sobre a Região Metropolitana de Natal, sobretudo após a construção do aeroporto Internacional de Natal, com previsão de início das obras para 2011. A economia baseia-se na agropecuária, extrativismo e comércio, com notável crescimento dessa última atividade. Apresenta, ainda, expansão horizontal e vertical dos equipamentos urbanos e apropriação dos espaços naturais para diversos usos.

METODOLOGIA

Os percursos metodológicos do trabalho constituirão no estabelecimento de conexões entre a bibliografia à temática, bem como a um levantamento de dados e informações que nos levará à caracterização dos espaços-processos da investigação.

A caracterização das condições do meio físico consiste em análises de mapas temáticos (geologia, geomorfologia, hidrografia, pedologia e cobertura vegetal). Será utilizado, ainda, mapas de uso e ocupação do solo.

Os projetos de recuperação das águas concretizam um diálogo permanente entre a dinâmica social e natural. Para compreensão de questões como cobrança pelo uso da água, sobrevivência das comunidades ribeirinhas, projetos de irrigação e abastecimento das comunidades, alguns conceitos devem ser trabalhados, constituindo a base teórica desta pesquisa.

O caminho metodológico considerado no trabalho é a análise ambiental, que considera os demais elementos da paisagem como fatores de mudanças em potencial.

Tomando-se por base essas considerações, definiremos as estratégias metodológicas da pesquisa, cuja execução ocorrerá por etapas. Num primeiro momento, serão evidenciados conceitos que possibilitarão permear as análises que construirão um marco teórico-metodológico.

Os dados coletados servirão para compreensão da importância e atuação da estação de tratamento no cenário da bacia hidrográfica do rio Potengi. Representa um elo entre a sociedade e os ecossistemas, o sentido de garantir um bom tratamento das águas servidas a serem devolvidas ao meio.

Os resultados das pesquisas serão transformados em artigos e publicados e apresentados em eventos, Congressos e Encontros. Buscaremos ainda publicar em mídia eletrônica e revistas científicas e assim, contribuir com o IFRN na divulgação e consolidação de sua proposta de formação crítica e preocupação com a sustentabilidade potiguar.

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DO CONJUNTO AMARANTE

A expansão da área urbana de São Gonçalo do Amarante desde o final do século XX, instiga a

comunidade acadêmica e outros segmentos sociais a discutirem coletivamente a melhor utilização e reutilização dos recursos hídricos, particularmente nas margens do rio Potengi, canal fluvial pelo qual a história da capital potiguar acontece por mais de quatro séculos.

No conjunto Amarante, a estação de tratamento encontra-se em situação de distanciamento quanto a sua função e contribuição no tratamento das águas servidas (fig. 03).



Figura 03-Condições da estação de tratamento no Conjunto Amarante.

Quanto a localização da estação de tratamento, sob o viés geológico-geomorfológico, as observações em campo denunciaram a necessidade de efetivação de pesquisas voltadas ao funcionamento correto da estação de tratamento, particularmente pela existência de terrenos sedimentares que facilitam a infiltração das águas servidas, sobretudo pela topografia plana (fig. 04) e a proximidade de pequenos canais de escoamento integrantes da bacia do rio Potengi.



Figura 04-Aspecto da topografia plana onde está localizada a lagoa de captação.

A compreensão das bacias hidrográficas como unidades de planejamento e gestão ambiental representa o principal pilar desta pesquisa. Associado aos conceitos de rede fluvial, recursos naturais (SANTOS, 1988), aquíferos, geomorfologia fluvial (CUNHA, 1998), impactos ambientais e desenvolvimento sustentável perfazem o escopo deste projeto que pretende discutir a relação e influência das estações de tratamento na concretização de espaços sustentáveis.

A expressão das bacias hidrográficas e das alterações provocadas pelas comunidades instaladas nas margens dos rios pode ser analisada na perspectiva da paisagem, categoria de análise do espaço, tradicionalmente discutida no seio da comunidade geográfica como expressão da materialização de seus elementos e das relações inerentes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As estações de tratamento devem contemplar alguns critérios de funcionamento que incluem exigências de localização ideal e eficácia na redistribuição da água servida para as comunidades/ecossistemas, constituindo objeto de preocupação do poder público, da comunidade acadêmica e da sociedade civil, quanto aos propósitos e resultados das estações de tratamento. Para a ciência geográfica, interessa a reflexão pertinente quanto a localização e processos inerentes ao tratamento da água, necessidade ímpar, contextualizada por prenúncios de escassez desse recurso notadamente degradado pelas atividades humanas.

O conjunto Amarante, em São Gonçalo do Amarante, Região Metropolitana de Natal é uma área de representação quanto a discussão que coloca em relevo a importância, localização ideal e eficaz funcionamento das estações de tratamento, particularmente pela existência de ecossistemas fluviais e marinhos nas proximidades da estação, evidenciando a necessidade de um bom funcionamento destes equipamentos na compreensão dos fenômenos inerentes ao espaço geográfico em análise, contemplando diversas questões relacionadas a preservação e utilização racional dos recursos hídricos.

Fundamental é analisar a importância, localização e eficácia da estação de tratamento de água no

conjunto Amarante em São Gonçalo do Amarante/RN, identificando os elementos do meio físico sobre a qual está assentada a estação de tratamento, além da caracterização da bacia hidrográfica do rio Potengi. A dinâmica geomorfológica e hidrológica local é necessária para compreensão dos processos inerentes ao tratamento de água e a importância da estação de tratamento na reutilização das águas servidas.

A pesquisa encontra-se em fase inicial, sendo incipientes os dados produzidos até o momento.

REFERÊNCIAS

1. AB'SABER. **Os Domínios de natureza no Brasil**: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê, Editorial, 2003. 159p.
2. BELTRAME, A. da V. **Diagnóstico do meio físico de bacias hidrográficas**: modelo e aplicação. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1994. 112p.
3. BERNARDES, Júlia A. e FERREIRA, Francisco P. de M. Sociedade e natureza. In: Cunha, S.B. da e Guerra, A.J.T. **A questão ambiental**: diferentes abordagens. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. p. 17-42.
4. BERTALANFFY, L. Von. **Teoria geral dos sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1973.
5. BIGARELLA, João J. et al. Domínios de Paisagens Brasileiras. In: **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. Florianópolis: Ed. UFSC, 1994. p. 94-108.
6. BITTENCOURT, Jorge S. e MORESCHI, João B. Recursos minerais. IN: **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. Cap. 21. p. 445-470.
7. BOHN, Hinrich; Mcneal, Brian I. and O'Connor, George A. **Soil Chemistry**. A Wiley-Interscience Publication, USA, 1979. p. 217-246.
8. BURGEES, E. O crescimento da cidade: introdução a um projeto de pesquisa. In: PIERSON, D. (Org.). **Estudos de ecologia humana**. São Paulo: Livraria Martins, 1948.
9. CASCUDO, Luiz da Câmara. **História da cidade de Natal**. 3. ed. Natal: IHG, 2000.
10. COELHO, Maria C. N. Impactos ambientais em áreas urbanas: teoria, conceitos e métodos de pesquisa. In: Guerra, A. J. T e Cunha, S.B. da. (orgs). **Impactos Ambientais**
11. CPRM-Serviço Geológico do Brasil Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de São Gonçalo do Amarante, estado do Rio Grande do Norte**. Recife: CPRM/ PRODEEM, 2005.
12. MENDONÇA, Francisco. **Geografia Física**: ciência humana? 2a. ed. São Paulo. Contexto, 1991 72p.
13. _____. **Geografia e Meio Ambiente**. São Paulo: Contexto, 1993. 80p.
14. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA)/PNMA. **Plano de conservação da Bacia do Alto Paraguai, Programa Nacional do Meio ambiente**. Brasília: MMA, 1997. p. 299-329.
15. _____. e Programa de Combate à Desertificação e Mitigação da Seca na América Latina. **Plano de Ação Nacional de Combate à Desertificação**. Marcos Referências. CDROOM.Brasília: MMA. 2003.
16. _____. e Secretária de Recursos Hídricos (SRH). **Documento de Introdução**. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Iniciando um processo de debate nacional. Brasília:MMA/SRH, 2004. 51p:
17. PENTEADO, Margarida M. **Fundamentos de Geomorfologia**. 3º edição. IBGE: Rio de Janeiro,

1983p. 11-75.

18. SALATI, Enéas; Lemos, Haroldo M. de; SALATI, Eneida. Água e o Desenvolvimento Sustentável. In: **Águas Doces no Brasil**: capital ecológico, uso e conservação. 2ª edição. São Paulo: Escrituras Editora, 2002. p 39-63.

19. SANTOS, Milton. **Metamorfose do Espaço Habitado**. 5ª edição. Ed. Hucitec. São Paulo, 1997b.

TRATAMENTO DE ÁGUAS DE PRODUÇÃO CONTAMINADAS COM PETRÓLEO UTILIZANDO CARVÃO ATIVADO COMO ADSORVENTE

Ana Karla Costa de Oliveira

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Mossoró. Professora do Curso Técnico de Petróleo e Gás, Doutoranda em Engenharia Química – UFRN, área de Petróleo, com mestrado em Engenharia Química - UFRN, área de petróleo e graduação em Engenharia Química – UFRN. E-mail: anakarla@cefetrn.br.

Kayo Victor Costa de Medeiros

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Mossoró. Educação de Jovens e Adultos – Edificações. Voluntário

Jéssica Bruna de O. Melo

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Mossoró. Curso Técnico de Petróleo e Gás, bolsa PRH, email: jessicaisabely@hotmail.com.

Ana Paula N. T. Ribeiro

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Mossoró. Curso Técnico de Petróleo e Gás, bolsa PRH.

Hailma Maria Alves Ferreira

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Mossoró. Curso Técnico de Petróleo e Gás, bolsa PRH, email – hailma@hotmail.com.

Fernanda Bezerra Gomez Famá

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Mossoró. Curso Técnico Integrado em Eletrotécnica. Bolsista de Iniciação Científica

Luiz Ricardo Rodrigues Araújo

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Mossoró. Professor de Mecânica, Mestrando em Engenharia Mecânica pela UFRN e graduado em Engenharia Mecânica E-mail: ricardo.araujo@ifrn.edu.br

RESUMO

O trabalho realizado consistiu em avaliar a eficiência do processo de adsorção em águas produzidas contaminadas com petróleo (GUAMARÉ E MOSSORÓ/RN), a partir da utilização de carvão ativado como material adsorvente. Para a adsorção, foi utilizado um carvão ativado comercial com uma granulometria entre 6 e 10mm. Na realização do trabalho experimental, várias alíquotas da água de produção foram inseridas simultaneamente em erlenmeyers, onde foram agitadas, juntamente com o carvão ativado, em proporções definidas e com alteração de algumas variáveis importantes para o processo como massa de adsorvente e tempo de adsorção. Posteriormente, um sistema de separação com funil de decantação de 1000mL, recheado com 70g carvão ativado e 150g de quartzo, foi montado para realização de testes com as águas. Na amostra da água de Guamaré, de concentração 11ppm, com uma inserção de carvão ativado acima de 20g nos erlenmeyers, observou-se uma redução considerável do teor de petróleo contaminante na água. Após passagem pelo sistema de filtração, recheado com o carvão ativado, a água de saída apresentou um aspecto de limpidez, demonstrando a eficiência do processo, onde mais de 5L de água de produção foram tratadas com 70g do carvão sem saturá-lo, numa vazão de 100ml/min.

PALAVRAS-CHAVE: Águas de produção, Petróleo, Adsorção, Carvão ativado

PRODUCTION OF WATER TREATMENT USING OIL CONTAMINATED WITH ACTIVATED CARBON AS ADSORBENT

ABSTRACT

The work was to evaluate the efficiency of adsorption process on produced waters contaminated with petroleum (GUAMARÉ and MOSSORO / RN), from the use of activated carbon as adsorbent material. For adsorption, we used an activated carbon having a particle size between 6 and 10mm. In experimental work, varying rates of water production were entered simultaneously in Erlenmeyer flasks, which were shaken together with activated charcoal, in definite proportions and amendment of some important variables for the process as a mass of adsorbent and adsorption time. Subsequently, a separation system with settling 1000mL funnel, filled with activated charcoal 70g and 150g of quartz was mounted for testing on the water. In the sample of water Guamaré, concentration 11 ppm, with an insert of activated charcoal 20g above the flasks, we observed a significant reduction in the level of oil contamination in water. After passing through the filtration system, filled with activated carbon, water output showed an aspect of clarity, demonstrating the efficiency of the process, where more than 5L of water production were treated with 70g of charcoal without clogging it up in an outflow of 100mL/min.

KEYWORDS: Water production, Petroleum, Adsorption, Activated Carbon

TRATAMENTO DE ÁGUAS DE PRODUÇÃO CONTAMINADAS COM PETRÓLEO UTILIZANDO CARVÃO ATIVADO COMO ADSORVENTE

1. INTRODUÇÃO

Entre os diversos efluentes gerados na indústria do petróleo, encontram-se as águas de produção que são misturas complexas de materiais orgânicos e inorgânicos, suspensos e dissolvidos. Dentre os seus contaminantes encontra-se o petróleo, cuja concentração nestes efluentes pode exceder os limites permissíveis pela legislação em vigor. Atualmente, vários estudos estão sendo realizados a fim de se obter uma solução econômica para esse tipo de contaminação, sobretudo em casos de derramamento.

Nesse contexto, o trabalho atual é um processo de interação científica entre as instituições Universidade Federal do Rio Grande do Norte e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, consistindo no trabalho realizado por professores e alunos pesquisadores do IFRN (Cursos - Petróleo e Gás natural, Mecânica e Eletrotécnica), bem como engenheiros da UFRN (Engenharia química). O principal objetivo do trabalho é estudar uma técnica de remoção do petróleo contaminante das águas de produção oriunda dos trabalhos de exploração e produção petrolíferas, a adsorção. Isso pode ser possível através da utilização de um material encontrado em grande proporção na nossa região, o carvão ativado, dada sua alta área superficial e afinidade química com o petróleo. A adsorção corresponde a uma operação de transferência de massa, onde moléculas de uma fase fluida (gás, vapor ou líquido) se concentram espontaneamente sobre uma superfície, geralmente sólida.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 - Águas de Produção

O termo água de produção é dado a toda água produzida (carreada) junto com o óleo, seja ela proveniente da formação geológica (água de formação) ou água de injeção (Fernandes Jr., 2002).

Segundo Lima (1996) as causas para a produção de água contidas no reservatório são:

- a) poços perfurados próximos à interface óleo/água;
- b) poços produtores de óleo em etapa posterior de produção, em que houve o avanço da frente d'água até a coluna produtora;

c) falha no revestimento do poço, ocasionada por uma cimentação mal feita em um ponto acima da zona produtora de óleo;

d) recuperação secundária, onde a injeção d'água na forma líquida ou vapor no reservatório visa manter ou aumentar a produção de óleo;

De acordo com Fernandes Jr. (2002) a água produzida pode estar presente na forma livre (fase diferente do óleo), ou seja, não está intimamente associada ao óleo ou na forma emulsionada, que é uma mistura íntima entre o óleo e a água, gerando gotículas muito pequenas. O autor comenta que a água produzida é salina (salmoura) e contém sólidos dispersos (areia, argila, lodo, outros silicatos, gipsita) e teores de sais variando de 15.000mg/L a 300.000mg/L. O autor também relata que a corrosão está associada aos cloretos e que a incrustação está associada aos sulfatos e carbonatos. A solubilidade dos hidrocarbonetos na água produzida aumenta com a temperatura e diminui com o aumento da salinidade (Lima, 1996).

Segundo Brasileiro et al. (2005) a presença de água associada ao petróleo provoca uma série de problemas nas etapas de produção, transporte e refino. Na produção e transporte os maiores inconvenientes estão associados à necessidade de superdimensionamento das instalações de coleta, armazenamento e transferência, incluindo bombas, linhas, tanques, etc., além do maior consumo de energia e segurança operacional. Em virtude de sua composição (material em suspensão, microrganismos, sais e gases dissolvidos) a água produzida pode sofrer variações de temperatura e pressão, provocar problemas de corrosão e/ou incrustação, causando danos às tubulações, equipamentos e acessórios (válvulas, instrumentos, etc.), podendo redundar em acidentes humanos e/ou ambientais.

O efluente descartado em Guamaré, por exemplo, é uma mistura de água produzida proveniente de 44 campos diferentes de extração de óleo e gás. Estas águas são parcialmente misturadas nas estações coletoras centrais e posteriormente nas estações de tratamento de óleos e nas estações de tratamento de águas produzidas (ETAP). Existem variações na composição das misturas parciais nas estações coletoras e na mistura final porque estas misturas não são totais e homogêneas. A estação de tratamento de Guamaré trata cerca de 90.000m³/dia de água separada do petróleo na estação de tratamento de águas produzidas. A instalação consiste de dois separadores água/óleo (S A O), dois flutuadores a ar dissolvido e um emissário submarino que descarta a água tratada a 5Km da costa do Rio Grande do Norte. Nas águas de produção, a presença de metais pesados geralmente ocorre em concentrações abaixo de 1mg/L, sendo frequentemente maiores do que na água do mar.

2.2 – Carvões ativados

Os carvões ativados são materiais carbonosos, porosos, que apresentam que apresentam uma forma microcristalina não grafitica que sofreram um processo térmico para aumentar a porosidade. O carvão ativado se assemelha a uma rede de túneis que bifurcam para canais menores. Essa porosidade é classificada em micro, meso ou macroporosidade, mas a proporção relativa destes depende do processo de fabricação e do precursor (Claudino, 2000). Dada a sua porosidade, os carvões ativados são usados na clarificação de gases, no armazenamento de gases, controle de emissão de poluentes e nos catalisadores.

2.3 – Processo de adsorção

A adsorção corresponde a uma operação de transferência de massa, onde moléculas de uma fase fluida (gás, vapor ou líquido) se concentram espontaneamente sobre uma superfície, geralmente sólida. Esta é uma propriedade fundamental da matéria, tendo sua origem nas forças atrativas entre as moléculas. A adsorção pode também ser considerada como um tipo de partição que ocorre na referida superfície, isto é, na interfase sólido-fluido.

A adsorção é geralmente usada na remoção de compostos orgânicos, presentes em muitos efluentes industriais, e cuja remoção se torna difícil por processos de tratamentos biológicos convencionais, como também a desumificação de gases, recuperação de vapores de solventes dispendiosos, remoção da umidade da gasolina. É também comum utilizar-se a adsorção para tratamento de efluentes com metais pesados, sendo um processo bastante eficiente na sua remoção.

Denomina-se adsorvente a substância em cuja superfície se produz o fenômeno da adsorção; adsortivo, o fluido em contato com o adsorvente e adsorbato as espécies químicas retidas pelo adsorvente.

3.METODOLOGIA

3.1 – Testes de bancada com erlenmeyers

Para realização do processo de adsorção, uma amostra de água bruta, com concentração inicial de 3ppm, foi submetida ao contato com o carvão ativado (ver figura 01), sob agitação em erlenmeyers de 250mL. O sistema de agitação montado contou com um agitador da marca TECNAL e barra magnética. A amostra foi dividida em 5 erlenmeyers contendo 150mL da água de produção, juntamente com 5g de carvão ativado. Variaram-se os tempos de agitação dessas amostras em 3, 5, 7, 9 e 11 min. Após a agitação, as amostras passaram por um sistema de filtração simples e a água, isenta de petróleo, foi inserida em frascos de amostragens limpos e secos, etiquetados com nome do operador, tipo de amostra, data e tempo de agitação. Numa segunda etapa, uma outra amostra de água de produção (Ver figura 02), oriunda do pólo petroquímico de Guamaré, de concentração igual a 11ppm, foi submetida ao processo de adsorção variando-se a quantidade de adsorvente:5g, 10g, 15g, 20g, 25g em 200mL de água de produção, agitando-se por 10 min cada.



Figura 01 - Carvão ativado



Figura 02 –Processo de adsorção– Erlenmeyer contendo água de produção e carvão ativado

3.2 – Adsorção no funil de separação

O sistema montado para estudos de adsorção consiste numa fonte de tensão utilizada para o controle da vazão da água contaminada a ser submetida para o funil de separação de 1000mL, preenchido com 70g de carvão com algodão na base (Figura 03). Sobreposto ao carvão, 70g de quartzo de granulometria média e 150g de quartzo de granulometria maior. A água de produção é enviada para o funil de separação. No tanque de água contaminada armazenada, um misturador de bancada foi adaptado para manter a amostra homogeneizada. Quando a amostra está bem misturada, é enviada para o funil de separação. Dentro do funil, o petróleo adere ao carvão ativado e a água, isenta de óleo, sai na parte inferior do funil.



Figura 03 – Esquema do funil de separação com o carvão ativado

4 . RESULTADOS

4.1 – Resultados dos testes dos erlenmeyers

A tabela 01 mostra o resultado das amostras enviadas para análise de teor de petróleo a partir do aparelho TOG – infracal, no departamento de engenharia química na UFRN. Foram realizadas ainda análises de cada amostra de saída da PETROBRAS de Mossoró, através de uma sonda multiparamétrica marca INSITU modelo 9500, própria para monitoramento de água e efluente, este equipamento e de fácil manuseio sendo seus dados coletados em tempo real. Para este fim, o trabalho realizado contou com apoio do laboratório de Materiais, do Departamento de Engenharia Química da UFRN, chefiado pelo Prof. Dr. João Bosco de Araújo Paulo, com a colaboração técnica da Engenheira Química Patrícia Puglia.

Tabela 01 – Resultados da água de produção bruta de Mossoró e Guimarães

AMOSTRA MOSSORÓ		AMOSTRA GUAMARÉ	
ENTRADA ---- 3PPM		ENTRADA ---- 11PPM	
Tempo (min)	TOG (ppm) da água de saída do processo	Massa de Carvão (g)	TOG (ppm) da água de saída do processo
3	0	5	2
5	0	10	1
7	0	15	2
9	0	20	1
11	0	25	1

Os valores encontrados nas medidas realizadas para TOG indicaram que não foram detectados teores de petróleo na amostra do pólo petroquímico de Mossoró após submissão ao processo de adsorção. Estes valores podem ser explicados tanto pelo poder adsorptivo do carvão ativado, dada sua afinidade química pelo petróleo, bem como pela baixa concentração de petróleo contaminante na água por se tratar de um ensaio preliminar, colaborando para a retirada total desse teor na água. Outro fator importante é que a água de produção de Mossoró já tinha sofrido um tratamento prévio na Estação de tratamento da PETROBRAS, assim, não foi possível avaliar em que tempo de agitação obteve-se uma maior porcentagem de remoção do petróleo. Para uma melhor avaliação deste processo, fez-se necessária a utilização de uma amostra de água de produção com uma maior concentração de contaminante. Assim, em relação à amostra de Guimarães, de concentração inicial igual a 11ppm, percebe-se claramente a eficácia do processo, sobretudo após inserção da massa de 20g de carvão ativado na água de produção, obtendo-se assim o valor igual a 1ppm detectados pelo aparelho medidor de TOG, mantendo-se esse mesmo valor quando inseridos 25g de carvão.

4.2 – Resultados do processo de adsorção para a água de produção (saída) de Mossoró

Na tabela 02 verifica-se que os resultados demonstram explicitamente a diminuição dos valores de turbidez, ocasionados pelo alto poder clarificante do carvão ativado. Os valores encontrados para turbidez condizem com aqueles encontrados no TOG. Os resultados de densidade se mantiveram praticamente constantes após

o processo e o aumento de pH deve estar relacionado com a retirada do petróleo, aproximando-se mais da neutralidade, diminuindo-se a acidez. Os altos valores de condutividade e teor de cloretos estão relacionados à origem da amostra- água do mar. Um aumento destes valores na água de saída podem ser explicados pouca influência do carvão para estes parâmetros, inclusive para o teor de nitrato. Na amostra 7 não foi possível averiguar os valores de cloretos, turbidez, nitrato e temperatura.

Tabela 02– Resultados da água de saída obtidos da sonda multiparamétrica

Tempo(min)	pH	Cloreto (ppm)	Condutividade µs/cm.	Turbidez (NTU)	NO ₃ (ppm)	T (°C).	Densidade (g/ mL).
ÁGUA BRUTA							
----	7,03	10198	11270	17	16,08	22,5	1,05
ÁGUA TRATADA							
3	7,16	9404,747	12120	8,1	14,15	22,6	1,04
5	7,39	12125,89	11930	7,9	16,18	22,55	1,04
7	7,59	----	11820	-----	-----	-----	1,04
9	7,47	13635,29	11670	7	17,5	22,68	1,04
11	7,51	14274,47	11940	6,3	19	22,83	1,03

4.3 – Resultados dos testes no funil de separação

- Os melhores testes realizados foram observados quando o funil foi recheado com 70g de carvão ativado, 74g de quartzo de granulometria fina azul e 150g de quartzo transparente, granulometria maior que o azul.
- A vazão da água de produção no funil de separação recheado com carvão foi de 100mL/min.
- Foram processados 5L de água de produção contaminadas e o carvão (70g) não chegou à saturação.
- A água da saída mostrou uma limpidez maior que a água de entrada.

5. DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de adsorção em carvão ativado mostrou-se satisfatório do ponto de vista da boa eficiência do processo, avaliada pelas concentrações de saída da água de produção. O comparativo entre as águas de produção de GUAMARÉ (11ppm) e de Mossoró (3 ppm) apresentou resultados consideráveis de separação, já que na amostra de MOSSORÓ, na saída, já não se encontram teores de petróleo. Na amostra de GUAMARÉ, cuja concentração era de 11ppm, a medida de concentração na saída reduziu-se bastante, sendo que no caso da amostra de MOSSORÓ variou-se o tempo de agitação e na amostra de GUAMARÉ, a massa de carvão ativado. Em relação às propriedades físico-químicas, a análise só pôde ser realizada na amostra de Mossoró, pois a amostra da água cedida pelo pólo petroquímico de Guamaré tinha volume insuficiente em relação ao volume necessário para medida no equipamento. Nestas medidas, observou-se um decréscimo de turbidez, ocasionado pelo carvão ativado, principalmente no tempo de agitação de 11min, mostrando o poder clarificante do carvão ativado em águas de produção. Os níveis de cloreto e nitrato merecem uma análise mais aprofundada em testes adicionais, alternando-se outras variáveis.

No âmbito educacional, toda equipe concluiu que, a partir do trabalho realizado, houve grande contribuição para os alunos do IFRN – Mossoró, gerada pela dedicação ao trabalho realizado, resultando numa ótima interação com a PETROBRAS, que cedeu as amostras e um trabalho de equipe bastante promissor com a UFRN no sentido da realização de novos trabalhos em parceria.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASILEIRO, I. M. N.; VILAR, E. O.; CAVALCANTI E. B. e TONHOLO J. :Eletrooxidação do fenol presente em águas de produção de campos de petróleo. 3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás. Trabalho Técnico., Salvador/BA, outubro/2005.

2. CLAUDINO A.; MINOZZO A. P. Projeto de uma Indústria de Carvão ativado. Trabalho referente á disciplina de projetos, 6p, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2000.
3. FERNANDES JR, W. E. Planejamento experimental aplicado a um novo separador líquido-líquido utilizado no tratamento de águas residuais contaminadas com petróleo.. 125f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) –Natal-RN,2002..
4. LIMA, A. F. Caracterização e estudo da bioconversão da matéria orgânica dissolvida em efluentes da Petrobras no Rio Grande do Norte. 131f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) Natal-RN, 1996.

A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL NOS MOLDES DA ISO-14001

Deiseane Bezerra da Silva

Grupo de Estudos da Transdisciplinaridade e Complexidade – GETC
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN Campus Natal-Central
Bolsista do Programa de Iniciação Científica do IFRN
Graduanda do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental
deiseane.silva@hotmail.com

Maurílio Gadelha Aires

GETC/IFRN Campus Natal-Central
Doutor em Educação; Pesquisador do GETC
maurilio.aires@ifrn.edu.br

Samir Cristino de Souza

GETC/IFRN
Campus Natal-Central
Doutor em Educação; Coordenador do GETC
samir.souza@ifrn.edu.br

RESUMO

Diversos problemas ambientais têm surgido nestas últimas décadas. Diante disso, diversos organismos internacionais e nacionais passaram a refletir sobre o modelo de produção urbano-industrial até então adotado que gera desequilíbrios sócio-ambientais, os quais comprometem a qualidade de vida das populações. Frente a essa situação, as empresas devem reorganizar sua forma de gestão e produção, sendo isto essencial para seu desenvolvimento e sobrevivência. Uma solução para este desafio é a introdução de um sistema de gestão ambiental (SGA) que adote medidas que visa controlar o impacto ambiental das atividades degradadoras, isso exige das organizações uma mudança em sua cultura, é neste cenário que aparece a educação ambiental (EA) como mediadora na transformação de hábitos e posturas e como o fundamento de um modelo de gestão ambiental apoiado na responsabilidade social das empresas e instituições de diversos âmbitos. A educação ambiental representa um passo preliminar importante para a implantação da política ambiental nas organizações, que se materializará por seu sistema de gestão ambiental e pela participação consciente de todos os seus membros. Diante desta necessidade atual, surge uma ferramenta que reforça a mudança de posturas entre as organizações no âmbito ambiental e competitivo: a ISO 14001. Nosso objetivo, é mostrar que, utilizando um SGA nos moldes da ISO 14001 e com um programa de EA transformador, as organizações poderão tornar-se mais conscientes de seu papel ambiental e de suas formas de produção, assegurando-lhes, conseqüentemente, uma boa imagem na sociedade e no mercado.

PALAVRAS-CHAVE: educação ambiental, sistemas de gestão ambiental, ISO 14001, desenvolvimento sustentável.

THE IMPORTANCE OF ENVIRONMENTAL EDUCATION IN THE IMPLEMENTATION OF AN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM IN PATTERNS OF ISO-14001

ABSTRACT

Several environmental problems have emerged in recent decades. Given this, many international and national organizations began to reflect on the model of urban-industrial production so far adopted to generate social and environmental imbalances, which impair the quality of living. In this situation, companies must reorganize their way of management and production, this being essential for their development and survival. A solution to this challenge is the introduction of an Environmental Management System (EMS) consisting of measures taken to better control the environmental impact of its activities, which requires an organization a change in your organizational culture and business, and is in this scenario that appears to Environmental Education (EE) as a mediator in the transformation of habits and attitudes and as the foundation of an environmental management model supported by the social responsibility of enterprises and institutions in various fields. In this sense, environmental education represents an important preliminary step for the implementation of environmental policy in organizations, which is compounded by its Environmental Management System and the conscious participation of all its employees, thereafter reaching even their suppliers. Faced with this current need, there is a tool that reinforces the change in attitudes among organizations within and competitive environment: ISO 14001. Our goal then is to show here that, using an EMS along the lines of ISO 14001 and EA with a program transformer, organizations can become more environmentally aware of their role and their ways of production, assuring them accordingly a good image in society and the market.

KEYWORDS: environmental education, environmental management systems, ISO 14001, sustainable development.

A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL NOS MOLDES DA ISO-14001

INTRODUÇÃO

O século XXI teve início com alguns novos desafios para a conservação do meio ambiente (VALLE, 2004). Marcado por inúmeros acontecimentos em relação aos problemas ambientais que afetam o planeta, as diversas formas de poluição estão cobrindo a Terra, ameaçando todas as formas de vida, e junto ao acelerado crescimento demográfico e econômico em algumas partes do mundo, o equilíbrio natural está em risco.

Dessa forma, a preocupação com os problemas ambientais levou diversas organizações internacionais e nacionais a refletir acerca do padrão de crescimento econômico até então adotado que gerou e gera desequilíbrios sócio-ambientais, os quais comprometem a qualidade de vida das populações. Surge então, a proposta de desenvolvimento sustentável como uma alternativa ecologicamente mais adequada para amenizar o problema. No entanto, para que a perspectiva do desenvolvimento sustentável seja concretizada, se faz necessário a implantação de instrumentos de gestão ambiental, postos em prática por um sistema educacional que implante ações onde a população, empresas e organizações entendam as consequências da contínua utilização dos recursos naturais até a exaustão, que causará irreversíveis problemas na manutenção da vida na Terra.

NOVA POSTURA

Em décadas de desenvolvimento através de um modelo urbano-industrial em detrimento dos recursos naturais, o homem assume gradativamente uma nova postura em relação ao meio em que vive. Ele chega ao século XXI, com a consciência de que, sendo parte da natureza, cabe-lhe conservá-la, para que ela lhe possa servir e garantir sua sobrevivência.

Transferetti (2006), afirma que a ética é a ciência que descreve os comportamentos humanos e traça imperativos para estes últimos. Assim, ao acelerar o processo de degradação do meio ambiente, o ser humano põe em risco a sua vida e a de outros seres que vivem na Terra. A ética ambiental pressupõe um encontro entre o homem e a responsabilidade planetária. Dessa maneira, a nossa sociedade precisa de um novo paradigma ético-ecológico que priorize a sustentabilidade e um progresso voltado para a inclusão de todos os excluídos e de uma convivência pacífica entre ser humano e natureza.

A Revolução Industrial acelerou a capacidade produtiva dos ecossistemas antrópicos, fato que induziu a sociedade a uma degradação ambiental sem precedentes. O aumento populacional desencadeou no aumento de poluentes gerados, já que o padrão de consumo adotado pela sociedade tornou-se esbanjador. Após isso, o homem percebeu como sua qualidade de vida e sua sobrevivência eram comprometidas pela poluição. Assim, ele compreendeu que a solução para tal, é o desenvolvimento de técnicas que eliminem o desperdício ensejando a sustentabilidade do planeta (SEIFFERT, 2007). Surge então, um modelo de desenvolvimento sustentável, que tem como objetivo assegurar as necessidades sócio-econômico-ambientais das atuais gerações sem comprometer as das futuras gerações.

A adoção dos princípios de qualidade por parte das empresas e a preocupação das mesmas com a eficiência de seus processos produtivos, contribuiu para a convergência de interesses técnicos, econômicos e comerciais para a diminuição da geração de poluentes pela indústria, tornando-a mais eficiente (VALLE, 2004). Mas, como a proteção do meio ambiente não pode inviabilizar a atividade produtiva, é importante inserir os custos ambientais nos produtos/serviços, mediante compensação na ecoeficiência e racionalização da produção. No entanto, tal ação só é possibilitada através de uma adequada gestão ambiental.

SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Gestão Ambiental evoluiu associada ao crescimento das áreas urbanas e é constituída por medidas e procedimentos que visam harmonizar as relações entre os ecossistemas antrópicos e os demais, para atingir a sustentabilidade. Uma das normas relativas aos sistemas de gestão ambiental produzidas pela Internacional

Organization for Standardization (ISO), a ISO 14001:2004, define um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) como a parte de um sistema de gestão de uma organização utilizada para desenvolver e implementar sua política ambiental e para gerenciar seus aspectos ambientais(NBR ISO 14001:2004, definição 3.8).

A gestão ambiental visa proporcionar ganhos financeiros para as empresas, passando a ser considerada pelos empresários como uma necessidade, pois reduz o desperdício de matérias-primas e assegura uma boa imagem para a organização que adere às propostas ambientalistas. Para tanto é necessário, o aprimoramento das atividades da empresa, em harmonia com a natureza. Dentre outras soluções, surge, então, o conceito de ecoeficiência: produzir bens e serviços melhores reduzindo continuamente o uso de recursos e a geração de poluentes (VALLE, 2004).

Seiffert (2007) aborda a distinção entre gestão e gerenciamento ambiental, isto é, enquanto o processo de gerenciamento está associado a medidas de caráter mais tático na organização, a gestão implica em processo de ordem estratégica e sempre implicará na implantação de políticas ambientais, enquanto o gerenciamento não necessariamente. Ainda de acordo com Seiffert (2007), o aumento populacional e a consequente elevação da escala produtiva acentuam os problemas ambientais e limitam o processo de gestão ambiental. Para tal, é necessário a aplicação de medidas mais rígidas. A partir deste pressuposto, ocorreram mudanças de paradigmas no processo de gestão ambiental que afetaram a forma de encarar os impactos ambientais desde as esferas públicas até as Organizações Não Governamentais (ONGs). Logo, a preocupação com o meio ambiente deixou de ser uma função exclusiva de proteção para tornar-se também uma função administrativa (VALLE, 2004).

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) em instituições privadas é caracterizado pela forma como elas se mobilizam para conquistar a qualidade ambiental desejada, isto é, medidas adotadas que visam controlar o impacto ambiental de suas atividades. A introdução do SGA em uma organização exige mudanças de paradigmas, mudanças em sua cultura organizacional e empresarial, sendo necessária então, a Educação Ambiental.

A lei federal de número 9795/99 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), define como educação ambiental “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”. Nela, a educação ambiental é colocada como uma obrigação legal, de responsabilidade de todos os setores da sociedade.

Nesse contexto, a educação ambiental, também, deve ser pensada como uma ação destinada a reformular comportamentos humanos e a conscientização como um processo educativo fundamental para garantir um ambiente sadio para os seres humanos e todas as outras formas de vida. Complementa-se a isso o enfretamento da desigualdade social como função da educação ambiental conferindo-lhe um caráter essencialmente político. Pode-se acrescentar ainda, que a educação ambiental é sempre realizada a partir da concepção de ambiente e que aponta a necessidade urgente e radical da mudança de mentalidade sobre as idéias a cerca dos modelos de desenvolvimento.

Nesse sentido, a educação ambiental representa um passo preliminar importante para a implantação da Política Ambiental nas organizações, que se materializará por seu Sistema de Gestão Ambiental e pela participação consciente de todos os seus funcionários, atingindo daí em diante até mesmo os seus fornecedores. Um programa de Educação Ambiental numa empresa deve ser contínuo e permanente, constituído de várias etapas, que podem evoluir em conteúdo e abordagem. O ideal é adotar um programa que, além de promover a sensibilização dos empregados para as questões ambientais, possa igualmente, oferecer suporte na implantação do Sistema de Gestão Ambiental das empresas (ABREU, 2000). Um deles é a adoção da ISO 14001.

A ISO 14001

Na chegada dos anos 90, havia uma grande proliferação dos “selos verdes”: selos ecológicos que identificavam produtos como “ambientalmente saudáveis”, criados em diversos países e adotados por muitas empresas em todo o mundo como uma forma de garantir espaço num mercado de clientes cada vez mais exigente em relação às questões ambientais. Neste cenário onde cada país resolvia criar seu próprio selo ecológico, a ISO – *Internacional Standardization Organization*, decidiu lançar uma norma de âmbito mundial, que deveria ser

adotada por qualquer empresa do mundo e que quisesse demonstrar a eficiência de seu desempenho ambiental. Surge então a ISO 14000.

A ISO 14000 é uma série de normas ambientais que permitirá falar-se a mesma linguagem normativa em todos os lugares do mundo. Os critérios de avaliação de desempenho ambiental serão os mesmos para qualquer empresa, independentemente da sua nacionalidade, facilitando bastante as transações num mercado cada vez mais globalizado.

Dentre as normas da série, destacamos a ISO 14001, lançada oficialmente como norma internacional no final do ano de 1996 e revisada em 2004.

Esta Norma especifica os requisitos relativos a um sistema da gestão ambiental, permitindo a uma organização desenvolver e implementar uma política e objetivos que levem em conta os requisitos legais e outros requisitos por ela subscritos e informações referentes aos aspectos ambientais significativos. Aplica-se aos aspectos ambientais que a organização identifica como aqueles que possa controlar e aqueles que possa influenciar. [...] se aplica a qualquer organização que deseje

- a) estabelecer, implementar, manter e aprimorar um sistema da gestão ambiental,
- b) assegurar-se da conformidade com sua política ambiental definida,
- c) demonstrar conformidade com esta Norma ao
 - fazer uma auto-avaliação ou autodeclaração, ou
 - buscar confirmação de sua conformidade por partes que tenham interesse na organização, tais como clientes, ou
 - buscar confirmação de sua autodeclaração por meio de uma organização externa, ou
 - buscar certificação/registro de seu sistema da gestão ambiental por uma organização externa (ABNT, 2004).

O processo da implantação de um SGA nos moldes da ISO 14001 passa por cinco etapas básicas: 1. Política Ambiental, 2. Planejamento, 3. Implementação e Operação, 4. Verificação e Ação Corretiva e 5. Análise Crítica do SGA pela administração. Daí, recomeça-se um ciclo com as mesmas etapas na busca de uma Melhoria Contínua.

Se a empresa já possuir Programas de Educação Ambiental em seu cotidiano, será muito mais fácil implantar esta ferramenta, uma vez que todos os seus colaboradores estarão mais conscientes de sua responsabilidade ambiental, fazendo com que estejam engajados na implantação deste sistema. Mas se não, a fase de Implementação e Operação (fase 3) será uma ótima oportunidade para implementá-lo, juntamente com Programas de Treinamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O analfabetismo ambiental levou o homem a produzir graves pressões sobre o meio ambiente. Com isso, a capacidade de suporte dos sistemas naturais, na Terra, foi superada. A educação ambiental é um importante instrumento de gestão ambiental para a realização factível do desenvolvimento sustentável, já que sua aplicabilidade contribui para a mudança de hábitos e posturas de uma determinada sociedade em seus diversos âmbitos de atuação. As empresas e /ou indústrias, principais causadoras dos maiores e mais graves riscos de poluição, devem assumir uma postura de parceria com o meio a qual ela explora como forma de sobrevivência. Não devendo ser a gestão do meio ambiente vista como um problema a mais para uma organização. A inserção de ferramentas estratégicas, aliadas a redução de impactos ambientais, lhes proporciona um diferencial competitivo. A introdução de um SGA nos moldes da ISO 14001, lhes permitem aprimorar suas atividades e conquistarem a qualidade ambiental desejada adotando medidas que visem controlar o impacto ambiental destas atividades. E como essas medidas exigem mudanças na cultura organizacional e empresarial das instituições, a realização de programas de Educação Ambiental servirão como subsídio para estas transformações.

REFERÊNCIAS

1. SEIFFERT, M. E. B. Gestão ambiental: Instrumentos, Esferas de Ação e Educação Ambiental. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
2. TRASFERETTI, J. A. Ética e Responsabilidade Social. 1. ed. Campinas: Alinea, 2006.
3. VALLE, Cyro Eyer do. Qualidade ambiental: ISO 14000. 5ª Ed. – São Paulo: editora SENAC São Paulo, 2004.
4. ABREU, Dora. Sem ela, nada feito: Educação Ambiental e a ISO-14001. Salvador, BA: Casa da Qualidade, 2000.
5. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14001:2004: Sistemas de Gestão Ambiental – Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2004.

PROPOSTA DE PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DO BAIRRO PITIMBU (NATAL, RN) COMO FORMA DE PRESERVAÇÃO DO RIO PITIMBU

Gabrielle Mendonça Santana

Grupo de Estudos da Transdisciplinaridade e da Complexidade, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal - Central. E-mail: gmsantana@ymail.com

Prof. Samir Cristino de Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

E-mail: samir.souza@ifrn.edu.br

RESUMO

Nos dias atuais, a falta de sistema de esgotamento sanitário em uma região é a maior causa da degradação da qualidade das águas subterrâneas e superficiais. No bairro Pitimbu, objeto da pesquisa, pôde-se constatar que as condições de (in)salubridade da região podem ser percebidas pela existência simultânea de fossas rudimentares e poços de abastecimento, este último já apresentando alto grau de contaminação por nitrato. O Rio Pitimbu, pertencente ao bairro, é responsável por parte da água potável distribuída e consumida pela cidade do Natal, e está sendo gradativamente contaminado por dejetos advindos da região. Partindo desta assertiva, o presente trabalho tem por objetivo propor o desenvolvimento de um Plano de Gestão Ambiental que visa a efetivação do sistema de esgotamento sanitário do bairro Pitimbu, além do monitoramento e fiscalização das indústrias e do uso e ocupação do solo da região, tendo por consequência a proteção das águas do Rio Pitimbu. A pesquisa contou com levantamento bibliográfico para dar fundamentação teórica ao trabalho e um estudo preliminar sobre a caracterização espacial, econômica, ambiental e social do bairro, necessários para a elaboração e efetivação do plano. Dessa forma, o presente estudo procurou demonstrar a real necessidade da elaboração, desenvolvimento e efetivação de um Plano de Gestão Ambiental na região, visando o estabelecimento do serviço de esgotamento sanitário e preservação do Rio Pitimbu e de suas margens, pois os problemas ambientais diagnosticados têm estreita relação com a redução da qualidade de vida da população, que consome diariamente água com altos níveis de nitrato.

PALAVRAS-CHAVE: Plano de Gestão Ambiental, esgotamento sanitário, Rio Pitimbu.

PROPOSTA DE PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DO BAIRRO PITIMBU (NATAL, RN) COMO FORMA DE PRESERVAÇÃO DO RIO PITIMBU

INTRODUÇÃO

O tratamento da questão ambiental em meio urbano é hoje um grande desafio do desenvolvimento das cidades. Ela mobiliza, cada vez mais, o conjunto dos atores sociais que atuam no âmbito urbano, sejam grandes instituições financeiras internacionais ou pequenas associações de bairro, ONGs ou autoridades municipais, os quais fazem evoluir as práticas sociais e os modos de gestão no meio urbano.

Para muitas pessoas, principalmente nos países em desenvolvimento, a falta de um adequado saneamento básico – sistema de coleta, tratamento e destino dos dejetos – é a mais importante das questões ambientais. O problema é particularmente acentuado nas áreas periurbanas e em áreas rurais, onde a maioria da população é composta de pessoas de baixa renda. Segundo a FUNASA – Fundação Nacional de Saúde –, é estimado que cerca de um bilhão de pessoas que vivem nas cidades e dois bilhões que vivem nas áreas rurais não possuam serviços de saneamento básico. Estas condições são as causas primárias da alta incidência de diarreia observada nos países em desenvolvimento e que é responsável pela morte de cerca de 2 milhões de crianças e causa cerca de 900 milhões de episódios de doenças por ano. Além disso, a falta de sistema de esgotamento sanitário em uma região é a maior causa da degradação da qualidade das águas subterrâneas e superficiais.

As situações impactantes sobre o meio ambiente mais representativas são o abastecimento por meio de poços e a presença de fossas sépticas rudimentares em várias regiões. Sendo assim, essas variáveis se firmam como aspectos que permitem demonstrar uma correlação negativa com o meio ambiente. Com relação ao bairro Pitimbu, objeto da pesquisa, pôde-se constatar que as condições de (in)salubridade no meio ambiente da região podem ser percebidas por meio da existência simultânea de fossas rudimentares e poços de abastecimento, este último já se apresentando com alto grau de contaminação por nitrato – que constata a presença de esgoto na água.

O Rio Pitimbu, pertencente ao bairro de mesmo nome, tem grande importância no abastecimento da “Cidade do Sol”, pois é responsável por 30% da água consumida em Natal. Além disso, a água proveniente do rio é utilizada para diluir a água retirada do lençol freático, que é responsável por 70% do abastecimento da cidade. Essa diluição ocorre porque o sistema aquífero encontra-se contaminado por um alto índice de nitrato, que é altamente prejudicial à saúde humana e é impossível de ser retirado da água.

A quantidade máxima de nitrato permitida pelo Ministério da Saúde na água é de 45mg/l. Hoje, em Natal, 25% dos poços de captação de água que abastecem a população estão com índices superiores ao permitido. Já foram fechados 15 poços da CAERN, alguns com índices de nitrato superiores a 200mg/l. Essa contaminação decorre da urbanização e do desenvolvimento desenfreado e mal estruturado de Natal e, principalmente, do bairro Pitimbu, conseqüentemente pela falta de esgotamento sanitário.

Partindo desta assertiva, o presente artigo tem por objetivo propor o desenvolvimento de um Plano de Gestão Ambiental que visa a efetivação do sistema de esgotamento sanitário do bairro Pitimbu, além do monitoramento e fiscalização das indústrias e do uso e ocupação do solo da região, tendo por conseqüência a proteção das águas do Rio Pitimbu, que faz parte do bairro e é responsável por parte da água potável distribuída e consumida pela cidade do Natal. A pesquisa conta com um estudo preliminar sobre a caracterização espacial, econômica, ambiental e social do bairro, necessários para a elaboração e efetivação do plano.

Dessa forma, o artigo foi sistematizado em 11 seções: introdução, metodologia aplicada à pesquisa, caracterização do bairro, a produção social do espaço e o contexto atual dessa produção, programas de gerenciamento existentes na região, identificação dos atores sociais, áreas de planejamento ambiental do bairro, Plano de Gestão e Gerenciamento Ambiental urbano e considerações finais.

METODOLOGIA

O artigo trata de uma proposta de implementação de um Plano de Gestão Ambiental no bairro Pitimbu, seguido de um estudo preliminar sobre os dados necessários para tal, visando a proteção do Rio Pitimbu, importante sub-bacia para o abastecimento da cidade do Natal. De acordo com a natureza da pesquisa, esta pode ser classificada como aplicada, pois pode gerar conhecimentos para aplicação prática dirigida à solução de problemas. Quanto a forma de abordagem, o estudo classifica-se como qualitativo, pois o ambiente natural é a fonte de coleta de dados (o bairro).

O objetivo do estudo pode ser classificado como exploratório, pois envolve levantamento bibliográfico, dando fundamentação teórica ao trabalho. Quanto aos procedimentos técnicos, o artigo segue a linha de pesquisa bibliográfica e pesquisa ação, visando a resolução de um problema coletivo (a falta de esgotamento sanitário no bairro).

CARACTERIZAÇÃO DO BAIRRO

O bairro Pitimbu (Figura 1) localiza-se na região Sul da cidade do Natal, possuindo uma área total de 739,57 hectares. Sua criação foi oficializada através da Lei nº 4.328 de 5 de Abril de 1993, mas sua história está relacionada com a construção do conjunto *Cidade Satélite*, inaugurado em 1983. Antes de ser bairro, a região era composta de sítios, fazendas e terras de mata. Sua importância para Natal se dá pelo Rio Pitimbu, importante aquífero para abastecimento da água potável da cidade.



Figura 1 – Imagem aérea do bairro Pitimbu. Fonte: SEMURB – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo, 2009.

Segundo o Censo 2000, a população é composta por aproximadamente 23.000 habitantes, sendo 46,51% homens e 53,49% de mulheres (Tabela 2), predominantemente de jovens e adultos – de 25 a 40 anos; 99,25% da população vivem em casas e os 0,75% restantes moram em apartamentos (0,30%), cômodos (0,32%) e residências improvisadas ou coletivas (0,13%). A média de moradores por domicílio é de 4.04 pessoas (Tabela 1).

Tabela 1: Área, domicílios ocupados, população residente e densidade demográfica.

Área (Ha)	Domicílios particulares permanentes (2007)	População residente (2007)	Taxa população residente (2000-2007)	Densidade demográfica (hab./ha)
739,57	6.316	22.821	- 0,10	30,73

Fonte: SEMURB – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo, com base nos dados do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Tabela 2: Estrutura etária da população.

Faixa etária	Homens %	Mulheres %
0-4	2,14	1,95
5-9	2,34	2,34
10-14	3,32	3,05
15-19	4,84	5,00
20-24	5,76	6,39
25-29	4,43	5,03
30-34	2,83	3,54
35-39	2,50	3,30
40-44	3,46	4,96
45-49	4,04	4,70
50-54	3,53	4,39
55-59	2,40	2,99
60-64	1,52	1,86
65-69	1,03	1,55
70-74	0,88	1,09
75-79	0,44	0,80
80 +	0,57	1,04
Total	46,03	53,97

Fonte: SEMURB – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo, com base nos dados do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2008.

A sub-bacia hidrográfica do Rio Pitimbu nasce no município de Macaíba e percorre 34 quilômetros até desaguar na Lagoa do Jiqui, importante aquífero de Natal. Possui uma área total de 128,76 Km² e vazão média de 3,1 m³/s. No bairro, o rio encontra-se na região Sul, perto do conjunto Cidade Satélite. Da Lagoa do Jiqui, as águas do rio partem em direção à praia de Pirangi, onde se junta aos riachos Taborda e Pium, sendo lançadas no mar.

A PRODUÇÃO SOCIAL DO ESPAÇO

O bairro Pitimbu consta de um complexo de conjuntos habitacionais, são eles: Conjunto Cidade Satélite, Conjunto Bancários, Conjunto San Valle e Conjunto Vale do Pitimbu. Parte das terras que compõem o bairro pertenceram à viúva Machado, proprietária de imóveis nos Guarapes e em vários outros bairros da cidade. Na década de 60, essas terras integravam o loteamento Reforma, o maior de sua época, pertencente ao empresário Gerold Geppert. As terras onde se encontra o bairro Pitimbu receberam, em 1983, o conjunto residencial Cidade Satélite, com três etapas construídas, perfazendo um total de 3.545 residências.

A distância do centro e de outras importantes localidades da cidade do Natal fizeram com que o desenvolvimento do Pitimbu fosse praticamente nulo até os primeiros anos do século XXI. Os moradores dos demais bairros da

cidade achavam a região do conjunto Cidade Satélite muito distante. Reclamava-se também da infra-estrutura de comércios e serviços, algo que era praticamente inexistente no local até bem pouco tempo.

Hoje, o bairro é uma das raríssimas localidades da cidade do Natal onde ainda existem grandes terrenos desocupados. Fora isso, encontra-se no Pitimbu uma das áreas de proteção ambiental mais importantes da Grande Natal: a região de mata ciliar que margeia o rio que dá nome ao bairro, o Pitimbu (ZPA III – Zona de Proteção Ambiental III).

Descoberto há pouquíssimo tempo pelas imobiliárias e construtoras potiguares, o Pitimbu passou, há exatos cinco anos a abrigar importantes e ambiciosos projetos imobiliários. Apesar disto, o bairro ainda não apresenta rede de esgotamento sanitário, o que não impediu que a área urbana fosse ampliada.

O CONTEXTO ATUAL DA PRODUÇÃO SOCIAL DO ESPAÇO

O bairro, em sua configuração territorial, é dividido em duas partes: a área urbana e a de proteção ambiental (ZPA – Zona de Proteção Ambiental), que abrange a ZPA III e parte da ZPA I.

Área urbana

As residências são os imóveis mais presentes no bairro (97,62%), mas ele ainda conta com 40 estabelecimentos industriais, 268 estabelecimentos comerciais, e 245 estabelecimentos de serviços. Cerca de 90% dos imóveis são próprios (comprados, em aquisição ou cedidos). A área urbana do Pitimbu está se tornando muito valorizada desde a vinda de imobiliárias e construtoras, com aplicação de grandes projetos (em sua maioria, condomínios fechados residenciais e prediais).

Com relação à infra-estrutura, o bairro apresenta um problema antigo: a falta de esgotamento sanitário. Devido a isto, os domicílios são constituídos de fossas sépticas, em sua maioria construídas de forma indevida, ocasionando na contaminação do lençol freático e dos poços da região.

O saneamento básico existente no Pitimbu é responsável pela drenagem urbana (abrangendo 95% do bairro), coleta do lixo (31,37 ton. de lixo produzido por dia) e abastecimento de água – 98,5% da população recebem água da rede geral, 0,32% por meio de poços próprios e 1,18% de outras fontes – (Tabela 3). O lixo produzido no bairro é recolhido pelo serviço de limpeza, porém uma ínfima parte é conduzida a outros destinos, como a reutilização ou reciclagem.

Tabela 3: Ligações/consumo (m³) de água por tipo de uso – 2008.

Tipo de uso	Ligações	(%)	Consumo (m ³)	(%)
Residencial	6.263	97,24	114.364	94,40
Comercial	110	1,71	2.674	2,21
Industrial	43	0,67	1.471	1,21
Público	25	0,39	2.635	2,18
Total	6.441	100,00	121.144	100,00

Fonte: SEMURB – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo, com base nos dados da CAERN – Companhia de Águas e Esgotos do RN.

Área de proteção ambiental

O bairro Pitimbu, nos dias atuais, ainda apresenta uma vasta área sem ocupação urbana, constituída de Mata Atlântica. Sobre o bairro incidem duas leis relacionadas à preservação ambiental: a Lei n° 4.664/95, que instituiu a ZPA I (Zona de Proteção Ambiental), principal área de recarga do aquífero subterrâneo, que garante a demanda de água potável da cidade, além da proteção das dunas; e a Lei n° 5.273/01, que instituiu a ZPA III, comportando a área entre o Rio Pitimbu e a Avenida dos Caiapós, parte integrante da bacia hidrográfica do Rio

Pitumbu, que garante o suprimento de água doce para a Lagoa do Jiqui (Figura 2).



Figura 2 – Legislação urbanística e ambiental do bairro Pitumbu, com destaque para a ZPA I e III.
Fonte: SEMURB – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo, 2009.

O Rio Pitumbu está sendo constante alvo de crimes ambientais. Dejetos e lançamentos de esgotos domésticos são jogados indiscriminadamente nas proximidades e nas águas do Rio, contaminando suas reservas subterrâneas e, conseqüentemente, a água que abastece 30% da população de Natal e que serve para a diluição das águas contaminadas dos demais poços da cidade.

PROGRAMAS DE GERENCIAMENTO EXISTENTES NA REGIÃO

No bairro, foi instalado o *Comitê da Sub-bacia Hidrográfica do Rio Pitumbu*, que visa à elaboração de um Plano de Gestão Integrada do Pitumbu. Com isso, o Governo divide com a sociedade parte de suas atribuições na gestão dos recursos hídricos, visto que o comitê é um órgão colegiado que conta com a participação dos usuários de água, da sociedade civil organizada, além de representantes das prefeituras de Natal, Macaíba e Parnamirim, do próprio Governo do Estado e do Governo Federal, e tem poderes para propor, articular e deliberar ações acerca do Rio Pitumbu.

A água do Rio Pitumbu é responsável pelo abastecimento de 30% da população natalense e de suma importância para a diluição da água captada no subsolo cujo nível de contaminação por nitrato é alto em razão da ausência de esgotamento sanitário. O Plano de Gestão Integrada constará de um mapeamento da situação da sub-bacia e estabelecerá mecanismos de recuperação e despoluição do rio para o seu gerenciamento integrado, ou seja, com a participação dos entes federados e da sociedade civil organizada.

Há também o movimento ecológico *Pró-Pitumbu*, uma ação da sociedade civil que tem como objetivo a proteção e revitalização das margens do Rio Pitumbu bem como das águas do mesmo, reivindicando o saneamento básico completo do bairro, que sofre de falta de esgotamento sanitário.

PODER LOCAL: IDENTIFICAÇÃO DOS ATORES SOCIAIS

No campo social do bairro Pitimbu, foram identificados os seguintes atores e seus respectivos interesses:

- *População fixa*: organizada na forma de associações de moradores, que prestam serviços comunitários e sociais;
- *Movimento ecológico*: formado com o intuito de proteger a qualidade da água do Rio Pitimbu, o movimento Pró-Pitimbu tem por objetivo a arborização de áreas verdes para a preservação de espaços contra a ocupação urbana desordenada, garantindo a infiltração das águas pluviais e contribuindo para o micro-clima do bairro;
- *Comerciantes locais*;
- *Prestadores de serviços*: realizam o recolhimento do lixo, distribuição de água, limpeza de fossas, dentre outros;
- *Corretores imobiliários*;
- *Conselhos comunitários, clubes de mães e grupos de idosos*: realizam serviços comunitários e sociais.

ÁREAS DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL DO BAIRRO

A crescente expansão imobiliária do bairro Pitimbu trouxe resultados positivos e negativos para a região: positivos no sentido do desenvolvimento e valorização do bairro; e negativos por esse desenvolvimento também trazer consigo a falta de infra-estrutura urbana necessária para a qualidade de vida da população residente.

O saneamento básico no bairro encontra-se falho no que tange à sua abrangência, não englobando o serviço de esgotamento sanitário. Este será o foco do Plano de Gestão Ambiental que aqui será proposto.

O bairro é constituído de casas, condomínios e comércios variados que possuem como forma de esgotamento sanitário fossas rudimentares (as chamadas ‘fossas negras’). O esgoto doméstico lá estocado acaba infiltrando no solo da região, contaminando a água do lençol freático. Uma parte do esgoto doméstico, junto com o industrial, também é lançada no Rio Pitimbu, importante aquífero da cidade do Natal. Suas águas já apresentam implicações no que tange aos padrões de potabilidade (qualidade da água de beber). Os poços da região apresentam altos níveis de nitrato (presença de matéria orgânica) em suas águas.

Todas essas conseqüências advindas da falta de esgotamento sanitário afetam diretamente a saúde da população, não só do bairro, mas de toda a cidade, pois o Rio Pitimbu abastece parte de Natal. Por isso, o Planejamento Ambiental irá abranger a área urbana do bairro e a Zona de Proteção Ambiental em que se encontra o Rio Pitimbu (a ZPA III), para que haja a implementação da rede de esgotamento sanitário e a fiscalização e penalização das indústrias que não tratam adequadamente seus efluentes.

PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL URBANA DO BAIRRO

Objetivo geral

O Plano de Gestão e Gerenciamento Ambiental do bairro Pitimbu tem por objetivo a efetivação do sistema de esgotamento sanitário na área urbana, além do monitoramento, fiscalização e punição do comércio e indústrias da região, tendo por conseqüência a proteção das águas do Rio Pitimbu, que faz parte do bairro e é responsável por 30% da água potável distribuída e consumida pela cidade do Natal.

Objetivos específicos

Adequar e efetivar as questões inerentes a:

- Áreas de Preservação Permanente (relativo ao Rio Pitimbu);
- Efetivação do sistema de esgotamento sanitário;
- Critérios mais rigorosos de fiscalização, licenciamento ambiental e punição;
- Monitoramento da qualidade de água;
- Restrições ao uso e ocupação do solo;
- Envolvimento da comunidade, através da criação de associações para que haja uma grande participação da população nos Comitês.

Procedimentos estratégicos

O Plano de Gestão e Gerenciamento Ambiental, que visa à efetivação de um sistema de esgotamento sanitário no bairro e proteção do Rio Pitimbu, deve ter como procedimentos estratégicos necessários:

- Fiscalização das indústrias que fazem parte do bairro, bem como das crescentes construções imobiliárias, com critérios mais rigorosos de licenciamento ambiental e penalizações;
- Reivindicação das ações do poder público (no que tange às leis e diretrizes ambientais);
- Monitoramentos periódicos da qualidade da água;
- Campanhas de Educação Ambiental junto à população;
- Preservação das margens do Rio Pitimbu;
- Reivindicação, junto ao governo municipal, da implementação de um sistema de esgotamento sanitário no bairro.

Público alvo

Tem-se como público alvo do Plano de Gestão Ambiental os moradores do bairro Pitimbu, que sofrem com a má qualidade da água por contaminação com nitrato, problema esse advindo da falta de esgotamento sanitário do respectivo bairro, bem como da contaminação das águas do Rio Pitimbu, principal aquífero que abastece parte da população da cidade do Natal.

Área de atuação

A área de atuação do Plano de Gestão Ambiental será todo o perímetro de área construída do bairro, além da Zona de Proteção Ambiental III (ZPA III), área onde se encontra grande parte do Rio Pitimbu.

Secretarias envolvidas

As secretarias envolvidas para que o Plano de Gestão Ambiental do bairro Pitimbu possa ser efetivado são a SEMARH – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – e a secretaria executiva do Comitê da Sub-bacia Hidrográfica do Rio Pitimbu, além da ARSBAN – Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Município do Natal – e da SEMURB – Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo.

Ações a serem realizadas

As ações do Plano de Gestão e Gerenciamento Ambiental devem envolver os procedimentos estratégicos a

serem realizados, sendo divididas, de acordo com Almeida (1999), em duas grandes áreas: ações do poder público e atuação junto à população.

Ações de poder público

Junto ao Plano Diretor da cidade ou às Leis de diretrizes urbanas, o Plano de Gestão Ambiental do bairro deverá estabelecer um programa de esgotamento sanitário, visando à qualidade da água e de vida da população residente. Este programa deverá ser elaborado junto à CAERN – Companhia de Águas e Esgotos do RN – e, segundo Almeida (1999), envolve as etapas de:

- *Estudos de concepção*: conjunto de estudos e conclusões referentes ao estabelecimento de todas as diretrizes, parâmetros e definições necessárias e suficientes para a caracterização completa do sistema a projetar, tendo como objetivos a identificação e qualificação de todos os fatores intervenientes com o sistema de esgotos; estabelecimento de todos os parâmetros básicos de projeto; pré-dimensionamento das unidades dos sistemas, para as alternativas selecionadas; escolha da alternativa mais adequada mediante a comparação técnica, econômica e ambiental, entre as alternativas, levantando os impactos negativos e positivos; e estabelecimento das diretrizes gerais de projeto e estimativa das quantidades de serviços que devem ser executados na fase de projeto.
- *Projeto básico*: conjunto de elementos necessários e suficientes, com precisão adequada, para caracterizar a obra e o serviço, ou o complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução.
- *Projeto executivo*: conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Com relação à proteção do Rio Pitimbu, as ações do poder público são sistematizadas em leis ambientais, cabendo ao presente plano a reivindicação da execução delas. A nível federal existe a Lei nº 9.433/97 que trata da Organização Administrativa para o setor de recursos hídricos. No âmbito estadual temos a Lei nº 6.908/96 que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos. Essa lei criou a SIGERH – Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos, que compreende em sua estrutura o CONERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos, a SERHID – Secretaria Estadual de Recursos Hídricos e os Comitês de bacias hidrográficas. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pitimbu está em processo de formação e terá como função primordial sensibilizar os políticos e a sociedade, trabalhando na recuperação do rio. O Município de Natal possui também uma legislação própria, que implantou as Zonas de Preservação Ambiental (ZPA's).

O monitoramento da qualidade da água para abastecimento do bairro também terá que ser realizado. Este deverá ser feito em períodos intercalados, de modo efetivo, para garantir a saúde e conseqüente qualidade de vida da população residente.

Atuação junto à população

O plano terá que desenvolver, junto ao governo, campanhas de Educação Ambiental nas escolas e associações de bairro com o intuito de conscientizar acerca dos problemas ambientais, tanto do bairro em que vivem como da cidade. Essas campanhas serão realizadas em períodos integrais, envolvendo temas sócio-ambientais de suma importância para a população.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização do levantamento bibliográfico e da caracterização espacial, econômica, social e ambiental do bairro Pitimbu, o presente estudo procurou demonstrar a real necessidade da elaboração, desenvolvimento e efetivação de um Plano de Gestão Ambiental da região, visando o estabelecimento do serviço de esgotamento sanitário e preservação do Rio Pitimbu e de suas margens, pois os problemas ambientais diagnosticados têm

estreita relação com a redução da qualidade de vida da população, que consome diariamente água com níveis de contaminação por nitrato.

O plano também deverá envolver um melhor sistema de monitoramento e fiscalização dos comércios, indústrias e construções como forma de organização do uso e ocupação do solo da região, com o cumprimento das Leis, punições e licenciamentos ambientais mais severos. A população também deve conhecer os seus direitos e deveres de cidadão, para que possa exigir da administração a aplicação desses dispositivos legais.

Para que o Plano de Gestão e Gerenciamento Ambiental realmente tenha impacto positivo sobre o bairro, deverá haver a junção do poder público, Governo e sociedade civil organizada, com o apoio das ONGs, para que o mesmo seja efetivado uniformemente. Com relação ao Rio Pitimbu, este deverá contar com a manutenção do seu ecossistema, margens e qualidade da sua água, pois esta sub-bacia é muito importante para o abastecimento da cidade do Natal, sendo utilizado para diluir a água já contaminada por nitrato de outros aquíferos.

Na atualidade, em muitas regiões, a população sofre com os impactos ambientais gerados, muitas vezes, por esses mesmos indivíduos, alguns sem o conhecimento ou a conscientização do problema. É aí que entra a ação de conscientização social, por meio de campanhas de Educação Ambiental nos vários níveis da sociedade. Escolas, associações de moradores, comerciantes, dentre outros, devem ser abarcados por essa ação. Assim, o papel da Educação Ambiental, ligada ao Plano de Gestão e Gerenciamento Ambiental urbano, pode influenciar positivamente na qualidade de vida da população do bairro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, J.R. de (Org.). Planejamento Ambiental: caminho para a participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum. Uma necessidade, um desafio. 2º ed. Rio de Janeiro: Thex ed.: Biblioteca Estácio de Sá, 1999.
2. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Saneamento para promoção da saúde. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/internet/SanPromSau.asp>> Acesso em: 15 ago 2010.
3. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Qualidade da água para consumo humano. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/area.cfm?id_area=1491> Acesso em: 15 ago 2010.
4. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E URBANISMO. Conheça Melhor Seu Bairro: Pitimbu. Disponível em: <<http://www.natal.rn.gov.br/semurb/paginas/ctd-102.html>> Acesso em: 11 ago 2010.

A IMPORTÂNCIA DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Iasmim Maria Soares dos Santos

Grupo de Estudos da Transdisciplinaridade e Complexidade (GETC), Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal-Central,
Bolsista pelo Programa de Iniciação Científica do IFRN
iasmim.soares@hotmail.com

Samir Cristino de Souza

Grupo de Estudos da Transdisciplinaridade e Complexidade (GETC), Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal-Central, samir.souza@ifrn.edu.br

RESUMO

Com a criação de políticas direcionadas ao futuro da qualidade ambiental, torna-se cada vez mais necessário a utilização de métodos para alcançar os objetivos do desenvolvimento, sendo um deles o de garantir a sustentabilidade ambiental. Para contribuir com o alcance desse objetivo, são utilizados os indicadores de sustentabilidade ambiental, que expõem de forma clara e objetiva as condições do local avaliado, sendo mais fácil de ser compreendido pela população, além de promover uma maior qualidade no processo da tomada de decisões para a melhoria do local afetado pelas ações humanas. O objetivo deste trabalho é apresentar a importância dos indicadores ambientais, seus modelos e como eles podem ajudar no desenvolvimento de políticas públicas para a melhoria da qualidade de vida das pessoas, bem como na preservação dos bens naturais. O método utilizado constitui-se de análise crítica de textos a partir de pesquisas bibliográficas. Espera-se como resultado a compreensão da importância dos indicadores de sustentabilidade ambiental para o planejamento de ações que possam promover políticas públicas e melhorias na recuperação e cuidado com o meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: indicadores, sustentabilidade, barômetro de sustentabilidade, políticas públicas.

A IMPORTÂNCIA DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

INTRODUÇÃO

O aumento da preocupação com a saúde ambiental faz crescer a quantidade de métodos para a melhoria dela. Pois está aumentando o interesse de empresas e também da população em relação ao destino dos recursos naturais, ou seja, está se dando uma maior importância ao que antes era visto como algo inesgotável. Sendo assim, uma das mais importantes e eficazes formas de prevenção e remediação para esses problemas urbano-ambientais é a utilização de indicadores, nesse caso, de sustentabilidade ambiental. Portanto, este artigo apresenta o conceito, os tipos, e os modelos de indicadores ambientais de sustentabilidade, para então haver a criação de métodos direcionados aos cuidados com o meio ambiente, como também aperfeiçoar os que já vêm sendo utilizados.

INDICADORES AMBIENTAIS

O termo indicador é originário do latim *indicare*, que significa descobrir, apontar, anunciar, estimar (Hammond et al., 1995). Os indicadores são dados empregados de forma bastante objetiva na avaliação de procedimentos, mostrando seu progresso em relação a uma meta, um padrão, uma norma e um objetivo. Dessa forma, “um indicador deve tornar perceptível um fenômeno não detectável em termos imediatos, tendo um significado maior que o fornecido pela observação direta, expresso por gráficos ou formas estatísticas” (ADRIANSEE, 1993).

Assim, Bellen (2006) expõe que Tunstall (1994) apresenta as principais funções dos indicadores como sendo a avaliação de condições e tendências; a comparação entre lugares e situações; a avaliação de condições e tendências em relação a metas e aos objetivos; prover informações de advertência; e antecipar futuras condições e tendências. Com isso, mostra que os indicadores possuem também um papel social, que é de melhorar a comunicação entre a população e seus representantes políticos no processo de discussão sobre temas que necessitem de uma consonância social em relação ao modo de abordagem. Um grande exemplo disso é a política ambiental.

Analisados os conceitos anteriores, surge a idéia de indicadores ambientais, que para Carrizosa (1982) são aqueles que refletem uma relação significativa entre algum aspecto do desenvolvimento econômico e social e um fator ou processo ambiental. Sendo capazes de fornecer a condição, pressão e resposta em relação à situação ambiental de uma forma simplificada, para que possa ser avaliado o progresso ou retrocesso de fenômenos urbano-ambientais ao passar do tempo.

A partir daí pode-se dizer que as pressões são as atividades humanas, basicamente com a geração e o consumo de energia, a utilização de transportes, as produções industriais e as atividades agrícolas. Já as condições são as observadas no meio ambiente, como qualidade do ar, da água, do solo, da fauna e da flora. E conseqüentemente as respostas são os agentes econômicos e ambientais, que envolve a administração das ações desses agentes, as empresas relacionadas a essas ações, as obrigações desses agentes o papel da cidade.

Dessa forma, os indicadores de sustentabilidade avaliam a suficiência, que é o bem estar para todos; a eficiência, como o uso dos recursos naturais direcionados ao bem estar; e a sustentabilidade, onde se faz o uso sustentável desses recursos.

Conforme tal idéia, Bellen (2006) relata ainda que Gallopin (2006) sugere que sistemas de indicadores ambientais devem seguir alguns requisitos universais para melhorar a compreensão de suas significâncias:

- Os valores dos indicadores devem ser mensuráveis;
- Deve existir disponibilidade de dados;

- A metodologia para a coleta e o processamento dos dados, bem como para a construção dos indicadores, deve ser limpa, transparente e padronizada;
- Os meios para construir e monitorar os indicadores devem estar disponíveis, incluindo capacidade financeira, humana e técnica;
- Os indicadores ou grupo de indicadores devem ser financeiramente viáveis; e
- Deve existir aceitação política dos indicadores no nível adequado.

TIPOS DE INDICADORES AMBIENTAIS

Para analisar os aspectos ambientais, foram criados os Indicadores de Sustentabilidade Ambiental (ISA), que avaliam as emissões atmosféricas, o tratamento de efluentes, o manejo de resíduos, a qualidade da água, as áreas contaminadas e o consumo de energia:

- ISA 1: emissões de NO_x, SO_x, Mpt.
- ISA 2: emissões de gases que contribuem para o efeito estufa.
- ISA 3: emissões de substâncias destruidoras da camada de ozônio.
- ISA 4: emissões de CO.
- ISA 5: emissões de VOC.
- ISA 6: total de água captada.
- ISA 7: volume de água reutilizada.
- ISA 8: volume de água descartada e sua destinação.
- ISA 9: qualidade da água descartada.
- ISA 10: total de resíduos por classe e destinação.
- ISA 11: total de áreas contaminadas com e sem processos mitigatórios formalizados junto ao órgão ambiental.
- ISA 12: total de áreas não contaminadas com monitoramento preventivo.
- ISA 13: consumo de combustível como matéria-prima e para geração de energia.

MODELOS DE INDICADORES AMBIENTAIS

Para expor de forma mais e prática esses conceitos pode-se analisar os principais modelos de indicadores, que são o *ecological footprint method* (método da pegada ecológica), o *dashboard of sustainability* (o painel de sustentabilidade) e o *barometer of sustainability* (o barômetro de sustentabilidade).

O *barometer of sustainability*

Bellen (2006) baseado em Prescott-Allen (1997) apresenta o *barometer of sustainability* como uma ferramenta destinada às agências governamentais e não-governamentais, tomadores de decisão e pessoas envolvidas com questões relativas ao desenvolvimento sustentável, em qualquer nível do sistema, do local ao global.

Esse instrumento é desenvolvido a partir da combinação de vários indicadores, e assim mostra seus resultados de forma gráfica por meio de índices, que avaliam o progresso atingido para alcançar a sustentabilidade. Sendo apresentado de forma bastante simplificada facilita a compreensão e o entendimento da população, e conseqüentemente contribui para que os problemas identificados sejam amenizados ou resolvidos com maior eficácia.

Tal modelo de indicador utiliza uma escala variando de 0 a 100, e consiste em 100 pontos e uma base 0, divididos em 5 setores de 20 pontos, com sua base equivalente a 0. Os setores são divididos em cores, que

variam do verde ao vermelho, e a escala deve ser adaptada a cada indicador:

- Verde: indica boa qualidade, e seus pontos na escala variam de 81 a 100;
- Azul: indica qualidade razoável, com os pontos variando na escala de 61 a 80;
- Amarelo: indica qualidade de nível médio, com pontos de 41 a 60 na escala;
- Rosa: indica que a qualidade é pobre, com postos que variam de 21 a 40 na escala; e
- Vermelho: indica qualidade ruim, e os pontos variam de 1 a 20.

Para avaliar a qualidade ambiental é utilizado o *Ecosystem wellbeing index* (EWI – Índice de bem-estar do ecossistema), que é a média não ponderada de cinco índices de dimensões: solo, água, ar, espécies e utilização dos recursos.

A qualidade do solo é avaliada pelo índice de diversidade, que analisa a modificação, a conservação e a proteção dos solos. E pelo índice de qualidade dos solos, que é dividido em: leve (0,5), moderado (1,0), forte (1,5) e extremo (2,0).

A condição da água é medida a partir da sua diversidade, da sua qualidade e da quantidade que é retirada.

O ar é avaliado com base em dois elementos: qualidade da atmosfera global e qualidade do ar local. Esses dados são obtidos com a constatação da presença de gases de efeitos estufa, o estado do buraco na camada de ozônio, a emissão de dióxido de enxofre e de dióxido nitrogênio, o nível de ozônio presente no ar local, o nível de dióxido de carbono presente na atmosfera e as partículas lançadas pelas atividades humanas.

Já as espécies são medidas pelos índices das que são selvagens (fauna e flora) e das que são domésticas, divididas em ameaçadas e não-ameaçadas.

Enfim a utilização dos recursos, que é avaliada baseando-se no consumo de energia e de matérias, seja por pessoa ou por hectare do total da área. Como também é baseado no índice de recursos nos setores, que abrange a produtividade agrícola, a agricultura de auto-suficiência e a atividade pesqueira.

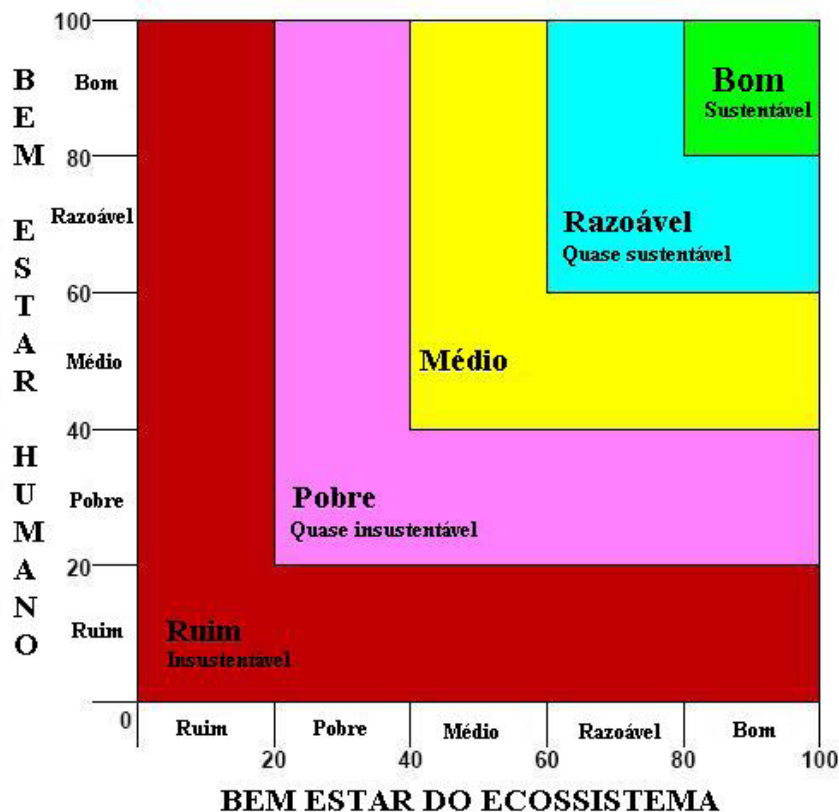


Figura 1 - O barometer of sustainability

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BELLEN, HANS MICHAEL VAN., Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa. Rio de Janeiro. Editora FGV, reimpressão, p. 41-62 e 142-164, 2006.
2. Sistema FIRJAN. Manual de Indicadores Ambientais. Rio de Janeiro: DIM/GTM, p. 11-20, 2008.
3. Sustentabilidade ambiental: objetivo 7: garantir a sustentabilidade ambiental / [organização] UnB, PUCMinas /IDHS, PNUD. – Belo Horizonte: PUC Minas/IDHS, p. 28-30, 2004.

ELABORAÇÃO DE LIVRO DIDÁTICO TRANSDISCIPLINAR PARA O ENSINO EDUCATIVO DE FILOSOFIA E HISTÓRIA DA CIÊNCIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Ákilla VICENTE (1); Dr. Samir Cristino SOUZA (2)

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Av. Senador Salgado Filho 1559, 59015-000, email: akillav@hotmail.com

(2) IFRN, e-mail: samir.souza@ifrn.edu.br

RESUMO

O 8º e o 9º ano do ensino fundamental constituem a última etapa para entrada no ensino médio que é a fase preparatória para acessar a universidade ou a formação técnica para o mundo do trabalho. O ensino médio exige dos alunos um conhecimento mais sólido e aprofundado das ciências. Diante desta exigência muitos alunos encontram dificuldades, dado que não foram bem preparados nas séries anteriores do ensino fundamental para compreender os conceitos fundamentais das ciências. Assim, podemos perguntar: como educar para atender às necessidades educativas dos alunos de maneira que possam compreender melhor a origem e o nascimento das ciências? Essa pergunta surgiu a partir da observação das dificuldades de grande parte dos alunos do primeiro ano do ensino médio em compreender os conceitos das ciências, dado que os professores não apresentam esse contexto histórico e filosófico da origem de cada ciência, e que os livros didáticos pouco trazem desse contexto fundamental para o desenvolvimento da formação científica do aluno. Assim, há sempre uma série de desafios que permanecem, seja a nível individual e coletivo, seja a nível puramente técnico no ensino de ciências. Não há dúvida de que a superação das dificuldades de compreensão da ciência pelos alunos do ensino fundamental podem ser superadas por meio de um trabalho voltado para despertar a curiosidade dos mesmos visando à aprendizagem e o interesse para conhecer mais as origens e os fundamentos das diversas ciências que vão fazer parte das suas vidas. Portanto, o objetivo desta pesquisa é elaborar um livro didático transdisciplinar de filosofia e história da ciência visando preparar melhor os alunos da educação básica do 8º e 9º anos do ensino fundamental para ingressar no ensino médio e compreender o contexto histórico e filosófico das ciências naturais e humanas no processo de produção do conhecimento facilitando, assim, a aprendizagem dos conceitos científicos no ensino médio.

PALAVRAS-CHAVE: filosofia; história da ciência; transdisciplinaridade; ensino educativo; ensino fundamental; livro didático.

INTRODUÇÃO

O 8º e o 9º ano do ensino fundamental constituem a última etapa para entrada no ensino médio que é a fase preparatória para acessar a universidade ou a formação técnica para o mundo do trabalho.

O ensino médio exige dos alunos um conhecimento mais sólido e aprofundado das ciências. Diante desta exigência muitos alunos encontram dificuldades, dado que não foram bem preparados nas séries anteriores do ensino fundamental para compreender os conceitos fundamentais das ciências. Assim, podemos perguntar: como educar para atender às necessidades educativas dos alunos de maneira que possam compreender melhor a origem e o nascimento das ciências?

Essa pergunta surgiu a partir da observação das dificuldades de grande parte dos alunos do primeiro ano do ensino médio em compreender as ciências, dado que os professores não apresentam esse contexto histórico e filosófico da origem de cada ciência, e que os livros didáticos pouco trazem desse contexto fundamental para o desenvolvimento da formação científica do aluno.

Tendo em vista que há sempre uma série de desafios que permanecem, seja a nível individual e coletivo, seja a nível puramente técnico no ensino de ciências, não há dúvida de que a superação das dificuldades de compreensão da ciência pelos alunos do ensino fundamental podem ser superadas por meio de um trabalho voltado para despertar a curiosidade dos mesmos visando a aprendizagem e o interesse para conhecer mais as origens e os fundamentos das diversas ciências que vão fazer parte das suas vidas.

Portanto, o objetivo desta pesquisa é elaborar um livro didático transdisciplinar de filosofia e história da ciência visando preparar melhor os alunos da educação básica do 8º e 9º anos do ensino fundamental para ingressar no ensino médio e compreender o contexto histórico e filosófico das ciências naturais e humanas no processo de produção do conhecimento facilitando, assim, o aprendizado dos conceitos científicos no ensino médio.

1. TRANSDISCIPLINARIDADE E ENSINO EDUCATIVO

Edgar Morin no seu livro *A cabeça bem-feita* (2000), afirma que o desenvolvimento das disciplinas científicas, tendo fragmentado e compartimentado mais e mais o campo do saber, demoliu as entidades naturais sobre as quais sempre incidiram as grandes interrogações humanas: o cosmo, a natureza, a vida e, a rigor o ser humano. As novas ciências, Ecologia, Ciências da Terra, cosmologia, são transdisciplinares: tem por objeto não um setor ou uma parcela, mas um sistema complexo, que forma um todo organizado. Assim todas essas ciências roparam o velho dogma reducionista de explicação pelo elementar.

É nessa mentalidade que se deve investir em um ensino educativo que é aquele que transmite não o mero saber conceitual e formal, mas uma cultura que permite contextualizar os conhecimentos para melhor compreender nossa condição e nos ajude a viver, e que favoreça, ao mesmo tempo, um modo de pensar aberto e livre. O ensino educativo também favorece a inteligência geral, a aptidão para problematizar, a realização da ligação dos conhecimentos. Assim, em vez de destruir as curiosidades naturais dos alunos, seria necessário partir de interrogações primeiras: o que é o mundo? O que é a vida? O que é o ser humano? O que é a sociedade?

A abordagem transdisciplinar é fruto do século vinte, já que emerge a partir dos grandes avanços no campo das ciências biológicas, da cosmologia, da ecologia, da nova física e das ciências da Terra (MORIN, 2005b). Tal mudança na organização do conhecimento não impede, entretanto, que o próprio Morin aponte para o fato de a ciência ocidental, desde o século XVII, já desenvolver princípios transdisciplinares fundamentais, como a formalização e a matematização (MORIN, 2005b).

A abordagem transdisciplinar vai além da interdisciplinaridade e da multidisciplinaridade na busca de uma visão mais aberta do ser humano.

Intelectualmente, as disciplinas são plenamente justificáveis, desde que preservem um campo de visão que reconheça e conceba a existência das ligações e solidariedades. E mais: só

serão plenamente justificáveis se não ocultarem realidades globais. Por exemplo, a noção de homem está fragmentada entre as diversas disciplinas das ciências biológicas e entre todas as disciplinas das ciências humanas: a física é estudada por um lado, o cérebro, por outro, e o organismo, por um terceiro, os genes, a cultura etc. Esses múltiplos aspectos da realidade humana complexa só podem adquirir sentido se em vez de ignorarem esta realidade, forem religados a ela. Com certeza não é possível criar uma ciência do homem que anule por si só a complexa multiplicidade do que é humano. (MORIN, 2000, p. 112, 113).

É preciso, como já afirmamos, romper com a oposição entre cultura científica e cultura humanística que separa natureza/cultura, animalidade/humanidade, situando o humano em relação à Natureza e a Terra, a partir da sinergia, da comunhão, da complementaridade. A visão transdisciplinar nos permite uma abertura em relação à Natureza e buscar uma identidade terrena e cósmica, fundando outro paradigma científico.

Um paradigma impera sobre as mentes porque institui conceitos soberanos e sua relação lógica (disjunção, conjunção, implicação), que governam, ocultamente, as concepções e as teorias científicas, realizadas sob seu império. Ora, hoje em dia, emerge de maneira esparsa um paradigma cognitivo, que começa a conseguir estabelecer pontos entre ciências e as disciplinas não comunicantes. (MORIN, 2000, p. 114)

Superando a clausura da ciência moderna, dissociada da realidade, e pretensamente objetiva, o paradigma complexo e transdisciplinar aponta para uma nova ciência, que naturalmente transpõe as fronteiras rígidas das disciplinas, a partir da ecologia, da cosmologia e das ciências da Terra. Essas novas ciências, como denomina Morin, são poli ou transdisciplinares, pois, assim como a ecologia se apóia na Zoologia, na Botânica, na Microbiologia, também dialoga com as ciências humanas, situando as relações entre o homem e a biosfera terrestre. Do mesmo modo ocorre com as ciências da Terra e com a cosmologia: uma reunião de saberes para dar conta da complexidade do Cosmos, da Terra e do Homem (MORIN, 2000).

Uma abordagem transdisciplinar da educação envolveria o reconhecimento da complexidade, da dialogicidade, da dimensão sistêmica e da multidimensionalidade do mundo. Afasta-se aos poucos do restrito conhecimento disciplinar, hierárquico, fragmentado, fruto do racionalismo moderno que persistiu no pensamento humano durante, sobretudo, os três últimos séculos.

A complexidade e a transdisciplinaridade, segundo Morin, nos remetem a olhar o mundo na sua totalidade, na qual todas as partes do universo, incluindo o observador e seus instrumentos, fundem-se nessa totalidade. Totalidade no contexto da complexidade é um horizonte, um operador cognitivo, nunca uma possibilidade de plena realização. Retomando Adorno, Morin reafirma em várias de suas obras que “a totalidade é a não-verdade”. O mundo é dinâmico, e todos os objetos estão interconectados em função das interações energéticas entre eles. Por isso, todos os aspectos da existência podem ser distinguidos, mas não separados de forma radical. Distinguir sim, separar não.

Assim, a complexidade é base da transdisciplinaridade, pois além de reintegrar o sujeito na construção do conhecimento, considera que o conhecimento e o pensamento estão sempre em movimento. A transdisciplinaridade emerge na prática do ensino, e na construção do conhecimento. Por isso, é preciso desencadear uma revolução na educação que aponte para uma mudança nas práticas de ensino e de aprendizagem. Uma alternativa está na atitude transdisciplinar, que permite um vasto campo de relações epistemologicamente interconectadas.

É interessante o que diz Morin, quando se refere à necessidade de uma reforma nos currículos das escolas:

As crianças aprendem em meio a categorias isolantes: a história, a geografia, a química e a física, sem aprender, ao mesmo tempo, que a história se situa sempre dentro de espaços geográficos e que cada paisagem geográfica é o fruto de uma história terrestre; sem aprender que a química e a microfísica têm o mesmo objeto, mas em escalas diferentes. Nós ensinamos as crianças a conhecer os objetos isolando-os, ao passo que é preciso também reintegrá-los a seu ambiente para conhecê-los e que um ser vivo pode ser conhecido somente em sua relação com o seu meio, de onde extrai energia e organização. (MORIN, 2001, p. 151).

Infelizmente, esta é a realidade na grande maioria das nossas escolas e no sistema de ensino: não há integração de disciplinas, programas e conteúdos. O que vemos é um ensino dissociado que gera uma aprendizagem desconectada.

Essa questão está diretamente ligada à formação dos educadores, que durante muito tempo foram e ainda são formados na disjunção e no reducionismo das áreas disciplinares, aprendendo que o importante é o parcelamento e o isolamento não comunicante das especialidades. Essa formação leva à incapacidade de conciliar a especialização com uma perspectiva mais ampla e integradora dos saberes, ou o reconhecimento da importância da transversalidade do conhecimento.

Como a especialização é excessivamente valorizada, ações interdisciplinares e transdisciplinares são claramente menosprezadas nas universidades, mais precisamente nos cursos de licenciatura, regidos por regras universais dos órgãos de fomento, criadas por superespecialistas que também são professores das universidades e são exatamente os beneficiados por essas mesmas regras.

Basicamente, a mesma coisa ocorre nas escolas de ensino médio e nos Institutos Federais de educação Técnica e Tecnológica com a equipe de professores. A hiperespecialização e a hierarquização das disciplinas contaminam a todos. Os professores de Física, Química, Matemática e Biologia sentem a necessidade de provar constantemente que suas disciplinas são mais importantes que as demais, e isso fica muito evidente nas reuniões pedagógicas e nos conselhos de classe, quando há um peso subjetivo maior dado às notas das disciplinas científicas em relação às humanas que pode definir se o aluno será ou não aprovado.

A transdisciplinaridade requer uma compreensão complexa da realidade, ou seja, o abandono do reducionismo e da explicação em termos de unidades elementares e leis gerais, em favor de um reconhecimento que inclua simultaneamente aspectos das diversas ciências, e a emergência de propriedades que ora podem ser mais bem compreendidos sob uma ótica, ora sob outra.

Basarab Nicolescu, físico teórico romeno, diretor do Centro Nacional de Pesquisa Científica em Paris e fundador do CIRET (Centro Internacional de Pesquisas Transdisciplinares), junto com Edgar Morin, é um dos principais pesquisadores da Transdisciplinaridade no mundo. No livro *O Manifesto da Transdisciplinaridade* (1999), ele afirma que Niels Bohr foi o primeiro pensador da época moderna a colocar o problema da unidade do conhecimento humano. Como Werner Heisenberg e Wolfgang Pauli, Bohr sublinhava a emergência na cultura humana de um grande todo, não como resultado de analogias vagas, mas como consequência de relações lógicas rigorosas.

Prêmio Nobel de Física em 1922, Niels Bohr não hesitou em dedicar esforços consideráveis no diálogo com especialistas de outros domínios, participando ativamente em diversos congressos, em um dos quais fez uma célebre conferência denominada “A Unidade do Conhecimento Humano” (1995).

Nicolescu (1999) diz que os escritos de Bohr demonstram que ele reconhecia a existência de uma relação de complementaridade entre a causalidade local e a causalidade teleológica ou finalista, pelo menos para o caso de processos vitais. Bohr não hesitou em estabelecer correlações entre a sociologia, a política e a física, como manifestações da existência de um princípio onipresente de unidade. A unidade da física, a unidade da ciência, a unidade do conhecimento humano, a unidade do mundo, são ideias subjacentes ao pensamento transdisciplinar de Niels Bohr.

É preciso ter coragem para recusar, de vez em quando, ideias e visões do mundo ultrapassadas, mesmo que estejam profundamente enraizadas nos nossos hábitos. Todas as ideias sociais, políticas e econômicas que prevalecem hoje foram elaboradas, conscientemente ou não, a partir de uma visão do mundo baseada na ciência do século XIX. Mesmo as nossas menores ações cotidianas são efetuadas em nome de certa mentalidade do nosso ambiente cultural. Noções aparentemente muito abstratas, como o reducionismo ou a causalidade local, têm repercussões concretas e práticas que não levantam suspeitas (NICOLESCU, 1999).

As ideias hoje ultrapassadas, e que configuram para Morin “o velho paradigma do ocidente”, foram, apesar de tudo, necessárias em certas épocas para fazer avançar os nossos conhecimentos. Elas mantêm até certa

validade para um estudo aproximativo de certos fenômenos. Mas a obstinação em preservar a qualquer preço essas ideias, como fundamento de uma visão de mundo exclusiva e autoritária, equivaleria a uma das piores cegueiras do pensamento.

A transdisciplinaridade é o “que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina” (NICOLESCU, 1999, p.51). Dessa forma, a questão central é a unidade do conhecimento, como havia propugnado o pai da física quântica Niels Bohr.

Sendo assim, o transdisciplinar não antagoniza nem exclui a abordagem disciplinar, pluridisciplinar ou interdisciplinar. Ao contrário, todas essas abordagens referem-se à questão do conhecimento. No entanto, é necessário acentuar que,

A pesquisa disciplinar diz respeito, no máximo, a um único e mesmo nível de Realidade, aliás, na maioria dos casos, ela só diz respeito a fragmentos de um único e mesmo nível de Realidade. Por outro lado, a transdisciplinaridade se interessa pela dinâmica gerada pela ação de vários níveis de Realidade ao mesmo tempo. (NICOLESCU, 1999, p. 52).

Na Carta da Transdisciplinaridade, assinada por Morin, Nicolescu e Lima de Freitas, entre outros, oriunda do Primeiro Congresso Mundial de Transdisciplinaridade, realizado em Portugal, no convento da Arrábida, em novembro de 1994, encontramos elementos importantes para a ciência que emerge no terceiro milênio. Nessa Carta de quatorze artigos, vale enfatizar o artigo quarto, o qual afirma que a transdisciplinaridade

Pressupõe uma racionalidade aberta, mediante um novo olhar sobre a relatividade das noções de “definição” e de “objetividade”. O formalismo excessivo, a rigidez das definições e o exagero da objetividade, incluindo a exclusão do sujeito, levam ao empobrecimento. (apud NICOLESCU, 1999, p. 161).

A proposta de uma racionalidade aberta para o diálogo com os mitos e religiões; a disposição de não reduzir o ser humano a definições; a compreensão de que a história humana é também cósmica e planetária; a defesa de uma educação que considera a intuição e o imaginário; a visão de que a economia deve estar a serviço do homem e não o contrário são aspectos que apontam para a urgência de uma atitude transdisciplinar, como meio de encontrarmos saídas para esta civilização, que ainda não sabemos se agoniza ou se sofre as dores do parto de uma nova humanidade.

A tomada de consciência de um sistema educativo desconstruído com as mudanças do mundo moderno suscitou o investimento em numerosos colóquios, relatórios e estudos. Um relatório importante foi elaborado pela Comissão Internacional sobre a Educação para o Século XXI, ligada à UNESCO e presidida por Jacques Delors. O Relatório Delors, como ficou conhecido, põe uma forte tônica nos quatro pilares de um novo tipo de educação: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver em conjunto e aprender a ser. A abordagem transdisciplinar oferece um enfoque importante a esses quatro pilares (NICOLESCU, 1999).

Existe uma correlação bastante evidente entre os quatro pilares do novo sistema de educação, por exemplo: como aprender a fazer aprendendo a conhecer, e como aprender a ser aprendendo a viver em conjunto?

Na visão transdisciplinar, também há uma trans-relação, que liga os quatro pilares do novo sistema de educação e que tem a sua origem na nossa própria constituição de seres humanos. Esta trans-relação é como o teto que repousa sobre os quatro pilares da construção. Se um único destes quatro pilares da construção desmorona, a construção inteira vem a baixo, o teto com ela. E se não houver teto, a construção cai em ruínas. (NICOLESCU, 1999, p. 147).

Uma educação viável só pode ser uma educação integral do homem; uma educação que se dirige à totalidade aberta do ser humano e não apenas a uma das suas componentes (NICOLESCU, 1999).

A transdisciplinaridade visa desenvolver a autonomia do sujeito, capaz de aprender a aprender e saber pensar crítica e criativamente. O enfoque auto-organizacional deve presidir a elaboração da aprendizagem. Esse não deve constituir-se em um pacote fechado, mas em algo dinâmico que emerge da ação do sujeito em interação

com os outros e com o meio.

O planejamento educacional necessita de uma visão sistêmica e transdisciplinar, o que significa substituir a compartimentação pela integração, a desarticulação pela articulação, a descontinuidade pela continuidade nos aspectos teóricos e na práxis educativa. Trata-se, portanto, de uma visão sistêmica com enfoque de totalidade, capaz de substituir decisões políticas e que efetivamente conduza à solução dos graves problemas educacionais, como a má qualidade do ensino, a evasão e a repetência.

O sistema educacional deve ser um sistema vivo que funcione como modelo cíclico de fluxos de informação. Ao considerarmos essa nova proposta de Formação Transdisciplinar para o Ensino Educativo teremos que desenvolver estratégias de método complexas, orgânicas e dinâmicas. As estratégias de planejamento deverão ser atualizadas e eficazes, levando em consideração a vitalidade da realidade como sistema vivo, com sinergias próprias e em um devir permanente. A criatividade, originalidade e a flexibilidade devem alimentar o ensino pois sem essas convicções tudo permanecerá igual.

O Ensino de Filosofia e História da Ciência

Há algum tempo, o uso da história e da filosofia têm sido recomendado como uma forma de humanizar o ensino das ciências naturais, na tentativa de aproximação com os interesses dos alunos. Isto poderia tornar as aulas mais interessantes, curiosas, instigantes e dinâmicas, ao mostrar o processo de transformação pelo qual passou o conhecimento científico, muitas vezes próximo àqueles processos desejados pelos professores para a superação dos obstáculos epistemológicos e didáticos dos estudantes.

Além disso, oportunizaria um entendimento mais integral da ciência e a formação de um aluno mais crítico e menos dogmático, menos preso a concepções que lhe limitam o campo de visão como que pelo uso de viseiras estreitas. De acordo com Silva e Martins,

a importância da história da ciência como um dos elementos do ensino de ciências é resultado das pesquisas em ensino de física nos últimos anos e é um consenso entre a maioria dos pesquisadores da área. Um dos aspectos interessante do uso da história da ciência no ensino é esclarecer conceitos ensinados em sala de aula que nem sempre são óbvios e diretos como os livros texto insistem em nos fazer crer (Silva & Martins, 2002).

Mach, já em 1883, defendia que

a investigação histórica do desenvolvimento da ciência é extremamente necessária a fim de que os princípios que guarda como tesouros não se tornem um sistema de preceitos apenas parcialmente compreendidos ou, o que é pior, um sistema de pré-conceitos. A investigação histórica não somente promove a compreensão daquilo que existe agora, mas também nos apresenta novas possibilidades (Mach, 1883/1960, p.316 apud Mathews, 1995).

Esta é, por exemplo, a opinião de Mathews que defende que

a história, a filosofia da ciência [...] podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do ‘mar da falta de significação’ que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam; podem melhorar a formação do professor auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas (Mathews, 1995).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio PCNEM, “a importância da história das Ciências [...] tem uma relevância para o aprendizado que transcende a relação social, pois ilustra também o desenvolvimento e a evolução dos conceitos a serem aprendidos” (Brasil, 1999, p. 269), ao mesmo tempo

em que, quando tratam das competências e habilidades a serem desenvolvidas em Física, por exemplo, reconhecem a necessidade de uma contextualização sócio-cultural, e, por isso, defendem que esta abordagem deve reconhecer a Física enquanto construção humana, aspectos de sua história e relações com o contexto cultural, social, político e econômico (Brasil, 1999, p. 237).

De modo semelhante, no capítulo relativo às Ciências Humanas, os PCNEM deixam claro que

deve-se ter em conta o caráter transdisciplinar de que se reveste a Filosofia, quer enquanto Filosofia da Linguagem, quer enquanto Filosofia da Ciência. Da mesma forma, a História, que deverá estar presente também enquanto História das Linguagens e História das Ciências e das Técnicas, não na perspectiva tradicional da História Intelectual, que se limita a narrar biografias de cientistas e listar suas invenções e descobertas, mas da nova História Cultural, que enquadra o pensamento e o conhecimento nas negociações e conflitos da ação social (Brasil, 1999:286).

Sendo assim, por suas características, “Filosofia e História [...] tornam-se

instrumentais para a compreensão do significado social e cultural das linguagens, das ciências – naturais e humanas – e da tecnologia” (Brasil, 1999:286).

Também não só atualmente se reconhece os empecilhos à implementação de mudanças nos atuais modelos de ensino, seja pela formação reprodutivista do profissional docente, pelo seu despreparo histórico, pelo excesso de conteúdo escolar e conseqüente falta de tempo, seja pelas diferenças de enfoque associadas às diferentes formações profissionais ou pelo, já mencionado, caráter construtivo do conhecimento histórico.

Paralelamente às defesas de seu uso, advogadas por Cohem, Mach, Matthews, Freire, Silva e Martins, basearemos nossa argumentação na opinião consistente e equilibrada do filósofo argentino Mario Bunge, para quem a história e a epistemologia da ciência são válidas por si mesmas e como meios para avaliar realizações, deficiências e tendências atuais, mas não substituem o entendimento de um corpo de conhecimento científico (Bunge, 1974, p.114).

Mathews esclarece que “... não se pretende de modo algum que a inclusão desses tópicos nas disciplinas de ciências provoque a substituição de seu conteúdo por História e Filosofia da Ciência, mas que um equilíbrio deve ser buscado.

Assim, a tese defendida por Bunge não implica descartar o conhecimento histórico, mas em associá-lo ao conhecimento do fato em si, em seu estado atual pois, para ele, a história do conhecimento e a epistemologia se apóiam mutuamente.

Bunge defende que, independentemente da futura profissão do estudante, todos, no nível médio, deveriam ter acesso à história e à filosofia da ciência e da tecnologia, de maneira a entendê-las melhor e a compreender que estas têm se convertido na base da cultura contemporânea. Salientando ainda, que todos os professores de matemática e ciências deveriam fazer referências ocasionais à história e à filosofia de suas disciplinas, numa possível sintonia com a abordagem interdisciplinar e contextualizadora recomendada pela atual legislação brasileira para o ensino médio, que demonstra grande preocupação com o afastamento existente entre a ciência da escola e a ciência do cotidiano do aluno.

Portanto, este trabalho aponta para a importância do uso da filosofia e história da ciência quando se anseia um ensino contextualizado, bem como quando este se ocupa em entender e combater as concepções alternativas, algumas vezes ineficazes no processo de ensino e produção do conhecimento científico.

2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há algum tempo, o uso da história e da filosofia têm sido recomendado como uma forma de humanizar o ensino das ciências naturais, na tentativa de aproximação com os interesses dos alunos. Isto poderia tornar as

aulas mais interessantes, curiosas, instigantes e dinâmicas, ao mostrar o processo de transformação pelo qual passou o conhecimento científico, muitas vezes próximo àqueles processos desejados pelos professores para a superação dos obstáculos epistemológicos e didáticos dos estudantes.

Além disso, oportunizaria um entendimento mais integral da ciência e a formação de um aluno mais crítico e menos dogmático, menos preso a concepções que lhe limitam o campo de visão como que pelo uso de viseiras estreitas. De acordo com Silva e Martins,

a importância da história da ciência como um dos elementos do ensino de ciências é resultado das pesquisas em ensino de física nos últimos anos e é um consenso entre a maioria dos pesquisadores da área. Um dos aspectos interessante do uso da história da ciência no ensino é esclarecer conceitos ensinados em sala de aula que nem sempre são óbvios e diretos como os livros texto insistem em nos fazer crer (Silva & Martins, 2002).

Mach, já em 1883, defendia que

a investigação histórica do desenvolvimento da ciência é extremamente necessária a fim de que os princípios que guarda como tesouros não se tornem um sistema de preceitos apenas parcialmente compreendidos ou, o que é pior, um sistema de pré-conceitos. A investigação histórica não somente promove a compreensão daquilo que existe agora, mas também nos apresenta novas possibilidades (Mach, 1883/1960, p.316 apud Mathews, 1995).

Esta é, por exemplo, a opinião de Mathews que defende que

a história, a filosofia da ciência [...] podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do ‘mar da falta de significação’ que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam; podem melhorar a formação do professor auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas (Mathews, 1995).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio PCNEM, “a importância da história das Ciências [...] tem uma relevância para o aprendizado que transcende a relação social, pois ilustra também o desenvolvimento e a evolução dos conceitos a serem aprendidos” (Brasil, 1999, p. 269), ao mesmo tempo em que, quando tratam das competências e habilidades a serem desenvolvidas em Física, por exemplo, reconhecem a necessidade de uma contextualização sócio-cultural, e, por isso, defendem que esta abordagem deve reconhecer a Física enquanto construção humana, aspectos de sua história e relações com o contexto cultural, social, político e econômico (Brasil, 1999, p. 237).

De modo semelhante, no capítulo relativo às Ciências Humanas, os PCNEM deixam claro que

deve-se ter em conta o caráter transdisciplinar de que se reveste a Filosofia, quer enquanto Filosofia da Linguagem, quer enquanto Filosofia da Ciência. Da mesma forma, a História, que deverá estar presente também enquanto História das Linguagens e História das Ciências e das Técnicas, não na perspectiva tradicional da História Intelectual, que se limita a narrar biografias de cientistas e listar suas invenções e descobertas, mas da nova História Cultural, que enquadra o pensamento e o conhecimento nas negociações e conflitos da ação social (Brasil, 1999:286).

Sendo assim, por suas características, “Filosofia e História [...] tornam-se instrumentais para a compreensão do significado social e cultural das linguagens, das ciências – naturais e humanas – e da tecnologia” (Brasil, 1999:286).

Também não só atualmente se reconhece os empecilhos à implementação de mudanças nos atuais modelos de ensino, seja pela formação reprodutivista do profissional docente, pelo seu despreparo histórico, pelo excesso de conteúdo escolar e conseqüente falta de tempo, seja pelas diferenças de enfoque associadas às diferentes formações profissionais ou pelo, já mencionado, caráter construtivo do conhecimento histórico.

Paralelamente às defesas de seu uso, advogadas por Cohem, Mach, Matthews, Freire, Silva e Martins, basearemos nossa argumentação na opinião consistente e equilibrada do filósofo argentino Mario Bunge, para quem a história e a epistemologia da ciência são válidas por si mesmas e como meios para avaliar realizações, deficiências e tendências atuais, mas não substituem o entendimento de um corpo de conhecimento científico (Bunge, 1974, p.114).

Mathews esclarece que “... não se pretende de modo algum que a inclusão desses tópicos nas disciplinas de ciências provoque a substituição de seu conteúdo por História e Filosofia da Ciência, mas que um equilíbrio deve ser buscado.

Assim, a tese defendida por Bunge não implica descartar o conhecimento histórico, mas em associá-lo ao conhecimento do fato em si, em seu estado atual pois, para ele, a história do conhecimento e a epistemologia se apóiam mutuamente.

Bunge defende que, independentemente da futura profissão do estudante, todos, no nível médio, deveriam ter acesso à história e à filosofia da ciência e da tecnologia, de maneira a entendê-las melhor e a compreender que estas têm se convertido na base da cultura contemporânea. Salientando ainda, que todos os professores de matemática e ciências deveriam fazer referências ocasionais à história e à filosofia de suas disciplinas, numa possível sintonia com a abordagem interdisciplinar e contextualizadora recomendada pela atual legislação brasileira para o ensino médio, que demonstra grande preocupação com o afastamento existente entre a ciência da escola e a ciência do cotidiano do aluno.

Portanto, este trabalho aponta para a importância do uso da filosofia e história da ciência quando se anseia um ensino contextualizado, bem como quando este se ocupa em entender e combater as concepções alternativas, algumas vezes ineficazes no processo de ensino e produção do conhecimento científico.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria da Conceição de. Narrativas de uma ciência da inteireza. In: **Narrativas autobiográficas**. SOUZA, Eliseu Clementino de; ABRAHÃO, Maria Helena Menna Barreto (Orgs.). Porto Alegre: EDIPUCRS; EDUNEB, 2006b.

BOHR, N. **Física atômica e conhecimento humano**. Ensaios 1932-1957. Rio de Janeiro: Contraponto, 1995.

BRASIL. MEC. SEMTEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnologia, 1999.

BUNGE, M. **Teoria e Realidade**. São Paulo: Perspectiva, 1974.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand, 2000.

_____. Notas para um “Emílio” contemporâneo. In **Edgar Morin: ética, cultura e educação**. PENA-VEGA, A.; ALMEIDA, C. R. S.; PETRAGLIA, I. (Orgs.). São Paulo: Cortez, 2001.

_____. **Educação e complexidade**. Os sete saberes e outros ensaios. 3. ed. ALMEIDA, Maria da Conceição de.; CARVALHO, Edgard de Assis (Orgs.). São Paulo: Cortez, 2005.

NICOLESCU, B. **O manifesto da transdisciplinaridade**. 2. ed. São Paulo: Triom, 1999.

ECOTURISMO EDUCATIVO DE BASE COMUNITÁRIA: UMA PROPOSTA PARA A RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL ESTADUAL PONTA DO TUBARÃO NO RIO GRANDE DO NORTE

Izabel Larissa da silva RIBEIRO;

Grupo de Estudos da Transdisciplinaridade e Complexidade – GETC
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN Campus Natal-Central
Bolsista do Programa de Iniciação Científica do IFRN
Graduanda do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental
E-mail: cafs_carina@hotmail.com;

Carina Freire de SIQUEIRA ;

Grupo de Estudos da Transdisciplinaridade e Complexidade – GETC
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN Campus Natal-Central
Bolsista do Programa de Iniciação Científica do IFRN
Graduanda do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental
E-mail: cafs_carina@hotmail.com;

Prof. Dr. Samir Cristino de SOUZA.

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Av. Senador Salgado Filho 1559, 59015-000, fone: (84) 4005-2668 E-mail: neve_larissa@hotmail.com;

RESUMO

O ecoturismo educativo de base comunitária se constitui como uma atividade de lazer, preservação ambiental e educação. Ao longo dos anos o ecoturismo vem se destacando cada vez mais como uma atividade de conservação de áreas protegidas. A Reserva Estadual de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão compreende as comunidades de Barreiras, Diogo Lopes, Sertãozinho, Mangue Seco e Lagoa Doce pertencentes aos municípios de Macau e Guamaré, e tem como atividade econômica predominante a pesca. O aspecto turístico da reserva aponta para um grande potencial econômico. A diversidade de experiências educativas com o ambiente que os visitantes podem ter ao conhecer a reserva pode ser considerado um dos maiores objetivos de uma visita a essa região, o que pode trazer reflexos diretos para a conservação da biodiversidade no contexto específico do ecoturismo. O objetivo deste trabalho é apresentar um modelo de turismo, denominado ecoturismo educativo de base comunitária que visa promover à proteção, a sustentabilidade e a educação científica por meio de visitas a reserva para conhecer o lugar e seus ecossistemas ricos em biodiversidade e cultura. O método utilizado constituiu-se de análise crítica de textos a partir de pesquisa bibliográfica e entrevista com a comunidade local. O resultado esperado se configura como uma proposta de ecoturismo que tem como principal função a educação científica, a sustentabilidade da comunidade local, a preservação dos recursos naturais e a responsabilidade socioambiental.

Palavras-chave: ecoturismo, educação, comunidades locais, responsabilidade socioambiental.

ECOTURISMO EDUCATIVO DE BASE COMUNITÁRIA: UMA PROPOSTA PARA A RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL ESTADUAL PONTA DO TUBARÃO NO RIO GRANDE DO NORTE

1 INTRODUÇÃO

O turismo é uma atividade que vive de novidades e da diversidade. No campo da conservação da natureza, o ecoturismo ocupa local de destaque. É um dos mais sugeridos dentre os negócios ambientalmente corretos listados para áreas protegidas, sejam unidades de conservação legalmente estabelecidas, ou sem reconhecimento legal, mas protegidas por outros mecanismos, como algumas tradições locais.

O ecoturismo se constitui uma atividade com potencial de abarcar integralmente diversas atividades de lazer, preservação ambiental e educação. Assim, ao longo dos anos o ecoturismo vem se destacando cada vez mais como uma atividade de conservação de áreas protegidas e sua maior riqueza consiste nas pessoas que promovem, planejam e executam o ecoturismo responsável e educativo, principalmente, quando são as comunidades seus protagonistas.

Aumentar a diversidade de experiências com o ambiente que os visitantes podem ter em um destino ecoturístico pode ser considerado um dos maiores objetivos de uma viagem nesse segmento. Isso pode trazer reflexos diretos para a conservação da biodiversidade no contexto específico do ecoturismo. O ecoturista, então, seria brindado com a integração das visões de natureza local a partir dos conhecimentos adquiridos.

Assim, desde o final da década de 1990, com maior intensidade a partir de 2000, uma parte dos envolvidos na discussão do ecoturismo enveredou, também ou exclusivamente, na discussão do turismo sustentável. Diversas instituições criaram programas especificamente voltados ao estudo e a promoção do turismo sustentável. No entanto, discutir a sustentabilidade a partir do ecoturismo implica ir além de princípios, normas e procedimentos gerais de certificação em turismo sustentável aplicado a todos os segmentos turísticos.

Partindo do ponto de vista de que o ecoturismo representa, em casos de destaque, um estilo de vida, e não apenas uma atividade econômica, a sustentabilidade implica em um compromisso não só com a atividade do ecoturismo, mas, com toda a sociedade que deseja ver a natureza preservada e disponível para a visitação das futuras gerações.

Na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão pretende-se desenvolver essa modalidade de ecoturismo devido às ameaças de implantação de grandes empresas interessadas em seu potencial econômico, tanto pelo aspecto turístico quanto pelo desenvolvimento de outras atividades como a carcinicultura, que ocupa largas faixas de restinga e dunas e que representavam graves ameaças aos ecossistemas da região.

A reserva Estadual Ponta do Tubarão é formada pelas comunidades de Barreiras, Diogo Lopes, Sertãozinho, Mangue Seco e Lagoa Doce, pertencentes aos municípios de Macau e Guamaré e tem como atividade econômica predominante a pesca.

Portanto, objetivo deste trabalho é apresentar um modelo de turismo denominado ecoturismo educativo de base comunitária que visa promover a proteção, a sustentabilidade ambiental e a educação científica por meio de visitas a reserva Ponta do Tubarão para conhecer o lugar e seus ecossistemas ricos em biodiversidade e cultura, em que a comunidade local será a principal protagonista da atividade turística.

2 ECOTURISMO DE BASE COMUNITÁRIA

A atividade turística ao longo dos anos tem crescido e se desenvolvido de diversas formas, uma delas, o ecoturismo tem se destacado como uma atividade de relação direta com a natureza o que gera múltiplas formas de compreensão de suas práticas.

Entende-se o ecoturismo como uma atividade turística que tem um profundo compromisso com o meio ambiente, que se caracteriza pelo aspecto da proteção, respeito, segurança, e que exige de quem está envolvido um olhar mais cuidadoso e consciente, que considere a relação do homem com a natureza tão importante quanto necessária para a vida e a conservação dos ecossistemas, da cultura local e da sociedade em geral.

No Brasil foi criado em 1994 um grupo de trabalho interministerial para pensar e discutir o ecoturismo e

apresentar um conceito que apontasse as diretrizes para a política nacional de ecoturismo, que foi assinada pelo IBAMA e pela EMBRATUR, é o seguinte:

É um segmento da atividade turística que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações envolvidas (MACHADO, 2005, p. 27).

Outra definição de ecoturismo é a da Sociedade de Ecoturismo que define o ecoturismo como “a viagem responsável a áreas naturais, visando preservar o meio ambiente e promover o bem-estar da população local (HAWKINS *apud* MACHADO, 2001, p. 27).

Assim, surge uma nova postura no tratamento dado ao ambiente natural pela atividade turística que é a de usufruir seus benefícios e, ao mesmo tempo, garantir sua sobrevivência para as futuras gerações.

Devemos, também, com a atividade turística considerar a necessidade de manutenção dos potenciais naturais do mundo, para podermos olhar o meio ambiente como o grande gerador da vida, responsável pelos processos naturais de formação de solos, da purificação do ar e água, fundamentais para nossa manutenção e da diversidade de espécies. Compreendendo que a natureza tem seus próprios limites, que muitas vezes não satisfaz as nossas expectativas de consumo de seus recursos naturais.

Um dos grandes desafios do ecoturismo é estimular um novo comportamento do turista diante do espaço natural, que impeça a destruição dos locais de visitação. Por isso que o ecoturismo a ser pensado e desenvolvido deve, obrigatoriamente, focalizar a integração de valores ambientais, culturais, sociais e econômicos, considerando o bem-estar das pessoas envolvidas no processo, além de buscar a cidadania ecológica inserida na expectativa de uma qualidade de vida melhor (MACHADO, 2005).

O ecoturismo também pode ser considerado como um meio importante para mitigar alguns problemas ambientais e contribui com mudanças individuais e coletivas para reverter à destruição existente e promover uma nova relação do ser humano com o espaço natural onde atua.

Assim, os recursos naturais existentes são fundamentais para a organização de um produto turístico e devem ser considerados a matéria-prima a ser oferecida ao visitante. “O cuidado com a manutenção do ambiente deve ser o centro de toda ação, uma vez que será a garantia da sobrevivência do projeto” (MACHADO, 2005, p. 39).

O contato do turista com a natureza deverá ser pensado sempre de maneira a garantir o menor impacto possível e ao mesmo tempo atender as suas expectativas. Nesse sentido, o uso do potencial natural jamais poderá ser explorado além da sua capacidade de manejo. Deve-se, também, monitorar regularmente os impactos gerados pela atividade visando prevenir problemas futuros.

Nessa perspectiva, durante a implantação do projeto de ecoturismo educativo na Reserva Estadual Ponta do tubarão deve-se manter o compromisso com um turismo consciente e responsável, que conduz os visitantes a compreender a importância da natureza e de seus ecossistemas, proporcionando uma integração entre o ambiente e o visitante com o objetivo de sensibilizar para preservar.

A Reserva consiste em uma área natural que abriga populações tradicionais. O seu objetivo concentra-se na preservação da natureza, assegurando condições e meios necessários para a reprodução e a melhoria da qualidade de vida dos seus moradores, com base em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais.

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) é de domínio público, e a visitação é permitida e incentivada, desde que seja compatível com os interesses locais e de acordo com o disposto no Plano de Manejo da área. Assim, um projeto de ecoturismo, também deve ter em vista não só a preocupação ambiental, mas também com outros aspectos importantes, tais como: a distribuição de renda, a criação de empregos e as possibilidades de manutenção e sustentabilidade da atividade turística, tendo em vista gerar oportunidades de crescimento sócio-econômico em regiões cujo potencial turístico é ainda pouco ou mal utilizado; além de promover a cooperação entre todos os grupos envolvidos com esse setor: organizações da sociedade, instâncias do governo estadual e municipal, empresários, instituições de ensino, turistas e principalmente a comunidade (MACHADO, 2005).

Criam-se, assim, produtos ecologicamente corretos, que promovem um desenvolvimento baseado na

comunidade e procuram amenizar conflitos históricos no uso das áreas naturais. É importante ressaltar, também, que a massificação do ecoturismo se constitui um grande risco de uma prática ainda mais perigosa para o ambiente do que a promovida até então pelo turismo tradicional, pois utiliza como principal fator de atração o recurso natural disponível, em geral extremamente frágil, o que pode se torna um problema maior a ser resolvido.

Portanto, como qualquer atividade antrópica, o ecoturismo também pode ser um grande gerador de impactos, capaz de destruir em pouco tempo o que poderia servir como atração durante um período indeterminado. Assim, a atividade turística necessita de planejamento correto, capaz de ordenar as ações de investidores, visitantes, condutores e gestores das áreas naturais.

O ecoturismo de base comunitária pode ser definido como uma atividade que busca o encontro do homem com o ambiente natural e a cultura local, através de conceitos de controle de impactos e desenvolvimento sustentável, frutos de um planejamento resultante da integração entre comunidade e promotores da atividade turística. Com a consciência de que o nosso bem maior é o meio ambiente, as decisões sobre como deve ser usado esse patrimônio precisam ser tomadas de maneira pública e negociada com os diversos atores envolvidos na ação (MACHADO, 2005).

Pode-se dizer que o ecoturismo de base comunitária tem a missão de formar ecoturistas que, por princípio, são visitantes conscientizados e habilitados a frequentar áreas sensíveis e que necessitam ser conduzidos pelos habitantes locais, de maneira adequada, para o perfeito aproveitamento de sua viagem sem causar danos ao ecossistema. Tendo em vista que o respeito pela cultura local, por suas manifestações e crenças e o cuidado no uso do patrimônio oferecido e a constante vigilância no trato com o ambiente natural orientam a viagem do ecoturista, e isso o diferencia de um ecoturista tradicional.

No ecoturismo de base comunitária o ecoturista sabe que está sujeito a regras e a condições preestabelecidas em sua viagem; compreende que suas atividades precisam ser condizentes com os objetivos determinados para a área. A visitação passa, assim a ser instrumento de fomentação da conservação dos recursos naturais e culturais da comunidade.

A responsabilidade pela manutenção dos espaços a serem ofertados na atividade turística é da comunidade local, ONGs ligadas à preservação da natureza, associações de moradores, instituições privadas e gestores municipais e estaduais. E não está exclusivamente relacionada à chegada de um número maior ou menor de turistas e, sim, à capacidade de organização desse fluxo por parte daqueles que assumem a gestão desses destinos.

O planejamento dirigido à ordenação da visitação em áreas naturais deve focar o uso dos valores culturais da comunidade e envolver os atores locais durante todo o processo, oferecendo um produto turístico capaz de alimenta o visitante com vivências e informações aprofundadas sobre os ecossistemas locais e a formação cultural da região (MACHADO, 2005).

O ecoturismo deve envolver ações capazes de garantir, de um lado, o sucesso do empreendimento como gerador econômico e, de outro, a sobrevivência do espaço onde este ocorre. O seu compromisso é organizar um turismo capaz de promover o desenvolvimento dentro de critérios ambientais que garantam a manutenção de sua biodiversidade. Na realidade, a proteção do ambiente natural e a promoção de um desenvolvimento mais amplo são questões interligadas: para garantir os recursos que sustentam o desenvolvimento, é necessário equilibrar as ações geradoras do crescimento econômico.

Por isso, no ecoturismo de base comunitária a consciência ecológica deve ser demonstrada pelo agente de viagens, pelo operador da visita, pelo cuidado na manutenção do local visitado e pelo desenvolvimento partilhado com a comunidade. Os agentes envolvidos devem estar perfeitamente inseridos nesse conceito, relacionando a atividade turística a uma rede organizada na defesa do patrimônio natural (ver figura 1).

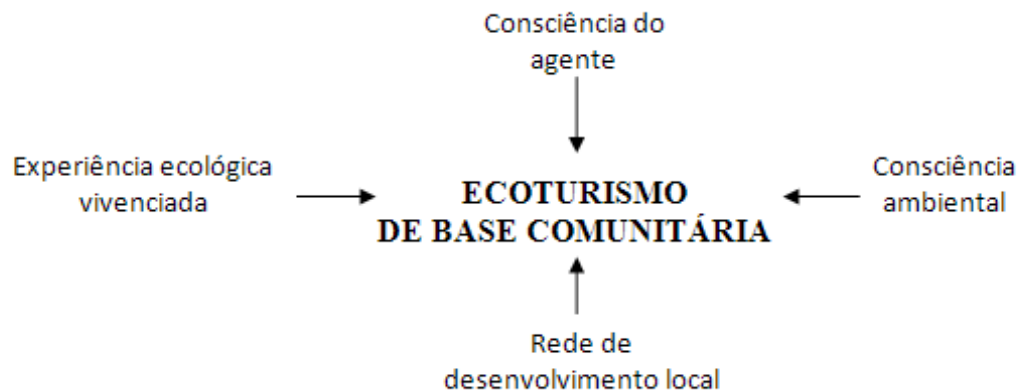


Figura 1: Ecoturismo de Base Comunitária

Fonte: Machado, 2005. Adaptado.

À compreensão do empreendedor na manutenção do espaço natural é preciso aliar a possibilidade de sobrevivência de seu negócio, o cuidado com o espaço onde se insere do ponto de vista ambiental e cultural, a formação de uma cultura ecológica e o desenvolvimento a ser legado a comunidade a aos grupos envolvidos no processo.

Assim, no ecoturismo de base comunitária podemos eleger alguns critérios básicos que o identificarão como um produto turístico preocupado com as questões ambientais:

- Está localizado em uma área natural importante e expressiva do ponto de vista de raridade, endemismo ou beleza cênica, ou seja, deve ter um nível de atratividade capaz de despertar o interesse de grupos variados, possibilitando a promoção da sustentabilidade dos projetos;
- Ter uma organização participativa, que leva em conta o envolvimento da comunidade local, como protagonista do programa. Esse envolvimento é o cerne do projeto, uma vez que busca as soluções, para possíveis dificuldades presentes e futuras quanto à administração do projeto, na divisão de tarefas e responsabilidades;
- Promover a utilização do espaço natural dentro da preocupação de gerar impactos reduzidos, através de um zoneamento adequado, garantindo sua sobrevivência no futuro. Trata-se do ponto fundamental para o ecoturismo de base comunitária, capaz de promover programas sustentáveis e possibilitar a variabilidade de investimentos financeiros;
- Despertar a preocupação e o cuidado com o ambiente natural, a cultura local, servindo esta como aliada da qualidade do produto oferecido. O ecoturismo de base comunitária deve trabalhar pensando constantemente no meio ambiental e na cultura. Assim, uma não pode ser negligenciada em benefício da outra;
- Participar ativamente nas ações em rede atenta às questões ecológicas locais, possibilitando o uso de recursos alternativos em seus empreendimentos;
- Promover experiências ecológicas enriquecedoras aos visitantes seja através de passeios, comentários, observações, pesquisas ou treinamentos. Deve-se, também, promover experiências significativas para o visitante que busca satisfazer seus desejos, por meio de atividades culturais e ambientais agradáveis para o ecoturista.
- Portanto, a comunidade local deve participar ativamente em todo o processo, discutindo as ações, propondo soluções e envolvendo-se diretamente na manutenção dessas áreas. Assim, devemos entender a utilização dos recursos naturais como algo que terá interferência direta na vida da comunidade e de todos aqueles que, por algum motivo, utilizam essa área (MACHADO, 2005).

3 ECOTURISMO EDUCATIVO

A aproximação do ser humano com o ambiente natural tem despertado a curiosidade para conhecer cada vez mais a natureza viva e não viva, com diferentes objetivos. Um desses objetivos é o Ecoturismo Educativo. Esta proposta de ecoturismo tem como finalidade o conhecimento profundo dos ecossistemas e dos diversos biomas existentes nos locais de visitação. Busca-se com essa modalidade de ecoturismo uma valoração da biodiversidade ou de espécies, com a finalidade de conhecimento ou estudo, bem como interesse direcionado a cultura e costumes locais.

O público de interesse dessa modalidade de ecoturismo, são grupos de estudantes, professores ou pesquisadores que se deslocam para determinadas áreas naturais visando a aquisição de conhecimentos, com propostas claras de estudo e preocupação ecológica inerente tanto a sua área de pesquisa quanto a preservação dos diversos ecossistemas dessas áreas.

Esse tipo de ecoturismo é sustentável e não necessita de grandes envolvimento de agentes de turismo, uma vez que o foco principal é o conhecimento, a pesquisa e os estudos a serem desenvolvidos. O ecoturismo educativo pode ser organizado pelos próprios estudantes, professores ou pequenas agências destinadas especificamente a este tipo de atividade sejam eles particulares ou instituições especializadas.

A prioridade para a visitação são reservas de desenvolvimento sustentáveis (RDS), Áreas de Proteção Ambiental (APA), locais que possuam características ambientais que possam ser estudadas, ou locais onde a biota se encontra em estado mais primitivo e conservado. O caráter educativo e a pesquisa científica é um dos objetivos mais presentes nesses locais, sejam as de uso sustentável ou as de proteção integral.

Os grupos de estudantes, por exemplo, que buscam espécies definidas em conhecimento científico e características específicas, podem criar um banco de informações importante para o desenvolvimento de estudos e pesquisas do ecossistema local, bem como a proteção das espécies. É evidente que esses pesquisadores se diferenciam do grupo de ecoturistas que desejam apenas atividades de lazer na natureza ou observadores amadores descompromissados com o conhecimento científico, que buscam conhecimento superficial das espécies presentes em determinado local e procuram muito mais relaxamento do que saber científico.

Já os estudantes da área de biologia, gestão e controle ambiental, ecologia, entre outros, ao realizarem pesquisas de campo para identificação de ecossistemas e espécies animais ou vegetais, fornecem dados de complementação das informações existentes e propiciam o conhecimento mais profundo da área.

Há, ainda, os estudiosos da cultura tradicional e área social, com pesquisas voltadas para as características das comunidades locais e das manifestações culturais, religiosas e folclóricas das populações residentes. “Eles buscam a manutenção das manifestações mais características e muitas vezes o resgate de tradições adormecidas” (MACHADO, 2005, p. 31).

O ecoturismo educativo proporciona aos seus visitantes uma experiência marcante no processo de aprendizagem. Estas atividades amadurecem o conhecimento do aluno permitindo que ele situe o objeto do conhecimento no seu contexto e perceba as relações que o envolve. É claro que a atividade de ecoturismo educativo exige toda uma preparação por parte de quem está promovendo e da escola, pois o turismo educativo tem características muito próprias, diferente de qualquer outra forma de turismo.

Como características importantes do ecoturismo educativo têm a quantidade de pessoas por grupo que é reduzida e o atendimento individualizado para a demanda do grupo. Assim deve haver uma estreita relação entre os promotores e o grupo de participantes. Outra característica diz respeito ao meio ambiente. Por exemplo, as visitas não devem ser invasivas para não causar impactos ambientais ao meio visitado proporcionando uma observação mais tranqüila e sem pressa para que o aprendizado possa ser mais efetivo.

Em sua essência, o grupo que viaja para estudo busca um único objetivo que é o conhecimento e a realização de vivências mais próximas da natureza, por isso todos devem estar focados nas atividades desenvolvidas pelos instrutores e dispostos a cumpri-las já que a preparação realizada na escola tem como objetivo conscientizar o estudante para as atividades que vão ser realizadas durante a viagem e como deve ser a sua participação.

Um dos frutos que pode surgir dessa relação educação ecoturismo é a inclusão entre os objetivos da formação escolar, da discussão de valores relativos ao turismo e meio ambiente. A atividade do ecoturismo educativo é uma dimensão importante a ser pensada nas escolas e universidades que pode dar outro sentido ao turismo e a

educação ambiental formando cidadãos comprometidos com práticas sustentáveis, socialmente responsáveis e identificadas com o respeito à biodiversidade.

Mas, para isso, alguns atores devem estar envolvidos diretamente na organização do ecoturismo educativo, são eles:

- Moradores das áreas com potencialidade natural;
- Grupos organizados da sociedade;
- ONGs com interesses diretos nas questões ambientais e sociais;
- Órgãos governamentais com responsabilidades ecológicas e turísticas;
- Associações comunitárias;
- Associações culturais;
- Empresas comerciais;
- Universidade;
- Escolas;
- Instituições de pesquisa;
- Agencia de turismo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Proposta do ecoturismo educativo de base comunitária, conforme conceituamos, pretende ser uma atividade comprometida com dois aspectos importantes na formação do ser humano: o desenvolvimento do conhecimento científico contextualizado dos ecossistemas e a capacidade de socialização e compromisso com a preservação do meio ambiente, incentivando os estudantes a responsabilidade social e ambiental.

No que diz respeito ao conhecimento científico dos ecossistemas um bom exemplo seria desenvolver durante a visita ao local um estudo de ecossistemas litorâneos, em que os conteúdos estipulados fossem: conhecer os fatores bióticos e abióticos da costa, desenvolver relações de forma e função nos organismos estudados e discutir os conceitos de zonation e sucessão ecológica.

Pode-se aprender, também, a geomorfologia do local onde os organismos vivem e a metodologia com que se registram os fatores do meio físico e da relação entre a comunidade humana, a cultura e o ecossistema local. Podemos também refletir acerca dos sentimentos e percepções dos alunos em relação ao meio ambiente estudado e ao uso que é feito do espaço geográfico.

Todos esses temas são assuntos possíveis que podem ser abordados em uma visita a uma reserva ou área de proteção ambiental. Entretanto, esses objetivos devem ser definidos durante o planejamento e preparação da visita à área para que os profissionais responsáveis possam preparar a viagem de forma a atender a todas as expectativas. Uma vez que há uma gama muito grande de coisas interessantes que podem ser feitas em um estudo do meio e o tempo disponível para isso pode ser definido pelo grupo.

Diante da tamanha diversidade de conteúdos adequados aos estudos do meio, desde conteúdos conceituais específicos de determinadas disciplinas até diferentes conteúdos relativos à educação ambiental, passando por procedimentos, atitudes e valores, as atividades do ecoturismo educativo de base comunitária constituem-se em uma importante experiência que contribui com o desenvolvimento do conhecimento científico e tradicional das comunidades.

Assim, no ecoturismo educativo de base comunitária além da equipe promotora da visita a própria comunidade participa do processo como parceiros fundamentais no desenvolvimento dos conhecimentos dos ecossistemas locais, na organização da infraestrutura da visita e colaborando em todo o processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

MACHADO, Álvaro. Ecoturismo: um produto viável. Experiência do Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro: SENAC, 2005.

PIRES, Paulo dos Santos. Dimensões do Ecoturismo. 2. ed. São Paulo: SENAC, 2002.

NEIMAN, Zysman (Org.). Meio ambiente, educação e ecoturismo. São Paulo: Manole, 2002.

A PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO ELETRÔNICO, INTERATIVO E INTERDISCIPLINAR SOBRE O ECOSISTEMA SEMI-ÁRIDO DA REGIÃO DA LAGOA DO PIATÓ NO MUNICÍPIO DE ASSU/RN.

Isabelle Freire Lima

Grupo de Estudos da Transdisciplinaridade e Complexidade (GETC), Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal-Central, Bolsista pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), isabellefreire3@hotmail.com

Prof. Samir Cristino de Souza

Grupo de Estudos da Transdisciplinaridade e Complexidade (GETC), Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal-Central, samir.souza@ifrn.edu.br

RESUMO

A lagoa do Piató é um dos maiores reservatórios do estado do Rio Grande do Norte. Localizada no município de Assu, tem capacidade de acumulação em torno de 96 milhões de m³ de água. No seu entorno encontramos uma rica biodiversidade com características próprias do ecossistema semiárido. O objetivo dessa pesquisa é conhecer o ecossistema local para produzir um livro eletrônico multimídia e interdisciplinar visando preservar os conhecimentos acerca desse ecossistema a partir dos saberes tradicionais dos moradores locais. A estratégia de método utilizada constitui-se de pesquisa bibliográfica, pesquisa de campo na qual foram realizadas entrevistas com os moradores da região e coleta de amostras dos diversos elementos do ecossistema local. Acredita-se que o desenvolvimento desta pesquisa será um importante instrumento para o maior conhecimento das potencialidades da região proporcionando a religação entre os saberes tradicionais e científicos.

PALAVRAS-CHAVE: Lagoa do Piató; ecossistema; semi-árido; saberes da tradição; saberes científicos.

A PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO ELETRÔNICO, INTERATIVO E INTERDISCIPLINAR SOBRE O ECOSISTEMA SEMI-ARIDO DA REGIÃO DA LAGOA DO PIATÓ NO MUNICÍPIO DE ASSU/RN.

INTRODUÇÃO

A lagoa do Piató, com capacidade para acumular em torno de 96 milhões de metros cúbicos d'água, é um dos maiores reservatórios do Estado. Situada a cinco quilômetros do centro da cidade do Assu, a Lagoa do Piató constituiu-se em um importante recurso utilizado pela população local e circunvizinhança para a sobrevivência. As principais atividades de subsistência desenvolvidas pelos moradores do entorno são a pesca, a agricultura, a criação de gado, caprinos e ovinos para subsistência. A atividade da pesca cumpriu, no passado a função básica de abastecer os consumidores de pescado do Assu. Percebe-se, também, que os atuais moradores da lagoa diferem bastante dos antigos, uma vez que a maioria tinha livre acesso a terra para plantio. Se antes a pesca era um complemento da agricultura, hoje se tem a inversão desse processo em ritmo crescente. A inversão agricultura-pesca, por sua vez, tende, atualmente, para outro re-arranjo nas condições de produção das famílias dos pescadores daquela área. Trata-se do consórcio pesca-assalariamento. Assim, os chefes de família da lagoa dividem-se entre os que conseguiram e os que não conseguiram empregos nas firmas. Fora aqueles que saíram da lagoa e estão pescando temporariamente em outros locais, resta aos que ficaram ocupar o seu tempo com o corte da lenha, a fabricação do carvão e o corte da carnaúba.

Assim, com o objetivo de conhecer o ecossistema local e preservar os saberes dos antigos moradores pretende-se por meio de uma pesquisa interdisciplinar desenvolver conhecimentos contextualizados do ecossistema e dos biomas da lagoa e do seu entorno. Visando assim, conhecer as potencialidades econômicas, a cultura e os saberes tradicionais dos moradores da região para promover a religação entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos da tradição.

A RELAÇÃO SOCIEDADE NATUREZA NA LAGOA DO PIATÓ

A análise do espaço geográfico da lagoa do Piató reflete a maneira como o meio técnico e científico intermedeia a relação da sociedade com a natureza e, assim, demonstra como se organizam tanto a economia como a cultura, bem como o processo político ideológico de uma comunidade.

A relação da sociedade com seu meio natural é componente fundamental para o estabelecimento do atual modelo de uso dos recursos da natureza. E dessa perspectiva, questões como a desertificação, o aquecimento global, o efeito estufa, a depleção da camada de ozônio, a perda da biodiversidade, o esgotamento dos recursos naturais não renováveis e diferentes outros problemas ambientais parecem sérias ameaças à vida nas regiões desertificadas.

Pode-se observar que os eventos naturais se associam à dinâmica da sociedade, em que cada região geográfica, em suas diferentes características, participa influenciando, interconectadamente, toda a evolução ecológica e, ao mesmo tempo, sendo fruto de uma articulação global. É nesse sentido que um estudo interdisciplinar da região semi-árida do município do Assu favorece uma maior compreensão dos problemas da região o que levará às ações mais eficazes de convivência no semi-árido.

A má administração dos recursos naturais, como a desertificação, a erosão, a poluição do ar, o esgotamento dos recursos hídricos e a contaminação do solo, são reflexos diretos da organização das formas geográficas em cada lugar. E é por isso que cada lugar possui uma resposta ambiental específica que se dimensiona interconectadamente na maneira como cada região trata o seu meio natural e, também, como os fluxos externos se dirigem para esse sistema (CAMARGO, 2005).

Como cada lugar geográfico é uma associação de elementos que interagem em interconexão, cada qual pode ser analisado como um subsistema componente de um sistema maior, que é a totalidade.

Porém, para se compreender como essa totalidade que interconecta sociedade e natureza pode estar contribuindo com possíveis mudanças ambientais, faz-se necessário que a educação tecnológica contribua com o desenvolvimento de tecnologias educacionais para subsidiar os professores e comunidade em geral com materiais didáticos interativos e dinâmicos no sentido de contribuir para minimizar os problemas decorrentes dos impactos causados pela relação sociedade natureza e permitir o desenvolvimento sustentável da região.

Relatos sobre a história da Lagoa do Piató

A historiografia que trata da região onde está situada a Lagoa do Piató tem por referência Lima (1929), Medeiros Filho (1984) e Taunay (1936). Essas histórias consideradas oficiais apresentam o registro das populações indígenas e sua luta contra os colonizadores, conhecida como Guerra dos Bárbaros; o domínio das terras nativas; o início da colonização do Rio Grande do Norte, capitania subordinada à Bahia até 1701 e depois a Pernambuco, de onde se emancipa para formar a Capitania do Rio Grande.

Um dos primeiros relatos da existência de índios na região do Assu é feito por Ferreira Nobre, em sua *Breve História sobre Província do Rio Grande do Norte*, 1877 (apud. LIMA). Segundo o autor, “no ano de 1650, uma tribo de numerosos índios levantou seus fundamentos da cidade, dando-lhe o nome de *Taba-Assu*, que quer dizer *aldeia grande*”.

A colonização da ribeira denominada Assu tem início no ano de 1668. É para lá que se dirige o Capitão João Fernandes Vieira ao ser informado da sua existência e de seus habitantes naturais- várias nações *Tapuia*. Tendo sob seu comando uma expedição de homens, incluídos os índios *Potyguara*, chega ao lugar e funda o *Arrayal*, à margem esquerda do rio Assu, área escolhida como centro de operações. A ocupação definitiva e a colonização da Ribeira do Assu de fato só vingaram pós mais de trinta anos de luta contra os índios – verdadeiros donos daquelas terras.

Assu foi a primeira Comarca criada depois de Natal. Compreendia toda a região dos seguintes municípios: Seridó, Martins, Pau dos Ferros, Mossoró, Campo Grande e Angicos.

Das povoações, rios e lagoas

Seguindo a ordem das povoações, vem Nova Esperança à margem do rio dos Cavalos, a 18 km de Assu; Parelhas; Piató do Baixo – à margem da grande Lagoa do Piató, tendo no ano de 1920, 2.101 habitantes; Mutamba, antes fazenda de criação pertencente ao Cel. Jerônimo Cabral Pereira de Macedo, de cujo vaqueiro João Batista dos Santos tornou-se proprietário; Sítio do Trapiá, também fazenda do Cel. Macedo; Poço da lavagem, próxima a Santa Luzia – que tinham juntas, em 1920, 88 habitantes; Canto do Mangue, situada na costa do Atlântico, possuía uma próspera indústria de sal.

Dos rios, destacam-se o Assu ou Piranhas, que nascem em Conceição do Piancó-PB e começa a banhar o Assu no lugar denominado Saquinho. Divide-se em dois braços: um à esquerda, chamado Córrego, que volta passando ao seu leito em Casa Forte, e outro que vai desaguar na Lagoa do Piató, passando antes pelas localidades de Sipó e Linda Flor. Outros braços são também conhecidos como: Rios dos Cavalos, que banha alguns lugares tais como Panon, Mutamba, Olho D’água, o rio das Conchas e Tabatinga (LIMA, 1929).

Em relação às lagoas da região, a maior é a do Piató, 18 km de extensão e 3 de largura. Nas suas várzeas, no ano de 1920, plantavam-se cereais, algodão, cana-de-açúcar, frutas (melão, melancia), hortaliças, cebola, batata, de Tabuí – espécie de capim do qual se extraía uma fibra sedosa.

Os peixes eram a *curimatã*, o *coro* (peixe-branco), *traíra*, o *piau* e a *piranha*. Além desses, os que sobem do mar rio acima como: *xaréu*, *cavala*, *cioba*, *camorupim*, *garoupa*, *sorgo*, *enxova*, *parum* e *pampa*. Pescava-se em tarrafa de malha grande e pequena e, nos anos 1877-78, existam aproximadamente 200 canoas de duas ou três pessoas.

Afinal, o Vale do Assu há muito é considerado o maior celeiro do Estado, com as obras de irrigação, desafiaria até o rigor das secas.

Histórico das estruturas de produção da Lagoa do Piató no município de Assu/RN

Quanto às estruturas de produção da lagoa, das atividades agrícolas, apenas o plantio e a colheita de capim e feijão nas vazantes e o preparo das terras ocupam pequena parte do tempo da população. Inversamente, nos

outros sete meses, de março a setembro, cai a pesca e aumenta as tarefas ligadas à produção de alimentos - limpa, replanta, colheita – em solos de tabuleiro e várzea. A perda progressiva da terra para plantio de alimentos tem transformado o agricultor/pescador em pescador profissional, dependendo de uma única fonte de renda, o que leva a uma intensificação do processo de pesca, desequilibrando o sistema natural. Em movimento inverso, tem-se a constituição de um mercado de pesca com forte incitação a predação dos estoques da lagoa, como é o caso das empresas de pesca de lagosta, em relação ao camarão (ALMEIDA; PEREIRA, 2006).

A população e o comércio da pesca.

A quase totalidade (72%) dos habitantes da lagoa tem sua origem no próprio município sendo que destes apenas 3 pessoas não nasceram na lagoa; somente 7% possuem o primeiro grau completo; dado certo isolamento da população no passado, os casamentos eram endogâmicos e, hoje, 16% dos entrevistados são casados com parentes próximos; existem algumas famílias com deformação genética, entre as quais a amélia e o albinismo; as casas de pescadores são de alvenaria, sendo a, maioria de taipa.

O sistema produtivo dos atuais habitantes do Piató está ancorado sobre o eixo de três atividades principais – a pesca, a agricultura e o assalariamento. O consorcio entre as referidas atividades, bem como a exclusividade de uma delas como fonte de reprodução familiar, está em função do acesso diferencial das comunidades a terra, o que condiciona igualmente o acesso à propriedade dos meios de produção da pesca. Assim, os pescadores que são também pequenos proprietários dispõem de mais condições para a atividade pesqueira. São eles, em geral, possuidores de suas próprias canoas, redes etc. o que lhes permite maior autonomia e melhores rendimentos (ALMEIDA; PEREIRA, 2006).

Sendo atualmente uma das principais fontes de renda e atividade que envolve um maior número de pessoas, é a pesca também que orienta a divisão social do trabalho e fornece os elementos fundantes da auto-identificação dos moradores.

Assim, os que trabalham diretamente na pesca são, segundo se autodefinem: a) sujeitos, quando trabalham para o dono da canoa e dos instrumentos de pesca, ou b) autônomos, quando possuem aqueles meios e trabalho. Grande parte dos pescadores, no entanto, é sujeito ao dono que paga 50% do preço/quilo estabelecido, com muita variação, pelos intermediários.

Entre os que não executam a pescaria, mas estão a ela atrelados como fonte de renda, temos: a) o dono dos instrumentos de trabalho; b) o barraqueiro matuto; c) o atravessador que compra o peixe do barraqueiro ou dos pescadores e o revende, e por fim d) o artesão, que confecciona e remenda as redes de pesca.

Devemos registrar recentemente a presença de dois atores no circuito de pesca da Lagoa do Piató. Trata-se do Governo do Estado através de um programa de intervenção na pesca do Rio Grande do Norte e de uma empresa de tratamento e beneficiamento do pescado (ALMEIDA; PEREIRA, 2006).

Sistema educacional

O ensino nas escolas na Lagoa do Piató obedece ao padrão de zona urbana, onde os conteúdos são transportados automaticamente de uma realidade diversa, sem qualquer tipo de questionamento e adequação. A pouca preocupação com o mundo da criança por parte das instituições origina uma forma autoritária de ensino, composta pela imitação e repetição. Observamos que as aulas são planejadas hermeticamente, sem considerar as experiências resultantes do cotidiano da clientela escolar. Na aquisição dos conhecimentos sistemáticos, as maiores dificuldades concentra-se na aprendizagem da leitura e da escrita. A instituição escolar não considera a oralidade dessas populações nem a diferenciação que existe do padrão de comportamento (ALMEIDA; PEREIRA, 2006).

A inexistência de uma correlação entre o currículo oficial e o dia-a-dia das crianças provoca um déficit na aprendizagem e a desmotivação com relação à escola. O fracasso do processo educativo não se deve apenas

à deficiência dos conteúdos, mas também à falta de recursos didáticos, ao despreparo dos profissionais, às péssimas condições das estruturas físicas escolares, à desvinculação da escola em relação ao mundo do trabalho (ALMEIDA; PEREIRA, 2006).

Produção dos instrumentos de trabalho

Quando tratamos das estruturas de produção e comercialização, bem como das relações sociais na atividade pesqueira do Piató, não incluímos os dados sobre produção de instrumentos utilizados na referida atividade. Registra-se, como principais instrumentos usados na pesca da lagoa, as embarcações, as malhadeiras ou redes, as tarrafas e os covos (ALMEIDA; PEREIRA, 2006).

Participação feminina

Da atividade da mulher como artesã de redes interessa aqui acentuar os aspectos que dizem respeito à sua autonomia, seu poder de barganha como produtora, ou sua submissão aos pescadores intermediários para os quais trabalham.

Outra forma pela qual a mulher se liga ao circuito da produção pesqueira é por meio da função de tratadeira do pescado. Assim como na confecção das redes, a mulher divide esta atividade com outros atores. Ao contrário das feiteiras, as tratadeiras apresentam maior mobilidade, horizontal é claro. Mudar de um barraqueiro para outro que lhe ofereça melhor preço parece ser possível porque, sendo uma atividade da qual participam as crianças, o número de braços pode aumentar ou diminuir em função da disposição destas para trabalhar (ALMEIDA; PEREIRA, 2006).

Além do trabalho ligado diretamente à pesca, a mulher tem assumido outras funções não menos relevantes nas comunidades. São as mulheres, em sua maioria, os profissionais da rede de ensino municipal e estadual.

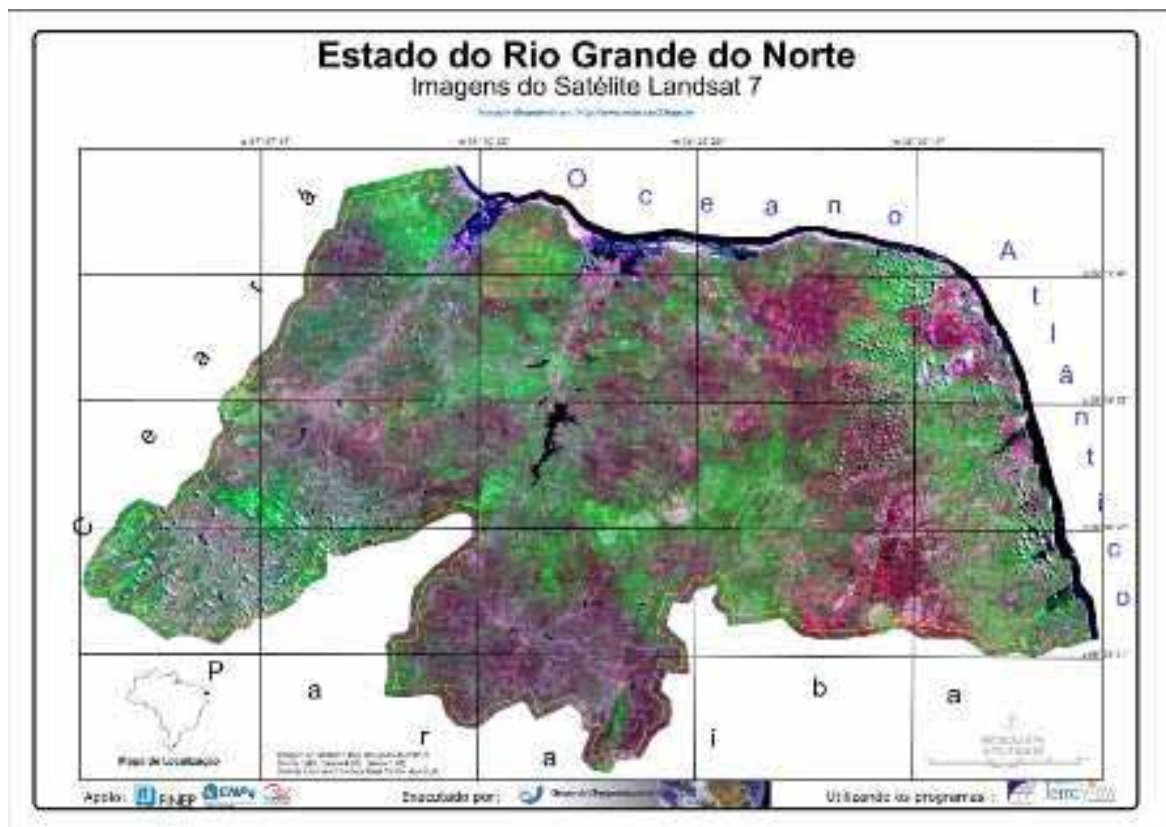
Assim, a participação efetiva da mulher nas atividades pesqueiras não corresponde a uma participação igualitária no processo decisório das comunidades no geral. Mas disso não podemos inferir sua submissão.

Portanto, a educação sendo vista como um processo interconectado contribui definitivamente para que novas tecnologias educacionais facilitem a intervenção do homem envolvendo-o na dinâmica ambiental de cada lugar. E, se o processo de ensino-aprendizagem faz uso dessas tecnologias então suas conseqüências são reproduzidas e irão interferir no equilíbrio de cada sistema, pois a essência do ambiente é a busca dinâmica do seu estado de equilíbrio, e, assim a sustentabilidade será uma resposta a essa relação geográfica.

METODOLOGIA

O método e o tratamento a ser dado ao objeto de nossa investigação serão variados na medida em que se trata de uma pesquisa descritiva e explicativa por meio de levantamento bibliográfico, estudo de caso, pesquisa de campo e coleta de dados. Desta forma podemos conceber que serão empregadas técnicas de análise crítica; entrevistas e análise de textos selecionados serão igualmente comuns no desenrolar de nossa pesquisa.

Quanto às técnicas de análise crítica, essas serão efetivamente requeridas para a consideração das diferentes posturas teóricas concorrentes nas interpretações dadas. Feitas tais identificações, à luz da própria compreensão dos seus conceitos. Tendo como produto final um trabalho teórico para apresentação em eventos científicos, publicação e elaboração do livro multimídia sobre a região semi-árida da lagoa do Piató no município do Assu-RN.



Mapa mostrando a localização da Lagoa do Piató no estado do Rio Grande do Norte.



Localização da lagoa do Piató no município de Assu/RN

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, M. da C.; PEREIRA, W. F. **Lagoa do Piató: fragmentos de uma história**. 2. ed. rev. e ampl. Natal: EDUFERN, 2006.
2. SOUZA, F. das C. S. (Org.) **Potencialidades e (in)sustentabilidade no semi-árido potiguar**. Natal: CEFET-RN, 2005

3. ARAUJO, Alexandre José do Rego Pereira et al. **Desertificação e seca**: contribuições da ciência e tecnologia para a sustentabilidade do semi-árido do Nordeste do Brasil. Recife: Nordeste, 2002.
 4. Branco, Samuel Murgel. **Caatinga**: a paisagem do homem sertanejo. São Paulo: Moderna, 1998.
 5. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Desertificação**: caracterização e impactos. 8 f. (PROJETO PNUD/BRA/93-36/).
 6. DUQUE, José Guimarães. **Solo e água no polígono das secas**. 5. ed. Mossoró: Coleção Mossoroense, 1980.
 7. MATALLO JÚNIOR, Heitor. **Indicadores de desertificação**: histórico e perspectiva. Brasília: UNESCO, 2001.
- FELIPE, J. L. A.; CARVALHO, E. A. de; ROCHA, A. P. B. **Atlas**: Rio Grande do Norte, espaço geo-histórico e cultural. João Pessoa: Grafset, 2004.
- SILVA, Francisco Lucas da. **A natureza me disse**. (Orgs.) Maria da Conceição de Almeida; Paula Vanina Cencig. Natal: Flecha do tempo, 2007.

PESQUISA INTERDISCIPLINAR EM MEIO AMBIENTE**Ana Célia Baía Araújo**

Grupo de Estudos da Transdisciplinaridade e Complexidade (GETC), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Natal-Central, Bolsista do Programa de Iniciação Científica do IFRN, graduanda do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental. acba@hotmail.com.br

Prof. Samir Cristino Souza

Grupo de Estudos da Transdisciplinaridade e Complexidade (GETC), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), samir.souza@ifrn.edu.br

RESUMO

No contexto da pesquisa, a interdisciplinaridade surge como um instrumento capaz de melhorar o rendimento e a compreensão de pesquisas acadêmicas. A temática meio ambiente emerge como um objeto interdisciplinar para análise, devido à sua amplitude de aspectos e profundidade. Por isso, este trabalho visa expor os benefícios e possibilitar a aplicação de um método de pesquisa interdisciplinar em meio ambiente, para propiciar maior compreensão da temática.

PALAVRAS-CHAVE: Pesquisa, Interdisciplinaridade, Meio Ambiente.

INTERDISCIPLINARY RESEARCH IN ENVIRONMENT**ABSTRACT**

In the context of research, interdisciplinary emerges as a tool to improve performance and understanding of academic research. The theme of the environment emerges as an interdisciplinary object for analysis because of its breadth and depth of issues. Therefore, this article aims to expose the benefits and allow the application of a method in interdisciplinary research environment to foster greater understanding of the theme.

KEY-WORDS: Research, Interdisciplinary, Environment.

PESQUISA INTERDISCIPLINAR EM MEIO AMBIENTE.

INTRODUÇÃO

O meio científico está em incessante evolução de seus conceitos e teorias devido à constante renovação dos trabalhos e pesquisas nas diversas áreas do conhecimento. Nessa avidez da procura pelo crescimento dos saberes, o meio ambiente emerge como uma temática atraente aos pesquisadores, tendo em vista o contexto em que vivemos: da crise ambiental, do aumento do efeito estufa e aquecimento global e das conseqüências das ações antrópicas no planeta. Ao considerá-lo (o meio ambiente) como tema, percebe-se que a realidade ambiental é na verdade um composto de vários aspectos: humano, biológico, econômico, filosófico e ecológico, entre outros.

Entretanto, tais aspectos não são excludentes e sim, são intercomplementares, por isso a complexidade da natureza requer uma abordagem holística para a resolução de suas problemáticas. Então as pesquisas que possuam esse objeto devem ser capazes de considerar mais de uma face dele, necessitando então de mais de um saber, no caso, de mais de uma disciplina, de mais de um campo de estudo, para gerar uma compreensão quanto maior possível de sua totalidade a partir de suas compartimentalizações. Partindo dessa concepção, busca-se desenvolver um método de pesquisa interdisciplinar em meio ambiente.

A intenção desse método é proporcionar aos pesquisadores a construção de trabalhos adequados a várias ópticas do conhecimento. Para tanto, neste artigo serão explicitados os conceitos e noções referentes à proposta do uso da interdisciplinaridade nas pesquisas em meio ambiente, além de expor aplicações bem sucedidas do uso desse método. A pesquisa bibliográfica, que precedeu este trabalho por meio da leitura de livros e informativos da área, foi o aporte teórico que possibilitou a construção e a certificação da utilidade do método aqui indicado.

1. Compreendendo pesquisa, interdisciplinaridade e meio ambiente.

Conforme já explicado na introdução, este trabalho objetiva divulgar e permitir a aplicação do método de pesquisa interdisciplinar nas pesquisas com temática em meio ambiente. Para tanto, é necessário o conhecimento de conceitos básicos do assunto para propiciar a internalização do amplo sentido da proposta deste método de pesquisa. Sendo encontradas, a seguir, as explicações dos termos imprescindíveis para este método: *pesquisa, interdisciplinaridade, meio ambiente e pesquisa interdisciplinar*.

- **Sobre o conceito de Pesquisa**

A pesquisa é usada como meio de aquisição e comprovação de conhecimentos e informações em diversas áreas e variadas relevâncias quanto à temática, sendo valorizada no âmbito acadêmico por possibilitar aos pesquisadores o ingresso em renomadas empresas e instituições, de ensino e/ou tecnologia. Entretanto, também possui papel social, pois se pode definir pesquisa como toda atividade de busca, investigação e análise através de estudos voltados para a inquirição da realidade (PÁDUA, 2000). Dessa forma, a pesquisa permite a obtenção e elaboração de dados capazes de auxiliar na compreensão geral e nas ações coletivas e individuais (PÁDUA, 2000).

Deve-se também reforçar o papel das intencionalidades particulares de cada pesquisa e perceber a contribuição relevante que cada uma gera no meio acadêmico-científico. As pesquisas estão inseridas em determinado contexto histórico e podem gerar transformações de acordo com suas intencionalidades. As suas práticas e métodos podem ser entendidos com a afirmação de Pádua (2000, p. 32) como um “conjunto de técnicas que permitem o desenvolvimento dessa atividade, com técnicas que nos auxiliam e possibilitam elaborar um conhecimento sobre a realidade [adap]”.

- **A interdisciplinaridade e suas aplicações**

O contexto da pesquisa e da educação está fragmentado por causa das excessivas especializações e do rompimento da unidade do conhecimento, pois ao invés de procurar integração e relações, as especializações

se sobrepõem e afastam os saberes uns dos outros. Entretanto, desde o século XIX, gradativamente, se procura uni-los novamente. Assim, a interdisciplinaridade emerge como proposta para a reintegração das disciplinas e áreas do conhecimento, ou, nas palavras de Lück (1998) “emerge a necessidade de uma visão de realidade que transcenda os limites disciplinares e conceituais do conhecimento”.

Começou como um termo criado e caracterizado por Jean Piaget, segundo apresenta Jurjo Torres Santomé (1998, p. 70) como o “segundo nível de associação entre as disciplinas, gerando intercâmbios e enriquecimentos mútuos”. Tornou-se uma alternativa à forma como se lida com o conhecimento na atualidade, que vai de encontro aos caminhos do saber universal, por assim dizer.

Posteriormente, a definição passou a ser amplamente discutida, mas integrando e adaptando da melhor forma as conceituações dadas por Zabala (2002, p. 33), Coimbra (2000, p. 58) e Leff (2000, p. 22) pode-se afirmar que interdisciplinaridade: é interação de duas ou mais disciplinas que estabelecem nexos intencionalmente para alcançar um conhecimento mais abrangente, ao mesmo tempo diversificado e unificado. Pode também ser usada como sinônimo de interconexão e mútua “colaboração” entre disciplinas.

- **O meio ambiente como temática abrangente a várias disciplinas**

Normalmente quando se ouve a expressão “meio ambiente” associa-se o tema a inúmeros outros assuntos, e segundo ressalta Lück (1998) “o desenvolvimento da ótica interdisciplinar se assenta sobre o entendimento da pluridimensionalidade e complexidade da realidade que, aliás, dá origem às múltiplas representações em áreas e teorias diferentes”. Assim, ligamos “meio ambiente” a temas como: degradação ambiental, recursos naturais, “discurso ambientalista” ou ainda a fauna e a flora do planeta (de forma distante e sem ligação direta com a humanidade). Essas são associações influenciadas pela mídia e pelo pensamento sócio-econômico vigente, e devido a isso se encara o meio ambiente como mercadoria, sem que sua magnitude e complexidade sejam ressaltadas.

O conceito dessa expressão remete a sistemas, a interconexões, a integração e ajuda mútua, pois o meio ambiente (a natureza) é um espaço de convivência: de seres vivos com o seu entorno, das contínuas e dinâmicas trocas essenciais entre todos os componentes, sempre tendendo ao equilíbrio, mesmo sob a necessidade da entropia para se conservar.

Dentro dessa concepção, George Canguilhem afirma que o meio ambiente “é na verdade um puro sistema de relações sem suportes”, e em meio a tantas outras, sempre é observado o fato de que o nosso meio possui dimensões que se conectam e influenciam direta ou indiretamente umas nas outras. Por isso, ele adequa-se perfeitamente à condição de objeto interdisciplinar, e seu estudo considerando esse nível de interação de disciplinas traz benefícios e clareza a uma pesquisa.

2. Pesquisa Interdisciplinar em Meio Ambiente

A pesquisa interdisciplinar surge da necessidade prática de articulação dos conhecimentos. Nela, os fenômenos surgem da interação das partes constitutivas de um todo visível (no caso, do meio ambiente), não são captados a partir do objeto teórico de uma disciplina científica.

Seguindo esse modelo de pesquisa interdisciplinar, citam-se duas teorias que contribuíram muito para o desenvolvimento desse método: o *estruturalismo* e a *Teoria Geral dos Sistemas*. Ambas surgidas no século XX e, apesar da aparente diferença, buscaram várias áreas do conhecimento para identificar unidades estruturais nas línguas (e depois nas culturas, com a aplicação do trabalho de Claude Lévi-Strauss) e unidades estruturais nos fenômenos biológicos e físicos, respectivamente.

Desde então, o campo de pesquisas interdisciplinares vem crescendo, fomentado também pela intenção de promover avanços tecnológicos para atender a demanda industrial e consumidora. Nesse âmbito

de progresso, a área ambiental vira o foco dessas pesquisas interdisciplinares, devido à evidente necessidade de diferentes disciplinas trabalhando em conjunto para desmistificar certos aspectos da natureza.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta pede aos pesquisadores que se interessem em desenvolver seu trabalho de forma holística e consigam aprofundar os conhecimentos sobre seu complexo (no sentido de *complexus*, “aquilo que é tecido em conjunto”) objeto de pesquisa, o meio ambiente, usando a interdisciplinaridade como instrumento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CANGUILHEM, George. “A origem (das noções) comanda o sentido e o sentido comanda o uso” (Canguilhem, G., op. Cit., 1971, p. 134).
2. COIMBRA, José de Ávila Aguiar. “Considerações sobre a interdisciplinaridade”. In: Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais. São Paulo: Signus, 2000.
3. LEFF, Enrique. Epistemologia Ambiental – 3ª edição – São Paulo: Cortez, 2002.
4. LÜCK, Heloísa. Pedagogia Interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológico. São Paulo: Vozes, 1997.
5. PÁDUA, Elisabete M. M.. Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática. Campinas: Papirus, 1997.
6. SANTOMÉ, Jurjo Torres. Globalização e interdisciplinaridade. Porto Alegre: Artmed, 1998.
7. ZABALA, Antoni. Enfoque Globalizador e pensamento complexo. Porto Alegre: Artmed, 2002.

ECOLOGIA E SABERES DA TRADIÇÃO NA LAGOA DO PIATÓ NO MUNICÍPIO DE ASSU/RN**Xaila Sant'Anna Amaral**

Grupo de estudos da Transdisciplinariedade e da Complexidade-GETC
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte Campus Natal-Central
Bolsista do Programa de Iniciação Científica do IFRN
E-mail: xailinha@hotmail.com

Samir Cristino de Souza

Grupo de estudos da Transdisciplinariedade e da Complexidade-GETC
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte Campus Natal-Central
Professor Doutor em Educação
E-mail: samir.souza@ifrn.edu.br

RESUMO

A Lagoa do Piató, localizada no município de Assu/ RN, com capacidade para acumular cerca de 96 milhões de metros cúbicos d'água, é um dos maiores reservatórios do Estado, sendo importante fonte de subsistência para os moradores da região. O ecossistema da lagoa é formado pelo bioma de Caatinga, com grande biodiversidade, clima semib-árido e um sistema de chuvas irregular que resulta em períodos de secas severas. O objetivo deste trabalho é conhecer a rica biodiversidade do ecossistema da região em que está localizada a Lagoa do Piató e como os seus moradores conhecem e protegem o ecossistema local. A pesquisa se constituiu em um estudo de caso, composto por revisão de literatura e técnicas de análise crítica dos textos selecionados a partir de pesquisa bibliográfica; visitas ao local e entrevista com moradores. Espera-se como resultado apresentar a biodiversidade do ecossistema da lagoa do Piató e como se dá a relação entre conhecimento científico e saberes da tradição.

PALAVRAS-CHAVE Lagoa do Piató, biodiversidade, ecossistema, ecologia.

ECOLOGIA E SABERES DA TRADIÇÃO NA LAGOA DO PIATÓ NO MUNICÍPIO DE ASSU/RN

INTRODUÇÃO

Um ecossistema é o conjunto de uma comunidade de diferentes espécies interagindo umas com as outras e com o seu meio físico. Os ecossistemas podem variar de tamanho, de uma poça d'água a um riacho, de um trecho de uma mata a uma floresta inteira ou um deserto. Os ecossistemas podem ser naturais ou artificiais. O conjunto de todos os ecossistemas terrestres forma a biosfera.

Dois tipos de componentes formam a biosfera e seus ecossistemas: componentes abióticos ou não vivos, como a água, o ar, os nutrientes e a energia solar, e os componentes biológicos bióticos ou vivos, como as plantas, os animais e os micróbios. Espécies diferentes crescem sob condições físicas distintas. Algumas necessitam da luz do Sol; outras nascem à sombra. Algumas precisam de um ambiente quente; outras preferem o frio. Algumas se saem melhor sob condições úmidas; outras prosperam em condições secas.

Cada população em um ecossistema tem uma faixa de tolerância a variações em seu ambiente físico e químico. Os indivíduos dentro de uma mesma população podem apresentar faixas de tolerância ligeiramente diferentes em relação à temperatura ou a outros fatores em razão de pequenas diferenças na composição genética, condição de saúde ou idade. A lei da tolerância é o que determina a existência, abundância e distribuição de uma espécie no ecossistema. Assim, uma espécie pode apresentar alta capacidade de tolerância para alguns fatores e baixa capacidade para outros. A maioria dos organismos é menos tolerante durante a juventude ou na fase de reprodução. Espécies altamente tolerantes podem viver em uma variedade de habitats de condições bastante distintas. É o que constatamos na Lagoa do Piató e no seu entorno, uma rica biodiversidade adaptada ao seu ecossistema.

A biodiversidade de um ecossistema é a riqueza ou capital biológico que ajuda a nos manter vivos. Ela também auxilia na preservação da qualidade do ar e da água, na manutenção da fertilidade dos solos, descarte de resíduos e controle de populações de pestes que atacam plantações e florestas. É um recurso renovável, contanto que vivamos daquilo que ela nos fornece, preservando o capital natural que provê tais elementos. Compreender, proteger e manter a biodiversidade é o grande objetivo da ecologia.

Assim, o objetivo deste trabalho é desenvolver conhecimentos contextualizados do ecossistema e dos biomas da lagoa do Piató e do seu entorno, visando conhecer as potencialidades, a cultura e os saberes tradicionais dos moradores da região e como eles convivem e protegem a rica biodiversidade desse ecossistema.

LAGOA DO PIATÓ: LOCALIZAÇÃO E CONTEXTO HISTÓRICO

O município de Assu, localizado no Estado do Rio Grande do Norte se encontra na microrregião do Vale do Assu, que está na Mesorregião do Oeste Potiguar e é banhado pelo rio Assu (Figura 1). De acordo com estimativa do IBGE para 2009 a sua população é de 53.282 habitantes. A área territorial do município é de 1.292 km². Este ocupa o posto de segundo município mais populoso do Oeste Potiguar e o oitavo do Rio Grande do Norte, sendo considerado um dos municípios mais importantes do Estado.



Figura 1 – Mapa do Rio Grande do Norte, destacando o município de Assu

A Lagoa do Piató (Figura 2), localizada no município de Assu, possui 28 km de extensão e 2,5 km de largura, além de ter a capacidade de acumular 96 milhões de metros cúbicos d'água. É considerada um dos maiores reservatórios do Estado e, com o açude Mendubim, só perde para o Itans em Caicó. A lagoa além de seus olheiros permanentes é abastecida pelo complexo Piranhas-Assu, através do canal do *Pataxó*. No passado o volume da lagoa dependia exclusivamente da maior ou menor vazão do grande rio Assu, em função da abundância ou escassez das chuvas. Hoje, após a construção da Barragem Engenheiro Armando Gonçalves, a entrada de água na lagoa passa a depender, também, do reabastecimento do rio pela grande barragem cuja capacidade para acumular água é da ordem de 2,4 bilhões de m³.



Figura 2 – Destaque da Lagoa do Piató

De acordo com Almeida e Pereira (2006), a historiografia que trata da região onde está situada a Lagoa do Piató tem por referência Lima (1929), Medeiros Filho (1984) e Taunay (1936). Essas histórias consideradas oficiais apresentam o registro das populações indígenas e sua luta contra os colonizadores, conhecida como Guerra dos Bárbaros; o domínio das terras nativas; o início da colonização do Rio Grande do Norte, capitania subordinada à Bahia até 1701 e depois a Pernambuco, de onde se emancipa para formar a bCapitania do Rio Grande.

Um dos primeiros relatos da existência de índios na região do Assu é feito por Ferreira Nobre, em sua Breve História sobre Província do Rio Grande do Norte, 1877 (apud. LIMA). Segundo o autor, “no ano de 1650, uma tribo de numerosos índios levantou seus fundamentos da cidade, dando-lhe o nome de *Taba-Assu*, que quer dizer aldeia grande”.

A colonização da ribeira denominada Assu tem início no ano de 1668. É para lá que se dirige o Capitão João Fernandes Vieira ao ser informado da sua existência e de seus habitantes naturais – várias nações *Tapuia*. Tendo sob seu comando uma expedição de homens, incluindo os índios *Potyguara*, chega ao lugar e funda o Arrayal, à margem esquerda do rio Assu, área escolhida como centro de operações. A ocupação definitiva e a colonização da Ribeira do Assu de fato só vingaram após mais de trinta anos de luta contra os índios –

verdadeiros donos daquelas terras (ALMEIDA; PERIERA, 2006).

Dos rios, destacam-se o Assu e o Piranhas, que nascem em Conceição do Piató/PB e começa a banhar o Assu no lugar denominado Saquinho. Divide-se em dois braços: um à esquerda, chamado Córrego, que volta passando o seu leito em Casa Forte, e outro que vai desaguar na Lagoa do Piató, passando antes pelas localidades de Sipó e Linda Flor. Outros braços são também conhecidos como: Rios dos Cavalos, que banha alguns lugares tais como Panon, Mutamba, Olho D'água, o rio das Conchas e Tabatinga (LIMA *apud*, ALMEIDA; PEREIRA, 2006).

Nas várzeas da Lagoa do Piató, no ano de 1920, plantavam-se cereais, algodão, cana-de-açúcar, frutas (melão, melancia), hortaliças, cebola, batata, de Tabuí – espécie de capim do qual se extraía uma fibra sedosa. Os peixes eram a curimatã, o coro (peixe-branco), traíra, o piau e a piranha. Além desses, os que sobem do mar rio acima como: xaréu, cavala, cioba, camorupim, garoupa, sorgo, enxova, parum e pampa. Pescava-se em tarrafa de malha grande e pequena e, nos anos 1877-78, existiam aproximadamente 200 canoas de duas ou três pessoas.

O sistema produtivo dos atuais habitantes do Piató está ancorado sobre o eixo de três atividades principais – a pesca, a agricultura e o assalariamento. O consórcio entre as referidas atividades, bem como a exclusividade de uma delas como fonte de reprodução familiar, está em função do acesso diferencial das comunidades a terra, o que condiciona igualmente o acesso à propriedade dos meios de produção da pesca. Assim, os pescadores que são também pequenos proprietários dispõe de mais condições para a atividade pesqueira. São eles, em geral, possuidores de suas próprias canoas, redes etc. o que lhes permite maior autonomia e melhores rendimentos (ALMEIDA; PEREIRA, 2006).

Sendo atualmente uma das principais fontes de renda e atividade que envolve um maior numero de pessoas, a pesca também orienta a divisão social do trabalho e fornece os elementos fundantes da auto-identificação dos moradores. Assim, os que trabalham diretamente na pesca são, segundo se auto-definem: sujeitos, quando trabalham para o dono da canoa e dos instrumentos de pesca, ou autônomos, quando possuem aqueles meios e trabalho. Grande parte dos pescadores, no entanto, é sujeito ao dono que paga 50% do preço/quilo estabelecido, com muita variação, pelos intermediários.

Entre os que não executam a pescaria, mas estão a ela atrelados como fonte de renda, temos: o dono dos instrumentos de trabalho; o barraqueiro; o atravessador que compra o peixe do barraqueiro ou dos pescadores e o revende, e por fim, o artesão, que confecciona e remenda as redes de pesca.

ECOLOGIA E SABERES DA TRADIÇÃO

A Caatinga é o bioma predominante na região da Lagoa do Piató. A palavra “caatinga” é de origem *tupi* e significa “mato branco”. É um termo que se refere ao aspecto dessa vegetação típica da região nordestina de clima semi-árido em que a maioria das árvores perde as folhas e os troncos esbranquiçados e secos dominam a paisagem (ALMEIDA-CORTEZ et al. 2007, p.9).

O clima é do tipo árido e semi-árido, com temperaturas médias anuais elevadas, compreendidas entre 27° e 29°. A Caatinga é também caracterizada por um sistema de chuvas extremante irregular de ano para ano, o que resulta em severas secas periódicas e torna a vida do sertanejo difícil, levando-o a emigrar. A maioria das chuvas na Caatinga (50% - 70%) concentra-se em três meses consecutivos, embora exista grande variação anual, além de serem freqüentes longos períodos de seca (ALMEIDA- CORTEZ et al. 2007, p.12).

Na região da lagoa a vegetação é composta por: Carnaúba, que é uma árvore da família *Arecaceae*, endêmica no semi-árido do nordeste brasileiro. É conhecida como árvore da vida, pois oferece uma infinidade de uso ao homem: as raízes têm uso medicinal como eficiência diurética, os frutos são ricos em nutrientes para ração de animal, o tronco é madeira de qualidade para construção e suas palhas servem para a produção artesanal.

“Os pés da carnaúba macho e fêmea são diferentes entre si, dada uma certa característica: o tronco da fêmea tem suas frestas viradas para a esquerda, enquanto no macho elas são viradas para direita. Elas se reproduzem principalmente por estarem muito próximas. O vento, as pássaros e as abelhas também ajudam, fazem a fecundação. Quando ela nasce, forma o caule para cima. Às vezes, por causa da erosão e de enchente da lagoa, a raiz apodrece dentro d'água, ela arreja, mas não morre. Ela procura se defender, ela quer viver! Ela está torta daquele jeito, mas procura sempre a linha do Sol! (SILVA, 2007, p.35).”

O Juazeiro é uma árvore de grande porte e copa frondosa; seus frutos, folhas e ramos são utilizados como forragem para bovinos, caprinos e suínos. As raspas da entrecasca (a casca interna), rica em *saponina*, servem para a confecção de sabão e pasta de dente. A casca é excelente tônico capilar quando em infusão. A infusão serve para problemas estomacais e a água do fruto (juá) serve para amaciar e clarear a pele (ALMEIDA-CORTEZ et al. 2007, p.22).

A Jurema “suporta a seca e, com um ano bom de inverno, ela reage. Com cinco ou seis anos você corta um partido de jurema e com mais cinco ou seis anos aquele cipó que ficou dá madeira novamente. É a madeira mais procurada aqui na nossa região por ser a mais rápida no crescimento” (SILVA, 2007, P.37).

O Facheiro, ao serem queimados seus espinhos, seus ramos servem de alimentação para bovinos. O fruto carnoso, do tipo baga é comestível. Também empregado na ornamentação para avenidas, ruas, praças e jardins. A madeira é branca, leve e utilizada como tábuas para carpintaria. As raízes são aproveitadas na confecção de colheres de pau. Outras espécies também são encontradas na região da lagoa. Por exemplo, Umbuzeiro, Mandacaru, Catingueira-verdadeira, Faveleira (ALMEIDA-CORTEZ et al. 2007).

Há outros tipos de vegetação que é comum na região e que forma o ecossistema da lagoa. Existe uma categoria de plantas que são agrupadas conforme o tipo de ambiente em que vivem. Na caatinga tem mais a jurema, a catingueira, o pereiro. Na chapada, você encontra mais o marmeleiro, o mufumbo, a catingueira, a catanduva, a aroeira (SILVA, 2007, P. 34).

Para Silva, na sua sabedoria de quem vive observando a natureza,

“[...] a palmatória quando o ano é mau de inverno, você chega num partido (área delimitada de plantio) de palmatória e dificilmente vê uma fruta. Já o juazeiro, o pereiro e o cumaru são plantas que se revestem na caatinga sem receber água, porque a natureza oferece um ciclo de oxigênio para elas se revestirem, para quando chegar a chuva elas estarem prontas para vagar, para produzir sua semente. O problema é que o homem faz a devastação e a terra fica totalmente raleada, queimada. Isso faz com que a outra planta que iria se reproduzir, como o juazeiro, o pereiro, o cumaru, essas plantas que se revestem antes de o inverno pegar, morram. Estão morrendo porque o solo está desprotegido e elas estão recebendo muita quentura no caule não dá para reagir. Acredito que essas plantas que se revestem fornecem um tipo de gás que contribui para as nuvens e para a atmosfera da Terra (SILVA, 2007, p. 34).”

A reprodução das carnaúbas é feita pelo vento, pássaros e abelhas que ajudam na fecundação. Ao nascer, a carnaúba forma o caule para cima, mas às vezes, por causa da erosão e da enchente da lagoa, a raiz apodrece dentro da água, ela arreja, mas não morre. “Ela procura se defender, ela quer viver! Ela está torta daquele jeito, mas procura sempre a linha do Sol!” (SILVA, 2007, p.35).

Outra planta presente na região é o Vive-morre, que segundo Silva (2007) “é uma planta que não é tóxica”, para o gado que está acostumado com ela. Mas, para o que não está acostumado ela é tóxica. Ataca o coração do animal e ele morre na hora.

A fauna é composta por diversos tipos de animais que são de extrema importância para o ecossistema local. Além disso, alguns são fontes de renda para a população como é o caso dos peixes da lagoa. A lagoa possui grande variedade na sua fauna aquática como Tucunaré, Tilápia, Coró, Curimatã, Traíra, Piáu, entre outros de água doce, mas os que ganham destaque na piscicultura são a Tilápia e o Tucunaré, pois são peixes de maior importância comercial do nordeste do Brasil. É a partir da pesca destes que os habitantes da Lagoa do Piató complementam sua renda familiar, com a venda para empresas de peixes do Rio Grande do Norte, Paraíba e Fortaleza. A Lagoa do Piató, ainda, compreende uma fauna terrestre bastante diversificada (ALMEIDA; PEREIRA, 2006).

Tem o Mocó, que é um roedor típico da Caatinga que se assemelha bastante a um preá, porém um pouco maior e atinge, na fase adulta, cerca de 40 cm de comprimento e 800g de peso. Vive entre rochedos e regiões pedregosas da Caatinga, abrigando-se em buracos ou fendas (locas) existentes entre as pedras. A coloração predominante é cinza-claro, sendo a parte posterior da coxa castanho ferruginoso. O mocó apresenta nas patas, coxins calosos e unhas rígidas desenvolvidas, que tornam possível esse animal escalar árvores. Alimentam-se de folhas, brotos, ramos, frutos, casca de árvores, raízes e tubérculos encontrados na vegetação. Possuem comportamento social, formando grupos familiares (ALMEIDA-CORTEZ et al. 2007, p. 35).

A Asa-branca é uma ave muito bela e sua alimentação consiste de sementes e pequenos frutos, coletados principalmente no solo. A asa-branca nidifica em árvores, onde constrói um ninho achatado com gravetos entrelaçados. A postura é de um único ovo branco, incubado pelo casal, neste caso, macho e fêmea se revezam

no tratamento do filhote (ALMEIDA-CORTEZ et al. 2007, p. 40).

O Gavião-Carcará é um *falconiforme*, com uma face de coloração uva, amarela ou vermelha e com um penacho em sua nuca. Suas pernas são grandes e fortes, de cor amarelada. O carcará se alimenta de vários tipos de pequenos animais, como lagartixas, anfíbios, caracóis, serpentes e pequenas aves. O alimento que não consegue digerir é regurgitado em forma de pelotas (ALMEIDA-CORTEZ et al. 2007, p. 42).

Sapo-Cururu: É muito comum observar este anfíbio de hábitos noturnos próximos de águas paradas, onde realizam a postura de seus ovos. Os machos são menores do que as fêmeas e coaxam para atraí-las. As fêmeas, por sua vez, não emitem som. Os machos também possuem cores diferentes das fêmeas, sendo amarelo-pardacento; já as fêmeas são caracterizadas por ter uma coloração mais escura (ALMEIDA-CORTEZ et al. 2007, p. 49).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas caminhadas no meio da caatinga, nos passeios de barco na Lagoa do Piató e nas pescarias aprendemos ao vivo, um dos princípios mais importantes que é a religação da natureza com a cultura. Francisco Lucas da Silva morador da região e profundo conhecedor do ecossistema local cultiva a consciência de que é preciso cuidar da natureza, porque ela dá todo o sustento e sobrevivência ao homem. Mas alguns homens, no desejo de explorar, agridem a natureza com suas tecnologias resultantes do saber científico predador, impulsionados pelo desejo do lucro a todo custo, subjagam a natureza de forma irresponsável.

Percebe-se claramente, vendo Francisco Lucas da Silva explicar, que ali a natureza do homem e dos outros elementos que compõem o mundo se entrelaça em uma profunda integração amorosa, provocando mudanças que vão se processando simultaneamente. A forma de sentir, interagir, conhecer e interpretar a natureza torna possível compreender, a partir de outro referencial, a relação do ser humano com o mundo natural.

A integração do ser humano com a natureza fica bastante visível na Lagoa do Piató e em outras comunidades que, afastadas e isoladas dos grandes centros urbanos, estabelecem uma relação de extrema intimidade com o ambiente em que vivem. As tarefas e os rituais diários são regulados pelo ritmo biológico e cultural do corpo e da vida em comunidade, em consonância com o ritmo da natureza. Podemos ver que o trabalho da pesca artesanal na Lagoa, uma das principais atividades de seus moradores, demonstra uma estreita relação entre o pescador, a terra, a lagoa e o céu, o que torna difícil determinar os limites entre um espaço e outro.

A pesca artesanal na lagoa, a revela ainda, os fios que entrelaçam clima, seres e espaços de forma semelhante aos fios que fazem uma rede de pescar. A perspectiva de interpretar o ser humano integrado na natureza demonstra outras concepções de natureza, em que ela pode se manifestar como sujeito, mãe, irmã, sobrenatural e espiritual. Francisco Lucas da Silva demonstra claramente o que significa a natureza para ele quando afirma que ela não é um objeto, mas um ser vivo que merece respeito e é o que se constata em grande parte dos moradores da região.

Por isso faz sentido aprender com Francisco Lucas da Silva que, ao mergulhar na lagoa e ouvir o ronco dos peixes, é possível saber qual espécie habita o ambiente. Aprende-se que a jurema (planta típica da caatinga) tanto serve para fazer remédio como para fazer cercas, a diferença entre uma carnaúba macho e uma carnaúba fêmea. Conhecem-se as previsões de inverno a partir dos sinais emitidos pelo peixe curimatã, pelas formigas ou pelo juazeiro. Aprende-se que ‘conversar’ com as pedras e ouvir o vento ajuda a diminuir as dores da alma.

Constata-se, também, na maioria das culturas indígenas essa mesma concepção e interação com a natureza que se estabelece por meio de uma reciprocidade em que todos os elementos são considerados e respeitados como sujeitos. Isso implica em um tipo de relação natural entre as partes em que não há posse nem dono.

Assim, essa ligação é fundamental para resgatar e reintegrar o ser humano a natureza, para que ele reconheça a sua responsabilidade em proteger e cuidar do mundo natural, pois o homem partilha a Terra e a vida com outros seres.

Portanto, essa maneira integrada de conviver com a natureza possibilita um saber que vai sendo transmitido oralmente de geração em geração pelos moradores da região. O homem do campo estreitou os laços da teia da vida, identificando e compreendendo as relações ecológicas entre os seres vivos. Faz a leitura do mundo natural para ler a si próprio e estabelecer uma interconexão com as formas de vida, para incorporá-

las e não excluí-las. É esse de comportamento que encontramos entre alguns moradores do entorno da Lagoa do Piató, mais precisamente, em Francisco Lucas da Silva que com muita sabedoria e amor cuida da diversidade biológica da região da lagoa do Piató.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, M. da C.; PEREIRA, W. F. **Lagoa do Piató: fragmentos de uma história**. 2. ed. rev. e ampl. Natal: EDUFRN, 2006.
2. ALMEIDA-CORTEZ, J. S.; CORTEZ, P. H. M.; FRANCO, J. M. V; UZUNIAN, A. **Caatinga**. São Paulo: HARBRA, 2007.
3. FELIPE, J. L. A.; CARVALHO, E. A. de; ROCHA, A. P. B. **Atlas, Rio Grande do Norte: espaço geohistórico e cultural**. Natal: Grafset, 2004.
4. SILVA, F. L. da. **Francisco Lucas da Silva, a natureza me disse**. Natal: Flecha do Tempo, 2007.
5. SOUZA, F. das C. S. (Org.) **Potencialidades e (in) sustentabilidade no semi-árido potiguar**. Natal: CEFET-RN, 2005.

A PEGADA ECOLÓGICA: UM IMPORTANTE INDICADOR DA SUSTENTABILIDADE

Andrielle Paiva de Figueiredo

GETC, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Natal- Central.
drykafigueiredo_9@hotmail.com

Samir Cristino de Souza

Grupo de estudos da Transdisciplinariedade e da Complexidade-GETC
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte Campus Natal-Central
Professor Doutor em Educação
E-mail: samir.souza@ifrn.edu.br

RESUMO

Criada por William Rees e Mathis Wackernagel, a Pegada Ecológica é uma metodologia que converte o estilo de vida, o consumo de matéria prima e absorção de dejetos, de um sistema econômico ou uma cidade, não em valores monetários, mas em hectares de terra fértil e água. A análise é feita a partir do cálculo de algumas variáveis, que abrangem as esferas ambientais, sociais e econômicas. As categorias definidas pelos criadores são: Área verde; Área urbana construída; Área de ocupação ilegal; Consumo de Alimentos e carne bovina; Emissões produzidas pela queima de combustíveis fósseis; Consumo de água e produção de lixo. Porém fica a critério do pesquisador adicionar ou excluir as variáveis desejadas de acordo com o detalhamento da sua pesquisa. Esses cálculos definem se é consumido mais áreas naturais do que se tem, gerando um estudo dos impactos ambientais causados pelo estilo de vida daquela população.

THE ECOLOGICAL FOOTPRINT: AN IMPORTANT INDICATOR OF SUSTAINABILITY

RESUMO

Built by William Rees and Mathis Wackernagel, Ecological Footprint is a methodology that converts the lifestyle, the consumption of raw materials and absorbing wastes, an economic system or a city, not in monetary terms but in acres of fertile land and water. The analysis is done from the calculation of some variables, which cover the spheres of environmental, social and economic issues. The categories are defined by the creators: Zona Green; Zona urban built; Zona Illegal occupation; Food Consumption and beef; Emissions produced by burning fossil fuels; Water consumption and waste production. But it is up to the researcher to add or delete the desired variables in accordance with the details of your search. These calculations define if it is consumed more natural areas than has been generating a study of environmental impacts caused by the lifestyle of that population.

INTRODUÇÃO

A necessidade de saber a dimensão dos impactos causados pelas atividades humanas e de criar padrões que sirvam de referência para medir o progresso da sociedade, gerou o desenvolvimento e estudo dos indicadores de sustentabilidade. A sustentabilidade é ampla, e engloba fatores ecológicos, econômicos, sociais, culturais e outros. Como um indicador sustentável a Pegada Ecológica está fundamentada na relação desses fatores, possibilitando a análise técnica dos impactos na área de estudo e atuando como educadora ambiental, pois facilita o entendimento dos itens impactantes, gerando uma conscientização na população local.

Essa técnica é considerada pelos autores tanto analítica quanto educacional, ela não só analisa a sustentabilidade das atividades humanas como também contribui para a construção de consciência pública a respeito dos problemas ambientais (Bellen, 2006).

A PEGADA ECOLÓGICA: UM IMPORTANTE INDICADOR DA SUSTENTABILIDADE

HISTÓRICO

Todo ser vivo necessita para sua sobrevivência no Planeta Terra utilizar os recursos naturais, porém, os seres humanos não os utilizam de forma consciente, uma vez que é observado o desperdício desses recursos em grande escala, além do consumismo exacerbado do mesmo. Diante desses impactos, surgiu a necessidade de medir o constante crescimento dos impactos antropocêntricos no planeta, inspiração para a pesquisa de doutorado do canadense Mathis Wackernagel e do seu orientador William Rees, na Universidade de British Columbia em Vancouver - Canadá no início da década de 90.

Em 1996, os estudiosos publicaram o livro Pegada Ecológica – Reduzindo o impacto do ser humano na terra. O livro apresenta um indicador que compara o consumo dos recursos naturais com a capacidade de suporte da natureza, envolvendo a assimilação de resíduos gerados pelo consumo e gerando o resultado em hectares de terra.

A contabilidade da Pegada Ecológica documenta a capacidade de regeneração anual da biosfera, expressa exclusivamente em hectares de terra ou mar ecologicamente bioproductivo, que estão sendo requeridos para renovar os recursos demandados por uma determinada população em um dado ano – com a tecnologia e gestão dos recursos que prevaleceram naquele ano. (MONFREADA, WACKERNAGEL E DEUMILING, 2004, p. 232).

A Pegada Ecológica é a área de ecossistema necessária para sustentar a sobrevivência de uma determinada população ou sistema. Além de um indicador de sustentabilidade o método é educacional e de fácil entendimento, pois contribui para a formação de uma consciência da população, sensibilizando dos limites da natureza, mostrando o real impacto causado, e sempre reforçando o conceito de dependência do ser humano com a natureza.

O sistema tem diversidade, é o indicador que apresenta maior campo de aplicação no mundo, em virtude de sua aplicação ser viável em várias esferas, como global, continental, nacional, regional, local, organizacional e individual.

A Pegada Ecológica pode ser analisada sob perspectiva do consumo, ou em alguns estágios de processos produtivos. Ela pode também ser aplicada em todas as escalas, do global para atividades de organizações e populações, ou para o desenvolvimento de projetos urbanos, serviços e produtos. (WACKERNAGEL, KITZES e MORAN, 2006, p.104.)

MÉTODO

Para calcular a pegada, é necessário determinar as categorias de consumo a serem analisadas, estas podem variar de acordo com o pesquisador, valores culturais, tecnologias e elementos econômicos, ou podem ser utilizadas as variáveis do método original proposto por Wackernagel e Rees, que são: Área verde; Área urbana construída; Área de ocupação ilegal; Consumo de Alimentos e carne bovina; Emissões produzidas

pela queima de combustíveis fósseis; Consumo de água e produção de lixo. Além destas, os pesquisadores para tornar seu estudo mais específico podem adicionar outras variáveis, como, Qualidade da água e do ar, Quantidade de solo contaminado, Poluição sonora, Biodiversidade e outras.

Áreas Verdes

O cálculo da Áreas verdes, dar-se na soma de áreas com vegetação de fundo de vale, parques ou reservas, vegetação de vias públicas e jardins públicos. Dividi-se essa soma pela população urbana e tem-se a pegada de áreas verdes. Uma observação nessa variável é que na soma total/final da P.E seu valor é negativo, pois é uma área de absorção de CO₂.

Área urbana construída e Área de ocupação ilegal

A Área urbana é delimitada por imagens de satélites e dividida pela população, para obter a média de habitantes por hectares. Já a Área de ocupação ilegal, é calculada pela soma de fundos de vales, nascentes e áreas de declives bem acentuados (acima de 30% de declive.), que estão ocupados ilegalmente com construções ou qualquer outra atividade antropica.

Alimentos e Carne Bovina

Devido ao abastecimento advindos de outras regiões, a variável de Alimentos é restrita a apenas os três alimentos básicos: Arroz, Feijão e Carne Bovina. Para este calculo é necessário uma pesquisa nos supermercados da região estudada, para coleta das quantidades alimentos vendidos e a quantidades de consumidores. Com esses dados e a base que pra produzir 59.779 kg de alimento é utilizado 1 hectare de terra, é possível o calculo do consumo de cada alimento.

Partindo das constantes que um boi pesa 250 kg e necessita de 4 hectares de terra/ano até ser abatido, calcula-se não apenas a pegada ecológica, mas também a quantidade de bois mortos por ano, e a quantos hectares foram necessários até serem abatidos.

Combustíveis Fósseis

Para este calculo são admitidos três constantes: O consumo médio de combustíveis de um carro é de 822, 1 litros por ano; Um litro de combustível libera 2,3 kg de CO₂ e 1,8 toneladas de CO₂ emitidos serão absorvidos por um hectare de área verde. Para chegar na pegada ecológica subtrai-se os valores de toneladas emitidas, dos valores de toneladas absorvidas, em seguida divide pela população da área de estudo.

Energia

A partir do consumo total de energia da cidade em um período de um ano, definiu-se a quantidade média de consumo da cidade durante o período de 24 horas, para dividir pela quantidade produzida pela geradora de energia do local e assim obter a área utilizada na produção de energia para o local de estudo.

Produção de Lixo

Para a estimativa deste índice, usa-se dados relativos à coleta de lixo doméstico e hospitalar, e de reciclagem. Utilizando como constante que 3kg de lixo produzem 1kg de CO₂. Subtrai-se a quantidade total de lixo coletado na cidade, pela quantidade de lixo reciclado, esse valor deve ser transformado em tonelada de CO₂ e depois em hectare por pessoa, atingindo a Pegada Ecológica do Lixo da região estudada.

Somando os índices de todas as variáveis, obtêm-se a Pegada Ecológica do local de estudo. É importante

salientar que embora a média mundial seja de 2.2 hectares por habitante, a capacidade de suporte do planeta é de 1.8 hectares de terra por habitante, sendo este índice utilizado como base de uma Pegada ecológica alta ou baixa.

O modelo assume todos os tipos de energia, o consumo de material e a descarga de resíduos demandam uma capacidade de produção ou absorção de uma área finita de terra ou de água. Os cálculos desse modelo incorporam as receitas mais relevantes determinadas por valores socioculturais, tecnologia e elementos econômicos para a área estudada (Hardi e Barg, 1997).

CONCLUSÃO

A pegada ecológica se insere na busca da qualidade de vida, dentro dos limites da natureza, porém sem prejudicar o desenvolvimento antropico. O método verifica se o consumo dos recursos pelas atividades humanas está acima ou abaixo da capacidade de suporte da natureza, apontando se seus impactos globais no meio ambiente são sustentáveis. Além de analisar os resultados das nossas atividades, o indicador também propõe mudanças em nossos hábitos, a fim de reduzir o impacto causado pelo nosso estilo de vida degradante, e proporcionar um planeta saudável para nossas futuras gerações.

REFERÊNCIAS

DIAS, Genebaldo Freire. **Pegada ecológica e sustentabilidade humana**. São Paulo: Gaia, 2002

BELLEN, Hans Micjael Von. **Indicadores de sustentabilidade: Uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.



INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

ANTECIPAÇÃO DOS EFEITOS DA TUTELA “EX OFFICIO” NOS CASOS DE ABUSO DO DIREITO DE DEFESA OU MANIFESTO ESCOPO PROTETATÓRIO DO RÉU

Adonis Reis de Medeiros Filho

IFRN – NIT, Bolsista Projeto Inovar para Consolidar, adonismf@gmail.com.

RESUMO

O presente trabalho tem como intuito estudar o instituto da antecipação dos efeitos da tutela, especialmente a possibilidade de sua concessão “ex officio” nos casos de abuso do direito de defesa ou manifesto escopo protetatório do réu. De início analisando os requisitos legais da antecipação dos efeitos da tutela e, em seguida, será dado o enfoque na antecipação dos efeitos da tutela “ex officio” nos casos de abuso do direito de defesa ou manifesto escopo protetatório do réu, onde será esclarecido se o Magistrado pode ou não conceder tal medida “ex officio” como elemento punitivo nos casos de abuso do direito de defesa ou manifesto escopo protetatório do réu.

PALAVRAS-CHAVE: Processo Civil, Tutela Antecipada, Concessão Ex Officio.

ANTICIPATING THE EFFECTS OF GUARDIANSHIP “EX OFFICIO” IN CASES OF ABUSE OF THE RIGHT OF DEFENSE OR MANIFEST SCOPE PROCRASTINATING OF THE DEFENDANT

ABSTRACT

This paper aims to study the institute of anticipating the effects of guardianship, especially the possibility of granting “ex officio” in cases of abuse of the right of defense or manifest scope procrastinating of the defendant. Starting analyzing the legal requirements of anticipating the effects of guardianship and then be given the focus on anticipating the effects of guardianship “ex officio” in cases of abuse of the right of defense or manifest scope procrastinating of the defendant, where it will be clear whether the magistrate can or not grant such measure “ex officio” as punitive element in cases of abuse of the right of defense or manifest scope procrastinating of the defendant.

KEYWORDS: Civil Procedure, Anticipating the Effects of Guardianship, Granting “Ex Officio”.

ANTECIPAÇÃO DOS EFEITOS DA TUTELA “EX OFFICIO” NOS CASOS DE ABUSO DO DIREITO DE DEFESA OU MANIFESTO ESCOPO PROTRELATÓRIO DO RÉU

INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho consiste na análise de um assunto bastante controvertido no ordenamento jurídico, qual seja a possibilidade do Magistrado conceder a antecipação de tutela “ex officio”, ou seja, sem requerimento expresso da parte ou de seu advogado, especificamente nos casos de abuso do direito de defesa ou manifesto escopo protelatório do réu.

Apesar da concessão da antecipação dos efeitos da tutela “ex officio” ser bastante aceita e difundida por vários doutrinadores em determinados casos, não nos parece razoável a sua concessão nos casos específicos de abuso do direito de defesa ou manifesto escopo protelatório do réu.

Assim, a principal finalidade deste trabalho é demonstrar que tal medida no processo civil não deve ser concedida “ex officio”, e que a não concessão não importará em prejuízo para nenhuma das partes, principalmente porque existem outras medidas previstas na legislação atinente para sancionar os referidos abusos.

Para tanto foram utilizados artigos científicos, busca em *sites* que abordam o tema, bem como livros doutrinários, a legislação referente na área direcionada para o Direito Processual Civil.

Conceito e Previsão Legal

A Lei nº 8.952, de 13.12.1994 inseriu algumas novidades no Código de Processo Civil, dentre elas alterou o artigo 273 introduzindo a tutela antecipada, que tem por objetivo a distribuição do ônus do tempo do processo, garantindo imediatamente o direito afirmado pela parte. O que, conseqüentemente, traz mais celeridade e efetividade ao resultado prático do processo (Bueno, 2009).

Para isso deverão estar presentes alguns requisitos, elencados pelo artigo 273 do CPC, quais sejam: a existência de prova inequívoca, verossimilhança das alegações e haja fundado receio de dano irreparável ou de difícil reparação ou fique caracterizado o abuso de direito de defesa ou o manifesto propósito protelatório do réu.

Apesar de o caput do artigo 273 dispor claramente que “O juiz poderá, **a requerimento da parte**, antecipar, total ou parcialmente, os efeitos da tutela pretendida no pedido inicial...” (grifos acrescidos), a doutrina vem debatendo bastante acerca da possibilidade de o juiz conceder antecipação de tutela de ofício caso verifique abuso de direito de defesa ou manifesto propósito protelatório do réu.

Possibilidade x Impossibilidade

Os defensores da possibilidade da concessão da antecipação dos efeitos da tutela de ofício procuram respaldo na aplicação análoga do artigo 797 do CPC, ou, na opinião de Daniel Mitidiero, tal concessão não violaria a regra da inércia da jurisdição, pois o juiz não estaria ultrapassando os limites do pedido, mas tão somente antecipando seus efeitos.

Para Cassio Scarpinella Bueno, “Se o juiz, analisando o caso concreto, constata, diante de si, tudo que a lei reputa suficiente para a antecipação dos efeitos da tutela jurisdicional, à exceção do pedido, não será isso que o impedira de realizar o valor ‘efetividade’, máxime nos casos em que a situação fática envolver urgência da prestação da tutela jurisdicional”.

Há, também, quem defenda a medida de ofício como forma de punição para preservar a lealdade processual, visto que a litigância de má fé é um dos parâmetros para a antecipação dos efeitos da tutela neste caso, e pode ser decretada de ofício pelo juiz. Neste sentido Carlos Augusto de Assis e Benedito Pereira Filho.

Para os que defendem a impossibilidade da concessão da tutela antecipada de ofício, tal impossibilidade decorre da simples interpretação sistemática da lei processual, transgredindo a regra da congruência, adotado pelo CPC nos artigos 128 e 460 e ainda viola o princípio da inércia do Judiciário.

Este é o entendimento de Fredie Didier Jr.:

“Não parece ser possível a concessão *ex officio*, ressalvadas as hipóteses expressamente previstas em lei, não só em razão de uma interpretação sistemática da legislação processual, que se estrutura na regra da congruência. A efetivação da tutela antecipada dá-se sob a responsabilidade objetiva do beneficiário da tutela, que deverá arcar com os prejuízos causados ao adversário, se for reformada a decisão. Assim, concedida *ex officio*, sem pedido da parte, quem arcaria com os prejuízos, se a decisão fosse revista? A parte que se beneficiou sem pedir a providência? É preciso que a parte requeira a concessão, exatamente porque, assim, conscientemente se coloca em uma situação em que assume o risco de ter de indenizar a outra parte, se restar vencida no processo.”

CONCLUSÃO

Assim, a despeito dos argumentos apresentados com base na discussão doutrinária acerca da possibilidade de concessão de ofício da tutela antecipada nos casos de abuso de direito de defesa ou manifesto propósito protelatório do réu, nos filiamos à corrente que defende a impossibilidade da adoção de tal medida.

Primeiramente porque a finalidade real do artigo 273 do CPC é, conforme anteriormente disposto, a distribuição do ônus do tempo do processo, garantindo imediatamente o direito afirmado pela parte. Sendo a celeridade e a efetividade meras consequências desta.

E em segundo lugar, o Código de Processo Civil já contém sanções previstas para os casos de abuso de direito de defesa ou manifesto propósito protelatório do réu, que o juiz poderá aplicar de ofício. São as regras dispostas nos artigos 16, 17 e 18, que por si só já deveriam garantir a ordem processual.

Todavia não se trata simplesmente da interpretação sistemática do CPC ou pelo fato do requerimento da parte estar previsto no caput do artigo 273. Estes entendimentos poderiam ser facilmente superados pela doutrina e jurisprudência.

Dada a devida *vênia*, o nosso entendimento é que problemática que abarca a referida questão se trata, mais precisamente, de quem será a responsabilidade objetiva de arcar com os danos causados ao demandado, caso a decisão seja reformada.

Não nos parece correto que a parte beneficiária da antecipação da tutela, que não requereu tal medida, portanto não assumiu o risco de uma possível indenização à parte contrária, seja penalizada de tal forma.

Ao Judiciário, ou ao juiz, também não poderá ser imputada tal responsabilidade. Portanto, não deverá o juiz conceder antecipação dos efeitos da tutela de ofício caso verifique abuso de direito de defesa ou manifesto propósito protelatório do réu.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BUENO, Cassio Scarpinella. Tutela antecipada. Fonte: Curso sistematizado de Direito Processual Civil: tutela antecipada, tutela cautelar, procedimentos cautelares específicos. São Paulo: Saraiva, 2009, pp. 09-41. Material da 5ª aula da disciplina Fundamentos do Direito Processual Civil, ministrada no curso de Pós-Graduação Lato Sensu TeleVirtual em Direito Processual Civil –Anhanguera- Uniderp/IBDP/Rede LFG.
2. DIDIER JR., Fredie, OLIVEIRA, Rafael, BRAGA, Paula Sarno. Curso de Direito Processual Civil. Vol. 2. 5ª ed. Salvador: JusPODIVM, 2010.

3. SANTIAGO, Edna Ribeiro. Impossibilidade de concessão da tutela antecipada de ofício nos casos de abuso do direito de defesa ou manifesto intuito protelatório do réu. *Jus Navigandi*, Teresina, ano 15, n. 2553, 28 jun. 2010. Disponível em: <<http://jus.uol.com.br/revista/texto/15100>>. Acesso em: 12 nov. 2010.
4. SILVA, Igor Menelau Lins e. A tutela antecipada e a possibilidade da concessão “ex officio” no processo civil brasileiro. *Jus Navigandi*, Teresina, ano 14, n. 2160, 31 maio 2009. Disponível em: <<http://jus.uol.com.br/revista/texto/12829>>. Acesso em: 12 nov. 2010.
5. MITIDIERO, Daniel Francisco. *Comentários ao Código de Processo Civil*. São Paulo: Memória Jurídica, 2006, t.3.
6. PEREIRA FILHO, Benedito. Tutela antecipada: concessão de ofício? *Revista da Ajuris*, Porto Alegre/RS, ano XXXI, n.º. 95, p. 37/53, setembro de 2004.
7. ASSIS, Carlos Augusto de. *A antecipação da tutela*. São Paulo: Malheiros Ed., 2001.
8. DINAMARCO, Cândido Rangel. *Fundamentos do Processo Civil Moderno – v. II*. 5 ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2002.
9. LOPES, João Batista. *Tutela antecipada no processo civil brasileiro*. 3 ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2007.

CONCENTRADOR CENTRIFUGO – ANÁLISE DAS BASES DE PATENTES DO INPI.

Jadilson Pinheiro Borges Júnior

Bolsista PIBITI/CNPq

Laboratório de Processamento Mineral e Resíduo Campus Natal – Natal central / IFRN

Av. Senador Salgado Filho, 1559, Morro Branco, CEP: 59.000-000, Natal-RN

jadilsonborges@hotmail.com

José Yvan Pereira Leite

Professor do Laboratório de Processamento Mineral e Resíduo

Diretoria pesquisa do Campus Natal – Natal Central / IFRN

Av. Senador Salgado Filho, 1559, Morro Branco, CEP: 59.000-000, Natal-RN

leite@cefetrn.br

RESUMO

O presente trabalho tem como fim expor os princípios de operação e os principais concentradores centrífugos, bem como avaliar equipamentos de concentração centrífuga produzidos e patenteados em relação a bases patentes nacionais que foram obtidas do resultado de pesquisas nas bases de patentes do INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial) destacando uma posterior patente de equipamento de concentração centrífuga contínua.

PALAVRAS-CHAVE: concentrador centrífugo, patente, beneficiamento.

CONCENTRATORS CENTRIFUGAL - STUDY AND REVIEW OF BASES IN PATENTS.

ABSTRACT

The present work has as its purpose to expose the principles of operation and the main centrifugal concentrators, as well as evaluating equipment manufactured and patented centrifugal concentration in relation to national patent databases that were obtained from the results of searches in databases of patents from INPI (National Institute of Industrial Property) highlighting a later patent concentration centrifuge equipment continues.

KEY WORDS: centrifugal concentrator, patent, processing.

CONCENTRADORES CENTRIFUGOS - ESTUDO E REVISAO EM BASES DE PATENTES.

INTRODUÇÃO

A concentração de minerais tem como principal objetivo a recuperação do mineral útil contidos em um minério na forma mais concentrada possível, tal que esta seleção é feita por métodos de concentração dependente da característica e natureza do minério, bem como as varias propriedades dos minerais a ser separados. Dessas propriedades se destacam a granulométrica da partícula, densidade, condutividade elétrica, molhabilidade superficial, suscetibilidade magnética e solubilidade.

Os métodos de concentração gravimétrica foram a principal ferramenta do tratamento de minérios no século XX, quando ocorreu o aparecimento da flotação, No entanto, segundo (AROL, 2004) a flotação, utiliza uma quantidade de energia alta e consumo reagentes degradando o meio ambiente, além disso, a indústria siderúrgica torna alta a necessidade de uma grande quantidade de matérias-primas para melhorar a qualidade e reduzir o custo de seus produtos. Devido a essas necessidades ainda esta sendo um dos métodos mais importantes, especialmente por apresentar resultados excelentes em seu baixo custo. O processo se baseia na diferença de densidades existentes entre os minerais presentes, aproveitando como meio de fluido (agua ou ar). Um dos equipamentos de concentração gravítica encontrado com maior eficiência em concentração e recuperação de finos se encontra o concentrador centrifugo.

Os primeiro tipos de concentradores centrífugos que trabalhavam em batelada foram desenvolvidos na china em 1960 para a concentração dos minérios do tungstênio, estanho e hematita. Inicialmente o concentrador centrifugo era utilizado em minérios aluviais posteriormente fora empregado em minérios primários, devido a versatilidade dos concentradores como capacidade de variação de modelo de uma a quarenta toneladas por hora, variação de percentual de sólido entre vinte a quarenta, alta razão de concentração e maior capacidade de recuperar finos em relação a outros equipamentos de concentração gravítica.

Devido a essas características e seus custos relativamente baixos de operacionalidade e manutenção pode se observar a larga disseminação desse tipo de equipamento de concentração gravítica em plantas de beneficiamento de empresas com a Vale, MMX mineração, Caemi entre outras no brasil.

O referente trabalho tem como objetivo apresentar os princípios de operação e os principais concentradores centrífugos, bem como avaliar equipamento de concentração centrifuga produzidos e patenteados em relação a bases patentes nacionais dos mesmos, ressaltando uma posterior patente de equipamento de concentração centrifuga continua.

1.2 – Força centrífuga e concentração

O uso da força centrífuga para aumentar a velocidade de sedimentação de partículas tem sido aplicado com sucesso, há muitos anos para classificação por exemplos em hidrociclone e centrifugas de sedimentação e na filtragem centrifuga de filtração. O uso da força centrífuga para melhorar a eficiência da concentração gravítica de finos, de modo análogo, seria possível logo que o aproveitamento de minério de granulometria fina é um desafio constante de técnicos e pesquisadores da área do beneficiamento mineral (HAN, 1985), por este motivo foi naturalmente motivado pela perda elevadas de valores minerais associadas às frações finas. Na figura 1 são mostrados vários equipamentos e seus desempenhos.

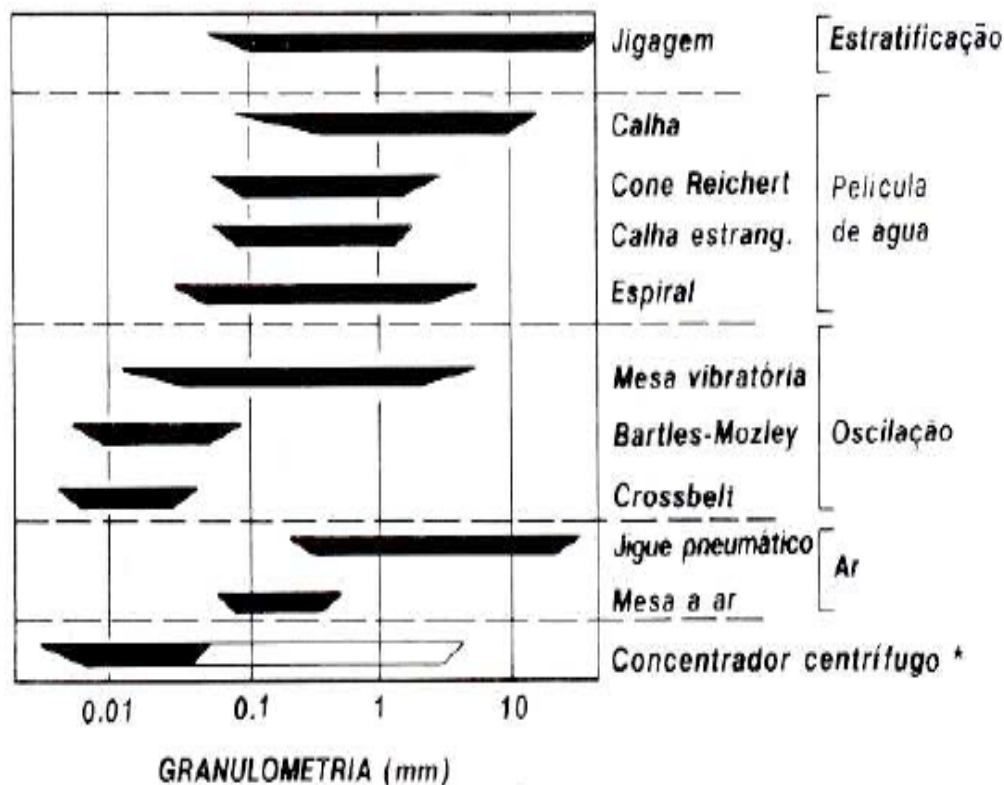


Figura 1 – faixa operacional de equipamentos de operação gravítica.(BURT , 1984)

A força centrífuga tem como ação sobre as partículas minerais quando a polpa é alimentada no equipamento e é acionada a força rotacional centrífuga no equipamento, conseqüentemente formando um campo centrífugo que age sobre as partículas minerais constituintes da polpa, (LINS, 1992). A força centrífuga (F_c) atuante sobre uma partícula na parede do cone ou cesta é dada por:

$$F_c = M \cdot w^2 R = M a_c \quad \text{Equação (1)}$$

Onde M é a massa da partícula, w é a velocidade angular da centrífuga e R é o raio do cone (no sistema internacional de unidades , M é dado em Kg, w em rad/s e R em m). Vê-se que na equação anterior o termo $w^2 R$ corresponde a aceleração centrífuga (a_c).Relacionando com a força da gravidade $F_g = Mg$ onde g é aceleração da gravidade ($9,807 \text{ m/s}^2$), temos:

$$\frac{F_c}{F_g} = \frac{M a_c}{Mg} = \frac{w^2 R}{g} \quad \text{Equação (2)}$$

Então, quando à aceleração de uma partícula em uma centrífuga, a razão entre a força centrífuga e a força da gravidade (ou suas acelerações) pode ser aumentada varias vezes, dependendo da velocidade de rotação e o raio da centrífuga (LINS, 1992). Na figura a seguir mostra a relação força centrífuga e aceleração.

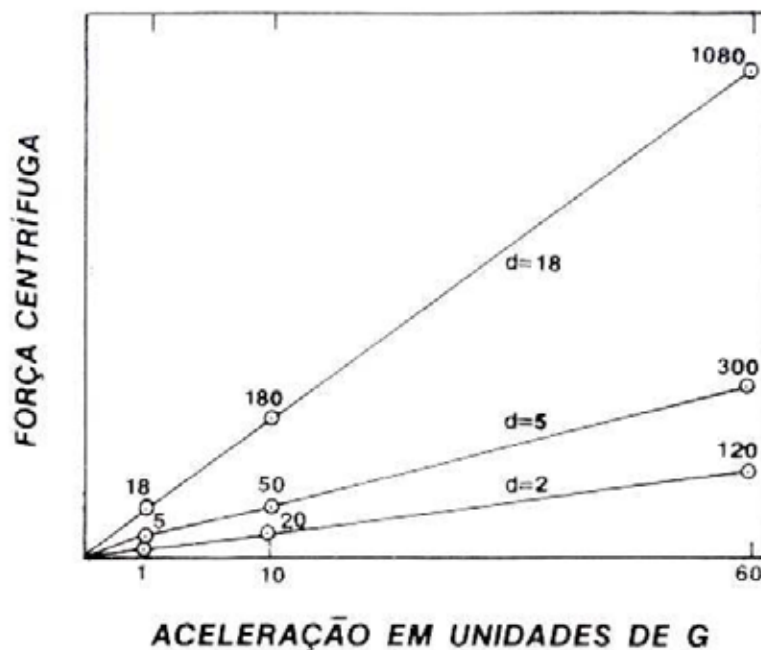


Figura 2 – Força centrífuga x aceleração (LINS, 1992).

Na figura 2 temos a densidade de três minerais de partículas de iguais tamanhos e G aceleração da gravidade. Devido a força atuante nas partículas minerais que seguem a caminho da parede do cone onde aquelas que tem maior densidade formam o leito se fixando, as de menor densidade que estão na parede mas não conseguem se fixar e são levadas pelo fluxo da polpa ascendente para o rejeito. Uma força centrífuga que atua em uma partícula mineral com densidade maior, mas com o mesmo tamanho de partícula da ganga, será determinada pela diferença de densidade e sua aceleração. Logo que exista incremento de força centrífuga haverá variação de aceleração da partícula multiplicando-a por inúmeras vezes a sua aceleração. O diferencial é manifestado pelas velocidades radiais das partículas a caminho das paredes do cesto bem como no leito fluidizado que ira ser transportados entre os interstícios formados pela contra pressão que fluidiza o leito. Para partículas com mesma densidade, mas volumes diferentes, obedecendo o fato que a mesma força resultante que atua na partícula pequena será a mesma na partícula de maior tamanho não terá separação por densidade, no entanto a água de contra pressão que fluidiza o leito facilita a movimentação da partícula mais finas entre os interstícios e se fixando enquanto a partícula mais grossa não se fixa e posteriormente levada para o rejeito mostrado na figura 3.

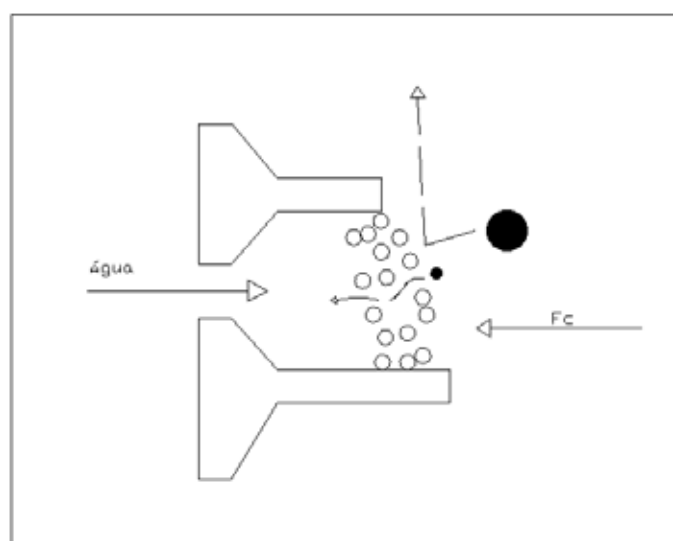


Figura 3 – comportamento de partículas de volumes diferentes, mas de mesma densidade em contra fluxo de pressão da água.

2- CONCENTRADORES CENTRÍFUGOS

Existem vários modelos de concentradores centrífugos no mercado, porém duas dessas marcas se destacam Knelson e a Falcon, ambos desenvolvidos no Canadá, que utilizam somente a força centrífuga como principal agente para a concentração de minerais pesados e outros dois, que combinam a força centrífuga com outras forças geradoras de movimentos: jigue Kelsey, desenvolvido na Austrália, que combina a centrifugação com o movimento de pulsação e o Multi-Gravity Separator (MGS) da Mozley, desenvolvido na Inglaterra, que combina a centrifugação com movimentos longitudinais semelhantes aos da mesa vibratória (CARRISSO, 2002). A figura 4 os esquemas dos concentradores Knelson e MGS.

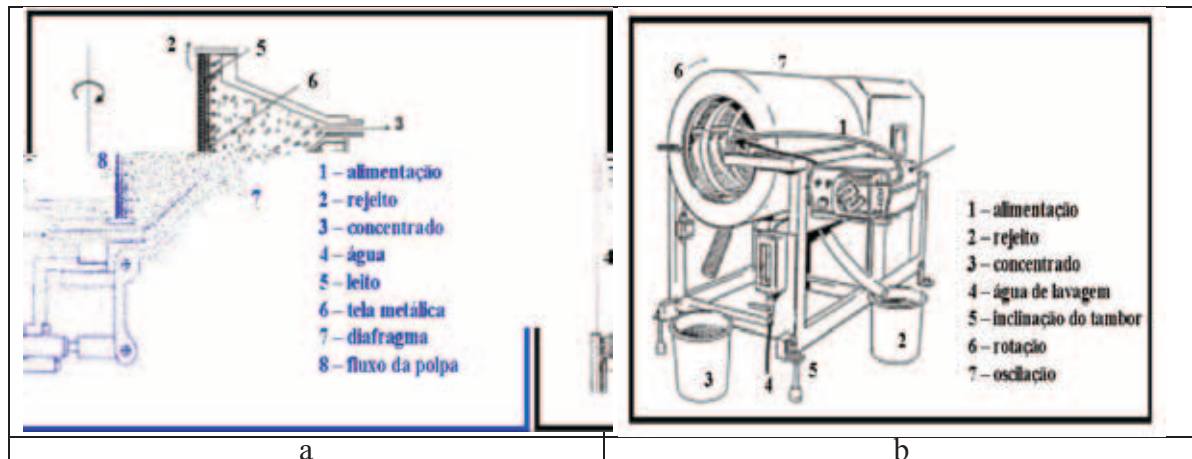


Figura 4 – Knelson, desenho esquemático (a). MGS, desenho esquemático (b).

A eficiência dos equipamentos depende de uma variedade de fatores como faixa granulométrica, taxa de alimentação, percentagem de sólidos entre outros. O comportamento de qualquer concentrador gravítico está relacionado com a adequada escolha e controle das variáveis citadas, dentro de resultados aceitáveis de recuperação.

2.1- Concentrador knelson

Esses equipamentos consistem em uma cesta de formato cônico perfurado, com espaçamento de forma de anéis ou ripas internamente e seu respectivo movimento de rotação em alta ou baixa velocidade, a alimentação é feita por um tubo na parte central da base da cesta em forma de polpa de 20-40% (LINS, 1992), as partículas ao chegarem na base do cone são impulsionadas pela força centrífuga onde as mais densas formam um leito entre as paredes do cone se fixando em quanto as menos densas são expulsas do leito e arrastadas por cima dos anéis e encaminhadas para o rejeito. A compactação do material do leito é impedida pela injeção de água através de furos nos anéis, sendo chamada água de fluidização. Esta é alimentada a partir de uma camisa fixa externa ao cesto, fluidizando o leito de concentrado e admitindo assim que as partículas mais densas, mesmo pequenas, penetrem no leito sob a ação da força centrífuga, na figura 5 é apresentado o funcionamento simplificado do concentrador Knelson.

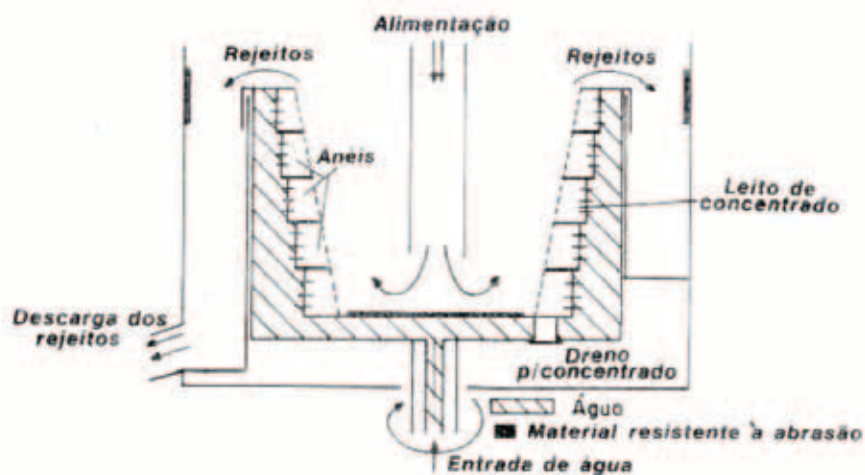


Figura 5 – Funcionamento do concentrador Knelson (LINS, 1992)

2.2 - Concentradores Falcon

Do ponto de vista PERES (2002), a Falcon é uma empresa mais recente que a Knelson, no seguimento de fabricação de concentradores centrífugos. Fabricando concentradores centrífugos desde a segunda metade da década de 80, foi a pioneira no fornecimento de concentradores centrífugos contínuos, desenvolvidos a partir da tecnologia de operação em batelada ou semi-contínua. Os modelos semi-contínuo e em batelada ainda são os mais utilizados. Seus aparelhos podem atingir 200 g e recuperar partículas abaixo de 10 mm. Isto é possível mediante a utilização de baixas pressões de água (50 - 80 kPa) para fluidizar os “riffles” de concentrado, sob ação centrífuga equivalente a 200 g, usando acionadores de frequência variável. O concentrador centrífugo Falcon consiste em um cone que gira a velocidades que utilizadas em concentradores knelson, gerando uma intensidade do campo gravitacional de 300 g. Este concentrador alcança separar e recuperar partículas “pesadas” finas e ultrafinas e efetiva uma concentração eficiente para faixas granulométricas entre 1,651 e 0,020mm (10 e 600 malhas Tyler). a seguir na figura 6 temos o desenho simplificado do concentrador Falcon.

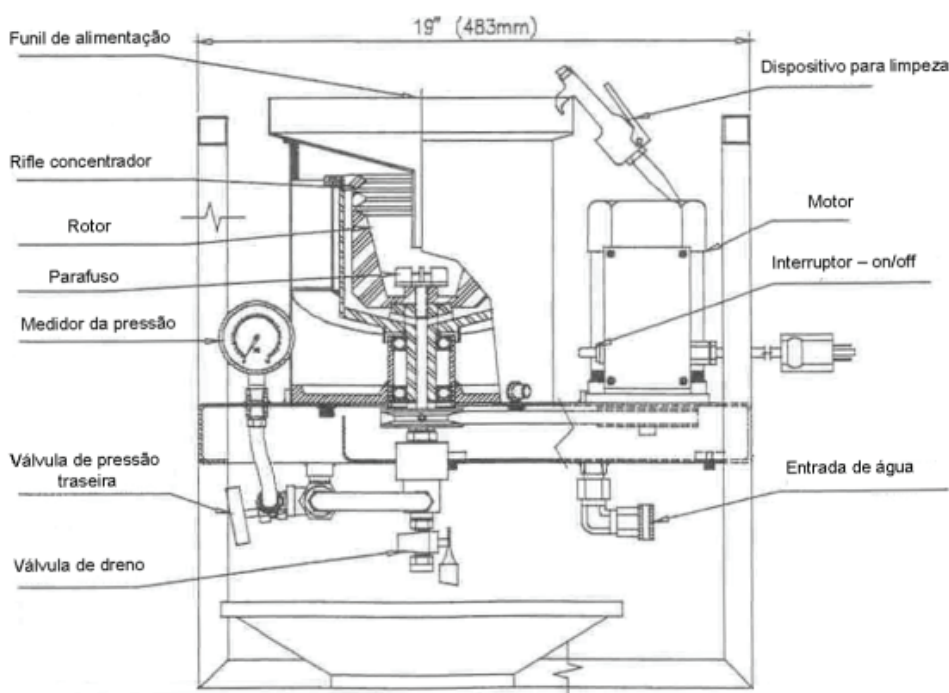


Figura 6 – Concentrador Falcon SB – 40 . (Fernades, 2008)

3 - CONCENTRADORES DE PRODUÇÃO NACIONAL E PATENTES NACIONAIS

O concentrador centrífugo ourocone foi desenvolvido e fabricado no Brasil pela (Fabrimaq), tendo como principal característica a fluidização dos anéis por meio mecânico, através de aletas que revolvem continuamente o leito de minerais depositados (LINS, 1992). Mas sua recuperação de finos é menor que as dos concentradores Falcon e Knelson.

3.1 – Projetos e patentes nacionais

Projeto de equipamentos de concentração centrífuga foram desenvolvidos principalmente nas décadas de 80 e 90 por ser uma novidade tecnológica bem aceita no ocidente, também foram projetados e patenteados na mesma época equipamentos nacionais para suprir as necessidades tecnológicas internas; uma pesquisa feita pelo site do INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial) a partir de das bases de patentes mostram uma concentração de patentes voltadas para projetos de construção de equipamentos de concentração centrífuga entre as décadas de auge da tecnologia, na figura 7 temos um gráfico mostrando a quantidades de patentes publicadas por ano.

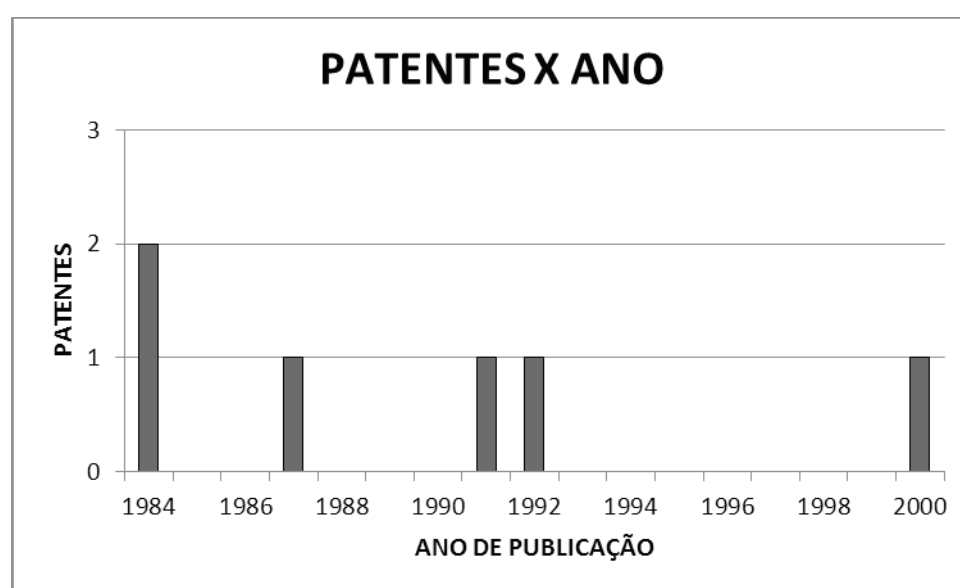


Figura 7 – Publicações de Patentes no INPI

Dentre as patentes registradas no Brasil tem-se uma das mais antigas como “concentrador centrífugo de minerais pesados” que é especificado por LEMOS (1984) e diz que é caracterizado pela combinação de defletores circulares horizontais com as pás estacionárias de interferência facilitando e aumentando sua eficiência no beneficiamento de minério. Outro equipamento patentado pelo INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial) foi de desenvolvimento americano por Mcalister em 1988, desenvolvido para beneficiar minério de ouro em produção de batelada.

Para produção do “Concentrador centrífugo para minérios em geral”, BARROS (1990) mostra que seu concentrador tem a finalidade recuperar minerais pesados em geral que foi projetado no intuito de utilizar a força centrífuga em conjunto com a força gravitacional. Caracterizado por ser composto de uma parte fixa constituída de uma base (3) adequada solidamente unida a uma parte superior (4) que contém dois tubos (5), com defletores (2), um tubo de carga (6) e uma abertura (12) lateral para rejeitos, sendo a parte móvel ou giratória constituída por uma concha (7) de perfil cônico que possui em suas laterais, anéis ou aletas (8) e na parte inferior um disco (9) acionado por uma polia (10) conectada a um motor (11) ou semelhante, conforme a figura 8.

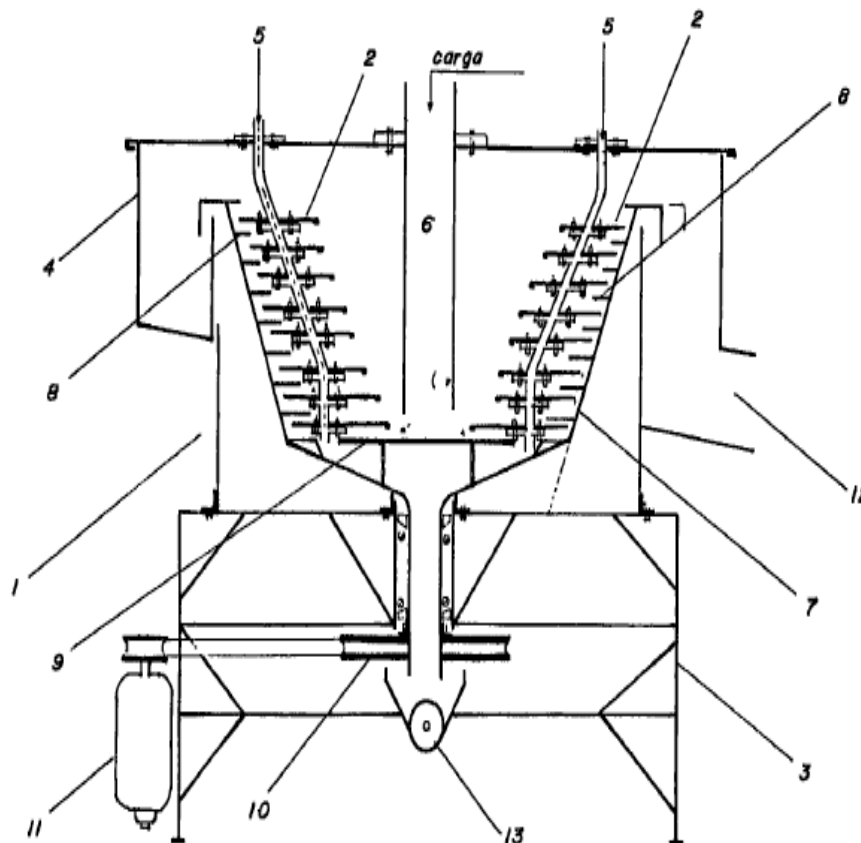


Figura 8 – esquema concentrador centrífugo por BARROS (1992).

A última patente gerada no âmbito de concentradores centrífugos para concentração mineral no Brasil foi publicada mostrando uma inovação dentre as patentes já mencionadas, quanto a eficiência de concentradores centrífugos de baixa pressão para concentração de partículas de minerais por densidades usando a força centrífuga aplicando baixa pressão com o mínimo de turbulência para evitar a fuga de partículas de minerais super-finas (COELHO, 2000).

4 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

Se tratando de equipamentos de concentração gravítica, que em geral utilizam do mesmo princípio da utilização de força centrífuga, se mantendo no projeto estrutural e características similares, mudando alguns elementos de maior importância como a cesta e rifles interno do equipamento, mudanças essas feitas no projeto como na literatura de COELHO (2000). Com poucas patentes geradas no âmbito nacional, não foi observado concentradores e patentes do mesmo que trabalhem em produção contínua ou semi-contínua, salvo os concentradores fabricados internacionalmente como os da empresa Falcon.

devido a versatilidade e eficiência de tratamento de minerais finos não concentrados em outros equipamentos de concentração gravítica, o desenvolvimento de um concentrador centrífugo contínuo trará benefícios área de beneficiamento mineral do país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AROL, A.I., AYDOGAN, A.,. **Recovery enhancement of magnetic fines in magnetic separation.** *Colloids Surf., A Physicochem. Eng.*2004. pag. 151–154.
2. BARROS, M. **Concentrador centrífugo para minerais em geral.** Classificação patente internacional **B04B 3/00** , 30 nov. 1990.
3. BURT, R.O. **Gravity concentration methods.** New York, Elsevier, 1984, cap. 3 e 7.

4. CARRISSO, R.C.C., CHAVES, A. P. **Mecanismos Atuantes na Concentração Gravítica e Principais Equipamentos Utilizados na Concentração centrífuga.** Rio de Janeiro, CETEM/MCT, 2002.
5. COELHO, A. **Concentrador Centrífugo de baixa pressão.** Classificação patente internacional B04B 3/00 ,03 jan. 2000.
6. FERNANDES B. R. B. **Concentração centrífuga aplicada aos rejeitos da mina Brejuí.**Natal , Rio grande do norte, 2008. pag. 19
7. HAN, K.N; SEY W.C. **The separation of fine particles by centrifugation.**Int. J. Miner. Process, Vol. 14 1985, p. 265 – 272.
8. LEMOS, P. M. **Concentrador centrífugo de minerais pesados.** Classificação patente internacional B03B 5/32 jul. 1984.
9. LINS, F.F.; COSTA, L.S.N.; DELGADO, O.C., GUTIERRES, J. M. A. **Concentrador Centrífugo: Revisão e Aplicações Potenciais.** .CETEM, rio de janeiro,1992.
10. PERES A. E. C., CHAVES A. P., LINS F. A. F., TOREM M. L. **Extração de Ouro – Princípios, Tecnologia e Meio ambiente.** CETEM, Rio de janeiro, jul. 2002. Cap.2

INDÚSTRIA



AGENTES EXTERNOS INFLUENCIAM O COMPORTAMENTO MECÂNICO DOS COMPÓSITOS POLIMÉRICOS - ESTUDO DE CASOS

Ricardo Alex Dantas da Cunha (1); Jayna Kátia Dionísio dos Santos (2); Renata Carla Tavares dos Santos Felipe (3); Raimundo Nonato Barbosa Felipe (4)

(1) Núcleo de Pesquisa em processamento em Petróleo e Gás Natural, Instituto Federal de Ciências, Educação e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Central, Bosista PIBIT, e-mail: ricardoalexdcunha@hotmail.com

(2) Núcleo de Pesquisa em processamento em Petróleo e Gás Natural, Instituto Federal de Ciências, Educação e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Central, Bosista PIBIT, e-mail: jayna.dionisio@gmail.com

(3) Núcleo de Pesquisa em processamento em Petróleo e Gás Natural, Instituto Federal de Ciências, Educação e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Central, Professor IFRN, e-mail: rcfelipe@cefetrn.br

(4) Núcleo de Pesquisa em processamento em Petróleo e Gás Natural, Instituto Federal de Ciências, Educação e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Central, Professor IFRN, e-mail: nonatofelipe@cefetrn.br

RESUMO

A necessidade de se obter um melhor aproveitamento e desempenho técnico nas novas tecnologias (automotiva, petrolífera, naval), está levando o homem a descobrir novos tipos de materiais, exemplo de disso são os materiais compósitos que se caracterizam pela combinação de dois ou mais materiais que possuem propriedades mecânicas, físicas, químicas diferentes, os quais apresentam uma formação com um reforço e uma matriz, essas materiais vêm sendo estudados, com destaque nessas novas tecnologias de ponta, onde os mesmos estão desempenhando de forma satisfatória e promissora. Para melhor entendimento do comportamento desses materiais, esse trabalho faz uma abordagem, a partir de vários estudos realizados por diversos pesquisadores, no que diz respeito à incidência de temperatura em compósitos buscando avaliar até que ponto o efeito térmico nestes materiais, modificam ou não o desempenho. Com isso, os resultados das pesquisas apresentam que os compósitos poliméricos podem sofrer influência da temperatura e do calor no seu comportamento mecânico bem como na sua fratura final.

PALAVRAS-CHAVE: Material Compósito, Propriedades Mecânicas, Calor.

AGENTS INFLUENCING THE MECHANICAL BEHAVIOR OF POLYMERIC COMPOSITES - CASE STUDY

ABSTRACT

The need to obtain a better use and technical performance in new technologies (automotive, petroleum, marine), is leading people to discover new types of materials, an example of this are composite materials that are characterized by the combination of two or more materials that have mechanical, physical, chemical, different, which have a formation with a reinforcement and a matrix, these materials have been studied, especially in these new technologies, where they are performing satisfactorily and promising. To better understand the behavior of these materials, this work presents an approach, based on several studies by various researchers, with regard to the effect of temperature composites in order to evaluate the extent to which the thermal effect in these materials, modify or not performance. With this, the research results show that the polymer composites can be influenced in their mechanical behavior and in final characteristic of the fracture when exposed to thermal cycles of temperature and also to heat.

Key Words: Composite Material, Mechanical Properties, Heat.

AGENTES EXTERNOS INFLUENCIAM O COMPORTAMENTO MECÂNICO DOS COMPÓSITOS POLIMÉRICOS - ESTUDO DE CASOS

INTRODUÇÃO

Como definição um material composto, também conhecido como compósito, é a combinação de dois ou mais materiais a nível macroscópico que trabalham simultaneamente, funcionando como uma unidade visando obter um conjunto de propriedades que nenhum dos componentes individualmente apresentaria (MENDONÇA, 2005), sendo formado por um reforço e uma matriz. Continuando ainda, o comportamento mecânico do compósito se dá mediante a interação do conjunto reforço/matriz, no entanto, esta interação depende não somente da natureza dos mesmos, mas da qualidade da relação entre as ligações interfaciais desse conjunto (MONTE et al, 2010). Estes materiais estão sendo empregados cada vez mais na substituição dos materiais convencionais (aço) na área industrial, diferenciando desses, devido algumas propriedades específicas, como leveza, baixo custo de processo de fabricação, maior durabilidade, adaptação a *designer* complexos, resistente a umidade e a maioria de alcalóides e ácidos, boas propriedades térmicas e elétricas, baixo coeficiente de expansão térmica e baixa constante dielétrica e força dielétrica elevada, respectivamente (POZZI et al, 2010). Além disso, suas aplicações se estendem a diversos setores da indústria, aeroespacial, petroquímica, bioengenharia. Eles podem melhorar a produtividade, baixar os custos e possibilitar a introdução de novas propriedades mecânicas. Esses materiais são classificados de acordo com o tipo de reforço podendo este ser particulado, fibroso natural (coco, sisal) e sintético (vidro, aramida e carbono), sendo que os plásticos reforçados com fibras de vidro, até o momento, os mais usados e também conhecidos como PRFV.

No campo industrial, a aplicação dos plásticos reforçados vem ganhando destaque na indústria petrolífera, esses materiais são empregados na fabricação de plataformas e em revestimentos de tanques e tubulações. Por se tratar de um material muito resistente à corrosão e ao desgaste, a sua manutenção pode ser mínima, diminuindo custos. Além disso, é bem mais leve que os materiais convencionais; além disso, possui uma boa resistência ao impacto, dependendo da sua configuração e dos elementos que fazem parte do mesmo. Segundo a Associação Brasileira de Materiais Compósitos (Abmaco) onde cerca de 20% das plataformas de petróleo da Petrobras já utilizam produtos fabricados a partir de compósitos, essas estimativas ainda são bastante incipientes. Entretanto, observa-se pouco estudo quanto à utilização dos materiais compostos a serem utilizados na indústria do petróleo e gás natural, apesar do seu grande destaque estrutural. Falta uma análise mais minuciosa quanto ao uso destes materiais na fabricação de tanques para armazenamento de óleo, vasos separadores, revestimentos internos, tubulações para transporte de petróleo, entre outros elementos que fazem parte da referida indústria.

Para intensificar o uso dos compósitos nas áreas industriais que envolvem altas temperaturas, observam-se pesquisas tendo ênfase nas propriedades térmicas como: choques térmicos, envelhecimento térmico e no efeito de ciclos térmicos (BOCCACCINI et al, 1998). Esses agentes modificadores podem contribuir para um baixo desempenho, que juntamente com fatores como a umidade relativa do ar pode ser reversível quando o período de exposição de curta duração, e irreversíveis devido à afinidade da água por grupos funcionais específicos de matrizes poliméricas de natureza polar e suas partículas sólidas impossibilitando seu desempenho final como aponta (CUNHA, 2006).

Contudo, o objetivo desse trabalho é realizar um levantamento na literatura em relação a agentes modificadores como exemplos a temperatura e umidade podem vir danificar os compósitos principalmente os poliméricos, pautando essa investigação nos comportamentos mecânicos envolvendo a influência destes nos respectivos materiais.

METODOLOGIA

Os compósitos poliméricos estão cada vez mais presentes no meio industrial, devido sua variedade de condições e combinações específicas para a fabricação de elementos estruturais como perfis, tubulações e escadas. Com isso, a preferência por esses materiais, que apresentam melhor custo/benefício estão fazendo com que caia a procura pelo emprego dos materiais tradicionais, como materiais metálicos. Apesar destes materiais estruturais convencionais, apresentarem diversas vantagens, os compostos poliméricos são resistentes ao calor e à umidade ao operar nas circunstâncias severas e em variações atmosféricas, situações estas que os aços carbonos não possuem.

Dentre os agentes que possam modificar o comportamento dos compósitos, está à influência da temperatura. Inúmeras pesquisas estão sendo realizadas em compósitos com os vários tipos de reforços e matrizes diferentes, estas pesquisas submetem estes compósitos a envelhecimento térmico, a ciclos de temperatura, a absorção de umidade; e a combinação de temperatura e umidade, conhecida como ciclos higrotérmicos. Diante disso, serão mostrado vários trabalhos que foram realizados pelos diversos pesquisadores na área de compósitos.

O trabalho realizado por Cunha, 2006 foi analisado o efeito higrotérmico, observando então, o comportamento mecânico à tração longitudinal e transversal do compósito formado por matriz de epoxi e fibras de carbono, onde foi investigado os efeitos da umidade e da temperatura para ambas resistências, diante disso, o referido material foi conduzido a duas câmaras: uma câmara de névoa salínica (*salt spray*) e outra de climatização, sendo realizados dois procedimentos, no primeiro os corpos de provas (cdp's) foram colocados em ambas as câmaras a temperatura ambiente (22°C) até a saturação do material, no outro procedimento os cdp's foram inseridos nas câmaras, sendo que na de névoa salínica foi utilizada uma temperatura de 46°C a uma pressão de 9,81N/cm², e na câmara de climatização a temperatura empregada foi de 80°C e 90% de umidade a pressão atmosférica. Os resultados obtidos mostraram que na temperatura ambiente para tração longitudinal as amostras não perderam sua resistência, porém os compósitos apresentaram uma redução na sua resistência quando submetidos à câmara de climatização. Já nos ensaios de tração transversal observou-se uma redução na resistência em torno de 11% quando as amostras foram submetidas na câmara de névoa salínica e uma diminuição acentuada cerca de 51% quando as amostras foram conduzidas à câmara de climatização. Assim sendo, a combinação de altas temperaturas com o condicionamento em câmara de umidade controlada, reduziu as resistências em ambos os casos, devido a degradação da matriz polimérica.

(BARJASTEH, 2009), observou o envelhecimento térmico em plástico reforçado, sendo o compósito híbrido unidirecional reforçado por fibras de vidro/carbono utilizando matriz epóxi, onde submeteu este compósito a uma variação de temperatura entre 180°C a 200°C por um período de 8736 horas, tendo como objetivo verificar a cinética de oxidação das camadas internas do compósito e as propriedades mecânicas após o período de exposição. Ao término do estudo, foi observado que a camada da superfície que oxidou funcionou como uma camada passiva, impedindo a difusão do oxigênio e protegendo a matriz (epóxi) de uma oxidação mais profunda. O módulo de elasticidade por sua vez, permaneceu parcialmente inalterado pela oxidação térmica após 52 semanas de exposição a essa variação de temperatura. E não foi observada formação de trincas nas amostras envelhecidas termicamente após as exposições no prazo de um ano, aproximadamente 8736 horas.

No trabalho realizado por BELLOUL, 2009, foi feito uma análise do comportamento mecânico e da variação da taxa de reação química mediante a observação do tempo de gelificação e do pico exotérmico, já que para isso, utilizou-se a resina poliéster como matriz e o reforço fibra de vidro. Para o estudo, a temperatura variou entre 20 °C e 60°C; e o teor de catalisador variou de 1% a 3%. Como conclusão do trabalho observou-se que houve um aumento na taxa da reação química, redução no tempo da gelificação e no pico exotérmico para um percentual de catalisador de 3%. No entanto, as propriedades mecânicas (módulo de elasticidade e resistência mecânica) apresentaram-se inalteradas para as amostras que operaram em 40°C com 1% do catalisador e aquelas que operaram em 20°C com 2% do catalisador.

Ciclos térmicos foram analisados por Boccaccini et al, 1998, buscando o comportamento mecânico do composto com a matriz cerâmica reforçada com fibra de vidro. Para a realização desse trabalho, os corpos de

prova foram envelhecidos termicamente por um período de 700 °C por um período de 250 h. Nesta pesquisa o material foi submetido ao ensaio de flexão em quatro pontos para a determinação do seu desempenho mecânico; e analisado microscopicamente fazendo o uso da microscopia eletrônica com o intuito de se caracterizar as amostras e o comportamento destas frente às várias condições de carregamento térmico. Observou com isso, que o módulo de elasticidade à flexão diminuiu, enquanto o atrito interno aumentou com os números crescentes de ciclos térmicos. A degradação do material foi atribuída à viscosidade da matriz; e à oxidação das fibras ocorreu devido às exposições prolongadas nas altas temperaturas. Já os danos micro estruturais observados foram à formação de porosidade dentro da matriz e na interface fibra/matriz.

Shakerin et al, 2010 realizou uma pesquisa, utilizando os seguintes materiais: fibra de vidro-E, jornal reciclado e de polipropileno, para a fabricação de dois compósitos distintos, sendo um híbrido tendo como reforço fibra de vidro/jornal, e outro reforçado com apenas fibra de jornal, ambos utilizando uma matriz de polipropileno, sendo estes compósitos confeccionados pelo processo de prensagem a quente, com isso, os autores visaram fazer uma análise comparativa investigando a absorção de umidade do material, até a sua saturação, sendo estes corpos de provas imersos em água. Diante disso, foi constatado que os compósitos produzidos a partir de jornal reciclado mostraram resultados comparáveis como os feitos de compósito híbrido. É interessante se destacar que a absorção de água e a variação da espessura, devido ao inchaço dos compósitos podem ser reduzidas significativamente com a incorporação de um agente de acoplamento como, por exemplo, o polipropileno maleado.

Outras pesquisas realizadas definem o comportamento hidrotérmico do compósito vidro/poliéster, baseando-se no envelhecimento do material frente a umidade e quando expostos a ciclos térmicos, sendo este envelhecimento, refletido nas propriedades mecânicas (BERA, 2007). Com uma visão mais completa de onde a temperatura pode modificar as propriedades mecânicas, *Sinmazçelik* realizou este trabalho submetendo o compósito de matriz termoplástica reforçado por fibra de vidro quando submetidos a ciclos térmicos nas propriedades de fadiga; no entanto esta pesquisa foi dividida em duas etapas: na primeira, as amostras foram imersas em água fervente (100°C) e depois à temperatura de 0°C (temp. do gelo), ocasionando então os ciclos térmicos. As mudanças nas propriedades visco-elástica dos compostos foram investigadas, por meio do analisador térmico mecânico dinâmico usando temperaturas de 50°C, 200°C e 500°C. Na segunda etapa, os compostos foram sujeitos a carregamentos repetidos de impacto. Os resultados do teste de instrumentação do impacto foram apresentados em função da força, energia e deformação durante o ensaio. Os estudos do MEV foram feitos a fim de compreender a morfologia das amostras fraturadas após o carregamento de impacto, conseqüentemente, é possível dizer que, os ciclos térmicos causaram mudanças micro estruturais notáveis na matriz do polímero, resultando também em uma diminuição significativa na temperatura de transição vítrea (SINMAZÇELIK, 2008).

Ainda relacionando a influência da temperatura com as propriedades de impacto, pesquisas mostram os efeitos da mesma em compósitos de fibra de vidro/Kevlar com uma matriz de epóxi, onde foram realizados vários testes com corpos de provas em contato com uma variação de temperatura entre -50°C e 120°C e em níveis de energias de 20J, 30J e 45 J. Como resultado apresentado pela pesquisa à variação de temperatura e dos níveis de energia afetaram o desempenho na propriedade mecânica de impacto, em todos os métodos de caracterização dos compósitos. E as falhas preliminares dos corpos de prova mudaram a característica da fratura, de frágil a dúctil, sobre a variação de temperaturas de -50°C e 120°C (HALVORSEN, 2006).

As pesquisas se estendem às indústrias que são as maiores interessadas, devido as grandes aplicações estruturais. Exemplo disso são estudos realizados na avaliação da temperatura de transição vítrea (Tg) nos compósitos poliméricos de utilização aeronáutica, onde mostraram que o uso da resina epóxi não deve ser aplicada na manutenção estrutural, devido a variação do comportamento mecânico da resina quando exposta à temperatura e umidade elevada, como mostra o trabalho realizado por Jane Paiva (2006). Uma outra aplicação dos materiais compósitos é na indústria petrolífera, em estruturas oceânicas, como plataformas de petróleo, onde a corrosão costuma atacar os materiais ferrosos. A escolha dos perfis feitos em compósitos, normalmente reforçados com fibras de vidro e matriz polimérica, deve-se a sua alta resistência à corrosão, leveza e acabamento. O desafio de se ter perfis de plásticos reforçados por fibras de vidro em uma plataforma de petróleo, ocorre devido às exigências severas de resistência à propagação de chama, limitação da emissão

de fumaça e de gases tóxicos, e de resistência às intempéries. A utilização em dutos e tubulações, aonde novas técnicas de reparo vêm sendo estudadas e a necessidade de manutenção está associada à eficiência e baixo custo destes materiais ao serem submetidos a uma manutenção, porém os compósitos também se aplicam em outras áreas como: lazer (materiais para parques temáticos e piscinas); eletroeletrônico (leitões para cabos, antenas, elementos de isolamento, cabines telefônicas); construção civil (caixas d'água, tanques, coberturas, perfis, mármore sintético, banheiras, telhas); saneamento básico (tubos e estações de tratamento de água e efluentes); transporte (automotivo, ferroviário, marítimo e aéreo).

Na indústria aeroespacial os compósitos termoplásticos são usados para estruturas primárias dos aviões onde estão sujeitos a efeitos térmicos durante toda sua vida útil. O uso desses plásticos é extensivo nas asas, nas seções da fuselagem, nas superfícies da cauda e nas portas. Observa-se que com o aumento da temperatura, o comportamento da falha do material muda de uma modalidade frágil na temperatura ambiente para uma modalidade dúctil acima da temperatura de transição vítrea. Esta ductilidade induz uma perda de módulo de flexão e de esforços acima dessa área, bem como uma diminuição das microfissuras na estrutura interna do conjunto reforço/matriz segundo (MEYER et al, 2008).

Em todo compósito, o mecanismo de danos materiais é bastante complexo. No entanto, sabe-se que esses materiais possuem uma excelente resistência mecânica, entre outras características como: resistência à corrosão, fácil manutenção, durabilidade, flexibilidade arquitetônica, resistência às intempéries, resistência química, leveza e facilidade de transporte, sendo estas de suma importância para o meio em que serão empregadas.

Neste contexto, este trabalho foi realizado tendo como base dados oferecidos em pesquisas já publicadas, fundamentando-se em contextos contendo análises da influência da temperatura, umidades entre outras condições de ensaio em compósitos e visando observar a influência destas condições no comportamento mecânico destes materiais.

CONCLUSÃO

A literatura traz a temperatura como um importante agente modificador a ser estudado dentro dos materiais compósitos, onde esses materiais estão em constante ascensão devido suas grandiosas propriedades e grande aceitação em inúmeras tecnologias de ponta (aeroespacial, petrolífera, bioengenharia). Fica visível a importância de se pesquisar esse modificador, ampliando a investigação em laboratórios com diferentes tipos de matrizes em conjunto com os reforços, mostrando assim as particularidades desse modificador nos diversos materiais a serem formados.

AGRADECIMENTO

Agradecemos o apoio do CNPq, pela bolsa PIBIT concedida aos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARJASTEH E.; BOSZE E. J.; TSAI Y. I.; NUTT S.R. - **Thermal aging of fiberglass/carbon-fiber hybrid composites** – Elsevier Science Ltda. Composites Part A. Set 2009; vol 49; pp 2038–2045.
2. BELLOUL N.; AHMED-BENYAHIA A.; SERIER A.; OUALI N. - **Effect of Temperature and Initiator on Glass Fibre/Unsaturated Polyester Composite: Cross-linking, Mechanical Properties** – Springer Science. Aug 2009; pp 497–504.
3. BERA T.; MULA S.; RAY P. K.; RAY B.C. - **Effects of Thermal Shocks and Thermal Spikes on Hygrothermal Behavior of Glass–Polyester Composites** - Journal of Reinforced Plastics and Composites. Nov 2007; vol 26; pp 725-737.

4. BOCCACCINI A. R.; STRUTTB A.J.; VECCHIOB K. S.; MENDOZAC D.; CHAWLA K.K.; PONTOND C. D.; PEARCED D.H. - **Behavior of Nicalony-fiber-reinforced glass-matrix composites under thermal cycling conditions** - Elsevier Science Ltda . Composites Part A. Mar 1998; vol 29; pp 1343–1352.
5. CUNHA P. J. A.; COSTA L. M.; REZENDE C. M. - **Influência de Diferentes Condições Higrotérmicas na Resistência à Tração de Compósitos de Fibra de Carbono/Epóxi Modificada** - Departamento de Engenharia Aeronáutica e Mecânica. ITA/SENAI, Divisão de Materiais, IAE, CTA - Polímeros: Ciência e Tecnologia, vol. 16, n° 3, pp 193-201, 2006.
6. DE MONTE M.; MOOSBRUGGER E.; QUARESIMIN M.- **Influence of temperature and thickness on the off-axis behaviour of short glass fibre reinforced polyamide 6.6 – Quasi-static loading –** ScienceDirect. Feb 2010; vol 41: pp 859-871.
7. HALYORSEN A.; SALEHI-HHOJN A.; MAHINFALAH M.; NAKHAEI-JAZAR R. - **Temperature Effects on the Impact Behavior of Fiberglass and Fiberglass/Kevlar Sandwich Composites** - Springer Science. Set 2006, pp: 369 – 383.
8. JANE M. F. P.; MAYER S.; CÂNDIDO M. G.; REZENDE C. M. - **Avaliação de Transição Vítrea de Compósitos Poliméricos Reparados de Uso Aeronáutico** – Polímeros: Ciência e Tecnologia; 2006; vol. 16: pp 79-87, São Carlos, Brasil.
9. MENDONÇA P. T. R. **Materiais Compostos & Estruturas-Sanduíches**. Barueri: Manoele, 2005.
10. MEYER D. R.; BERSEE H.E.N.; BEUKERS A. - **Temperature effect on reinforced thermoplastic composite properties for primary aircraft structure applications** – 49th AIAA/ASME/ASCE/AHS/ASC Structures, Structural Dynamics, and Materials Conference
16t 7. April 2008; Schaumburg, IL.
11. POZZI P.; TAURINO R.; ZANASI T.; ANDREOLA F.; BARBIERI L.; LANCELLOTTI I. - **New polypropylene/glass composites: Effect of glass fibers from cathode ray tubes on thermal and mechanical properties** – Science Direct. . Composites Part A. Dec 2010; vol 41: pp 435-440.
12. SHAKERI A.; GHASEMIAN A. - **Water Absorption and Thickness Swelling Behavior of Polypropylene Reinforced with Hybrid Recycled Newspaper and Glass Fiber**. Springer Science and Business Media B.V.. Nov 2009; vol 17; pp 183-193.
13. SINMAZEÇELIK T.; ÇOBAR O.; BORA Ö. M.; GÜNAY V.; CÜRGÜIL Í. - **The Effects of Thermal Cycles on the Impact Fatigue Properties of Thermoplastic Matrix Composites**. Jul 2008, pp: 100 – 113.
14. <http://www.abmaco.org.br> acessado no dia 06/07/2010, às 13:54.

ANÁLISE DE DIFERENTES VISCOSIDADES A PARTIR DA APLICAÇÃO DO AQUECIMENTO GERAL INDIRETO COMO MÉTODO DE RECUPERAÇÃO EM RESERVATÓRIOS PETROLÍFEROS

Elthon John Rodrigues de Medeiros

Núcleo de Estudos em Ciências e Matemática Aplicada e Pura (NECMAP) e Núcleo de Estudos em Informática no Agreste Potiguar (NEIAP), IFRN, Campus João Câmara. Mestre em Ciência e Engenharia de Petróleo - UFRN. Graduado em Matemática - UFRN. elthon.medeiros@ifrn.edu.br.

Janusa Soares de Araújo

UFRN, Campus Central. Mestre em Ciência e Engenharia de Petróleo - UFRN. Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho - UnP. Graduada em Engenharia Civil - UFRN. janusasoares@yahoo.com.br.

Tarcilio Viana Dutra Jr

UFRN, Campus Central. PhD em Petroleum Engineering - Stanford University, SU. Mestre em Engenharia de Petróleo - UFOP. Especialista em Engenharia de Petróleo - Petróleo Brasileiro S.A.. Graduado em Engenharia de Minas - UFPE. tarcilio@eq.ufrn.br.

Wilson da Mata

UFRN, Campus Central. Doutor em Engenharia de Telecomunicações - Ecole Nationale Supérieure D'electrotechnique D'electronique D'informatiqui*. Mestre em Engenharia de Processos - Ecole Nationale Supérieure D'ingénieurs de Génie Chimique. Especialista em Engenharia de Petróleo - Petróleo Brasileiro S.A.. Graduado em Engenharia Elétrica - UFRN. wilson@ct.ufrn.br.

Jennys Lourdes Meneses Barillas

UFRN, Campus Central. Doutora em Engenharia Química - UFRN. Mestre em Engenharia Química - UFRN. Graduada em Engenharia Química - Universidad Central de Venezuela. jennys@eq.ufrn.br.

RESUMO

Para atender o suprimento de petróleo requerido pela sociedade, cada barril de petróleo tem sua relevância e, para se atingir as metas de produção, até os campos produtores de difícil acesso ganham importância estratégica. O petróleo viscoso, combinado com os baixos níveis de pressão no reservatório, apresenta dificuldades para recuperação do óleo nos reservatórios rasos. O principal método de recuperação suplementar (IOR) aplicado a esse tipo de petróleo é a injeção de vapor. O Aquecimento Geral Indireto - AGI (*Blanket Heating*) é uma técnica que utiliza a injeção de vapor através de canalizações horizontais, onde o fluido aquecido funciona como um trocador de calor, transferindo indiretamente o calor do vapor ao óleo, com objetivo de reduzir a sua viscosidade. Com o objetivo de testar a aplicabilidade desse método, e compará-lo ao tradicional processo de injeção contínua de vapor, foram realizadas simulações computacionais a partir de um simulador comercial *STARS* (*Steam, Thermal, and Advanced Processes Reservoir Simulator*) da CMG (*Computer Modelling Group*). Um estudo realizado neste simulador abordou a eficiência do método em relação à variação nos parâmetros de reservatório. Esses estudos mostraram que a recuperação pode ser maximizada proporcionalmente ao aumento da temperatura nas canalizações e no número de canalizações. A produção acumulada de óleo apresenta-se reduzida quando a distância entre as canalizações e os poços produtores ou entre as próprias tubulações é maior. A escolha da direção horizontal para as canalizações reflete a necessidade de manter a maior área de contato possível entre as canalizações e a reserva de óleo. Vale salientar também que o AGI não produz emissões consideráveis de vapor à superfície, confirmando a redução na quantidade de água produzida. Os resultados mostram uma diferença significativa entre as recuperações primárias de modelos com diferentes viscosidades, essa diferença é bem menor quando são observados esses mesmos modelos com a utilização do processo AGI, sobretudo entre óleos de 300 e 10000 cP.

PALAVRAS-CHAVE: óleo pesado, reservatórios rasos, aquecimento geral indireto, simulação computacional, parâmetros de reservatório.

ANALYSIS OF DIFFERENT VISCOSITY THROUGH APPLICATION OF BLANKET HEATING METHOD OF RECOVERY IN PETROLEUM RESERVOIRS**ABSTRACT**

To meet the supply of oil required by society, each barrel of oil has its relevance, and to achieve the production goals, even the producers fields with difficult access gain strategic importance. The viscous oil, combined with low pressure in the reservoir, presents difficulties for the recovery of oil in shallow reservoirs. The main recovery method worldwide applied for heavy oil recovery is the steam injection. Blanket Heating is a technique that uses the steam injection through horizontal conduits where the heated fluid functions as a heat exchanger, with indirect steam heat transfer to the oil, without mass transfer between steam and reservoir fluids, in order to reduce its viscosity. Aiming at testing the applicability of this method in shallow reservoirs with distinct characteristics, and comparing it with the traditional process of continuous steam injection, computer simulations were conducted. The study, carried out in a commercial simulator - STARS (Steam, Thermal, and Advanced Processes Reservoir Simulator) from CMG (Computer Modeling Group). These studies showed that the recovery can be maximized in proportion to the increase of temperature in the conduits and to the number of conduits. Cumulative oil is reduced when the distance between the conduits and production wells or between the pipes is greater. The choice of the horizontal direction reflects the need to maintain the greatest possible contact area between conduits and oil reserves. The study showed that blanket heating does not produce significant emissions of steam to the surface area, confirming the reduction in the amount of produced water. The results show a significant difference between the primary recovery of models with different viscosities, this difference is much lower when these models are observed using the AGI process, especially between oil 300 and 10000 cP.

PALAVRAS-CHAVE: heavy oil, shallow reservoirs, blanket heating, computer simulation, reservoir parameters.

ANÁLISE DE DIFERENTES VISCOSIDADES A PARTIR DA APLICAÇÃO DO AQUECIMENTO GERAL INDIRETO COMO MÉTODO DE RECUPERAÇÃO EM RESERVATÓRIOS PETROLÍFEROS

INTRODUÇÃO

Na engenharia de reservatórios de petróleo, as análises envolvendo etapas de exploração e produções necessitavam da observação das variáveis geológicas (tipo de formação geológica, porosidade, permeabilidade, etc.) relevantes e das condições de mercado, a tal ponto, que a existência abundante de boas jazidas afastava a necessidade da utilização de métodos de recuperação avançados e mais abrangentes. Todavia, essa circunstância alterou-se com a diminuição nos indícios de campos produtivos a baixos custos, da globalização dos negócios e do envolvimento de vários outros agentes, tornando o processo de tomada de decisão bastante complexo, e nem sempre de fácil solução devido ao aumento do preço de petróleo que pode tornar rentáveis processos que anteriormente não eram.

Reservatórios de óleo com profundidade inferior a 300 m contêm, geralmente, óleo pesado (viscoso). Em reservatórios mais profundos, a pressão, na maioria dos casos, pode ser suficiente para a elevação natural dos fluidos do reservatório. Em reservatórios rasos, a pressão pode não ser suficiente para fornecer uma produção economicamente viável, portanto pode ser necessária a aplicação de um dos métodos de recuperação para aumentar o fluxo.

O petróleo bruto viscoso combinado com os baixos níveis de pressão no reservatório pode determinar dificuldades para recuperação do óleo nos reservatórios rasos, sendo assim necessária a utilização de métodos que envolvam injeção indireta de fluidos devido às formações geológicas inconsolidadas presentes, e métodos térmicos para redução da viscosidade. Uma possível solução para esse problema seria o emprego dos métodos de aquecimento indireto.

Diversos esquemas de recuperação suplementar para os reservatórios rasos foram analisados pela indústria petrolífera, incluindo a injeção de vapor, a injeção de CO₂, a combustão *in situ*, a recuperação microbiológica, o aquecimento elétrico direto e a estimulação com explosivos. Em teoria os mais bem sucedidos envolvem aquecimento geral indireto, capaz de recuperar o óleo pelos mecanismos tradicionais de redução da viscosidade e drenagem gravitacional.

O Aquecimento Geral Indireto (AGI) é um método de recuperação que visa superar as dificuldades de aplicação da injeção de vapor em reservatórios rasos, a partir da condução do calor – do vapor ao óleo, através de canalizações (sem contato entre o vapor e o óleo). Neste processo, o vapor produzido em um gerador convencional flui em canalizações horizontais, para fornecer calor através de toda a formação. O vapor contido nas canalizações evita o inconveniente de inserir grandes quantidades de fluidos diretamente no reservatório, além de facilitar a manutenção da temperatura por meio do controle de vapor injetado e da pressão nas tubulações. As canalizações funcionam como trocadores de calor.

METODOLOGIA

O processo foi realizado através de um simulador comercial, STARS (*Steam, Thermal, and Advanced Processes Reservoir Simulator*) – versão 2007, um simulador numérico trifásico de múltiplos componentes da CMG (*Computer Modelling Group*) desenvolvido com a finalidade de simular recuperações térmicas de óleo.

A configuração dos poços obedece ao padrão de malha 5-spot (*five-spot*) invertido, que é constituído de um poço injetor no centro da malha e quatro produtores nos vértices. Tendo em vista a simetria de resultados (homogeneidade) e o tempo de simulação, a malha foi constituída de ¼ de 5-spot, ou seja, ¼ de produtor e ¼ de injetor.

O modelo estudado é tridimensional e representa um reservatório semi-sintético em forma de paralelepípedo de dimensões 60 m x 60 m x 32 m, como apresentado na **Figura 1**. Possui canalizações horizontais de aço, cujo comprimento equivale à largura completa do campo, que são aquecidas, de modo a simular que seu interior contém vapor d'água. O reservatório é constituído por uma zona de óleo e capa de gás.

O sistema selecionado utiliza coordenadas cartesianas nas direções “i”, “j” e “k”, totalizando 4440 blocos, que constituem a grade de simulação (**Figura 2**).

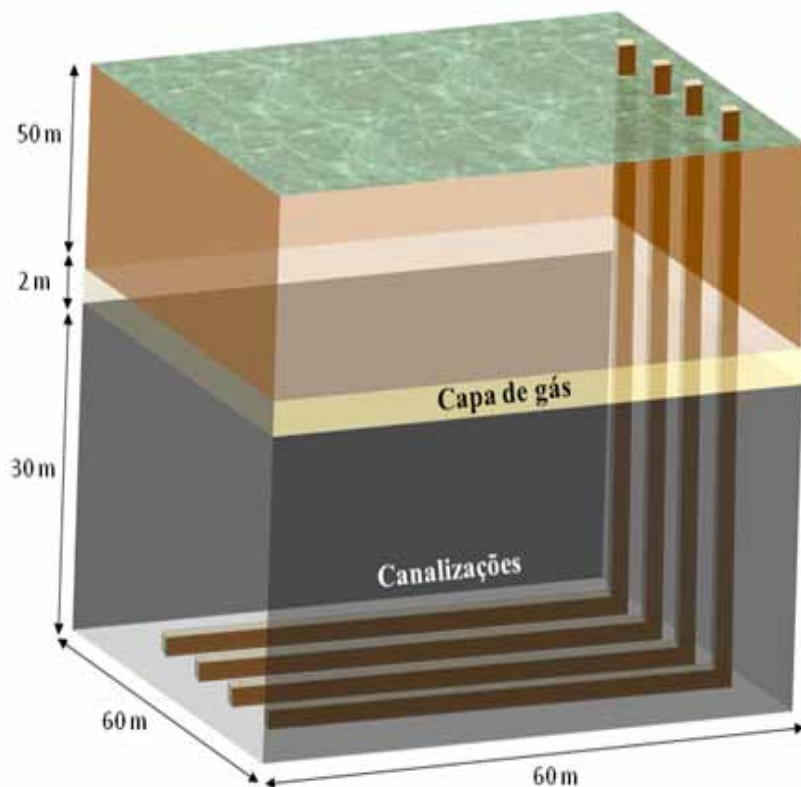


Figura 1 - Representação do sistema AGI

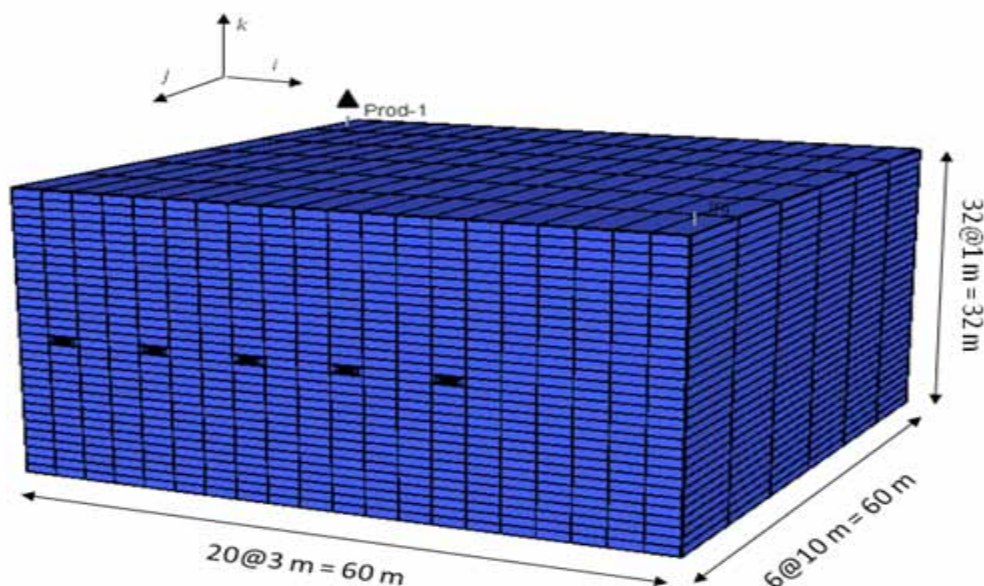


Figura 2 - Modelo Base 3D

As canalizações foram dispostas ao longo do eixo “j”, e correspondem às colunas horizontais de blocos com refinamento radial, e diâmetro igual a 5 cm. Apenas os blocos representativos das canalizações foram aquecidos, em diversas temperaturas, com intuito de avaliar a capacidade dessa configuração para transferir calor ao reservatório em diferentes situações (**Figura 3**).

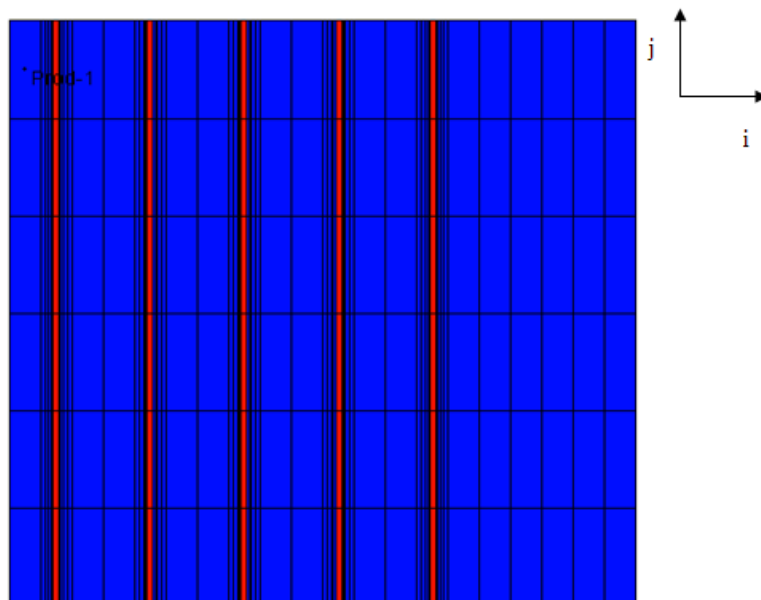


Figura 3 - Planta das canalizações

CONDIÇÕES INICIAIS

Nesta seção são definidas as condições iniciais do reservatório (**Tabela 1**), ou seja, as características apresentadas antes de qualquer operação a ser efetuada. As propriedades foram baseadas em dados de reservatórios reais e dados disponíveis na literatura.

Tabela 1 - Propriedades do Reservatório e da Rocha

Propriedades do Reservatório		Propriedades da Rocha	
Capa de gás - DGOC (m)	2	Compressibilidade Efetiva da Rocha (1/Pa)	$4,4 \cdot 10^{-7}$
Comprimento - i (m)	60	Condutividade Térmica da Rocha (J/m.s.°C)	1,73
Largura - j (m)	60	Condutividade Térmica da Água (J/m.s.°C)	0,61
Espessura - k (m)	32	Condutividade Térmica do Óleo (J/m.s.°C)	0,13
Profundidade do reservatório (m)	50	Condutividade Térmica do Gás (J/m.s.°C)	0,04
Saturação inicial de água (%)	30	Permeabilidade Horizontal - Kh (mD)	1000
Saturação inicial de óleo (%)	70	Permeabilidade Vertical - Kv (mD)	100
Temperatura inicial (°C)	37,8	Porosidade - ϕ (%)	28
volume "in place" (m ³ std)	21509		

DESCRIÇÃO DO ESTUDO

Foram realizadas simulações iniciais para análise do comportamento da injeção de vapor através de canalizações (AGI). Com isso, foi possível identificar os principais fatores, bem como, a melhor configuração para refinamento, ou seja, o modelo mais próximo da realidade.

De acordo com a otimização dos parâmetros operacionais descrita em Medeiros (2008), alcançada a partir do planejamento e aplicações iniciais, foi escolhido um modelo considerado "ótimo" para um dos três tipos de reservatório selecionados. Os modelos apontados pelos resultados viabilizaram um novo estudo com análises

de componentes isolados ou simulações de parâmetros já pesquisados, em mais níveis, para determinar se as mudanças operacionais escolhidas podem ser mais atrativas.

Dessa forma foi realizada uma análise comparativa da aplicação de um modelo otimizado em óleos de viscosidades 300, 1000, 3000, 5000 e 10000 cP.

Esse estudo visa obter a abrangência do processo Aquecimento Geral Indireto (AGI) para reservatórios com óleo pesado e ultra-pesado. Os dados para a curva de viscosidade foram obtidos pela projeção das curvas de viscosidade (Barillas, 2005). A curva de viscosidade utilizada foi a de 1000 cP para uma temperatura no reservatório de 37,8 °C (100 °F). A **Equação (1)** exibe uma relação entre a temperatura e a viscosidade (Dutra Jr., 1987).

$$\log(\log(\mu + 1,05)) = a \log(T) + b$$

Equação (1)

onde:

T : Temperatura (R)

μ : Viscosidade (cP)

$a = -3,62$, $b = 10,343$ para 300 cP@ 37,8 °C

$a = -3,62$, $b = 10,426$ para 1000 cP@ 37,8 °C

$a = -3,62$, $b = 10,490$ para 3000 cP@ 37,8 °C

$a = -3,62$, $b = 10,516$ para 5000 cP@ 37,8 °C

$a = -3,62$, $b = 10,550$ para 10000 cP@ 37,8 °C

A **Figura 4** apresenta as retas paralelas para obtenção das curvas de viscosidade, enquanto a **Figura 5** representa as próprias curvas.

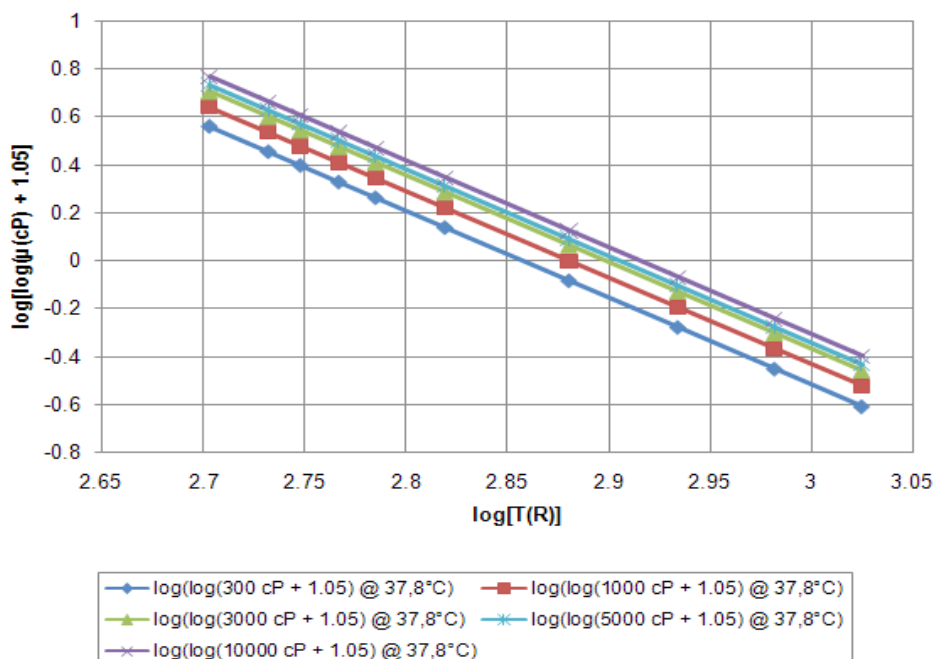


Figura 4 - Retas paralelas da Equação (1) para projeção das curvas de viscosidades

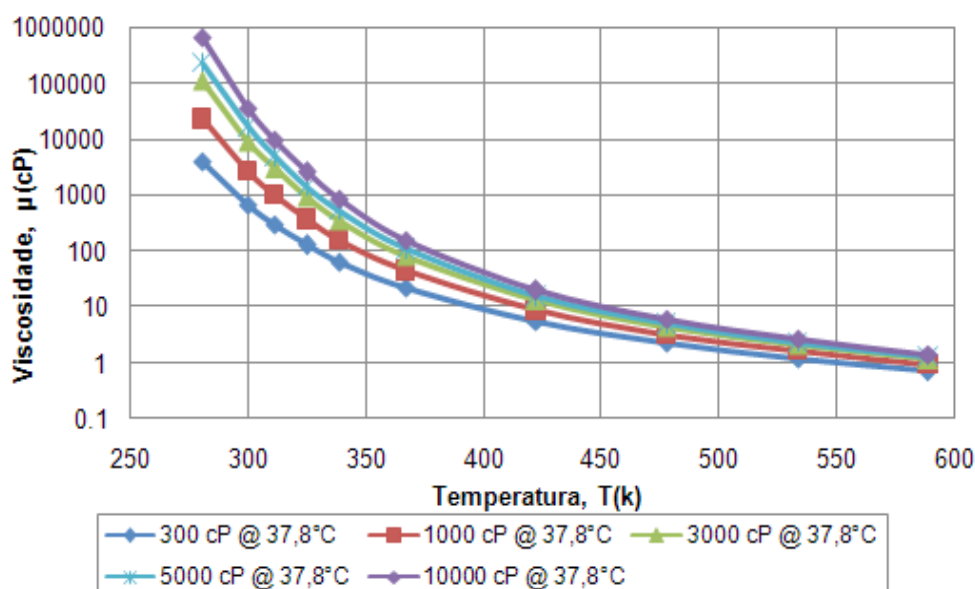


Figura 5 - Curvas de viscosidade do óleo

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir do processo AGI, em reservatórios rasos, com diferentes viscosidades, serão apresentados nesta seção bem como as suas respectivas discussões.

Realizou-se um estudo com os principais parâmetros de reservatório, visando a escolha de três modelos, ou seja, três tipos diferentes de reservatório (A, B e C), para desenvolver uma maneira eficiente de trabalho operacional do processo AGI através do fator de recuperação para cada um desses reservatórios.

Na fase de simulação dos parâmetros de reservatório, as condições operacionais do modelo base, assim como as características do reservatório que não interessavam para a análise foram fixadas.

A **Tabela 2** mostra um resumo por nível de cada reservatório escolhido para as análises do estudo. Esses parâmetros foram estudados por Medeiros (2008) segundo Diagramas de Pareto e nas máximas respostas do sistema (curvas de nível).

Tabela 2 - Características dos reservatórios escolhidos para otimização operacional

Cenário FR	“A” 69,95%	“B” 45,85%	“C” 21,88%	BASE 29,98%
μ (cP)	1000 (-1)	3000 (+1)	3000 (+1)	1000
C. Gás (m)	2 (-1)	4 (+1)	4 (+1)	2
Kh (mD)	3000 (+1)	3000 (+1)	1000 (-1)	1000
Kv/Kh	0,2 (+1)	0,05 (-1)	0,05 (-1)	0,1
Profundidade (m)	150 (+1)	100 (0)	50 (-1)	50

- “A” – configuração que obteve maior fator de recuperação;
- “B” – configuração que obteve fator de recuperação intermediário;
- “C” – configuração que obteve menor fator de recuperação.

ANÁLISE COMPARATIVA DA APLICAÇÃO DO MODELO OTIMIZADO EM ÓLEOS DE VISCOSIDADES 300, 1000, 3000, 5000 e 10000 cP

Verificou-se que o método AGI é adequado para óleos de viscosidade 1000 e 3000 cP, faltando apenas verificar essa adequação para óleos ainda mais pesados, como também para óleos mais leves.

COMPARAÇÃO DE VISCOSIDADE PARA O RESERVATÓRIO “A”

A **Figura 6** mostra a situação da viscosidade do óleo após 3 anos de aquecimento (reservatório “A”). Observa-se uma grande redução da viscosidade devido ao aumento da temperatura, principalmente na base do reservatório, pela presença das canalizações. Observa-se também que no óleo de 300 cP toda a ilustração encontra-se azul devido à escala ser relativamente distante, porém no óleo de 10000 cP, observam-se altas viscosidades no topo do reservatório e baixas viscosidades na base devido ao aquecimento.

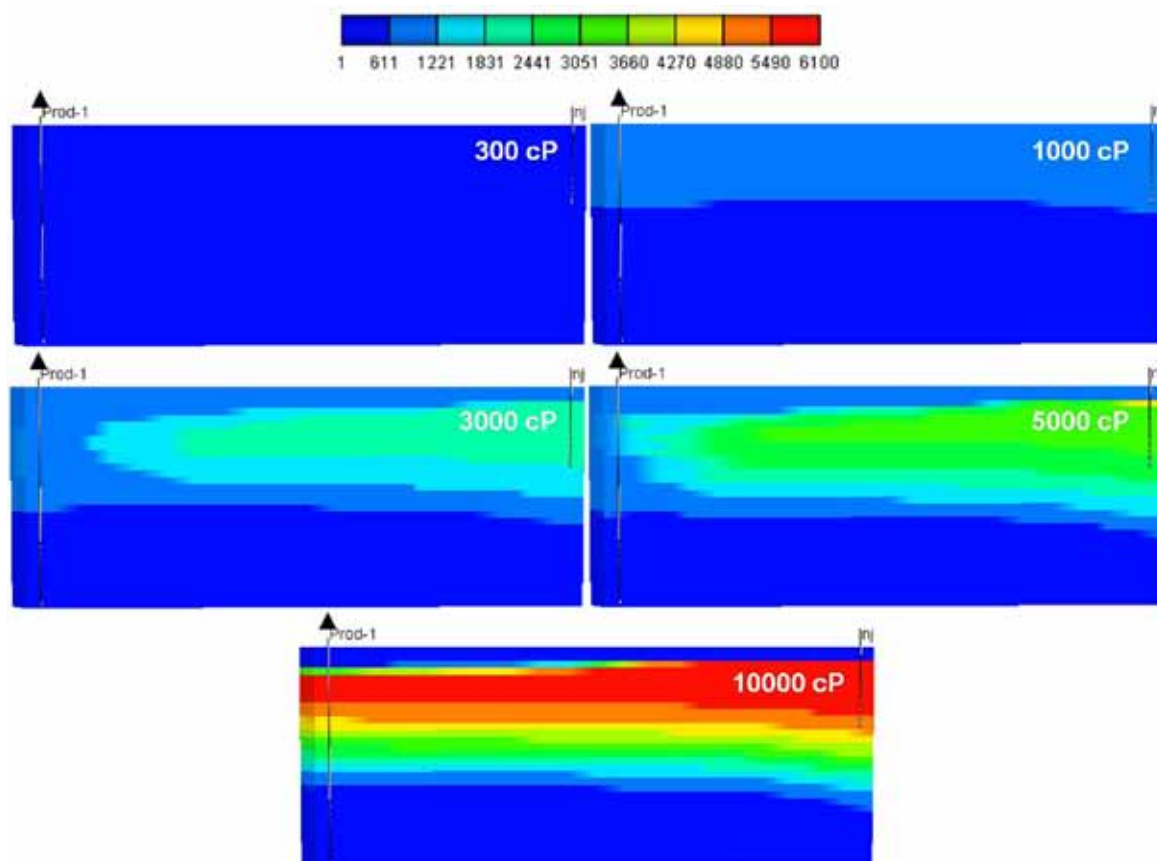


Figura 6 - Viscosidade do óleo (cP) (3º ano de projeto)

Para esse estudo foram utilizados os três modelos de reservatório otimizados variando somente a viscosidade do óleo.

A **Figura 7** mostra um comparativo das produções acumuladas de óleo para cada viscosidade. Observa-se um padrão para as curvas de viscosidade, sendo que quanto menor, maior a produção de óleo. As curvas de mesma cor representam mesmas viscosidades, as curvas com marcadores circulares representam a utilização do método AGI e as curvas sólidas apresentam a recuperação natural.

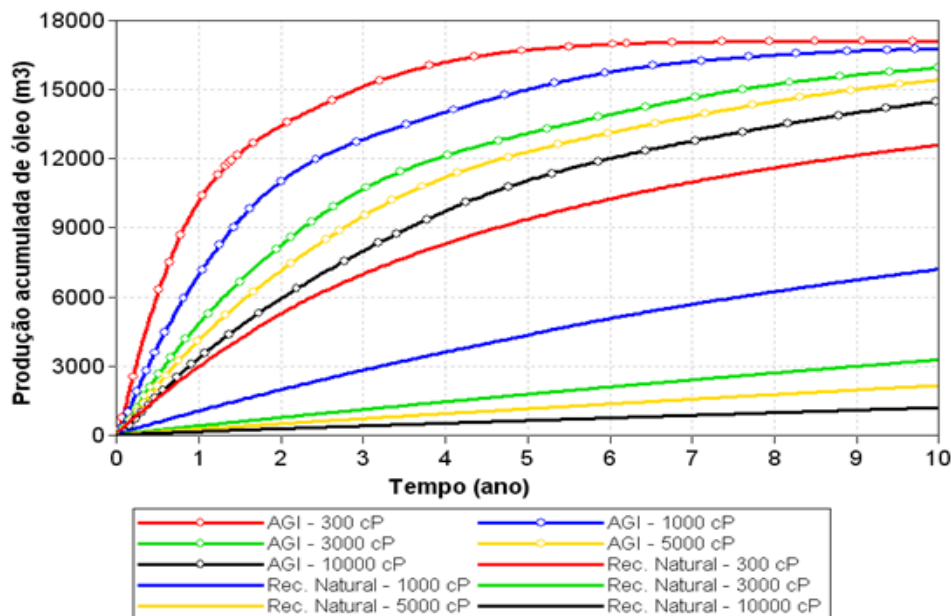


Figura 7 - Gráfico Produção Acumulada versus Tempo. Comparativo de viscosidades no reservatório "A"

Pode-se observar uma diferença significativa entre as recuperações primárias de modelos com diferentes viscosidades, essa diferença é bem menor quando são observados esses mesmos modelos com a utilização do processo AGI, sobretudo entre óleos de 300 e 10000 cP. Utilizando a recuperação natural obtém-se uma diferença de mais de 11000 m³ de óleo e utilizando o processo AGI essa diferença diminui para, aproximadamente, 2500 m³.

Na **Figura 8**, verificam-se altas vazões dos óleos menos pesados nos primeiros anos de projeto. Observa-se também que as vazões dos óleos mais densos são mais constantes e, por isso ao final do projeto atingem uma produção acumulada de óleo bem próxima as produções dos óleos mais leves.

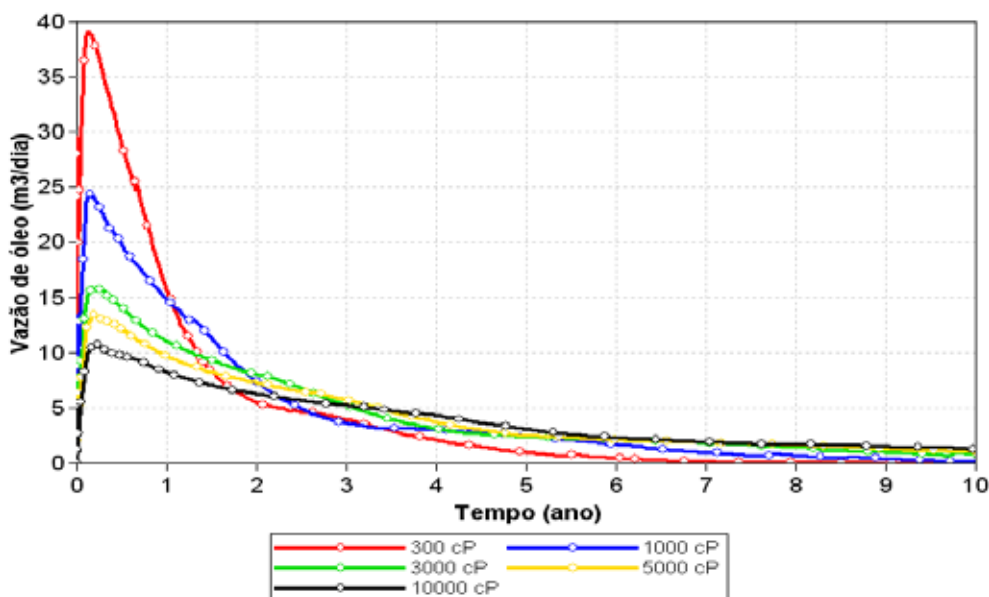


Figura 8 - Gráfico Vazão de óleo versus Tempo. Comparativo de viscosidades no reservatório "A"

A **Tabela 3** apresenta um comparativo do fator de recuperação final para as viscosidades estudadas no reservatório "A".

Tabela 3 - Comparativo de viscosidades para o reservatório “A” em 10 anos de projeto

Viscosidade (cP)	NP (m ³)	VOIP (m ³)	FR (%) Rec. Natural	FR (%) AGI	ΔFR (%)
300	17118,2	21544	58,45	79,46	21,01
1000	16779,1	21544	33,44	77,88	44,44
3000	15952,7	21544	15,20	74,05	58,85
5000	15417,8	21544	10,01	71,56	61,55
10000	14502,2	21544	5,56	67,31	61,75

COMPARAÇÃO DE VISCOSIDADE PARA O RESERVATÓRIO “B”

A **Figura 9** apresenta o gráfico das curvas de produção acumulada de óleo para variação das viscosidades no reservatório otimizado “B”. As curvas de mesma cor representam mesmas viscosidades, as curvas com marcadores circulares representam a utilização do método AGI e as curvas sólidas apresentam a recuperação natural. A **Figura 10** apresenta as curvas de vazão de óleo com a utilização do processo AGI. Observa-se um mesmo comportamento das curvas discutidas para o reservatório “A”, sendo que nesse reservatório quanto mais pesado o óleo é apresentado um maior intervalo de tempo para chegada do banco de óleo no poço produtor.

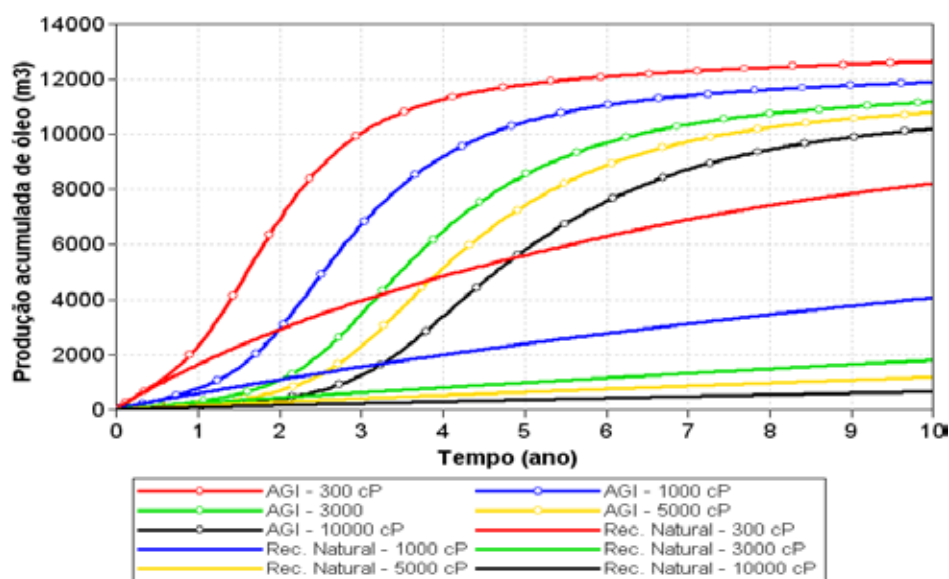


Figura 9 - Gráfico Produção Acumulada versus Tempo. Comparativo de viscosidades no reservatório “B”

De forma análoga, observa-se uma diferença significativa entre as recuperações primárias de modelos com diferentes viscosidades, sendo essa diferença bem menor quando são observados esses mesmos modelos com a utilização do processo AGI.

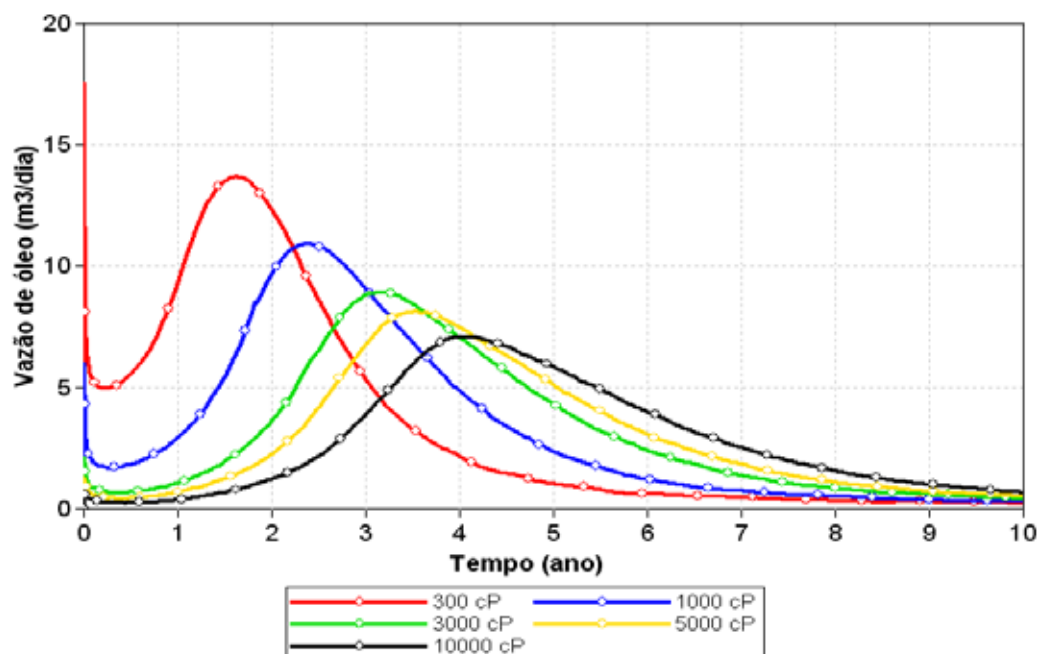


Figura 10 - Gráfico Vazão de óleo versus Tempo. Comparativo de viscosidades no reservatório “B”

A **Tabela 4** apresenta um comparativo do fator de recuperação final para as viscosidades estudadas no reservatório “B”.

Tabela 4 - Comparativo de viscosidades para o reservatório “B” em 10 anos de projeto

Viscosidade (cP)	NP (m ³)	VOIP (m ³)	FR (%) Rec. Natural	FR (%) AGI	ΔFR (%)
300	12652,7	20107	40,87	62,93	22,06
1000	11899,9	20107	20,23	59,18	38,95
3000	11183,7	20107	8,95	55,62	46,67
5000	10796,4	20107	5,89	53,69	47,80
10000	10199,5	20107	3,30	50,73	47,43

COMPARAÇÃO DE VISCOSIDADE PARA O RESERVATÓRIO “C”

As curvas de viscosidade mantiveram um comportamento semelhante ao reservatório “B”. As **Figura 11** e **Figura 12** apresentam as curvas de produção acumulada e vazão de óleo da variação de viscosidade no reservatório “C”. A **Tabela 5** mostra um comparativo do fator de recuperação final para as viscosidades estudadas no reservatório “C”.

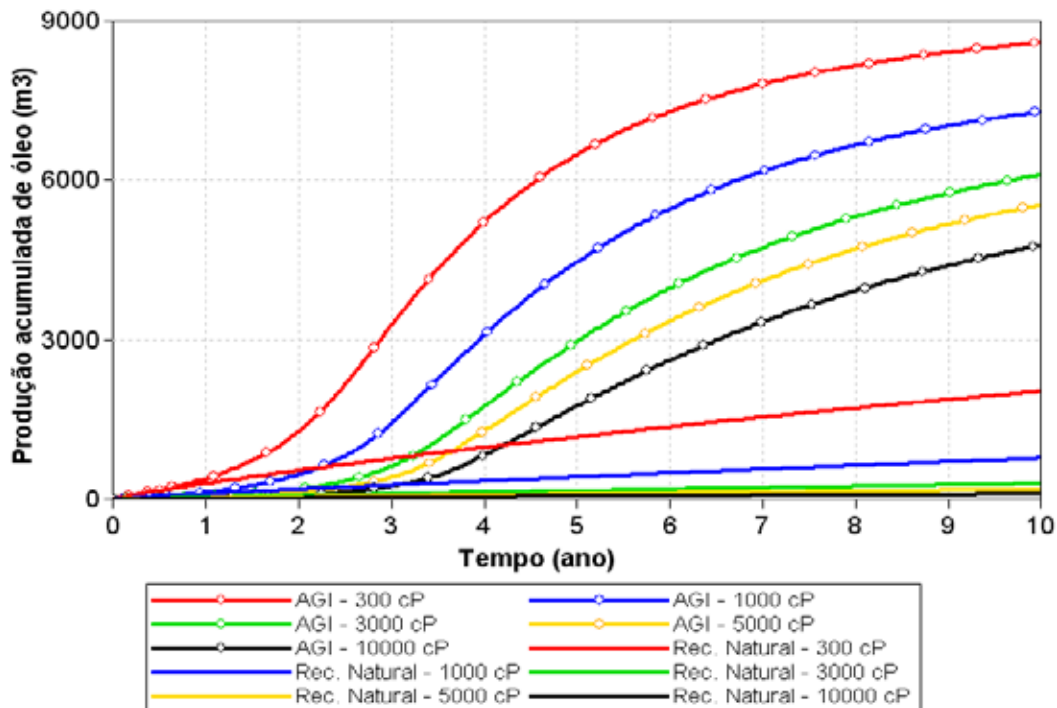


Figura 11 - Gráfico Produção Acumulada versus Tempo. Comparativo de viscosidades no reservatório "C"

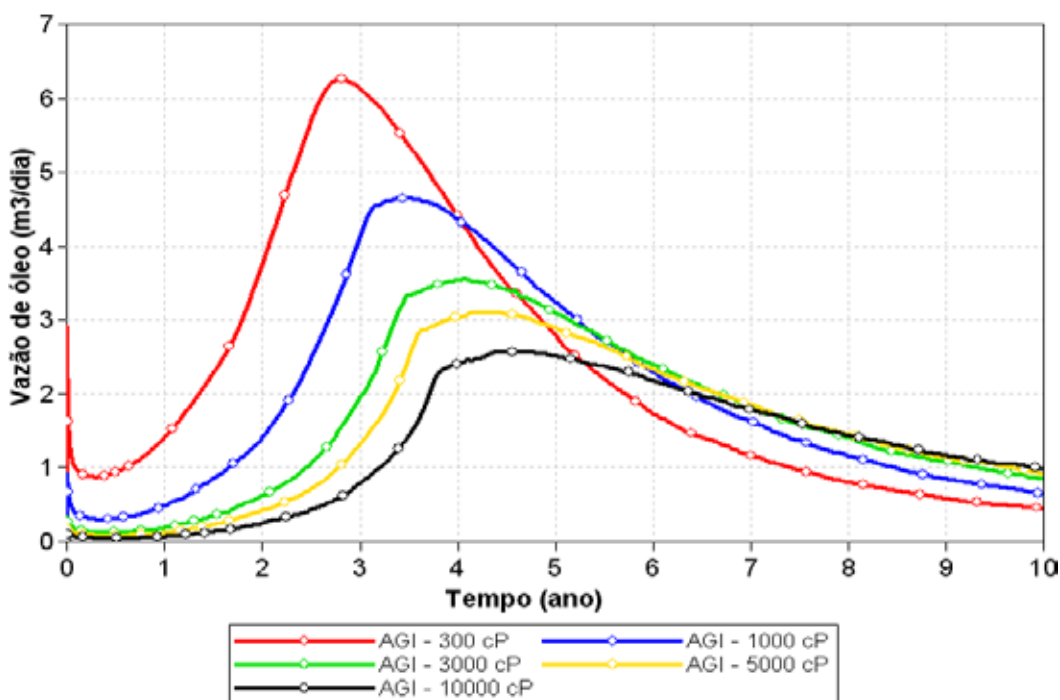


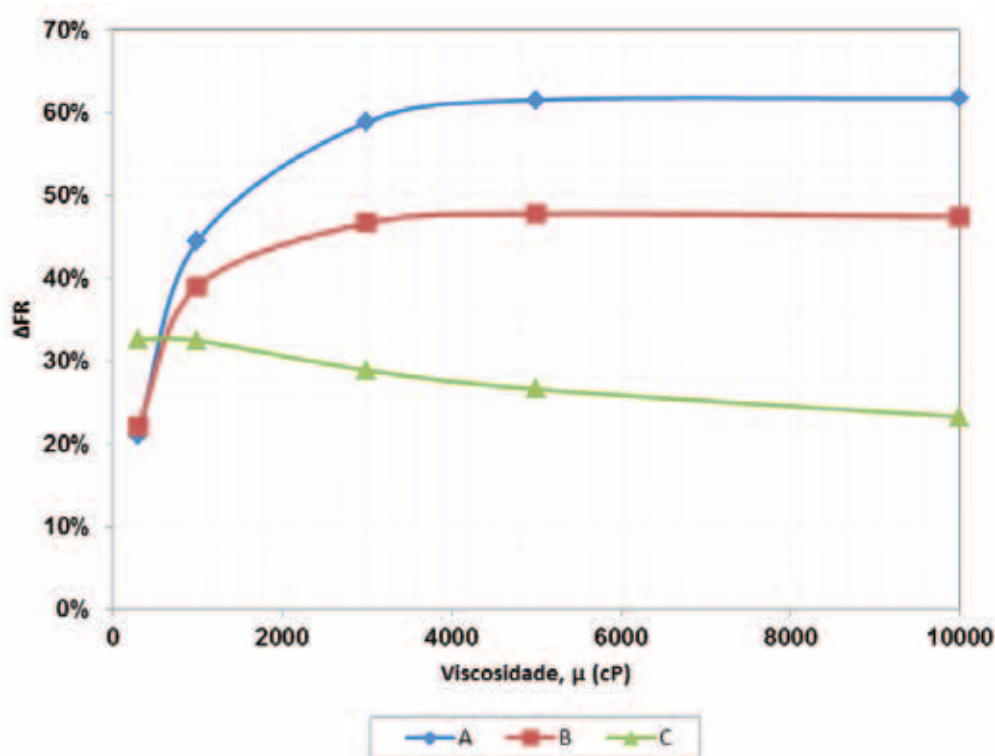
Figura 12 - Gráfico Vazão de óleo versus Tempo. Comparativo de viscosidades no reservatório "C"

Analogamente, as curvas de mesma cor representam mesmas viscosidades, as curvas com marcadores circulares representam a utilização do método AGI e as curvas sólidas apresentam a recuperação natural.

Tabela 5 - Comparativo de viscosidades para o reservatório “C” em 10 anos de projeto

Viscosidade (cP)	NP (m ³)	VOIP (m ³)	FR (%)		Δ FR (%)
			Rec. Natural	AGI	
300	8595,7	20093	10,11	42,78	32,67
1000	7295,43	20093	3,82	36,31	32,49
3000	6103,73	20093	1,49	30,38	28,89
5000	5541,82	20093	0,96	27,58	26,62
10000	4781,76	20093	0,54	23,80	23,26

A **Figura 13** apresenta uma comparação entre as diferenças da recuperação percentual com aquecimento e recuperação natural, para cada umas das viscosidades estudadas.

**Figura 13 - Comparação entre reservatórios e viscosidades**

Observa-se um comportamento semelhante entre os reservatórios “A” e “B”. Nesses reservatórios quanto maior a viscosidade do óleo maior a diferença entre a recuperação primária e a recuperação com o Aquecimento Geral Indireto. Isso ocorre, aproximadamente, até a viscosidade de 3000 cP, após essa etapa não se observa grande alteração nas diferenças de recuperação.

Para o reservatório “C”, ocorre exatamente o inverso, ou seja, quanto menor a viscosidade do óleo menor a diferença entre a recuperação natural e a recuperação com a utilização do Aquecimento Geral Indireto. Vale salientar que nesse reservatório não ocorre grande mudança nas diferenças de recuperação de óleos mais leves e mais pesados.

CONCLUSÕES

- Quanto menor for a viscosidade do óleo, mais elevada será sua produção, todavia óleos muito viscosos podem ter esse parâmetro reduzido através de aquecimento.
- O óleo disposto mais próximo das canalizações sofre maior redução na viscosidade.
- O AGI produz aumento significativo em relação às recuperações primárias, sobretudo entre óleos de 5000 e 10000 cP.
- As vazões dos óleos mais pesados são mais constantes.
- Em um reservatório com condições semelhantes às descritas, quanto maior a viscosidade do óleo, maior a diferença entre a recuperação primária e a recuperação com o AGI. Após 3000 cP não se observam grandes alterações.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), ao Laboratório de Estudos Avançados em Petróleo (LEAP - UFRN), a PETROBRAS, a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) e ao *Computer Modelling Group* (CMG) pelo apoio concedido na realização desse trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARILLAS, Jennys Lourdes Meneses. Estudo do processo de drenagem gravitacional de óleo com injeção contínua de vapor em poços horizontais. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 163 p., Natal, 2005.
2. DUTRA JR, Tarcilio Viana. Desenvolvimento de um simulador numérico para a injeção cíclica de vapor. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Petróleo) – Universidade Federal de Ouro Preto, Abril, 1987.
3. MEDEIROS, Elthon John Rodrigues de. Estudo do Aquecimento Geral Indireto como Método de Recuperação em Reservatórios Rasos de Óleos Pesados. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Petróleo) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 197 p., Natal, 2008.
4. STARS User's Guide, Advanced process and thermal reservoir simulator, Computer Modelling Group Ltd, 2007.

ANÁLISE EXPERIMENTAL DO HIDROCARBONETO R290 PARA A SUBSTITUIÇÃO DO CFC12 EM REFRIGERADOR DOMÉSTICO

Jucelio Gomes da Silva

Aluno Bolsista do Curso Técnico Subseqüente em Refrigeração e Climatização. Grupo de Estudos em Refrigeração e Ar-Condicionado. IFRN – Campus Santa Cruz. E-mail: juceliosilva2010@yahoo.com.br

Igor Marcel Gomes Almeida

Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Grupo de Estudos em Refrigeração e Ar-Condicionado. Campus Santa Cruz. E-mail: igor.almeida@ifrn.edu.br

RESUMO

Recentemente, muita atenção tem sido dada aos chamados fluidos naturais, que são menos agressivos ao meio ambiente e também apresentam grande importância na necessidade latente do aumento da eficiência energética dos equipamentos em comparação aos fluidos sintéticos. O presente trabalho trata de uma análise experimental do hidrocarboneto propano (R290) como fluido refrigerante em um bebedouro de água potável projetado para operar com R12 numa estratégia de drop-in. O bebedouro foi preparado através da instalação de um manômetro na linha de alta pressão e um na linha de baixa pressão, termopares em cinco pontos estratégicos do ciclo termodinâmico: sucção do compressor, descarga do compressor, saída do condensador, entrada do evaporador e saída do evaporador, além da medição da temperatura da água e do ambiente. O ensaio de abaixamento de temperatura foi realizado durante 90 minutos sem atuação do termostato. A carga do hidrocarboneto propano (R290) aplicado ao equipamento foi reduzida em 61,5% com relação ao R12. Foram monitorados os dados de pressões de sucção e descarga do compressor, corrente elétrica consumida pelo compressor e temperaturas nos pontos do ciclo de refrigeração. Os parâmetros obtidos do ensaio foram comparados através do uso do software Coolpack, onde os diagramas pressão-entalpia (P-h) para os fluidos foram obtidos e as características operacionais de trabalho de compressão, efeito refrigerante, efeito de condensação e coeficiente de performance (COP) foram estudadas. Os resultados obtidos demonstraram um consumo de corrente elétrica 30% inferior em relação à operação com R12, porém, com muitas oscilações durante o tempo. As pressões para o R290 se apresentaram maiores em comparação com o R12. A razão de pressões do R290 foi 28% menor que para o R12. Após 16 minutos de funcionamento ocorreu a formação de gelo na serpentina do evaporador. O COP obtido para o R290 foi de 2,60, enquanto que para o R12 foi de 2,43. A utilização do hidrocarboneto se mostrou eficiente para o equipamento de pequeno porte. Sendo compatível com o óleo do compressor e não necessitando de substituição de nenhum componente do sistema além de permitir a redução da quantidade de fluido refrigerante do sistema.

PALAVRAS-CHAVE: eficiência energética, propano, refrigerador doméstico; drop-in.

ANÁLISE EXPERIMENTAL DO HIDROCARBONETO R290 PARA A SUBSTITUIÇÃO DO CFC-12 EM REFRIGERADOR DOMÉSTICO

INTRODUÇÃO

Em 1930, Thomas Midgley Jr. desenvolveu uma pesquisa que permitiu o uso dos clorofluorcarbonos (CFC), estes desde então, foram maciçamente utilizados como fluidos refrigerantes por apresentarem características aplicáveis à refrigeração, tais como: desejáveis propriedades termodinâmicas, boa transferência de calor, compressibilidade, baixíssimo custo e fácil sintetização. Dentre os refrigerantes mais utilizados naquela época, destacou-se o R12.

Porém, desde a confirmação da destruição da camada de ozônio e do aquecimento global causado por gases CFC's, numa pesquisa inédita desenvolvida por Crutzen, Rowland e Molina, em 1974, a humanidade tem buscado soluções alternativas ao uso destes tipos de gases, uma das mais conhecidas são as resoluções do Protocolo de Montreal, em que se estabeleceram metas para controlar e eliminar o uso de gases CFC's e, desde então, acelerou-se as pesquisas buscando refrigerantes alternativos e naturais, evitando depredação ao meio ambiente.

Em setembro de 2007, quando se comemorava os 20 anos de sucessos do Protocolo de Montreal, uma nova decisão histórica foi tomada pelo conjunto dos países signatários. Com o fim dos CFC's, previsto para 2010, decidiu-se pelo início do processo de substituição dos HCFC's já em 2013, antecipando em dez anos o prazo previsto pelo Protocolo de Montreal para o abandono destes gases. Além dos benefícios para a recomposição da Camada de

Ozônio, objeto do Protocolo, a medida traz também um enorme benefício para o regime climático, dado o acentuado Potencial de Aquecimento Global (GWP) dos HCFC's.

Ao longo de seus 20 anos, a eliminação dos CFC's contribuiu significativamente para que se evitasse a emissão de bilhões de toneladas de CO₂ equivalente e pode continuar a fazê-lo com uma relação custobenefício das mais favoráveis. Somente no Brasil, a antecipação do prazo de eliminação dos CFC's determinada pela resolução 267/2000 do CONAMA evitou o consumo de 36,5 mil toneladas PDO de CFC's, o que equivale, quanto ao seu efeito para o aquecimento global, a 360 milhões de toneladas de CO₂. A título de comparação, o ProÁlcool, o mais bem sucedido programa de combustíveis renováveis do mundo, evitou de 1975 a 2005 a emissão de 650 milhões de toneladas de CO₂. Antecipar os prazos de abandono de HCFC's significará novos ganhos.

No entanto, os esforços de pesquisa e desenvolvimento na área de Refrigeração e Ar Condicionado aplicados ao uso de fluidos refrigerantes naturais não esta associada somente à necessidade de preservação do meio-ambiente em si, mas também apresenta grande importância na necessidade latente do aumento da eficiência energética dos equipamentos pois os refrigeradores estão dentre os equipamentos que representam as maiores participações no consumo residencial de eletricidade no Brasil. Essa participação é estimada em torno de 30% representando em 2004 um consumo de eletricidade aproximado de 23.000 GWh, cerca de 6,3% do consumo total de eletricidade no país. Apesar dos avanços no aumento da eficiência no consumo de energia dos refrigeradores disponibilizados no mercado, o que é indicado pelo selo PROCEL, ainda existe em operação nos domicílios brasileiros muitos equipamentos antigos com tecnologias ineficientes. Tal característica é observada na Decisão XIX/6 do Protocolo de Montreal. Neste sentido, de acordo com diversas pesquisas realizadas com tais fluidos, a utilização de

hidrocarbonetos em operações de drop-in em equipamentos de refrigeração proporcionam condições favoráveis à redução do consumo energético. Hidrocarbonetos, como o gás liquefeito de petróleo (GLP), são ambientalmente corretos e encontram-se disponíveis na natureza, neste sentido, as utilizações destas substâncias como fluidos refrigerantes em refrigeradores domésticos é muito atrativa. Pouca informação se encontra disponível na literatura científica sobre a utilização de hidrocarbonetos em refrigeradores domésticos. A maioria dos trabalhos está concentrada na substituição do CFC-12, e poucas pesquisas abordam a substituição do HFC-134a, que é o fluido atualmente utilizado nestes equipamentos.

Estima-se que a participação de refrigeradores com idade superior a 15 anos no estoque em uso seja de aproximadamente 12%. Isso indica prolongamento da utilização de equipamentos com utilização de tecnologias ineficientes e com eficiência degradada. O consumo desses equipamentos pode ser até cinco vezes superior aos equipamentos novos com classificação (A) do selo PROCEL (MELO e JANNUZZI, 2008). Desta forma, observa-se a importância de buscas de alternativas para redução do consumo energético de refrigeradores domésticos no Brasil. Especificamente no caso da cidade de Santa Cruz-RN, a maior parcela de consumo energético anual se dá no setor residencial, onde os refrigeradores contribuem em grande parte com tal nível de consumo, que é de 8695 MWh, de um total de 19232 MWh incluindo todos os setores (industrial, comercial, rural, poderes públicos, iluminação pública e outros setores) (IBGE, 2007). Uma das alternativas possíveis para tal objetivo consiste na substituição de fluidos refrigerantes sintéticos por naturais, como os hidrocarbonetos, em operações de drop-in. Resultados experimentais demonstram reduções no consumo de energia de 4,3% (MOHANRAJ et al., 2007), 5% (WONGWISES e CHIMRES, 2005) e de até 20% (MACLAINE-CROSS, 1997).

A finalidade deste trabalho consiste em analisar os parâmetros operacionais de um sistema de refrigeração doméstico (refrigerador de água potável) projetado para o R12 operando com hidrocarboneto R290 (propano) sem alterações dos componentes do equipamento, dentro de uma estratégia de drop-in.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Com a demonstração da relação existente entre as emissões de CFC's e a destruição da camada de ozônio estratosférico feita por Rowland e Molina em 1974 e a conseqüente assinatura do Protocolo de Montreal em 1987, que impôs metas para a eliminação dos CFC's e HCFC's, a questão do impacto ambiental causado pela indústria de refrigeração e climatização parecia então resolvida. Entretanto, a discussão sobre o aquecimento global que há algum tempo vinha ganhando força na comunidade científica, findou por levar, em 1997, à assinatura do Tratado de Kyoto, onde se assumiram metas para a redução da emissão de gases do efeito estufa (entre eles os HFC's) pelos países desenvolvidos. Novamente, a comunidade industrial e científica atuando no setor de refrigeração e climatização mundial se encontrava em face da necessidade de desenvolver uma nova geração de fluidos refrigerantes, agora comprometidos também com a preservação do meio-ambiente.

RICHARDSON e BUTTERWORTH (1995) conduziram experimentos para investigar a performance de refrigerantes hidrocarbonetos em um sistema de refrigeração por compressão de vapor hermético. Os testes foram feitos utilizando R12, propano e misturas de propano/isobutano variando em torno da composição de 50%/50%. Os autores constataram que a mistura de propano/isobutano com composição de 50% em massa de propano apresenta o maior COP, menor carga no sistema e menor temperatura na parede do compressor quando comparado ao R12.

MACLAINE-CROSS (1997) demonstra que os refrigerantes hidrocarbonetos proporcionam 20% de redução no consumo de energia em relação ao CFC12 e HFC134a.

KIM et al., (1998) avaliaram a performance do refrigerante hidrocarboneto R600a como alternativa ao R12 em um refrigerador doméstico de 215 litros de capacidade de degelo automático. Os autores desenvolveram uma análise teórica utilizando o software REFPROP, baseados no ciclo de refrigeração por compressão de vapor padrão ASHRAE e em seguida conduziram uma série de testes experimentais com o R600a. Para a realização dos testes somente o compressor e o tubo capilar foram modificados no equipamento. Os ensaios foram realizados sob condições controladas de temperatura e umidade relativa ambiente (30°C e 75%, respectivamente).

ALSAAD e HAMMAD (1998) examinaram a utilização de gás liquefeito de petróleo (GLP) com 24,4% de R290, 56,4% de R600 e 17,2% de R600a como um refrigerante de drop-in para refrigeradores domésticos com R12. Os autores reportaram uma temperatura do evaporador de -15°C e coeficiente de performance de 3,4 para uma temperatura de condensação de 27°C quando GLP é utilizado.

HAMMAD e ALSAAD (1999) investigaram os parâmetros de performance de refrigerador doméstico sem modificações quando 100% de R290; 75% de R290, 19,1% de R600, 5,9% de R600a; 50% de R290, 38,3% de R600, 11,7% de R600a; ou 25% de R290, 57,5% de R600 e 17,5% de R600a são usados como possíveis alternativas de substituição ao R12. Os autores mostraram que a mistura de hidrocarbonetos com 50% de R290, 38,3% de R600 e 11,7% de R600a é o melhor refrigerante alternativo.

TASHTOUSH et al., (2002) apresentou um estudo experimental sobre a performance de refrigeradores domésticos por compressão de vapor com novas misturas de hidrocarbonetos/hidrofluorcarbonos como refrigerantes para substituição do CFC12. Os resultados revelaram que a mistura de R600, R290 e HFC134a apresenta excelente performance.

METODOLOGIA EXPERIMENTAL

Para determinação experimental do coeficiente de performance (COP) do refrigerador doméstico (refrigerador de água potável) disponível no laboratório de refrigeração residencial do IFRN Campus Santa Cruz foram instalados estrategicamente ao longo do circuito frigorífico instrumentos para medição de pressão (manômetro), de temperatura (termopares) e da corrente elétrica consumida pelo compressor (alicate amperímetro).

Originalmente, o protótipo de teste é equipado com o gás refrigerante R12, um CFC que ataca a camada de ozônio. Para o experimento, o gás refrigerante hidrocarboneto R290 foi inserido no equipamento de teste em substituição ao gás instalado originalmente, sem modificação das características técnicas do refrigerador de teste apresentado na Figura 3.

Inicialmente foi preparado o ambiente para a realização de ensaios. Foi verificado se todos os instrumentos e equipamentos estavam funcionando corretamente antes da coleta de dados para a avaliação da performance do equipamento. Alguns dos instrumentos empregados na experiência são: um manômetro de alta pressão e de baixa pressão tipo manifold (ver Figura 2); termômetro digital Penta III com cinco sensores da marca Fullgauge com termopares do tipo K (ver Figura 1). A Tabela



Figura: 1 Conjunto de termopares (5 sensores).



Figura 2 - Conjunto de manômetros (manifold).

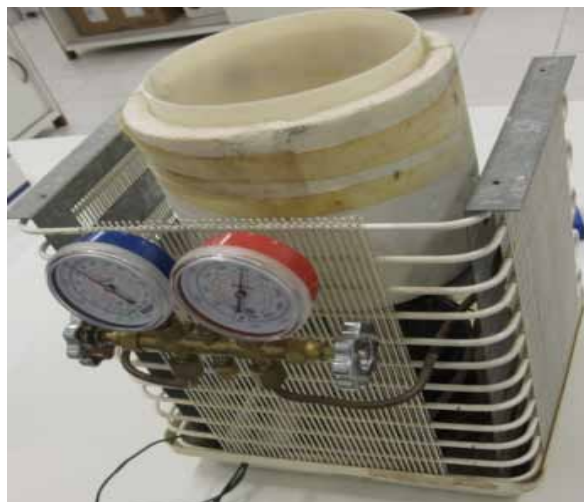


Figura 3 – Refrigerador de pequeno porte instrumentado utilizado no experimento.

Tabela 1 - Especificações do refrigerador (bebedouro).

Modelo	AMBH
Fabricante	Genarex
Tensão/Frequência	220 V/60 Hz
Fluido Refrigerante	R12
Carga de R12	65 g
Corrente Elétrica Nominal	0,65 A
Pressão de Alta	1265 kPa
Pressão de Baixa	150 kPa

Os manômetros de alta e baixa pressão estavam localizados respectivamente depois da saída do compressor e na sucção deste. As medições referentes às pressões serão realizadas nestes instrumentos. Foi utilizado um termômetro de cinco sensores, dois foram instalados na entrada e saída do evaporador, dois na entrada e saída do condensador e um na descarga do compressor, além de um termopar de dois sensores para medição da temperatura a água do equipamento e da temperatura ambiente, de acordo com a Figura 4. Para avaliação do consumo de corrente elétrica foi instalado um alicate amperímetro ICEL AD 9030 no condutor fase do refrigerador.

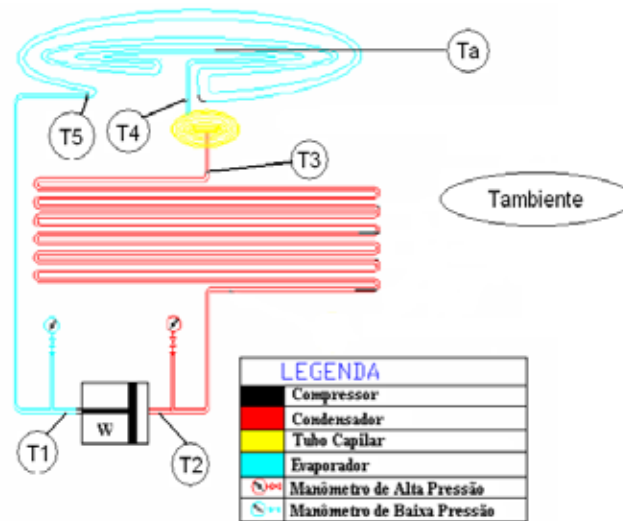


Figura 4 - Esquema do ciclo termodinâmico do bebedouro.

Na figura acima é possível identificar onde foram instalados os manômetros de alta e de baixa pressão, além dos cinco pontos onde foram conectados os termômetros no ciclo termodinâmico do equipamento, onde (T_1) é sucção do compressor, (T_2) descarga do compressor, (T_3) saída do condensador, (T_4) entrada do evaporador e (T_5) Saída do evaporador.

Após ter concluído a instalação de todos os instrumentos de medição no equipamento de teste o refrigerador foi submetido ao processo de vácuo durante 1 hora e 30 minutos para eliminação de umidade no interior do sistema. Em seguida foi realizado o procedimento de carga do fluido refrigerante R290. Para tal procedimento foi utilizada uma balança eletrônica digital *Accu-Charge II* da MasterCool acoplada a um modelo de carga programável de modo a introduzir a quantidade exata de 25 g de R290 no sistema, representando uma redução de carga de 61% em relação ao R12 (carga de 65 g). Nenhum componente mecânico do refrigerador foi substituído. O equipamento foi ensaiado sem atuação do termostato de modo a garantir o funcionamento contínuo.

Foram realizadas leituras das medidas de temperatura, pressões de alta e baixa e corrente elétrica a cada 2 minutos de operação do refrigerador, durante 1 hora e 30 minutos de ensaio nos pontos determinados. O volume de água contido no recipiente do refrigerador foi de 2,0 litros.

Os dados coletados foram plotados em gráficos como função do tempo e com auxílio do software Coolpack, foram obtidos os diagramas P-h e os resultados referentes ao COP, transferência de calor do evaporador e condensador, trabalho de compressão e razão de pressões.

MODELAGEM MATEMÁTICA DO SOFTWARE

Para a obtenção das características operacionais do equipamento de refrigeração foi utilizado o software CoolPack. Os parâmetros utilizados foram, as pressões de operação obtidas no ensaio e a seleção do fluido refrigerante (R12 e R290), obtendo os diagramas P-h (pressão-entalpia específica) para cada fluido.

O modelo matemático utilizado pelo software para o cálculo dos parâmetros operacionais é baseado nas entalpias específicas e nas pressões de operação do sistema.

Efeito de refrigeração

$$q_E = (h_5 - h_4)$$

[Eq. 01]

Onde q_c significa o calor absorvido no evaporador, em kJ/kg, que é obtido através da diferença entre a entalpia de saída do evaporador e a entalpia entrada do evaporador, de acordo com a Fig.4. Entalpia é o nível de energia do fluido refrigerante que é proporcional à temperatura, ou seja, quanto maior a temperatura maior será a entalpia.

Efeito de condensação

$$q_c = (h_2 - h_3) \quad [\text{Eq. 02}]$$

Onde q_c representa o calor dissipado pelo fluido refrigerante no condensador, em kJ/kg. É obtido através da diferença entre a entalpia de entrada do condensador e a entalpia de saída do condensador.

Trabalho específico de compressão

$$w = (h_2 - h_1) \quad [\text{Eq. 03}]$$

Onde w representa o trabalho realizado pelo compressor, em kJ/kg. É obtido através da diferença entre a entalpia de descarga do compressor e a entalpia de sucção do compressor.

Coefficiente de performance

$$COP = \frac{q_E}{w} \quad [\text{Eq.04}]$$

Em um ciclo de refrigeração, o objetivo é a remoção de calor do ambiente ou fluido a ser refrigerado. O COP (Coeficiente de Performance) é um parâmetro adimensional e é definido como sendo a razão entre o calor retirado do evaporador (Q_e) e o trabalho realizado pelo compressor (W). O COP depende da temperatura de evaporação (vaporização), da temperatura de condensação e propriedades do refrigerante na sucção do compressor. Quanto maior for o COP, maior será a eficiência energética do sistema.

Razão de pressões

$$R = \frac{P_{cond}}{P_{evap}} \quad [\text{Eq.05}]$$

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O diagrama P-h do R290 plotado através do fornecimento das pressões de operação (alta e baixa) do refrigerador obtidas através do ensaio, no software CoolPack é apresentado na Figura 5. Os valores de pressão utilizados foram obtidos das leituras após cerca de 1 hora de operação, quando o regime de estado estacionário foi alcançado pelo equipamento. A Figura 6 apresenta o diagrama P-h para o R12, vale salientar que não foram realizados ensaios com o R12, devido à indisponibilidade de tal fluido, porém, a performance do ciclo foi avaliada mediante a obtenção das pressões de operação com este fluido, fornecidas na etiqueta do equipamento (ver Tabela 1). A Tabela 2 apresenta o comparativo entre os parâmetros operacionais do ciclo utilizando o hidrocarboneto e o CFC12. Os pontos ilustrados no diagrama significa a localização dos componentes onde (1), é o compressor, entre (2 e 3) fica localizado o condensador, entre (3 e 4) fica o dispositivo que causa a queda de pressão (tubo capilar) e entre (4 e 1) o evaporador.

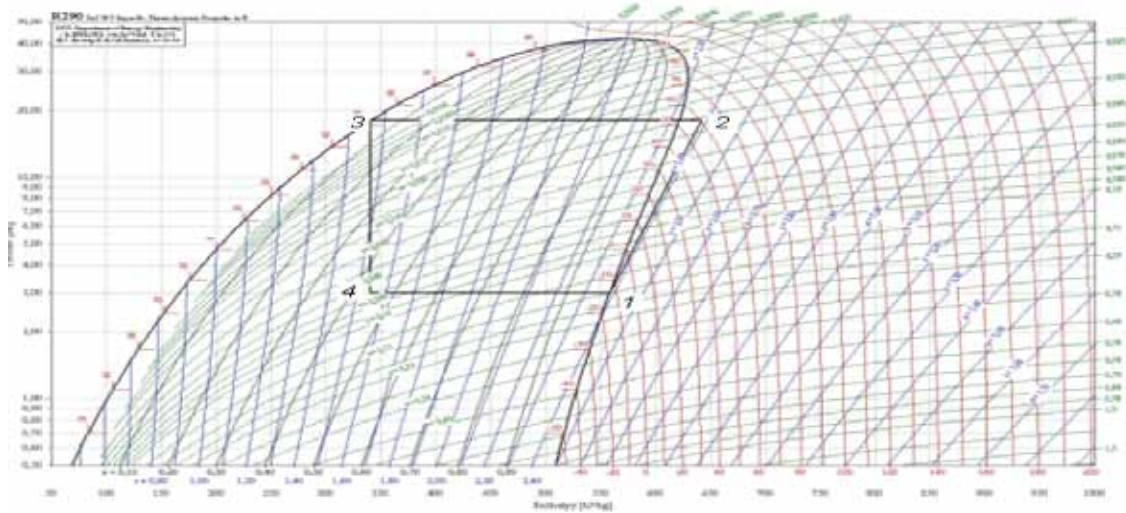


Figura 5 - Diagrama P-h do R290.

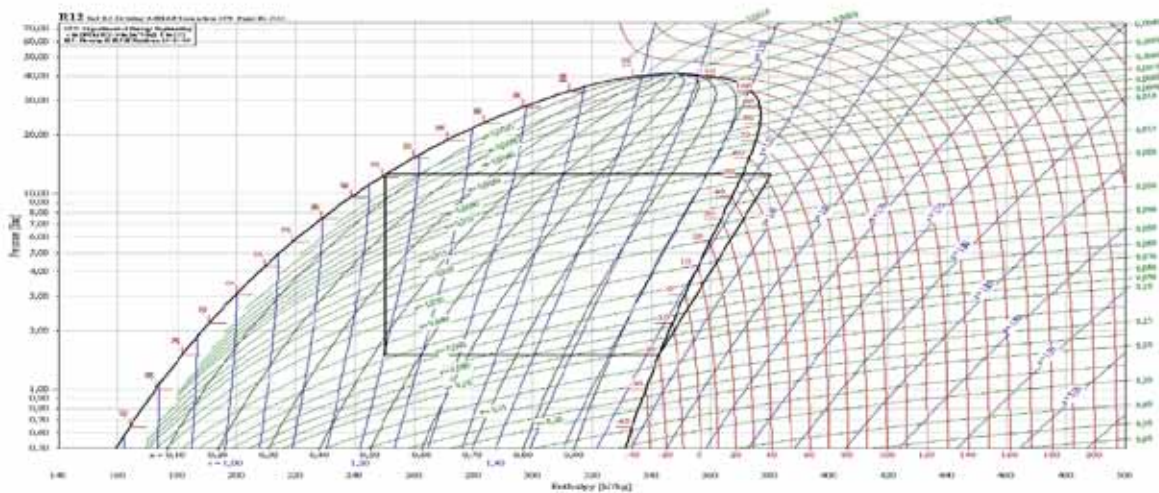


Figura 6 - Diagrama P-h do R12.

Tabela 2 – Comparação dos parâmetros operacionais do R290 e R12.

Parâmetros	R290	R12
Qe [kJ/kg]	217,622	92,229
Qc [kJ/kg]	301,479	130,213
COP	2,60	2,43
W [kJ/kg]	83,857	37,983
Razão de pressão [-]	5,983	8,400
Pressões (bar)	3,00 (baixa) e 17,95 (alta)	1,5 (baixa) e 12,6 (alta)

Analisando os parâmetros operacionais apresentados na Tabela 2, observa-se que a utilização do hidrocarboneto proporciona um aumento considerável na capacidade de transferência de calor no evaporador e condensador em relação ao R12 mesmo com uma carga reduzida em cerca de 61%. Tal fato é atribuído ao maior calor latente de vaporização e condensação destes fluidos.

O COP para o equipamento operando com o R290 se apresentou maior cerca de 6% em relação ao R12, propiciando uma maior eficiência energética ao ciclo de refrigeração do equipamento. O R290 requereu um maior trabalho de compressão devido à característica de elevadas pressões de vapor deste fluido, ocasionando também maiores pressões de operação no equipamento.

A razão de pressões para o hidrocarboneto foi cerca de 20% inferior ao R12. A ocorrência deste fato pode proporcionar reduções no consumo de corrente elétrica e, conseqüentemente, reduções no consumo de energia.

A utilização do R290 foi compatível com os componentes do sistema de refrigeração, inclusive o óleo lubrificante do compressor, demonstrando a aplicabilidade destes fluidos refrigerantes naturais em equipamentos de refrigeração na estratégia de *drop-in*.

A Figura 7 apresenta a corrente consumida pelo compressor com R290, pode-se visualizar que a corrente não se permaneceu estável durante o tempo do ensaio. Oscilando entre 0,50 e 0,40 A, a partir dos 25 minutos de ensaio. Tal fato pode ser prejudicial aos componentes eletromecânicos de acionamento e controle do compressor (relé e protetor térmico). Porém observa-se que o valor médio de corrente consumida em relação ao R12 foi cerca de 30% inferior, proporcionando redução no consumo de energia.

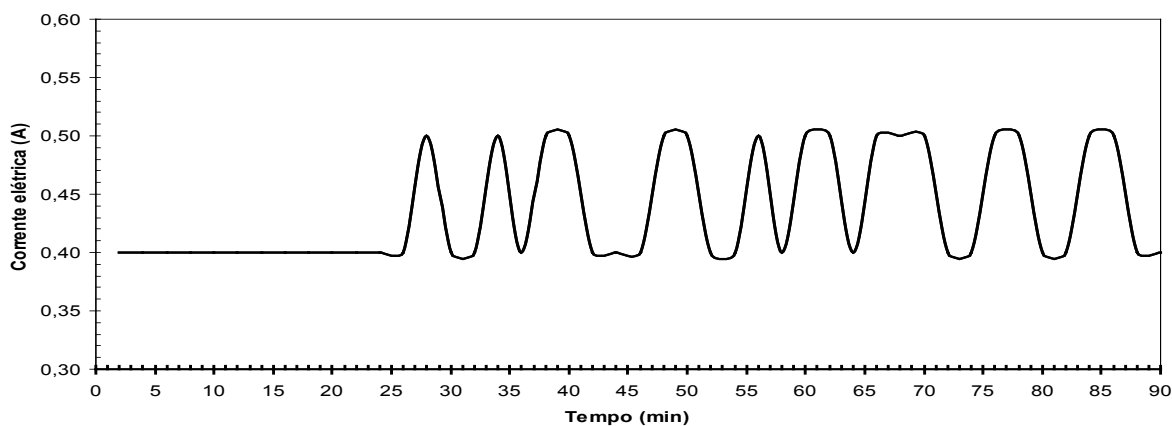


Figura 7 - Corrente elétrica consumida pelo compressor com R290.

A Figura 8 mostra o comportamento das pressões com a utilização do R290. Pode-se verificar que as pressões de operação para o hidrocarboneto foram maiores em relação ao R12, mesmo com uma carga de fluido refrigerante reduzida em 38% com relação ao CFC. Tal fato é atribuído às maiores pressões de vapor deste fluido. Mohanraj et al. (2009) afirma que as maiores pressões de operação deste hidrocarboneto proporcionam ganhos em performance para o sistema.

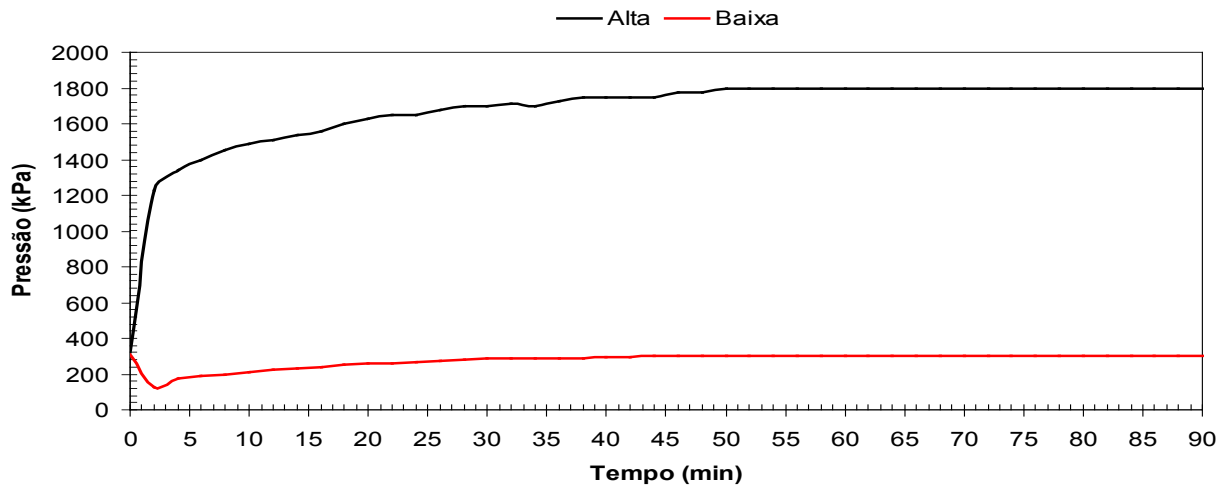


Figura 8 - Pressões de operação com o R290 em função do tempo.

Na Figura 9 podemos ver os perfis de variação das temperaturas nos pontos estratégicos ao longo do circuito de refrigeração. Pode-se verificar a compatibilidade da temperatura de descarga do compressor, que se estabeleceu próxima a 65°C, sendo compatível com a operação do fluido original, R12. Observa-se também a redução da temperatura da água de 25°C a cerca de 20°C em 55 minutos de operação do refrigerador para uma temperatura ambiente média de 25°C.

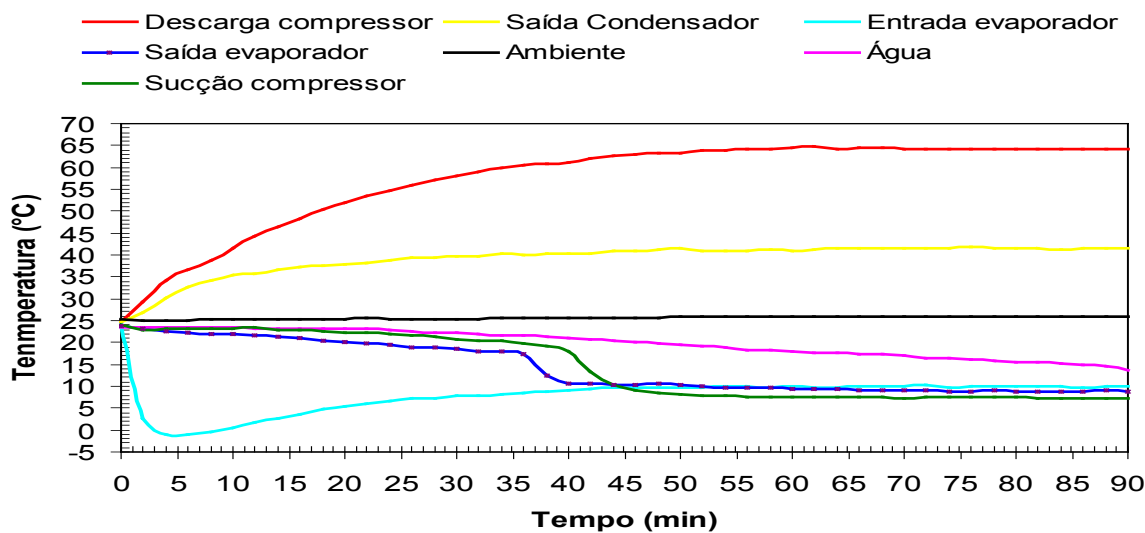


Figura 9 - Temperaturas obtidas durante o ensaio.

CONCLUSÕES

A análise experimental desenvolvida no refrigerador doméstico de pequeno porte utilizando o hidrocarboneto propano (R290) numa estratégia de *drop-in* permitiu obter as seguintes conclusões:

- A corrente elétrica consumida pelo compressor apresentou muitas oscilações durante o ensaio. Tal fato é prejudicial ao compressor. A corrente média para o R290 foi cerca de 30% inferior em relação ao R12.
- Foi observado que após 50 minutos de teste as pressões foram estabilizadas. Após 16 minutos houve formação de gelo no evaporador.

- c) As pressões de operação para o R290 foram superiores com relação ao R12. A variação de entalpia na mudança de fase do R290 é cerca três vezes superior à do R12. Tal fato contribui para uma redução de carga de fluido refrigerante de cerca de 50%.
- d) A utilização do hidrocarboneto se mostrou eficiente para o equipamento de pequeno porte. Sendo compatível com o óleo do compressor e não necessitando de substituição de nenhum componente do sistema (*drop-in*). Sugere-se a realização futura de ensaios de longa duração para verificação da miscibilidade do óleo lubrificante com o fluido refrigerante bem como a avaliação de desgaste do compressor.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Pro-Reitoria de Pesquisa e Inovação do IFRN pela concessão de bolsa de iniciação científica e suporte financeiro para o desenvolvimento do projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. RICHARDSON, R.N., BUTTERWORTH, J.S., The performance of propane/isobutene mixtures in a vapour-compression refrigeration system. **International Journal of Refrigeration** 18 (1995), Number 1, 58-62.
2. KIM, M.H., LIM, B.H., CHU, E.S., The performance analysis of a hydrocarbon refrigerant R-600a in a household refrigerator/freezer. **KSME International Journal**, Vol.12, No.4, pp.753-760. 1998.
3. HAMMAD, M.A., ALSAAD, M.A., The use of hydrocarbon mixtures as refrigerants in domestic refrigerators. **Applied Thermal Engineering** 19 (1999) 1181-1189.
4. MOHANRAJ, M., JAYARAJ, S., MURALEEDHARAN, C. Improved energy efficiency for HFC134a domestic refrigerator retrofitted with hydrocarbon mixture (HC290/HC600a) as drop-in substitute. **Energy for Sustainable Development** Volume XI, No.4, December 2007.
5. MACLAINE-CROSS, I.L., Why hydrocarbons save energy. **AIRAH Journal** 51, pp. 33- 37.
6. MELO, C.A., JANNUZZI, G.M., O estoque de refrigeradores no Brasil: diferenças e semelhanças regionais por faixas de renda. **Espaço Energia**, Número 08, Abril 2008, ISSN: 1807-8575.
7. TASHTOUSH, B., TAHAT, M., SHUDEIFAT, M.A., Experimental study of new refrigerant mixtures to replace R12 in domestic refrigerators. **Applied Thermal Engineering** 22 (2002) 495-506.

CONVERSOR DE ENERGIA SOLAR PARA APLICAÇÕES EM REDES DE SENSORES SEM FIO

Dayse Tenório Duarte

Aluna do Instituto federal de educação tecnológica do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Mossoró, Bolsista do Programa de Formação de Recursos Humanos – PFRH,
E-mail: dayse_tenorio_d@hotmail.com

Arthur Gonçalves Da Silva

Aluno do Instituto federal de educação tecnológica do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Mossoró, Bolsista do Programa de Formação de Recursos Humanos – PFRH,
E-mail: arthursilva15@hotmail.com

Pedro Ivo de Araujo do Nascimento

Professor do Instituto federal de educação tecnológica do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Mossoró.
E-mail: pedro.nascimento@ifrn.edu.br

Haulisson Jody Batista da Costa

Professor do Instituto federal de educação tecnológica do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Mossoró.
E-mail: haulisson.costa@ifrn.edu.br

RESUMO

Este trabalho visa o estudo preliminar de uma fonte de energia que realiza a captação e conversão de energia através de uma célula solar. Essa energia será utilizada para alimentar um sistema de comunicação sem fio que controlará ambientes industriais tornando desnecessária a constante manutenção e presença do operador.

PALAVRAS-CHAVE: Rede de Sensores sem fio, Energia solar, Conversor CC / CC

SOLAR ENERGY CONVERTER FOR APPLICATIONS IN WIRELESS SENSOR NETWORKS

ABSTRACT

This work purpose a primary energy source study that performs the catchment and conversion of energy through a solar cell. This energy is used to power a wireless system that will control industrial environments making the unnecessary operator presence and maintenances.

KEY WORDS: Wireless Sensor Network, Solar Energy, Converter DC / DC.

CONVERSOR DE ENERGIA SOLAR PARA APLICAÇÕES EM REDES DE SENSORES SEM FIO

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos questões como aquecimento global e degradação ambiental tornaram a preocupação em utilizar energia limpa no topo da lista das necessidades mundiais. Uma delas é a necessidade de substituir os combustíveis fósseis, tais como petróleo, gás mineral e carvão. Analisando sobre esta ótica, uma das mais poderosas fontes de energia limpa em abundância no meio ambiente é a energia proveniente do sol. Esta energia pode ser aproveitada de diversas maneiras distintas, seja ela para aquecer água utilizada para serviços domésticos ou até mesmo para gerar energia elétrica. Além de ser considerada uma energia limpa sua importância remete a sua grande abrangência que permite a sua utilização em sistemas localizados em regiões remotas de difícil acesso e sem proximidade com a rede elétrica.

Avaliando a disponibilidade desta fonte de energia em dispositivos eletrônicos podemos analisar a importância da aplicação nas redes de sensores sem fio. Sendo, este, um conjunto de dispositivos que tem como objetivo gerir informações sobre um determinado ambiente, seja ele, industrial, doméstico ou ambiental. Como todo sistema eletrônico as redes de sensores sem fio necessitam de energia para o seu funcionamento, as baterias comerciais são a solução mais adequada para este tipo de sistema, pois oferecem a portabilidade necessária. A rede de sensores ainda necessita de energia. Baterias parecem uma solução ideal para estes dispositivos. No entanto, a vida útil limitada, a pouca confiabilidade e a necessidade de manutenção constante torna a esta solução pouco viável, além da quantidade de baterias utilizadas em um sistema de sensoriamento com uma grande quantidade de nós torna esta solução inviável. Uma desvantagem que se contrapõe a instalação de rede sem fio tem sido a pouca confiabilidade e vida útil limitada das baterias necessárias para fornecer a energia aos elementos eletrônicos do sistema (i.e. processador, sensor e transceptor). Essa limitação, de certo modo reduziu a proliferação de redes sem fio. Além do descarte destas baterias torna esta proposta extremamente cara e prejudicial ao meio ambiente. O que nos leva a procurar novas soluções que utilizem as energias disponíveis no ambiente em que o sistema estará interagindo.

As baterias podem ser eliminadas através do uso de técnicas de captação de energia que utilizam um transdutor de conversão de energia ligada a um dispositivo de armazenamento de energia recarregável integrada, ou seja, uma mini usina de captação e geração de energia.

REDES DE SENSORES SEM FIO

As redes de sensores sem fio (RSSFs) são definidas como um conjunto numeroso de dispositivos que formam um tipo especial rede *ad-hoc*, com o objetivo de coletar informações de cada nó individualmente (sensor), a fim de monitorar e eventualmente controlar o ambiente onde esta implantada.

Distintas das tradicionais redes de comunicação sem fio, as RSSFs têm exclusiva características de limitação de energia, armazenamento e computação que impõem novos desafios no desenvolvimento e aplicações. Segundo **Heidemann et al** as redes de sensores podem ser entendidas como um sistema distribuído em que a gerência da informação não está relacionado diretamente com a localização topológica da rede. Desta forma, possui características particulares como a utilização de recursos restritos de energia, topologia de rede dinâmica e uma numerosa quantidade de nós sensores.

Uma RSSF tende a ser autônoma e requer um alto grau de cooperação para executar as tarefas definidas para a rede, a fim de tornar o ambiente inteligente. A implementação da estrutura sem fio substituindo a estrutura cabeada, primeiramente avaliada por **Lakshman et al (2005)** concluiu que apesar do custo inicial elevado de instalação e manutenção, a solução sem fio (*wireless*) proporcionou uma redução de custo de cerca de 50% sobre a solução de comunicação tradicional. Com base na confiabilidade das redes sem fio, **Andreas et al (2008)** demonstra que a tecnologias sem fio proporcionam uma aquisição de dados mais eficiente das plantas

industriais o que sustenta outra base de apoio na escolha desta tecnologia na implementação do controle industrial.

Avaliando a literatura pertinente, sobre a implementação de rede de sensores sem fio em plantas petrolíferas, constatou-se uma viabilidade desta implementação tanto no quesito de confiabilidade quanto de custo, como descrito por **Srig et al (2008)**, **Doyle et al (2007)**. Analisando sob a ótica da implementação realizada por **Pereira et al (2006)**, constatou um sucesso da implementação de um sistema microcontrolado empregando energia alternativa (i.e. solar). Com base nisso foi observado que a proposta feita por **Pereira et al (2006)** possui características que podem ser otimizadas com base nas tecnologias disponíveis no mercado.

METODOLOGIA

Este trabalho tem como objetivo integrar um dispositivo de conversão e armazenamento de energia com a finalidade de manter a operabilidade do nó sensor sem a necessidade de troca de bateria. Com este intuito este trabalho iniciou a catalogação e estudo do material pertinente do projeto que envolveu a identificação dos principais conversores DC/DC existente no mercado e pretende em trabalhos futuros avaliar o desempenho do conversor operando em conjunto com o nó sensor.

CONVERSOR DE ENERGIA

O conversor escolhido é um pequeno modulo de energia, para fornecer energia ao dispositivo sensor da ma-lha. Com a finalidade de proferir esta função o conversor possui um painel solar com capacidade de fornecer 2.4VDC 80mA, como mostra a figura 1. Responsável pela captação de energia solar, que será convertida em energia elétrica para servir como reserva a bateria presente no esquema, como mostra a figura 2.



Figura 1 - Parte frontal da fonte solar



Figura 2 - Parte traseira da fonte solar

O modulo de energia com painel solar e bateria recarregável, foi projetado para ligar diretamente a placa de desenvolvimento, podendo ser usado em outro sistema de 3.3V de alimentação. Este sistema é responsável por eleva a tensão de entrada de 1,5V para 3,3V. A representação esquemática do circuito completo com os demais componentes do módulo de energia está ilustrada na figura 3.

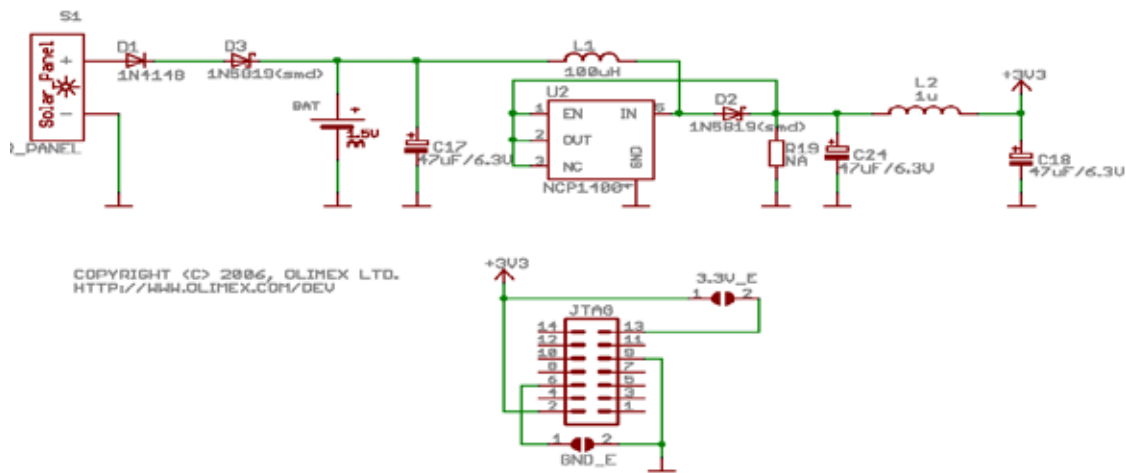


Figura 3 - Esquema elétrico da fonte solar obtido da Olimex LTD

Como visto no esquema o conversor DC/DC possui um núcleo que integra o NCP1400. Este componente opera em modo descontínuo com tensões de saída que variam de 1,8 a 5,0 V, dependentes da tensão aplicada na entrada. A medida que a tensão for menor que 0,3V o módulo passará para função desligado e no momento que atingir um valor maior que 0,9V o conversor está em modo ligado, sendo que não deve aplicar tensões dentro desse intervalo.

CONCLUSÃO

A respeito da otimização do sistema de alimentação do nó sensor obtivemos um circuito que apresenta dimensões bem menores que o utilizado por **Pereira et al (2006)**. Diante disso este artigo apresenta uma proposta de estudo preliminar do módulo solar que será responsável pelo fornecimento de energia ao nó sensor. A partir deste estudo possibilitará a implementação diversas práticas, entre elas destacam-se avaliação do fornecimento de energia em diversos níveis de processamento, testes de autonomia do sistema levando em conta a localização do nó sensor, assim como otimização e adequação do módulo ao sistema de sensoriamento e controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. J. Heidemann, F. Silva, C. Intanagonwiwat, R. Govindan, D. Estrin e D. Ganesan, "Building efficient wireless sensor networks with low-level naming", In Proceedings of the Eighteenth ACM Symposium on Operating Systems Principles, Banff, Alberta, Canada, ACM Press, 2001, pp 146-159.
2. LAKSHMAN KRISHNAMURTHY, Robert Adler, Philip Buonadonna, Jasmeet Chhabra, Mick Flanigan, Nandakishore, Lama Nachman, Mark D. Yarvis: Design and deployment of industrial sensor networks: experiences from a semiconductor plant and the north sea. SenSys 2005: 64-75.
3. ANDEAS, W., Recent and Emerging Topics in Wireless Industrial Communications: A Selection. IEEE Transactions on Industrial Informatics, p. 102-124, 2008.
4. STIG, P., BARD, M., PAULA, D., ERIK M., SIMON, C., DAG, S., AMUND, S., JAN, H., MARK, S., A Survey of Wireless Technology for the Oil and Gas Industry, 2008.
5. DOYLE, P., VATLAND, S., STIG, P., CHRISTIAN, S. A., TROND, M. A., DAG, S. Requirements, drivers and analysis of wireless sensor network solutions for the Oil & Gas industry. IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, 2007.
6. PEREIRA, C. F., Estudo e especificação de um sistema de instrumentação para unidades de elevação de petróleo utilizando tecnologia sem fio. Tese de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2006.

7. LEONARDO, T. N., José S. R. N., Avaliação da utilização de tecnologia de comunicação sem fio em redes PROFIBUS e FOUNDATION Fieldbus. Universidade Federal de Pernambuco Centro de Tecnologia e Geociências Curso de Especialização em Engenharia de Instrumentação, 2008.
8. SAUTER, T. Fieldbus systems: history and evolution. In: ZURAWSKI, R. (Ed.). The industrial communication technology handbook. CRC Press, 2005.
9. TOREES, S. S., Rede de sensores sem fio em monitoramento e controle. Tese de mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.
10. NASCIMENTO Cásio Araújo, Princípio de funcionamento da célula fotovoltaica, Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras, 2004.
11. SILVA, Reginaldo da, CHIQUITO, Adenilson J., SOUZA, Marcelo G. de, MACEDO, Rodrigo P., Células solares “caseiras”, Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 26, n. 4, p. 379 - 384, (2004).

DADOS DE EQUILÍBRIO LÍQUIDO-VAPOR PARA SISTEMAS BINÁRIOS ENCONTRADO NO PROCESSAMENTO DE BIODIESEL GERADO EM MINI-USINA¹

Priscila Dorneles de Oliveira Paula

NUPERBIO, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Apodi,
Bolsista PFRH-Petrobrás. priscilade_paula@hotmail.com

Kilton Renan Alves Pereira

NUPERBIO, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Apodi,
Bolsista PFRH-Petrobrás,. kilton_renan@hotmail.com

Alcivan Evangelista Neto*

NUPERBIO, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Apodi,
Orientador do Projeto. alcivan.almeida@ifrn.edu.br

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo determinar dados de equilíbrio líquido-vapor (composição da fase líquida e vapor) de uma mistura binária (éster + álcool) através de um ebuliômetro, equipamento que possibilitará a circulação e coleta das fases líquida e vapor para a devida análise, método este utilizado na produção de biodiesel. O sistema binário de éster + álcool será medido em diversas pressões onde usaremos esse valor na forma de fugacidade, parâmetro este de fundamental importância para uma se obter uma maior eficiência no processo, pois se trabalhará com a pressão e temperatura ideal, para a determinada composição de fases em equilíbrio. A modelagem e simulação, bem como o projeto de uma planta (mini-usina¹), requerem propriedades termodinâmicas, como coeficientes de atividade, que permitam caracterizar e descrever o comportamento do sistema como um todo. A partir do levantamento dos dados operacionais obtidos através do ebuliômetro, como pressão e temperatura de saturação dos componentes binários, se desenvolverá uma metodologia de trabalho, de modo que se permita avaliar as variáveis do processo, fazendo-se o controle contínuo dos parâmetros operacionais, de forma que garanta a estabilidade do processo. Para que essa etapa ocorra de modo satisfatório é de suma importância que todas as suas análises e decisões se baseiem em dados da maior confiança, onde podemos citar os obtidos através do Equilíbrio Líquido-Vapor (ELV).

PALAVRAS-CHAVE: Ebuliômetro; Equilíbrio Líquido-Vapor; biodiesel.

DATA OF EQUILÍBRIO LÍQUIDO-VAPOR FOR BINARY SYSTEMS FOUND IN THE BIODIESEL PROCESSING GENERATED AT MINI - PLANT ¹**ABSTRACT**

This study aims to determine data of vapor and liquid (composition of the liquid phase and vapor) of a binary mixture (ester + alcohol) through a ebulliometer, equipment that will enable the movement and collection of liquid and vapor phases for proper analysis, this method used to produce biodiesel. The binary system of ester alcohol will be measured in various pressures where we will use this value in the form of transience, this parameter of fundamental importance for achieving greater efficiency in the process, they will work with the pressure and temperature optimal for the given composition of phases in equilibrium. The modeling and simulation, as well as the design of a plant (mini-usina) require thermodynamic properties such as activity coefficients, which allow to characterize and describe the behavior of the system as a whole. From the survey of operational data obtained from ebulliometer, such as pressure and saturation temperature of the binary components, will develop a work methodology in order to evaluate which variables of the process, becoming the continuing control of operating parameters, a manner that guarentees the stability of the process. For this step occurs in a satisfactory manner is of paramount importance that all their analysis and decisions are based on data from more confidence, where we can cite those obtained with the Vapor-Liquid Equilibrium (VLE).

KEYWORDS: ebulliometer; vapor and liquid, biodiesel

DADOS DE EQUILÍBRIO LÍQUIDO-VAPOR PARA SISTEMAS BINÁRIOS ENCONTRADO NO PROCESSAMENTO DE BIODIESEL GERADO EM MINI-USINA¹

INTRODUÇÃO

A importância de se medir dados de equilíbrio líquido-vapor confiáveis é essencial para a elaboração de diagrama de fases dos sistemas envolvidos, fornecendo não só as informações primárias ao engenheiro e ao técnico para o projeto e operação de unidades de separação, mas também para desenvolver novos métodos de correlação e predição, testar as teorias de misturas e aplicações em simuladores de processo (Oliveira, H.N.M, et al).

O trabalho consiste na determinação experimental das composições obtidas pelo processo de destilação de uma mistura envolvendo binários encontrados no processamento do biodiesel, que será produzido em mini-usina¹. Em seguida, analisar os dados obtidos e correlacioná-los com programas computacionais e comprovar a consistências desses dados. A separação desses componentes presentes na produção do biodiesel é uma etapa importante do processo e, portanto demanda dados precisos para uma modelagem apropriada, e posterior otimização do processo em simuladores. O dispositivo usado na obtenção destes dados de ELV é um ebuliômetro de circulação da fase vapor. Com isso, é possível a construção de diagramas de pressão e temperatura em função das composições nas fases líquida e vapor.

METODOLOGIA

As medidas de equilíbrio líquido-vapor serão realizadas a pressão ambiente em um ebuliômetro de circulação da fase vapor. As temperaturas de equilíbrio serão medidas com termômetro apropriado. As medidas de equilíbrio líquido-vapor serão realizadas em um sistema que tem como princípio básico a recirculação das fases líquida e vapor em contato, até que se atinja o estado de equilíbrio, que é uma condição estática no qual não ocorrem mudanças nas propriedades macroscópicas de um sistema com o tempo, ou também denominado ponto azeótropo.

A mistura líquida é colocada em um frasco de mistura. Ela será aquecida até entrar em ebulição em uma câmara. Os vapores desprendidos, juntamente com gotículas que são carregadas da fase líquida, sobem através de tubos. Durante o percurso pelo tubo, se dá o íntimo contato entre o vapor e as gotículas de líquido, promovendo as trocas de energia e massa, necessárias para a caracterização do estado de equilíbrio. A mistura ao chegar ao final, entra em contato com um termômetro que registra a temperatura de equilíbrio naquele momento. O vapor continua a subir e, posteriormente, atravessa um condensador e retorna ao frasco da mistura. As gotículas de líquido retornam ao frasco de mistura. Após algum tempo, quando ambas as fases estiverem recirculando continuamente e não houver mais variação sensível na temperatura de equilíbrio, são retiradas amostras das fases líquida e vapor simultaneamente, através do acionamento das válvulas. Estas amostras serão analisadas em equipamentos específicos, para que sejam determinadas suas composições. Desta maneira obteremos todas as propriedades necessárias para a caracterização do sistema: a pressão, a temperatura de equilíbrio e as composições das fases líquida e vapor. Em seguida, ocorrerá a avaliação em pacotes computacionais.

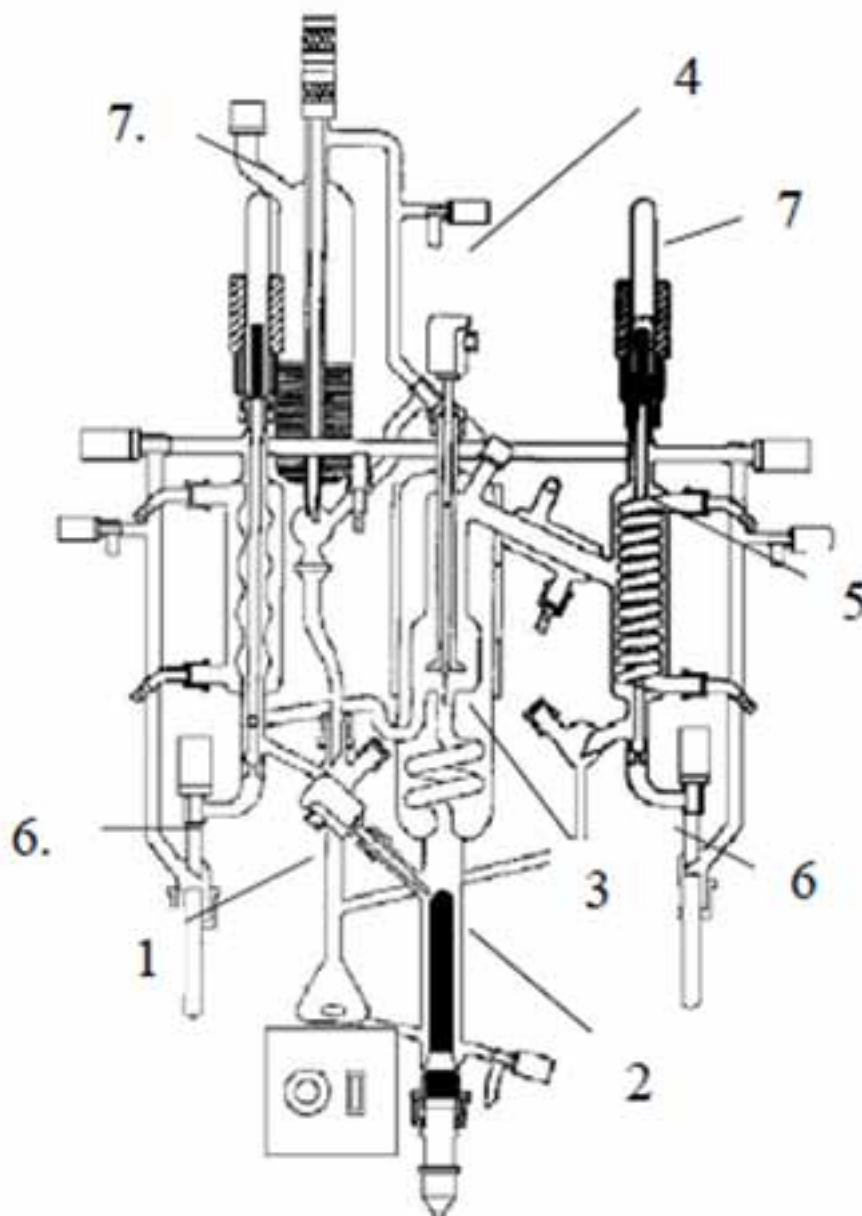


Figura 1. Ebulliômetro “Fischer”, modelo 602, possível equipamento a ser utilizado.

O sistema binário de éster + álcool serão medidos em várias pressões onde usamos esse valor na forma de fugacidade que é dada por:

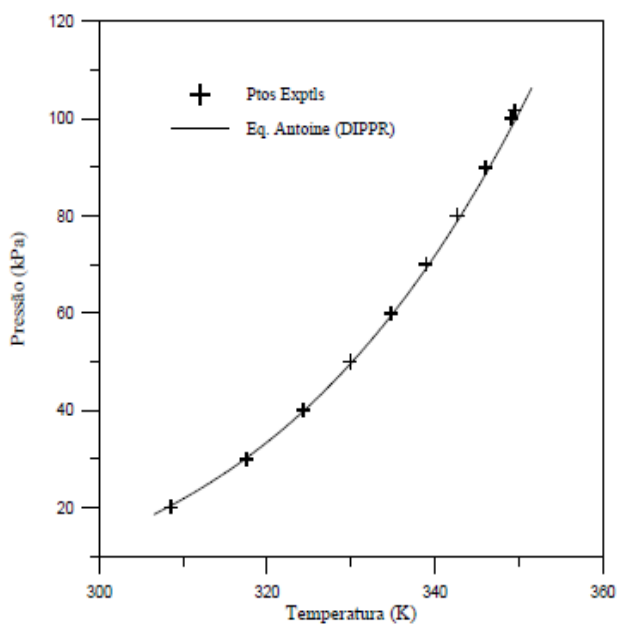
$$Y = \gamma_1 P / X_1 P_i^{S_i} \quad \text{equação(1)}$$

A destilação é um método fundamental no processo de separação, mas o éster e o álcool formam uma mistura azeotrópica, portanto a separação será feita por destilação extrativa.

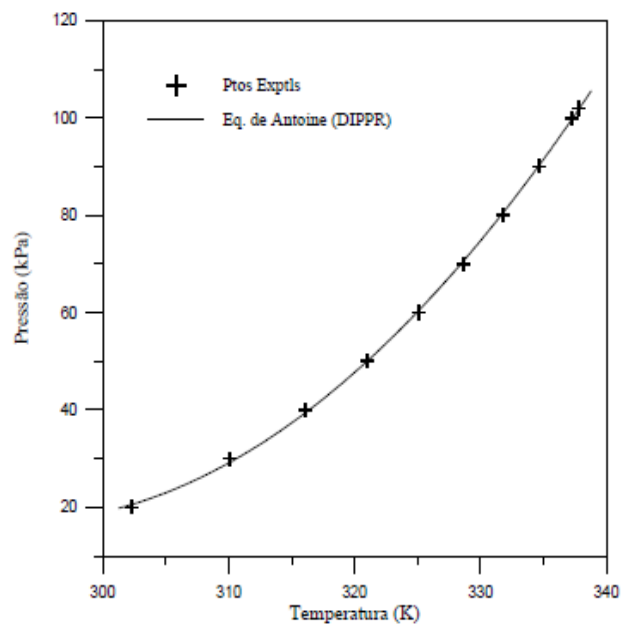
A partir do experimento realizado por Oliveira (2005), utilizando um sistema com metanol + acetato de etila, as medidas de equilíbrio líquido-vapor foram realizadas em um sistema Fischer, composto de (um ebulliômetro Fischer modelo 602, controlador digital Fischer System 101, bomba de vácuo Edwards E2M1, controlador de pressão modelo Edwards 600 Barocel e Banho termostático TE-184), que possibilita a circulação e coleta das fases líquidas e vapor para análise. A pressão de vapor (P^{sat}) foi determinada em função da temperatura (T) para as substâncias, as quais estão apresentadas na Tabela 1, e graficamente na Figura 2.

Tabela 1 : Pressão de vapor (P^{sat}) do acetato de etila(1) e metanol(2) em função da temperatura T.

Acetato de etila		Metanol	
T (K)	P^{sat} (Kpa)	T (K)	P^{sat} (Kpa)
308,54	20,00	302,29	20,00
317,51	30,00	310,10	30,00
324,32	40,00	316,11	40,00
329,92	50,00	321,01	50,00
334,73	60,00	325,12	60,00
338,94	70,00	328,67	70,00
342,64	80,00	331,83	80,00
346,05	90,00	334,68	90,00
349,15	100,00	337,68	100,00
349,50	101,74	337,79	102,02



(a)



(b)

Figura 2. Pressão de vapor do acetato de etila (a) e metanol (b)

As medidas do equilíbrio líquido-vapor para este sistema foram realizadas a pressão constante 70 kPa, cujos dados estão presentes nas Tabelas 3. Para cada ponto experimental, uma vez atingido a temperatura de equilíbrio, esperou-se cerca de 30 minutos antes de proceder a leitura da pressão, temperatura e coleta das fases líquidas e vapor condensado em equilíbrio. As obtenções dos dados de ELV pelo ebuliômetro estão apresentadas na Tabela 2 e graficamente na Figura 3.

Tabela 2: Equilíbrio líquido-vapor pra o sistema acetato de etila(1) + metanol(2); fração molar de líquido x_i , temperatura T, fração molar de vapor y_i , e pressão P.

X_i	T (K)	Y_i	P(Kpa)	X_i	T (K)	Y_i	P(Kpa)
1,0000	328,67	1,0000	525,04	0,1924	329,35	0,3986	525,04
0,9434	327,45	0,9150	525,04	0,1783	329,35	0,3986	525,04
0,9158	326,95	0,8647	525,04	0,1685	329,85	0,3876	525,04
0,9044	326,75	0,8539	525,04	0,1548	329,85	0,3787	525,04
0,8879	326,55	0,8295	525,04	0,1503	329,95	0,3815	525,04
0,8785	326,35	0,8203	525,04	0,1571	329,95	0,3738	525,04
0,8784	326,35	0,8202	525,04	0,1472	330,15	0,3640	525,04
0,7954	325,85	0,7483	525,04	0,1286	330,45	0,3530	525,04
0,7934	325,85	0,7465	525,04	0,1258	330,45	0,3536	525,04
0,7936	325,85	0,7467	525,04	0,1235	330,65	0,3498	525,04
0,7708	325,85	0,7281	525,04	0,1194	330,65	0,3521	525,04
0,7280	325,65	0,7021	525,04	0,1138	330,85	0,3472	525,04
0,7285	325,65	0,7016	525,04	0,1167	330,85	0,3475	525,04
0,7292	325,65	0,6987	525,04	0,1139	331,25	0,3201	525,04
0,6631	325,65	0,6515	525,04	0,1141	331,25	0,3231	525,04
0,6223	325,65	0,6251	525,04	0,1038	331,55	0,3188	525,04
0,6231	325,65	0,6257	525,04	0,1054	331,55	0,3175	525,04
0,4924	326,05	0,5924	525,04	0,0980	331,85	0,3089	525,04
0,4274	326,75	0,5511	525,04	0,0998	331,85	0,3089	525,04
0,3843	326,95	0,5336	525,04	0,0970	332,05	0,3053	525,04
0,3562	327,35	0,5136	525,04	0,0747	332,85	0,2679	525,04
0,3271	327,55	0,4838	525,04	0,0714	333,45	0,2418	525,04
0,2982	327,95	0,4597	525,04	0,0315	335,85	0,1585	525,04
0,2720	328,15	0,4559	525,04	0,0000	338,94	0,0000	525,04
0,2590	328,45	0,4466	525,04	-	-	-	-

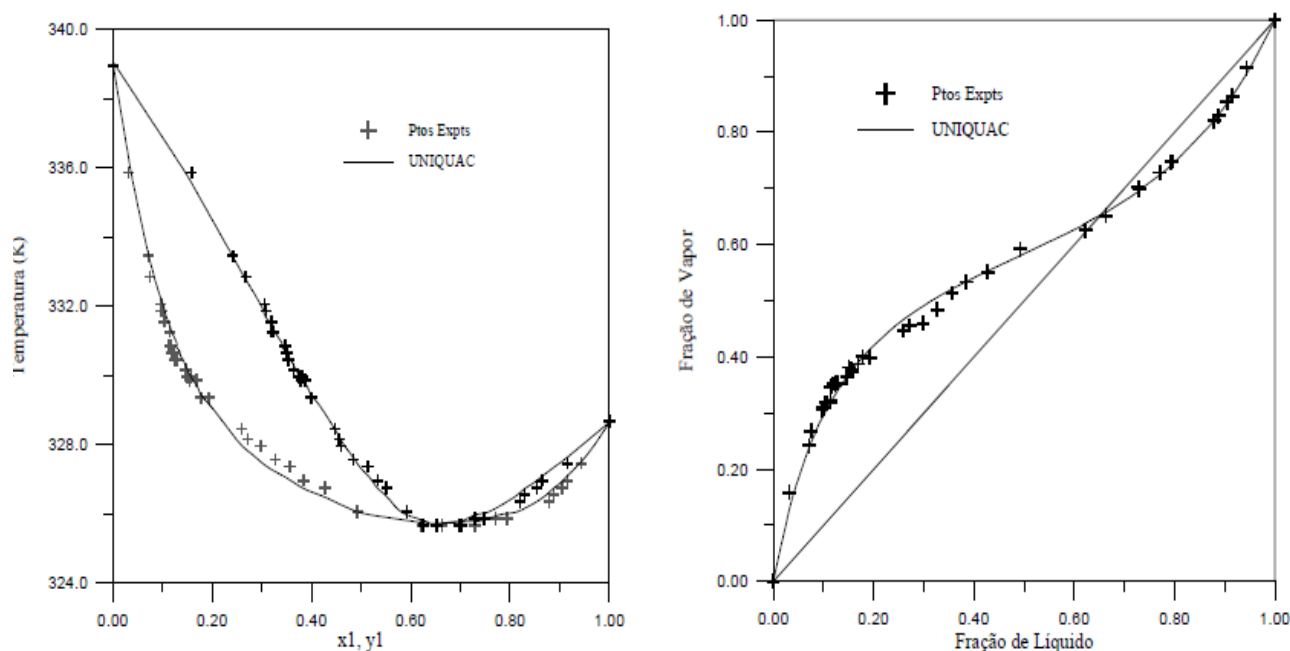


Figura 3. Diagrama T-x,y e y-x para o sistema acetato de etila(1) + metanol(2) a 70 kPa.

A correlação dos dados realizados experimentalmente foi efetuada através da equação UNIQUAC. Os parâmetros específicos para os conjuntos de dados experimentais de equilíbrio líquido-vapor foram estimados mediante a minimização de uma função objetivo considerando todas as variáveis (P,T,x,y).

CONCLUSÃO

Diante disto espera-se que os dados de equilíbrio líquido-vapor, que possuam consistência termodinâmica e ajudem, a saber, se o biodiesel, a ser produzido pela mini-usina¹ didática, está com uma composição satisfatória, melhorando assim o rendimento e eficiência do processo, já que se trata de um processo contínuo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Oliveira, H.N.M; Evangelista Neto, A.A; Silva, S.S; Chiavone Filho, O. **Dados de densidade e curva de destilação para o sistema heptano + dodecano**, no I Simpósio da Região Nordeste sobre Pesquisa e Desenvolvimento em Petróleo e Gás Natural – Recife/PE – 2004.
2. Oliveira, H.N.M; Martins, D.T, Lima, G.P, Chiavone Filho, O. **Equilíbrio Líquido-Vapor para o Sistema Álcool Metílico + Acetato de Etila**, no 3º Congresso Brasileiro P&D em Petróleo e Gás – Salvador/BA – 2005.

DESENVOLVIMENTO DE DISPOSITIVO PARA SOLDAGEM NAS POSIÇÕES HORIZONTAL E SOBRECABEÇA

Ramon Fernandes Fagundes

Núcleo de Pesquisa Industrial, IF-RN LABORATORIO DE SOLDAGEM - LABSOL, Campus Natal Central, Bolsista PIBITI/CNPq. Email: ramon2f@yahoo.com.br

Lázaro Batista Candido

Núcleo de Pesquisa Industrial, IF-RN LABORATORIO DE SOLDAGEM - LABSOL, Campus Natal Central, Bolsista PIBIC/CNPq. Email: lazaro1990bc@gmail.com

Celina Leal Mendes da Silva

Núcleo de Pesquisa Industrial, IF-RN, LABORATORIO DE SOLDAGEM - LABSOL, Campus Natal Central, Professora Doutora do DIETIND (IFRN). Email: celoca23@yahoo.com

RESUMO

A soldagem cada vez mais está se modernizando com a introdução de novas técnicas a partir do desenvolvimento de estudos direcionados aos variados tipos de processos de soldagem. A constante busca de técnicas com resultados de qualidade cresce, pois estes atuam em áreas que não estão passíveis a erro, como a indústria aérea espacial.

Atualmente, o estudo direcionado as posições de soldagem vem tomando destaque na área de pesquisa, principalmente fora da posição plana. Entre as posições, tem-se principalmente a horizontal e sobre cabeça, já que estas são mais propensas à geração de descontinuidades no processo de soldagem.

Portanto, desenvolvimento de um dispositivo capaz de submeter corpos de prova nessas posições foi de extrema importância para que possa ser possível a realização de estudos mais aprofundados relacionados às posições citadas anteriormente.

Para a realização do projeto, foram levados em consideração alguns pontos principais: o tamanho, peso - levando em consideração facilitar o deslocamento do mesmo - e material, tomando por relação o custo do projeto. Depois de especificados, foi possível a fabricação do dispositivo. Para tal aplicação, foi necessária a utilização de determinados processos de fabricação e soldagem. Por ultimo, o equipamento foi submetido a acabamento final.

PALAVRAS-CHAVE: soldagem, dispositivo, posições, horizontal, sobre cabeça.

DEVELOPMENT OF WELDING DEVICE FOR AND ON HORIZONTAL POSITION IN HEAD**ABSTRACT**

The welding is increasingly modernized with the introduction of new techniques from the development of studies addressing the various types of welding processes. The constant search for techniques with quality results grows as they work in areas that are not subject to error, as the airline industry space.

Currently, studies directed positional welding has taken prominence in research, especially outside the flat. Between positions, it has been mainly on the horizontal and head, as they are more prone to the generation of discontinuities in the welding process.

Therefore, development of a device able to submit samples from these positions was extremely important for it to be possible to conduct further studies related to the positions mentioned above.

To achieve the project took into consideration some key points: the size, weight - taking into account facilitating the movement of the same - and material relationship by taking the cost of the project. Once specified, it was possible to manufacture the device. For this application, it was necessary to use certain methods of fabrication and welding. Finally, the equipment was subjected to final finishing.

KEYWORDS: WELDING, EQUIPMENT, POSITIONS, HORIZONTAL ON THE HEAD.

DESENVOLVIMENTO DE DISPOSITIVO PARA SOLDAGEM NAS POSIÇÕES HORIZONTAL E SOBRECABEÇA

INTRODUÇÃO

A história da soldagem mostra que desde as mais remotas épocas, muitos artefatos já eram confeccionados utilizando recursos de brasagem, tendo sido descobertos alguns com mais de 4000 anos; a soldagem por forjamento também tem sido utilizada há mais de 3000 anos.

A técnica da moderna soldagem começou a ser moldada a partir da descoberta do arco elétrico, bem como também a sinterização do gás Acetileno no século passado, o que permitiu que se iniciassem alguns processos de fabricação de peças, utilizando estes novos recursos.

Com o advento da Primeira Guerra Mundial, a técnica da soldagem começou a ser mais utilizada nos processos de fabricação; a Segunda Guerra Mundial imprimiu grande impulso na tecnologia de soldagem, desenvolvendo novos processos e aperfeiçoando os já existentes.

Desta forma, o desenvolvimento de estudos relacionados a distintos processos de soldagem vem cada vez mais tomando destaque no contexto acadêmico. De tal forma, o dispositivo será utilizado no laboratório de soldagem (LABSOL) localizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte- IFRN na realização de estudos posteriores relacionados a diversos parâmetros e descontinuidades de variados processos de soldagem a partir dessas posições.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A elaboração deste projeto teve como principal objetivo o desenvolvimento de um equipamento capaz de submeter corpos de prova nas posições de soldagem sobre cabeça e horizontal, já que metodologicamente essas condições são desfavoráveis, ou seja, as mais susceptíveis ao defeito. Segundo Devletian (1984), a posição de soldagem sobre cabeça é a mais propensa à geração de porosidade, uma vez que o caminho percorrido pela bolha de hidrogênio apresenta maior dificuldade de escape. A posição horizontal também demonstra condições favoráveis à formação de descontinuidades.

Além de atender as necessidades impostas, o projeto teve como características facilitar o deslocamento do equipamento, já que é possível a utilização do mesmo em vários processos de soldagem.

DESCRIÇÃO DO PROJETO

Para a realização do projeto, foram levados em consideração alguns pontos principais: o tamanho, peso - levando em consideração facilitar o deslocamento do mesmo - e material, tomando por relação o custo do projeto.

Levando em consideração que o dispositivo é na forma de uma caixa retangular e que a soldagem será realizada no interior dele, como ilustrado na Figura 1. Foram definidas dimensões para que atendessem aos mais variados tipos de tochas, pois considerou-se os processos de soldagem a arco voltaico.

Para o peso, foi estudado um material que tornasse o dispositivo o mais leve possível sem que comprometesse

a sua aplicação. Vários materiais foram analisados, porém o que se sobressaiu foi o perfil quadrado de metalon, tomando por relação o custo e peso deste material.



Figura 1. Dispositivo para soldagem fora da posição plana, com a tocha do processo TIG na posição horizontal.

DISPOSITIVO

Partindo do princípio que serão utilizados corpos de prova na forma de barra chata neste mecanismo, para a fixação dos mesmos em perfeito alinhamento foi necessário a fabricação de rebaixos no local de fixação, como mostra a Figura 2. Além disso, levando em consideração as posições que os corpos de prova serão impostos, foram fabricados dois fixadores.



Figura 2. Rebaixos no local de fixação

Estruturalmente, sabendo que o equipamento será utilizado nos mais distintos processos de soldagem, foram estabelecidas medidas para que atendessem a todos. Portanto, as medidas ficaram definidas da seguinte forma: 600 mm de altura, 350 mm de largura e comprimento de 450 mm, ilustrado na Figura 3.

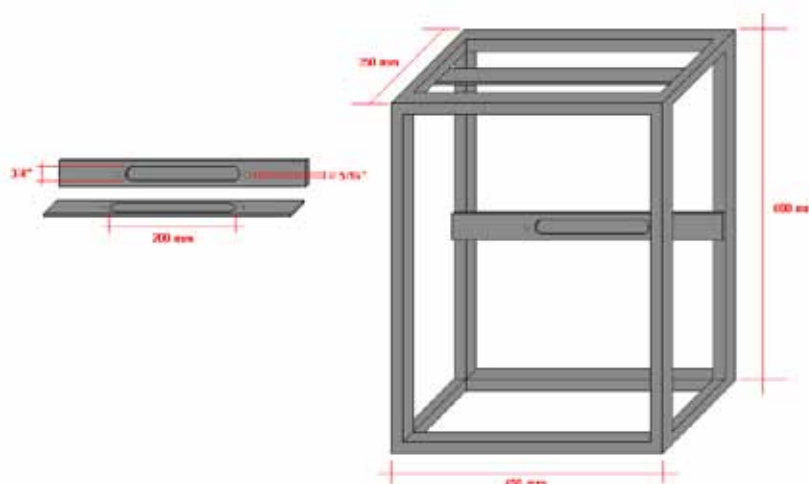


Figura 3. Estrutura do dispositivo

MATERIAIS UTILIZADOS

Para a estrutura do equipamento, foi utilizado perfil quadrado de metalon com dimensões 25 mm x 25 mm, combinando com excelência o desempenho, custo e baixo peso. Já para o local onde fica o corpo de prova, levando em relação que essa área será submetida à temperatura que passa de 700°C, o material utilizado no local de fixação foi uma barra chata de aço 1020 com a espessura de 3/16”, atendendo assim as necessidades impostas.

Para os fixadores dos corpos de prova, foram utilizados dois parafusos de aço 1020 com diâmetro de 5/16” e comprimento de 3/4” com a cabeça em forma de borboleta para facilitar o manuseio e duas barras chatas com comprimento de 20 mm e diâmetro de 1/4” soldadas na extremidade, além de duas porcas que foram soldadas na base de fixação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este dispositivo foi implantado com sucesso no LABSOL na realização de estudos relacionados à formação de descontinuidades no processo de soldagem TIG em ligas de alumínio. Sendo utilizado simultaneamente para trabalhos de pesquisa com o processo MIG também em ligas de alumínio.

Futuramente, este equipamento também será utilizado na realização de estudos voltados ao processo MIG em outras ligas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chiaverini V.; **Tecnologia Mecânica** - Processos de fabricação e Tratamento- Vol. II, 2ª Edição, Makron Books. São Paulo, 1986.
2. Devletian, J.H. & WOOD, W.E., 1984, “Factors affecting porosity in aluminum welds – a review”. Welding Research Council.
3. Modenesi P. J. ; Marques P. V. Soldagem I - Introdução aos Processos de Soldagem. Belo Horizonte, 2006. 54 p.

**DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE CONTROLE DE PATRIMÔNIO DO IFRN /
CAMPUS NATAL – ZONA NORTE**

Diego Henrique Dantas de Oliveira

Grupo de Tecnologia da Informação e Indústria, IFRN, Campus Natal - Zona Norte, Aluno Bolsista de Iniciação Científica. dhdantas@gmail.com

Givanaldo Rocha de Souza

Grupo de Tecnologia da Informação e Indústria, IFRN, Campus Natal - Zona Norte, Professor Bolsista de Iniciação Científica. givanaldo.rocha@ifrn.edu.br

Diego Rodrigo Cabral Silva

Grupo de Tecnologia da Informação e Indústria, UFRN, Escola de Ciência e Tecnologia. diego@ect.ufrn.br

RESUMO

Este artigo descreve o desenvolvimento do Sistema de Controle de Patrimônio do IFRN / Campus Natal – Zona Norte (SICOPA). O sistema faz uso de tecnologias web e tem a função de cadastrar todos os bens patrimoniais do Campus Natal – Zona Norte do IFRN, sendo baseado no processo de desenvolvimento de software ICONIX em sua construção, elaborando documentação para o Modelo de Domínio, o Modelo de Caso de Uso e o Diagrama de Classes. O sistema encontra-se em fase de testes e em seguida será colocado em produção no referido campus. Posteriormente, a meta é colocar o sistema à disposição dos outros campi do IFRN ou outra instituição que tenha interesse, sob uma licença de software livre (GPL, por exemplo).

PALAVRAS-CHAVE: controle de patrimônio, desenvolvimento de software, automatização de tarefas.

CONTROL SYSTEM’S ASSETS IFRN / CAMPUS NATAL – NORTH

ABSTRACT

This article describes the development of the Control System’s Assets IFRN / Campus Natal – North. The system uses web technologies and has the function of registering all assets of the campus, based on ICONIX software development process, preparing documentation for the Domain Model, Use Case Model and Class Diagram. The system is in beta testing and then will be put into production on that campus. Subsequently, the goal is to put the system available to other campuses of IFRN or other institution that has interest, under a free software license (GPL, for example).

KEYWORDS: Asset’s control, software development, automating tasks

DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE CONTROLE DE PATRIMÔNIO DO IFRN / CAMPUS NATAL – ZONA NORTE

INTRODUÇÃO

A crescente informatização dos setores administrativos nas instituições dos mais variados fins vem se massificando em um processo sem volta. As vantagens da automatização de tarefas repetitivas vão desde confiabilidade e precisão até a praticidade e eficiência com que estas são executadas. Além disso, têm-se a possibilidade de documentar todos os passos executados pelos operadores (funcionários) para futuras auditorias em uma base de dados segura e devidamente protegida.

Todas as vantagens supracitadas são, na maioria das vezes, alcançadas por meio de softwares desenvolvidos especificamente para cada função, por meio de várias etapas de análise de requisitos e desenvolvimento, de acordo com as boas práticas de engenharia de software (Sommerville, 2007). Existem diversas plataformas as quais um software pode ser desenvolvido para funcionar. Entre as mais comuns estão os sistemas operacionais Windows, Linux e MacOS. Nesses casos, o software é dependente da plataforma e geralmente necessita de uma etapa de instalação prévia em cada computador antes do uso. Por outro lado, existem as tecnologias que permitem o uso de softwares através da Internet, fazendo o uso de interface Web, como é o caso dos Webmails (Gmail, Yahoo, Hotmail, etc.), que necessitam apenas de um software navegador (Internet Explorer, Mozilla Firefox, etc.) e uma conexão à Internet para que seja possível a sua utilização, não necessitando a instalação de qualquer outro componente no computador do usuário.

Este artigo descreve o desenvolvimento de um software que se utiliza da Internet como plataforma e tem como objetivo auxiliar o controle do patrimônio do IFRN / Campus Natal – Zona Norte. A figura 1 ilustra a ligação entre o computador-servidor, que hospeda o software, e os computadores dos usuários do sistema (clientes).

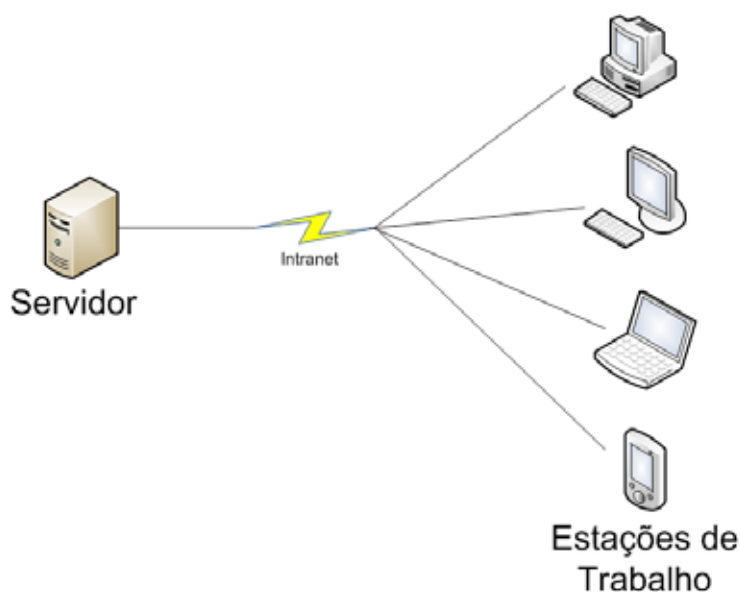


Figura 1 - Arquitetura do sistema

Como observado na Figura 1, as estações de trabalho necessitam apenas estar conectadas à Intranet do campus e terem um navegador web instalado para execução do sistema. Dessa maneira, através do protocolo HTTP (Hyper Text Transfer Protocol), as informações inerentes ao sistema serão transferidas às estações de trabalho mediante requisição das mesmas.

Na próxima seção, é apresentada a fundamentação teórica, descrevendo as tecnologias empregadas no desenvolvimento. A seção 3 descreve a metodologia empregada para modelagem e desenvolvimento do sistema; a seção 4 mostra o que se obteve até o presente estágio do desenvolvimento do mesmo e, finalmente, a seção 5 mostra as conclusões do artigo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O presente projeto faz uso das tecnologias web no desenvolvimento de um software com a função de cadastrar todos os bens patrimoniais do Campus Natal – Zona Norte do IFRN. Ele possui funcionalidades importantes, como o auxílio na tarefa de conferir o patrimônio e cadastrar informações adicionais como dados do responsável, situação e localização atual do bem patrimonial.

Entende-se como patrimônio o conjunto de bens pertencentes a uma entidade, nesse caso, o IFRN / Campus Natal – Zona Norte. Cada bem possui, no mínimo, um código único de patrimônio, um responsável e sua localização base.

Para a implementação do sistema, foram utilizadas algumas tecnologias que compõem um ambiente propício para o desenvolvimento de soluções para a Web, as quais são descritas a seguir:

- **HTTP (Hypertext Transfer Protocol):** protocolo utilizado para a transferência de páginas multimídia (WWW) pela Internet. A sigla HTTP é encontrada nos endereços de páginas Web (as URLs) seguido de `://`. Ela informa ao servidor de que forma deve ser atendido o pedido do cliente (Deitel, 2003).
- **Apache:** ou servidor HTTP Apache, é o mais bem sucedido servidor web de código livre. Foi criado em 1995 por Rob McCool e está instalado em mais da metade dos servidores Web responsáveis pelos sites da Internet (Deitel, 2003).
- **PHP:** é uma linguagem de programação de computadores interpretada, livre e muito utilizada para gerar conteúdo dinâmico na World Wide Web (Melo, 2007).
- **XHTML:** é um subconjunto de XML (Extensible Markup Language – Linguagem de Marcação Extensiva) que foi desenvolvido para se comportar como HTML, usado para marcação de conteúdo (Zuppan, 2001).
- **CSS (Cascading Style Sheets):** linguagem padronizada pelo World Wide Web Consortium (W3C), desenvolvida para estabelecer instruções detalhadas à definição de estilos em parágrafos, fontes, bordas, cor ou imagens de fundo, etc. em uma página web. Sua vantagem é reduzir o tempo de criação e alteração de páginas (Collison, 2007).
- **Javascript:** é uma poderosa linguagem de criação de scripts baseada em objetos. Os programas em javascript podem ser incorporados diretamente nas páginas web que usam HTML. Permite criar conteúdo dinâmico e interativo (Deitel, 2003).
- **MySQL:** é um sistema de gerenciamento de bancos de dados (SGBD), que utiliza a linguagem SQL (Structured Query Language – Linguagem de Consulta Estruturada) como interface. É atualmente um dos bancos de dados mais populares, com mais de 10 milhões de instalações pelo mundo (Muto, 2006).
- **UML (Unified Modeling Language):** é uma linguagem de modelagem não proprietária de terceira geração. A UML não é uma metodologia de desenvolvimento, o que significa que ela não diz o que fazer primeiro e em seguida ou como projetar seu sistema, mas ela auxilia a visualizar seu desenho e a comunicação entre objetos (Rumbaugh, 2005).

A combinação dessas tecnologias é conhecida como LAMP (combinação de Linux, Apache, MySQL e PHP), sendo bastante popular devido ao baixo custo de aquisição (todos são software livre) e também pelo desempenho e escalabilidade. Utilizando essa plataforma de desenvolvimento, não há necessidade de a instituição comprar licenças de softwares nem um novo computador-servidor, ou seja, usa-se a estrutura já existente, evitando gastos adicionais.

METODOLOGIA

Como metodologia para desenvolvimento do sistema de controle de patrimônio, foi utilizado como base o processo de desenvolvimento de software ICONIX (Rosemberg *et al.*, 2005). Ele é composto por cinco artefatos, ou documentos, principais: Modelo de Domínio, Modelo de Caso de Uso, Análise Robusta, Diagrama de Sequência e Diagrama de Classes.

Primeiramente, foram necessárias orientações sobre o estudo das tecnologias envolvidas no projeto, principalmente XHTML, PHP e MySQL. Outras tecnologias envolvidas são UML, CSS e Javascript, utilizadas na documentação e especificação do sistema, na apresentação visual e na usabilidade do mesmo, respectivamente.

Em um segundo momento, houve o contato com a problemática em questão. Nesta fase, foram necessárias entrevistas com os profissionais dos setores envolvidos, a fim de coletar dados relevantes ao desenvolvimento do software. Nesta etapa, foram elaborados dois artefatos: o modelo de domínio, referente aos requisitos levantados com as entrevistas e o modelo de caso de uso, contendo os requisitos funcionais do sistema. Também foi possível iniciar o diagrama de classes juntamente com o projeto do banco de dados.

Finalmente, a última fase correspondeu à implementação do software, baseada nos documentos elaborados previamente. Após a implementação do mesmo, foram realizados testes pelos futuros usuários do sistema e, finalmente, a fase de correções e ajuste para a conclusão do sistema.

ARTEFATOS E PROTÓTIPO DO SISTEMA

O primeiro artefato produzido foi o Modelo de Domínio. Ele contém a descrição, o escopo e os requisitos funcionais do sistema.

O segundo artefato produzido, o Modelo de Caso de Uso, descreve cada requisito funcional abordado no Modelo de Domínio sob a forma de Diagrama de Caso de Uso, juntamente com suas respectivas descrições. A Figura 2 mostra o diagrama de casos de uso referente às ações que os atores (usuários do sistema), previamente cadastrados, poderão realizar.

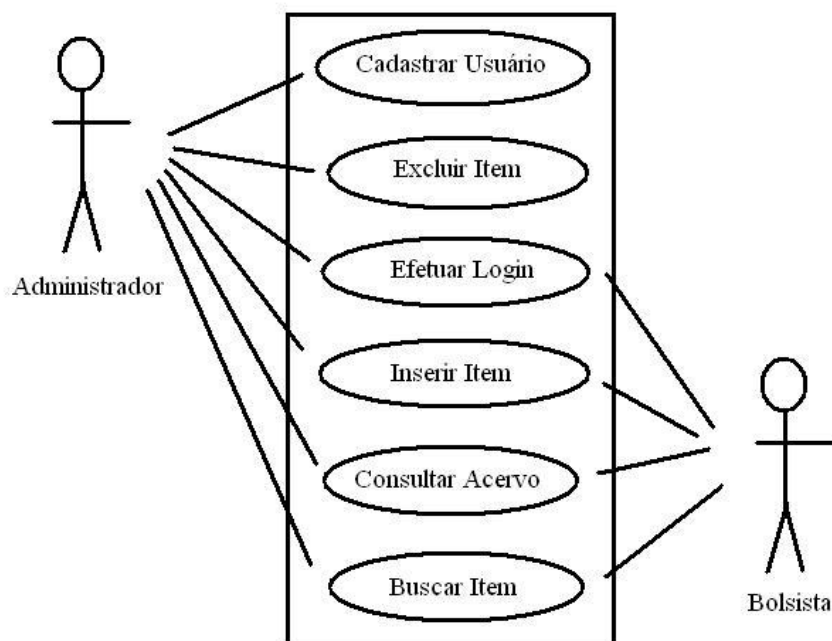


Figura 2 - Exemplo de alguns casos de uso do sistema.

O terceiro artefato produzido, o Diagrama de Classes, mostra o relacionamento entre as classes do sistema. Ele foi usado como base para produzir o Diagrama de Entidade-Relacionamento (DER), que representa a estrutura do banco de dados. Este contém tabelas, que especificam as informações que serão armazenadas para cada entidade, e os relacionamentos entre elas (Navathe, 2005). O DER é mostrado na Figura 3.

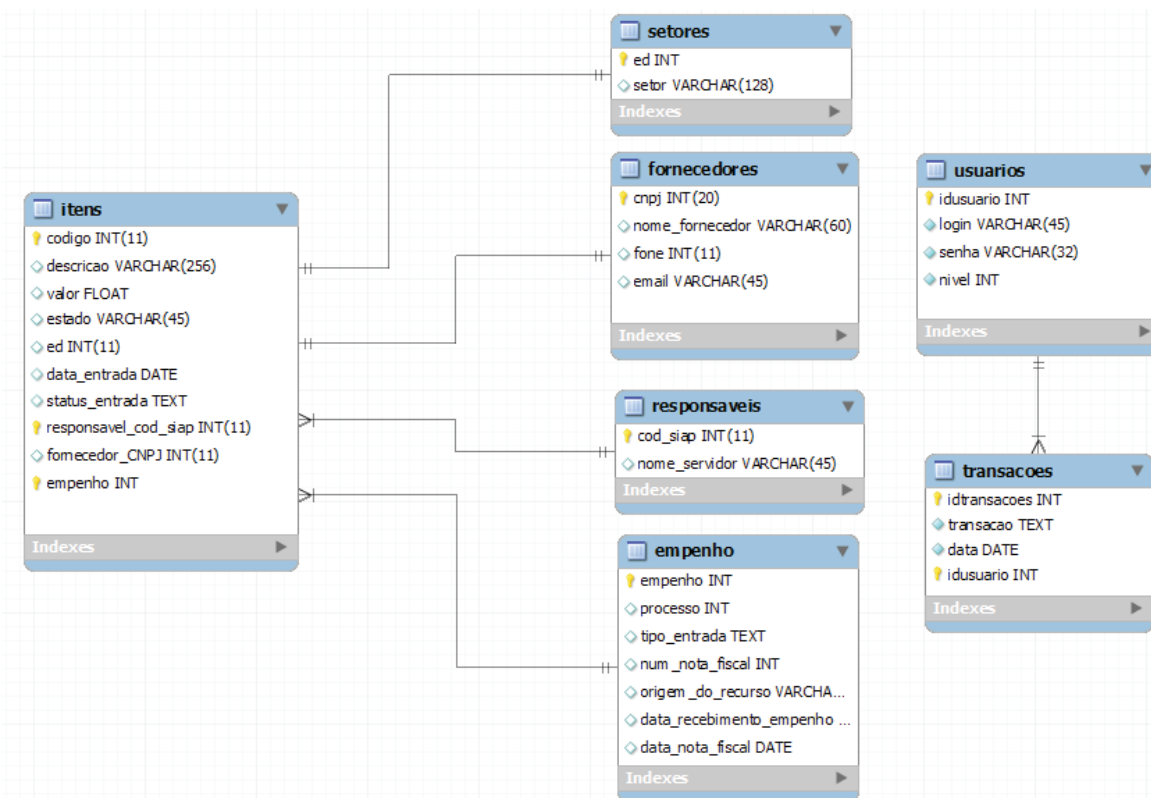


Figura 3 – Diagrama de Entidade-Relacionamento.

Com base nas informações obtidas nas fases preliminares, foram desenvolvidas as interfaces necessárias à manipulação dessas informações, tais como interfaces de administração de usuários, itens, fornecedores etc., as quais necessitam da autenticação do usuário previamente cadastrado (Figura 4). As figuras 5 e 6 ilustram duas interfaces do sistema.



Figura 4 – Interface de autenticação.

The screenshot shows the SICOPA (Sistema de Controle de Patrimônio) interface. At the top left is the logo of the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Grande do Norte, Campus Natal - Zona Norte. To the right is the SICOPA logo. Below the logos is a navigation menu with tabs for 'Principal', 'Itens', 'Funcionários', and 'Relatórios'. The main content area is titled 'Cadastro de Responsável' and contains two input fields: 'Código SIAP:' and 'Nome do Servidor:'. Below these fields is a button labeled 'Inserir'. At the bottom of the page, there is a footer with contact information: 'Rua Manoel de Medeiros, 2020, Camp. Zona Universitária, Natal-RN, RN 512-440; Fone/Fax: (84) 4000-000; Site: www.ifrn.edu.br'.

Figura 5 – Interface de cadastro de responsáveis.

The screenshot shows the SICOPA (Sistema de Controle de Patrimônio) interface. At the top left is the logo of the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Grande do Norte, Campus Natal - Zona Norte. To the right is the SICOPA logo. Below the logos is a navigation menu with tabs for 'Principal', 'Itens', 'Funcionários', and 'Relatórios'. The main content area is titled 'Cadastro de Usuários' and contains four input fields: 'Login:', 'Senha:', 'Digite a senha novamente:', and 'Nível:'. Below these fields is a button labeled 'Cadastrar Dados'. At the bottom of the page, there is a footer with contact information: 'Rua Manoel de Medeiros, 2020, Camp. Zona Universitária, Natal-RN, RN 512-440; Fone/Fax: (84) 4000-000; Site: www.ifrn.edu.br'.

Figura 6 – Cadastro de usuários do sistema

O sistema encontra-se em fase de testes pelo setor de Almoxarifado, necessitando de alguns ajustes para ser colocado em produção efetiva.

CONCLUSÃO

A automatização de tarefas vem se tornando essencial em empresas de todos os ramos. As atividades executadas manualmente são uma fonte de erros e inconsistências, além de serem repetitivas e monótonas para quem as executa. O sistema desenvolvido auxilia no controle do patrimônio do IFRN / Campus Natal - Zona Norte.

Fazendo uso de outros recursos tecnológicos como leitores de códigos de barra e leitores de impressão digital, pode-se aumentar ainda mais a praticidade e a segurança no processo como um todo. Assim, o uso do sistema se torna fácil, intuitivo e seguro, gerando informações mais confiáveis.

O sistema irá prover também um registro de todas as transações ocorridas (cadastro de usuários, itens e alterações de qualquer informação), possibilitando a geração de relatórios sobre os itens do patrimônio e alterações nos dados. Enfim, a informatização das tarefas realizadas no cotidiano dos setores de administração escolar e patrimônio trarão ganhos relativos à praticidade, precisão, confiabilidade e economia de tempo e material de consumo.

Pretende-se também disponibilizar o sistema para os outros campi do IFRN, ou a outra instituição que possa se interessar, sob uma licença de software livre (GPL, por exemplo).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. COLLISON, S., MOLL, C., BUDD, A. Criando páginas web com CSS – Soluções Avançadas para Padrões Web. Prentice Hall. 1ª edição. 2007.
2. DEITEL, P.J., DEITEL, H.M. Internet e World Wide Web: Como Programar. Bookman. 2ª edição. 2003.
3. MELO, A.A. PHP Profissional. Novatec. 1ª edição. 2007.
4. MUTO, C.A. Php & Mysql – Guia Introductório. Brasport. 3ª edição. 2006.
5. NAVATHE, S. Sistemas de Bancos de Dados. Addison-Wesley. 4ª edição. 2005.
6. ROSEMBERG, D., COLLINS-COPE, M., STEPHENS, M. Agile Development with ICONIX Process: People, Process and Pragmatism. Apress. 1ª edição. 2005.
7. RUMBAUGH, J. UML: Guia do Usuário. Campus. 2ª edição. 2005.
8. SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. Pearson. 8ª edição. 2007.
9. VARGAS, E., MINORELLO, D. PHP & Mysql. Ed-Viena. 1ª edição. 2009
10. ZUPPAN, A., PROFFIT, B. XHTML: Desenvolvimento Web. Makron Books. 1ª edição. 2001.

DIMENSIONAMENTO E CONTRUÇÃO DE PROTÓTIPO DE UM SISTEMA DE AQUECIMENTO PLACAS PELTIER

Leonardo Silva de Medeiros

Laboratório de Mecânica, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Central - Natal, Bolsista do Programa institucional de bolsas de iniciação em desenvolvimento tecnológico e inovação - PIBITI/CNPq. iatista19@hotmail.com

José de Anchieta Lima

Laboratório de Mecânica, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Central - Natal, Orientador de bolsas do Programa institucional de bolsas de iniciação em desenvolvimento tecnológico e inovação - PIBITI/CNPq.

anchieta.lima@ifrn.edu.br

RESUMO

As tecnologias aplicadas aos sistemas convencionais de aquecimento, muitas vezes, envolvem mecanismos resultam em sistemas de grande volume e que requerem manutenção freqüente. Os sistemas de aquecimento de pequena dimensões, mais utilizados, são os que utilizam resistência elétrica que tem a característica de alto consumo de energia e como conseqüência um alto custo para sua operação. Por outro lado a necessidade de um aquecedor, com pequena dimensões, que possa ser utilizado em experimentos de medição de temperatura no laboratório de instrumentação do IFRN conduziu ao estudo de um sistema que não só atendesse estas características mas também possuía baixa potência e baixo custo. Este estudo é de grande importância para o aprofundamento teórico dos alunos do curso de Tecnologia em Fabricação Mecânica bem como no atendimento as necessidades estruturais do laboratório de mecânica. Portanto, é proposto o dimensionamento e construção de um protótipo de um sistema de aquecimento de água utilizando placas Peltier. Este sistema atende os requisitos de baixo custo, pequenas dimensões e baixa potência. Além destas vantagens, devido à ausência de peças móveis, as pastilhas Peltier são mais confiáveis que outros sistemas além de necessitar praticamente nenhuma manutenção.

PALAVRAS-CHAVE: placa Peltier, instrumentação.

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A PROTOTYPE OF A HEATING SYSTEM BOARDS PELTIER PLATES

ABSTRACT

The technologies applied to conventional heating systems, often involve mechanisms that result in large volume systems and require frequent maintenance. Small size heating systems, most used, are the systems that use electrical resistance that has as the characteristic of high energy consumption and, as a consequence, a high operation cost. On the other hand the need for a heater with small dimensions, which can be used in measuring temperature experiments in the IFRN instrumentation laboratory led to the study of a system that not only would meet these criteria but also had low power and low cost. This study is of great importance for the theoretical deepening of the students of the Technology in Mechanical Manufacture Course as well as for the meeting of the structural needs of the mechanics laboratory. Therefore, it is proposed the dimensioning and construction of a prototype of a heating water system using Peltier plates. This system meets the low cost, small size and low power requirements. Besides these advantages, due to the absence of moving parts, the Peltier tablets are more reliable than other systems, besides needing virtually no maintenance.

KEY-WORDS: Peltier plates, instrumentation.

DIMENSIONAMENTO E CONTRUÇÃO DE PROTÓTIPO DE UM SISTEMA DE AQUECIMENTO PLACAS PELTIER

INTRODUÇÃO

O dimensionamento e a construção de sistema de aquecimento envolvem o estudo de calorimetria, medição de temperatura, transferência de calor, isolamento térmico além das tecnologias existentes aplicadas aos mesmos.

Os sistemas de aquecimento de água, de modo geral, utilizam diversas fontes de energia térmica, são elas: Combustíveis sólidos: carvão mineral, vegetal e lenha; Líquidos: óleo combustível, óleo diesel, querosene e álcool; Gasosos: gás natural, nafta de petróleo, gás liquefeito de petróleo (GLP) e gás de biodigestores; Energia Elétrica: aquecimento de resistência elétrica, por efeito Joule, com a passagem da corrente elétrica; Energia Solar: com a utilização dos aquecedores solares; Vapor: através do aproveitamento do vapor de caldeira, conduzindo-o a uma serpentina imersa na água ou misturando-o com água; Ar Quente: junto a paredes e fornos industriais e pelo aquecimento da água em serpentinas próximas ao forno; Aproveitamento da água de resfriamento de certos equipamentos industriais(trocadores de calor);

Dentre as diversas formas de aquecimento de água apresentadas, a mais adequada para nossa necessidade é a que utiliza a energia elétrica, pois é mais compacta e maior portabilidade. Estas características atende os requisitos para um equipamento de laboratório. O aquecimento de água por energia elétrica é comumente feito através de resistências elétricas como nos sistemas elétricos de passagem e acumulação (boilers). Em geral, representa para o usuário um baixo custo inicial, porém um alto custo operacional. Como em nosso caso desejamos um aquecer a água com o fluido parado poderia utilizar um boiler elétrico que é um aquecedor de acumulação. No boiler elétrico a resistência que aquece a água é controlada por um termostato, de acordo com a temperatura ajustada pelo usuário. Os boilers precisam ter bom isolamento térmico, pois a água fica armazenada em seu interior, sendo que a maior parte do calor é absorvida pela água, havendo perdas maiores ou menores dependendo do nível de isolação.

Uma outra alternativa para aquecer a água com a energia elétrica é utilizar uma placa peltier. Mesmo com as diversas pesquisas teóricas e experimentais de circuitos termoelétricos ainda não se conseguiu um modelo satisfatório que aplique o mecanismo pelo qual a energia elétrica se converte em energia térmica. Dentre as diversas formas de aquecimento de água apresentadas, a mais adequada para nossa necessidade é a que utiliza a energia elétrica pois é mais compacta e maior portabilidade. Estas características atende os requisitos para um equipamento de laboratório.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Calor é uma forma de energia, resultante da cinética das partículas constituintes da matéria, ou seja, da movimentação de átomos e moléculas a qual é transmitida ou recebida do meio, devido a variação de temperatura. Temperatura é a medida do estado de agitação das partículas da matéria. Quanto maior for a temperatura, mais agitadas ficam as partículas que constituem os corpos, isto é, mais energia térmica está presente. Entretanto o aumento de energia térmica não eleva infinitamente a temperatura de modo ininterrupto, havendo uma estabilização da mesma quando chega-se aos pontos de mudança de fase.

Já a transmissão de calor é a passagem de energia térmica de um corpo para outro ou de uma parte para outra do mesmo corpo. Este fenômeno pode ser observado, quando dois corpos de temperaturas distintas são colocados próximos ou em contato,acontecendo de modo espontâneo a passagem de calor do mais quente para o mais frio até atingir o equilíbrio térmico, isto acontece pela diferença das temperaturas entre os corpos. A transmissão de calor pode ocorrer segundo três processos diferentes, conforme estão expostos a seguir.

- condução - é o processo em que a energia térmica passa de um corpo para outro através das partículas constituintes de cada um. Na região mais quente, as partículas mais energizadas, vibram mais intensamente passando de molécula para molécula até o extremo oposto, igualando-se a temperatura ao final de um certo tempo, como se iguala o nível hidráulico entre dois vasos comunicantes.

- convecção - é o processo em que a energia térmica é transmitida através de correntes, onde as moléculas das

substâncias, sobem e descem.

A transmissão por convecção somente ocorre nos fluidos, ou seja nas matérias de natureza líquida ou gasosa. Isto pode ser facilmente observado num recipiente com líquido em aquecimento, colocando-se material particulado leve insolúvel, constatando-se a movimentação em círculos do fundo para a superfície e vice-versa.

- radiação - é o processo de transmissão de calor de um ponto para outro no espaço, através do meio. No entanto, nem todos os materiais permitem a propagação das ondas de calor através deles.

O estudo das medidas da quantidade de calor trocada entre os sistemas com diferentes temperaturas, quando em contato é de grande importância para o dimensionamento dos trocadores de calor. A quantidade de calor é a quantidade de energia gerada ou absorvida por um corpo ou sistema em processo de aquecimento ou resfriamento. O calor específico é a quantidade de calor que cada unidade de massa de um corpo precisa receber ou ceder para que sua temperatura possa variar de 1 grau. O calor específico é uma característica de natureza da substância, isto é, cada substância tem seu próprio valor. Os metais são substâncias de baixo calor específico, por isso cedem ou recebem poucas quantidades de calor, sofrendo grandes variações na temperatura. O calor específico depende do estado físico da matéria em processo sendo maior no estado líquido que no estado sólido. O calor específico dos sólidos e líquidos varia consideravelmente se o intervalo de variação da temperatura for muito grande.

O calor sensível é aquele que provoca a variação de temperatura e pode ser sentido e medido (tato e termômetros). A quantidade de calor sensível que um corpo cede ou recebe pode ser calculada pela equação fundamental da Calorimetria:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

(eq. 1)

Onde : Q = quantidade de calor, em Kcal

m = massa, em Kg do material

c = calor específico, em Kcal/Kg/°C

t = Delta t - variação de temperatura, em °C.

Em geral, os aquecedores elétricos de acumulação podem trabalhar com temperaturas máximas de 95°C. Para o caso de aquecedores de acumulação, a potência, expressa em watt, correspondente à energia dissipada por efeito Joule é dada por:

$$P = R \times I^2$$

(eq. 2)

A energia dissipada, expressa em watt x horas, é expressa por:

$$E = P \times t$$

(eq. 3)

Onde:

R – resistência elétrica (ohms);

I – corrente elétrica (ampere);

t – tempo de aquecimento (horas).

A quantidade de calor necessária para aquecer a água, expressa em kcal, é dada por:

$$Q = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$$

(eq. 4)

Onde:

m – massa ou volume de água a ser aquecido (litros);

c – calor específico em kcal/kg/°C, igual a 1;

T – temperatura final de aquecimento (°C);

T_1 – temperatura inicial (°C).

Dado que $1kWh=860kcal$, e de posse do tempo de aquecimento do aquecedor escolhido, podemos fazer a equivalência para encontrar a potência referente ao aquecimento de um determinado volume de água. Assim, a potência dada em kW é calculada por:

$$P = \frac{Q}{860 \times t}$$

(eq. 5)

Como proposto iremos utilizar placa Peltier para o aquecimento e para facilitar o entendimento iremos descrever o seu princípio de funcionamento. Para utilizar pastilhas peltier para aquecer ou resfriar não é imprescindível conhecer o princípio de funcionamento das mesmas, contudo, qualquer informação adicional neste assunto poderá ser usada, com vantagem, na análise das características e do comportamento dos sistemas de aquecimento.

Em 1821, T. J. Seebeck descobriu o fenômeno da termoeletricidade constatando que um circuito (fig. 1) formado por 2 condutores metálicos X e Y, distintos, é percorrido por uma corrente elétrica “ i ” desde que as duas junções “p” e “q” estejam a temperaturas diferentes T_1 e T_2 . Se a diferença de temperatura for mantida constante, a corrente também permanece constante. A f.e.m. associada a esta corrente denomina-se de força eletromotriz “E” de Seebeck. Este é o princípio de funcionamento do termopar que se utiliza para medir temperaturas.

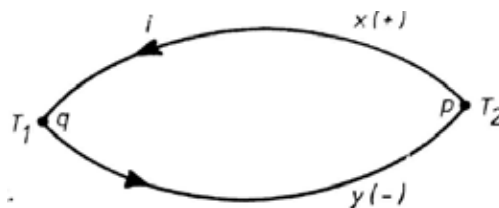


Fig. 1 - Efeito Seebeck.

Em 1834, Jean C. A. Peltier (A-5) publicou que, quando uma corrente flui através de uma junção de dois metais (fig. 2), esta absorve ou libera calor. Se há liberação de calor quando a corrente flui, num sentido, haverá absorção da mesma quantidade de calor quando a corrente flui em sentido contrário. Se esta corrente flui na mesma direção do que a corrente produzida no efeito Seebeck haverá absorção de calor na junta quente (p) e liberação de calor na junta fria (q), tendo como consequência mudanças adicionais de temperatura ΔT .

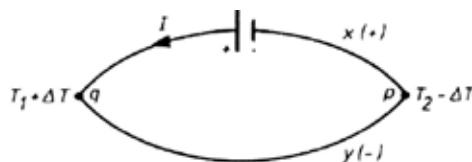


Fig. 2 - Efeito Peltier.

A bateria fornece uma corrente I que provoca variação de temperatura ΔT nas juntas.

Uma típica pastilha de Peltier conterá uma série de elementos semicondutores do tipo-p e tipo-n, agrupados como pares (ver Figura 3), que agirão como condutores dissimilares.

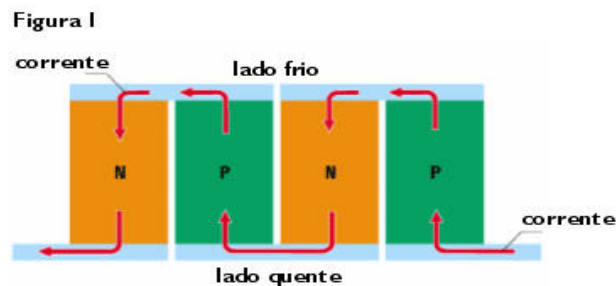


Figura 3- pastilha Peltier.

Essa série de elementos é soldada entre duas placas cerâmicas, eletricamente em série e termicamente em paralelo. Quando uma corrente DC passa por um ou mais pares de elementos de tipo-n a tipo-p, há uma redução na temperatura da junta (“lado frio”) resultando em uma absorção do calor do ambiente. Este calor é transferido pela pastilha por transporte de elétrons e emitido no outro lado (“quente”) via elétrons que movem de um estado alto para um estado baixo. A capacidade de transferência de calor de um resfriador é proporcional à corrente e o número de pares de elementos tipo-n e tipo-p. Ao circular corrente pelas junções, o calor é transferido de uma face para outra e o dispositivo funciona como um refrigerador sem partes móveis.

Na prática não é usado apenas um par de junções, mais uma série delas para maximizar a potência de resfriamento. E várias séries são colocadas em forma de matriz, formando um conjunto ou módulo de aspecto final prático, conforme figura 4.

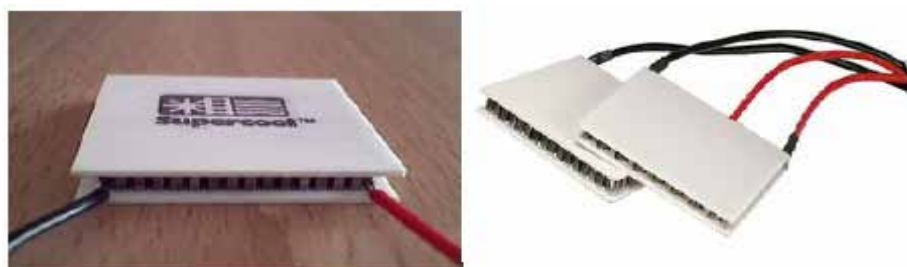


Figura 4 – Módulo Peltier comerciais.

Pelo fato dos dispositivos Peltier serem pequenos, confiáveis e não possuírem partes móveis, além de ocuparem pouco espaço, alta durabilidade e precisão, existe diversas aplicações práticas como pequenas geladeiras de automóveis, equipamentos de laboratório, dissipadores de calor para os novos processadores computacionais e em eletrodomésticos em geral.

A precisão no alcance de determinadas temperaturas deve-se ao fato de que a resposta está diretamente ligada ao nível de energia aplicada ao módulo, que pode ter um controle micro-processado. Módulos Peltier são utilizados hoje em inúmeros setores, principalmente os de eletrônica, automotivo, industrial e militar.

Atualmente, os módulos mais potentes podem transferir um máximo de 250W, tornando a tecnologia inviável para o uso em um aparelho de ar condicionado, por exemplo. As pastilhas podem ser empilhadas para se chegar temperaturas mais baixas, embora alcançar níveis criogênicos requer processos muito complexos. As pastilhas termoelétricas podem ser utilizadas em aplicações que requerem resfriamento ou aquecimento rápido e preciso.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta parte tem como objetivo fazer uma descrição detalhada da construção e dimensionamento da parte eletrônica do projeto, explorando as dificuldades encontradas na construção de cada etapa.

FONTE

A fonte de tensão utilizada foi construída de maneira simples, podendo variar a tensão de saída entre 10 e 15 Volts, isso só foi possível porque foi instalado um Dimmer na entrada do transformador que é de 220 Volts no primário, 12Voltes no secundário por 5 Amperes, uma ponte de diodo de retificação completa e um banco de capacitores para fazer a filtragem.

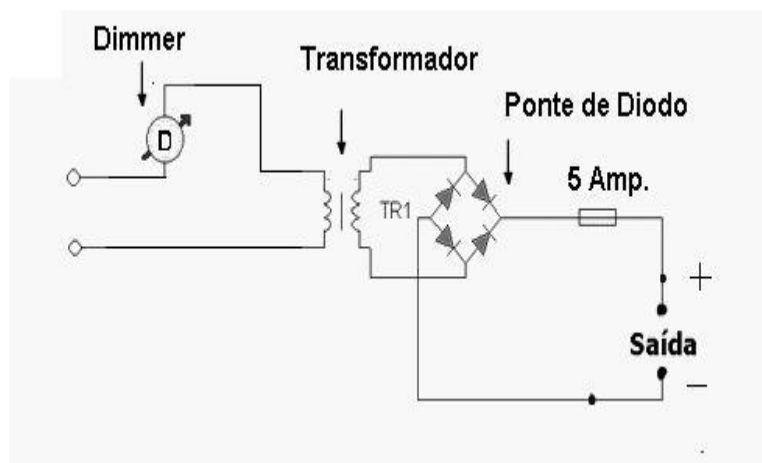


Figura 5 – Diagrama da fonte.



Figura 6 – foto da fonte.

As medições foram realizadas em uma bancada utilizando voltímetro, amperímetro e termômetro. Através dos dados apresentados por esses instrumentos é possível calcular a potencia dissipada na pastilha Peltier e sua temperatura durante o processo.



Figura 7 – os equipamentos na bancada.

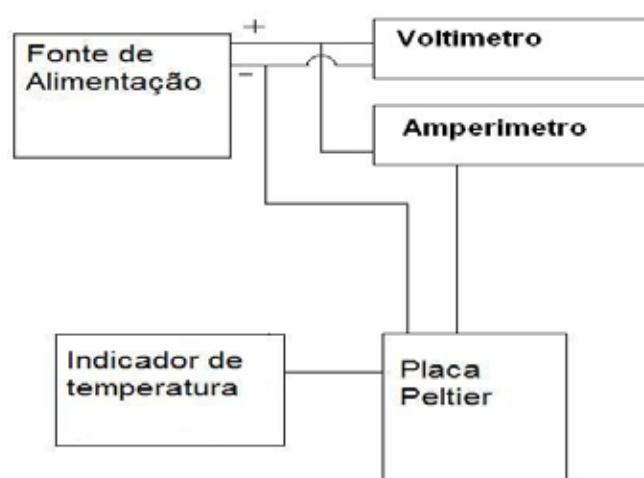


Figura 8 - Diagrama de bloco completo do circuito eletrônico do sistema de aquecimento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela abaixo representa os dados obtidos

Tempo	Tensão (V)	Corrente (A)	Potencia (W)	Temperatura (°C)
0:00	10,00	4,25	42,50	25,5
0:01	10,00	4,00	40,00	33.4
0:02	10,20	4,94	50,39	35.7
0:03	10,40	3,95	41,08	38.1
0:04	10,32	3,88	40,04	39.7
0:05	10,40	3,85	40,04	43.4
0:06	10,10	3,66	36,97	45
0:07	10,00	3,66	36,60	46.8
0:08	10,28	3,69	37,93	48.5
0:09	10,24	3,70	37,89	49.8
0:10	10,00	3,60	36,00	51
0:11	10,00	3,57	35,70	50.6
0:12	10,00	3,55	35,50	51.8
0:13	10,00	3,55	35,50	52.8

0:14	10,23	3,60	36,83	54.1
0:15	10,35	3,60	37,26	54.8
0:16	10,40	3,63	37,75	56
0:17	10,30	3,60	37,08	56.6
0:18	10,28	3,59	36,91	57.5
0:19	10,25	3,57	36,59	58.3
0:20	10,28	3,56	36,60	58.6
0:21	10,17	3,51	35,70	59.2
0:22	10,25	3,55	36,39	59.5
0:23	10,12	3,52	35,62	60
0:24	10,19	3,58	36,48	59.8
0:25	10,39	3,55	36,88	60.2
0:26	10,19	3,55	36,17	60.9
0:27	10,28	3,48	35,77	61.3
0:28	10,10	3,47	35,05	61.5
0:29	10,22	3,55	36,28	62.3
0:30	10,23	3,50	35,81	62.6

Observação: Durante o processo de obtenção de dados a variação de tensão da rede pode causar algumas variações de potencia da placa Peltier.

Cálculos realizados

1. Volume do recipiente

Altura = 0,03 m

Largura = 0,08 m

Comprimento = 0,08 m

Volume = A x L x C

$V = 0,03 \times 0,08 \times 0,08$

$V = 0,000192 \text{ m}^3$

$P = 1000 \text{ kg/m}^3$

$P = \frac{m}{V}$

$m = 192 \text{ g}$

$C = 1,0 \text{ Cal/g}^\circ\text{C} = \text{Kcal/Kg}^\circ\text{C}$

Temperatura inicial da água $T = 25,5 \text{ }^\circ\text{C}$

Temperatura final da água $T = 62,6 \text{ }^\circ\text{C}$

$\Delta T = 62,6 - 25,5 = 37,1$

$Q = m c \Delta T$

$Q = 0,192 \times 1 \times 37,1$

$Q = 7,1231 \text{ Kcal}$

Potencia requerida para o aquecimento

Tempo de aquecimento 30 minutos = 0,5 Horas.

$P = \frac{Q}{860 \times t}$

$$Q = 7,1232 \text{ Kcal}$$

$$P = \frac{7,1232}{860 \times 0,5}$$

$$P = 0,016565 \text{ KW}$$

$$P = 16,565 \text{ W}$$

Media da potencia elétrica aplicada a placa Peltier 37,59W.

Através dos dados obtidos podemos observa que a potencia media aplicada (37,59W) é bem maior que a potencia necessária (16,56W) para aquecer a massa de água utilizada, caracterizando uma grande perda de calor para o meio externo devido a falta de isolamento térmico.

CONCLUSÃO

Concluimos que é possível construir geradores de calor de pequeno porte para alguns experimentos em laboratório, utilizando placas Peltier. O protótipo construído, sem o isolamento térmico atingiu uma temperatura de 62,6 °C com isto podemos concluir que com a potência média fornecida de 37,59 e com o isolamento poderemos atingir a temperatura desejada que é de 90°C. Este equipamento possui varias vantagens como baixo custo e manutenção pratica. Para a utilização em sala de aula é um sistema didático, pois funciona bem, atendendo as necessidades para aulas da disciplina de instrumentação, abordando diversos assuntos como placas Peltier, termopares, etc.

REFERÊNCIAS

1. LAUAND, C. A. **Manual Prático de Geladeiras – refrigeração industrial e residencial**. 4 ed. São Paulo: Hemus, 2004.
2. PALMQUIST, R. E.; ANDERSON, E. P.; **Manual de Geladeiras Residenciais, Comerciais e Industriais**. São Paulo: Hemus, 2003.
3. ROWE, D. M. (Ed.). **CRC Handbook of Thermoelectrics**. Wales-UK: CRC Press, 1995 Edited by D. M. Rowe, CRC Press.
4. SOARES, M. A. Dispositivos de efeito Peltier. **MSPC**. Disponível em <
5. <http://www.mspc.eng.br/eletrn/peltier1.asp>>. Acesso em: 17 de Setembro de 2007.
6. Peltier. **Sociedade Portuguesa de Física**. Disponível em < <http://faraday.fc.up.pt/wyp/2/Dia-22.html>>. Acesso em: 01 de Outubro de 2007.
7. Refrigerador Doméstico. **Grupo de Estudos de Física da UFSM**. Disponível em <
8. <http://www.ufsm.br/gef/Refrigerador.htm>>. Acesso em: 25 de Setembro de 2007.
9. Linha Danvic. **Efeito Peltier**. Disponível em < <http://www.efeitopeltier.com.br/danvic.asp>>. Acesso em: 09 de Agosto de 2007.

ENTENDENDO A OPERABILIDADE DE UM MICROCONTROLADOR A TRAVÉS DA PROTOTIPAÇÃO VIRTUAL

Jose Eric Da Silva Queiroz

Aluno do Instituto federal de educação tecnológica do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Mossoró, Bolsista do Programa de Formação de Recursos Humanos – PFRH, E-mail: jose_eric123@hotmail.com

Luiz Arthur De Souza

Aluno do Instituto federal de educação tecnológica do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Mossoró, Bolsista do Programa de Formação de Recursos Humanos – PFRH, E-mail: luizarthur2010@hotmail.com

Francisco Jair Da Silva Junior

Aluno do Instituto federal de educação tecnológica do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Mossoró, Bolsista do Programa de Formação de Recursos Humanos – PFRH, E-mail: jairzimsilva@hotmail.com

Reyliane Aline Vieira Do Vale

Aluna do Instituto federal de educação tecnológica do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Mossoró, Bolsista do Programa de Formação de Recursos Humanos – PFRH, E-mail: reyliane_aline@hotmail.com

Pedro Ivo de Araujo do Nascimento

Professor do Instituto federal de educação tecnológica do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Mossoró. E-mail: pedro.nascimento@ifrn.edu.br

Haulisson Jody Batista da Costa

Professor do Instituto federal de educação tecnológica do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Mossoró. E-mail: haulisson.costa@ifrn.edu.br

RESUMO

A constante necessidade de sistemas inteligentes faz com que o aprendizado das operações e funcionalidades do microcontrolador seja necessário. Diante destes fatos, este trabalho demonstra a partir de implementação virtual, utilizando a plataforma Arduino, que através de operações com o piscar de um LED demonstra um entendimento do fluxo de projeto utilizando microcontroladores.

PALAVRAS-CHAVE: Plataforma Arduino, Prototipagem Virtual, programação de microcontroladores.

UNDERSTANDING THE MICROCONTROLLER OPERABILITY THROUGH A VIRTUAL PROTOTYPING

ABSTRACT

The Constant needs of intelligent systems make learning the operations and features of microcontroller. Given these facts, this paper demonstrates virtual implementation using the Arduino platform, because of a simple operation such as flashing the LED. It demonstrates an understanding of the design flow using a microcontroller.

KEY WORDS: Arduino Platform, Microcontroller Virtual Prototyping, *microcontroller programming*.

ENTENDENDO A OPERABILIDADE DE UM MICROCONTROLADOR A TRAVÉS DA PROTOTIPAÇÃO VIRTUAL

INTRODUÇÃO

A importância técnica científica que os sistemas digitais impõe na atualidade é inquestionável. Computadores, celulares entre outros dispositivos eletrônicos são provas irrefutáveis desta revolução tecnológica. Tal evolução na complexidade dos produtos eletrônicos conduziu, gradativamente, a elevação do nível de entendimento de lógica nas atividades de projetos. Diante disso, a evolução da capacidade de integração dos sistemas frente a este cenário de evolução tecnológica exige, cada vez mais, precisão e redução de custos na hora de projetar um sistema. Neste contexto, a evolução dos sistemas digitais aliada aos benefícios proporcionados pelos sistemas digitais de propósitos gerais proporciona a concepção de dispositivos que integram várias funcionalidades em um único circuito integrado.

Denominados de microcontroladores estes componentes são responsáveis por realizar controle dos mais diversos tipos de dispositivos utilizados no cotidiano, seja ele para fins industriais, como plantas petroquímicas ou até mesmo para atividades domésticas como segurança e entretenimento (i.e. Televisores, *Home theater*, etc). Apesar disso, não é possível desenvolver circuitos das mais diversas aplicações puramente com microcontroladores. Grande parte dos projetos que anteriormente eram desenvolvidos com diversos componentes discretos podem hoje ser concebidos com microcontroladores e alguns circuitos de apoio, reduzindo o tempo de desenvolvimento e principalmente o custo desses produtos.

Considerando as principais aplicações do microcontroladores e sua vasta área de aplicação que este trabalho procurou integrar o conhecimento prático de desenvolvimento de aplicações com microcontroladores utilizando uma plataforma *open source* do Arduino.

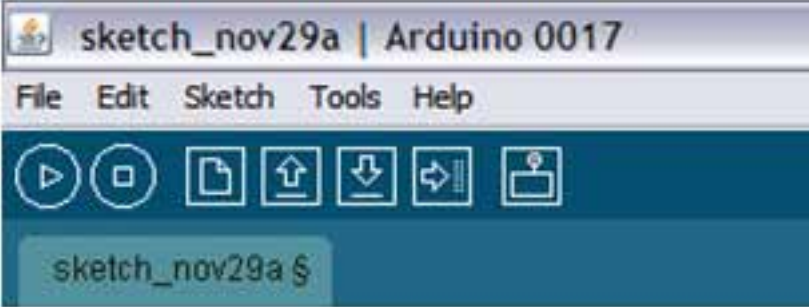
PLATAFORMA ARDUINO

A placa de desenvolvimento pode ser empregada para os diversos desenvolvimentos como: a construção de robôs, centrais de alarmes, sensores e etc. A sua função depende da necessidade de cada projetista, que nos leva a inúmeras aplicações. A plataforma Arduino foi projetado para integrar um microcontrolador ATMega328, que atualmente é desenvolvido pela Atmel AVR. A placa é baseada em dispositivos de entradas/saída, capaz de receber dados através de sensores de temperatura, luz, infravermelho, motores. Além disso, a plataforma emprega a linguagem baseada em C/C++ para programação do dispositivo controlador. Desenvolvido inicialmente para o meio acadêmico, esta tecnologia de código aberto possibilita o desenvolvimento de ferramentas com mais facilidade, como também, proporciona um baixo custo de implementação.

DISCUÇÕES & RESULTADOS

Baseado na plataforma Arduino, este trabalho envolveu etapas de estudos bibliográficos sobre redes de sensores, microprocessadores, assim como análise das placas de desenvolvimento Arduino *Duemilanove*. No segundo momento foi desenvolvido os programas para o microcontrolador a fim de avaliar o controle do sistema empregando simulações da plataforma microcontrolada.

O compilador utilizado para programar a plataforma Virtual foi o Arduino IDE 0017. Por intermédio deste compilador definiu-se o programa desejado a fim de verificar a simulação de um LED piscando. Para realizar esta atividade foram escritos as funções de início do programa. Primeiramente foi escolhido o nome do projeto, e posteriormente, criou-se duas grandes funções básicas no Arduino, o **setup** que define as configurações básicas do microcontrolador e o **loop**, que é o programa em si.



```

sketch_nov29a $
// Piscar Led


void setup() {
}

void loop() {
}

```

Figura 6 – Sistema em operação.
Figura 1 – Estruturação da programação do Arduino.

Agora a medida tomada, foi escolher um pino da placa Arduino, para ligar o LED, desta forma programou-se o pino 13. Este pino foi escolhido, pois já possui um LED ligado na placa. E em seguida, declarou-se o pino 13, como sendo um pino de saída, isto deve ser programado no *setup*, já que trata de uma função básica das configurações do microcontrolador conforme ilustrado na figura 2.



```

sketch_nov29a $
// Piscar Led

int LED = 13;

void setup() {
  pinMode(LED, OUTPUT);
}

void loop() {
}

```

Figura 2 – Configuração do micrcontrolador.

Prosseguindo com a programação, o propósito, agora, é programar a função principal que se refere rotina *loop*. Para que o LED possa piscar, deve ser definido, quando o LED irá ligar que corresponde ao nível alto, e quando ele deverá desligar que corresponde ao nível baixo. Desta forma utilizando alguns comandos adotou-se um intervalo de 1000 milissegundos entre o nível alto e baixo. Ou seja, o LED irá piscar a cada 1 segundo, em que o simulador estiver ligado.

```

sketch_nov29a | Arduino 0017
File Edit Sketch Tools Help
sketch_nov29a $
// Piscar Led

int LED = 13;

void setup() {
  pinMode(LED, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(LED, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(LED, LOW);
  delay(1000);
}
    
```

Figura 3 – Programação completa da operação de oscilação do LED.

O próximo passo realizado foi de salvar o programa numa pasta específica. Após salvar este arquivo, deve-se copilar a linguagem, transformando a descrição em C/C++ para a linguagem hexadecimal a fim de inserir no microcontrolador. No momento em que se realiza a função *upload* o sistema carregará a informações do programador para a placa, mas com o intuito do projeto é somente simular o programa.

Com o objetivo de simular virtualmente o microcontrolador foi utilizado o programa *proteus versão 7.5sp3*, que possibilitou a descrição do sistema virtualmente. Para este atividade empregou-se o microcontrolador Atmega328, um cristal oscilador, alguns capacitores, um resistor e um LED. Desta forma após a escolha dos componentes do circuito conforme ilustrados nas figura 4 e 5.

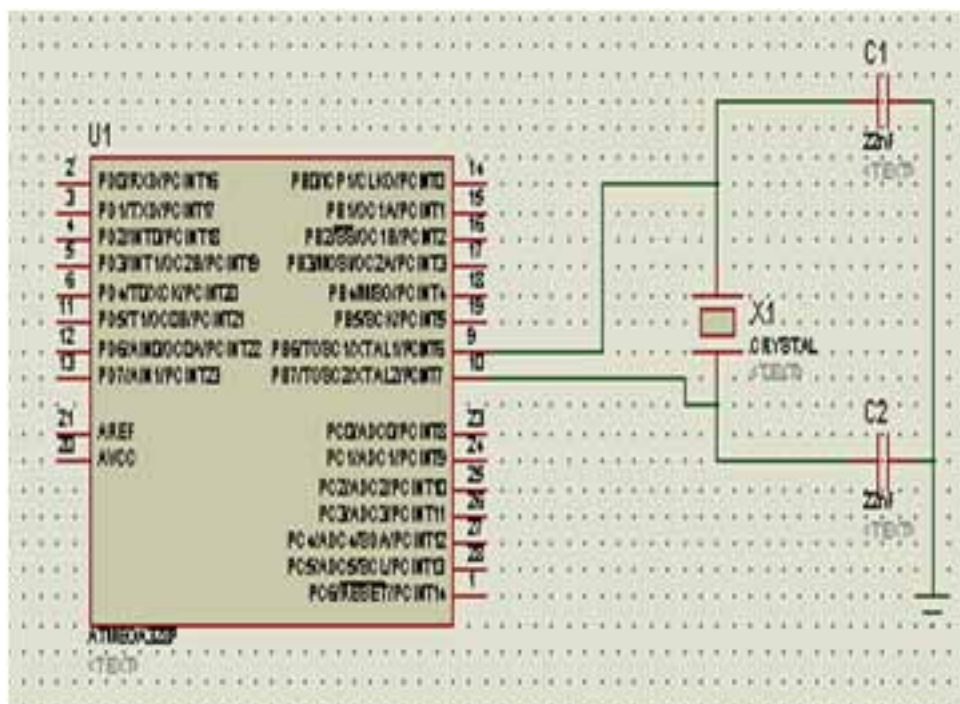


Figura 4 – Esquematização da estrutura básica do microcontrolador.

A figura 4 expõe as ligações mínimas necessárias para realizar a função de sincronização, isto é o *clock*. A parti disso falta somente à ligação da saída para ligar o LED, e conectar ao pino 13 da placa, que corresponde a saída 19 do microcontrolador.

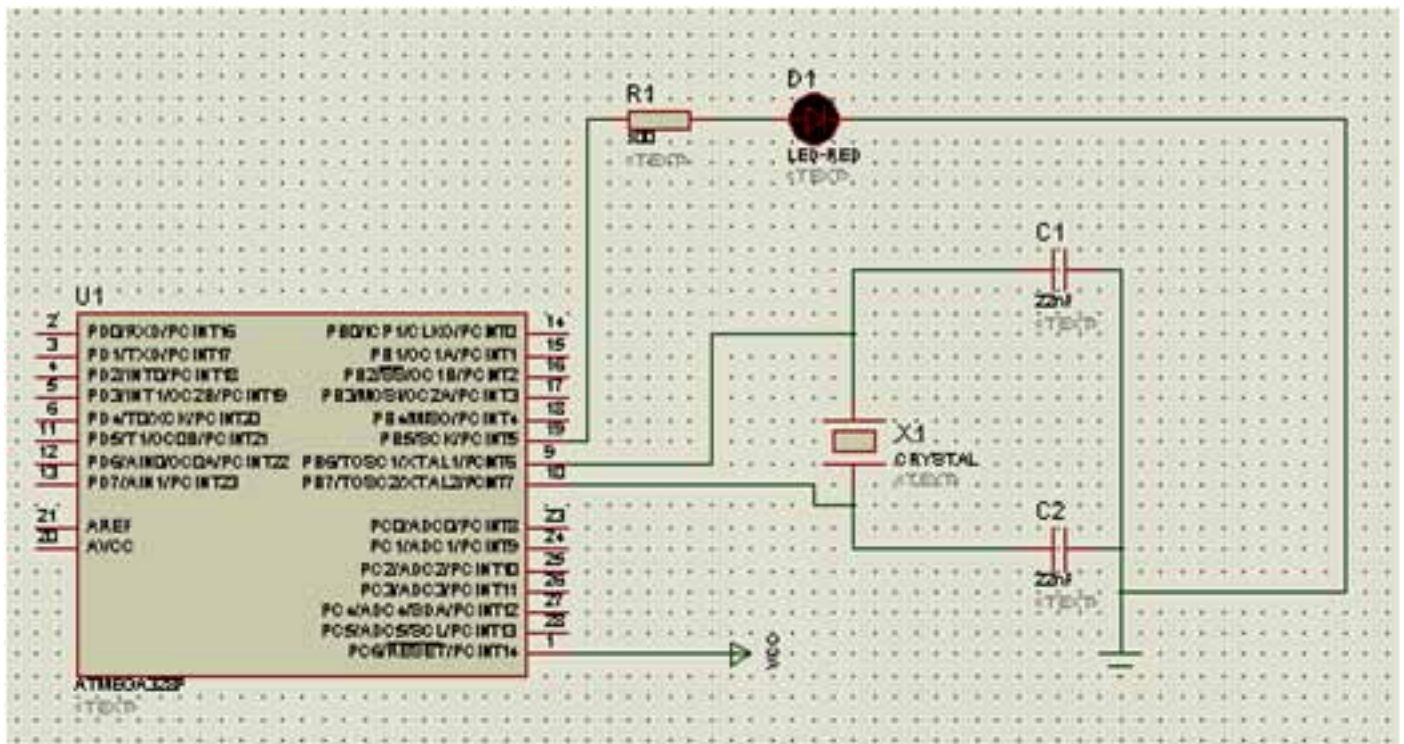


Figura 5 – Esquematização completa da operação de oscilação do LED.

Para executar o sistema foram tomadas algumas medidas. A primeira foi adotando um cristal oscilador como externo com um valor de 16Mhz e o microcontrolador Atmega328. Por fim carregou-se o programa hexadecimal no microcontrolador para realizar a função de piscar o LED, conforme observado nas figuras 6.

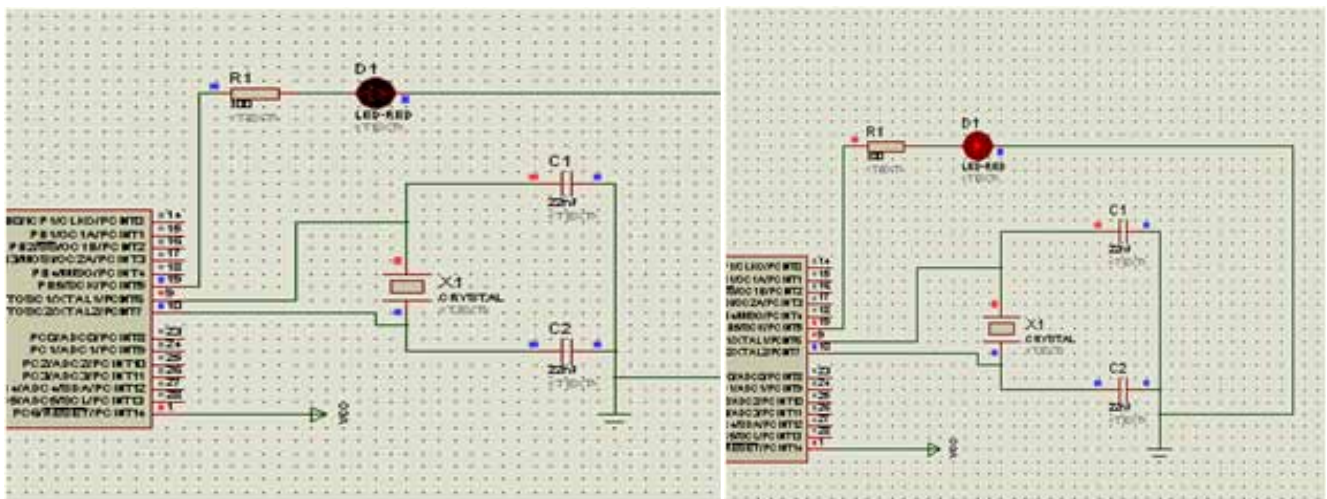


Figura 6 – Sistema em operação.

CONCLUSÃO

O presente trabalho buscou a partir da prática de simulação virtual do sistema microcontrolador entender melhor o funcionamento da plataforma física do Arduino. Deste modo o trabalho procurou implementar uma simples tarefa de controle de LEDs. Para este feito foi realizado a programação do dispositivo utilizando a linguagem C, a compilação do programa seguido da inserção do programa no microcontrolador. Com isso obteve-se todos os passo necessários para elaboração de projetos empregando o microcontrolador Atmega328.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Herring, C.; , “Microprocessors, microcontrollers, and systems in the new millennium,” *Micro, IEEE* , vol.20, no.6, pp.45-51, Nov/Dec 2000 doi:10.1109/40.888702, URL: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=888702&isnumber=19226>

Datasheet Archive: http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc8161.pdf

Odd Jostein Svendsli, Marketing Manager, “Odd Jostein Svendsli, Marketing Manager”, Atmel white paper, Atmel Corporation 2003.

Gaute Myklebust, “The AVR Microcontroller and C Compiler Co-Design”, ATMEL Corporation, ATMEL Development Center, Trondheim, Norway

ATMEL Corporation. AVR Enhanced RISC Microcontrollers Data Book. May 1996.

Fryza, T.; , “Basic C Code Implementations for AVR Microcontrollers,” Systems, Signals and Image Processing, 2007 and 6th EURASIP Conference focused on Speech and Image Processing, Multimedia Communications and Services. 14th International Workshop, pp.434-437, 27-30 June 2007

doi: 10.1109/IWSSIP.2007.4381134

URL: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4381134&isnumber=4381080>

Swiatkowski, M.; Wozniak, K.; Olczyk, L.; , “Student Notice Board Based on LED Matrix System Controlled over TCP/IP Protocol,” *Photonics and Microsystems, 2006 International Students and Young Scientists Workshop* , vol., no., pp.59-60, June 30 2006-July

doi:10.1109/STYSW.2006.343671.

URL: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4149610&isnumber=4126234>

Chaoshuang Lu; Dagui Huang; Zhenlin Jin; Yiping Huang; , “The Research and Design of Auto-leveling Control System for Vehicle-borne Radar Platform Based on AVR,” *Mechatronic and Embedded Systems and Applications, Proceedings of the 2nd IEEE/ASME International Conference on* , vol., no., pp.1-5, 13-16 Aug. 2006

doi: 10.1109/MESA.2006.296949

URL: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4077776&isnumber=4077749>

ESTUDO EXPERIMENTAL DA APLICAÇÃO DE MISTURA ZEOTRÓPICA (R401a) EM REFRIGERADOR DOMÉSTICO COMO ESTRATÉGIA DE DROP-IN

Maria Luiza Ramos da Silva

Aluna Bolsista do Curso Técnico Subseqüente em Refrigeração e Climatização. Grupo de Estudos em Refrigeração e Ar-Condicionado. IFRN – Campus Santa Cruz. E-mail: marialuiza_ramosdasilva@yahoo.com

Igor Marcel Gomes Almeida

Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Grupo de Estudos em Refrigeração e Ar-Condicionado. Campus Santa Cruz. E-mail: igor.almeida@ifrn.edu.br

RESUMO

De acordo com a resolução 267 de 14 de setembro de 2000, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, ficou estabelecida a proibição em todo o território nacional, da utilização dos CFC's (clorofluorcarbonos), surgindo a partir daí os fluidos refrigerantes alternativos, dando-se destaque às misturas zeotrópicas, que apresentam diferentes composições de vapor e líquido em equilíbrio. Este trabalho visa apresentar uma análise experimental do fluido refrigerante alternativo R401a em um refrigerador doméstico do tipo gelágua projetado para operar com R12, dentro da estratégia de drop-in. O bebedouro foi preparado através da instalação de um manômetro na linha de alta pressão e um na linha de baixa pressão, termopares em cinco pontos estratégicos do ciclo termodinâmico: sucção do compressor, descarga do compressor, saída do condensador, entrada do evaporador e saída do evaporador, além da medição da temperatura da água e do ambiente. O ensaio de abaixamento de temperatura foi realizado durante 90 minutos sem atuação do termostato. A carga da mistura zeotrópica R401a aplicada ao equipamento foi reduzida em 38,4% com relação ao R12. Foram monitorados os dados de pressões de sucção e descarga do compressor, corrente elétrica consumida pelo compressor e temperaturas nos pontos do ciclo de refrigeração. Os parâmetros obtidos do ensaio foram comparados através do uso do software CoolPack, onde os diagramas pressão-entalpia (P-h) para os fluidos foram obtidos e as características operacionais de trabalho de compressão, efeito refrigerante, efeito de condensação e coeficiente de performance (COP) foram estudadas. Os resultados obtidos demonstraram um consumo de corrente elétrica 26% inferior em relação à operação com R12, se apresentando praticamente constante em 0,5 A durante o ensaio. As pressões para o R401a se apresentaram próximas com relação à operação com R12. A razão de pressões do R12 foi 28% menor que para o R401a. Após 24 minutos de funcionamento ocorreu a formação de gelo na serpentina do evaporador. O COP obtido para o R401a foi de 2,29, enquanto que para o R12 foi de 2,43. A utilização da mistura se mostrou eficiente para o equipamento analisado, já que os índices de performance foram próximos, bem como as pressões desenvolvidas no sistema. O fluido R401a pode ser aplicado como substituto do R12 sem necessidade de mudança de componentes do sistema e óleo do compressor, permitindo ainda uma redução na quantidade de refrigerante necessária ao funcionamento do equipamento.

PALAVRAS – CHAVE : Fluidos refrigerantes alternativos, Coeficiente de performance, Meio ambiente, Drop-in

ESTUDO EXPERIMENTAL DA APLICAÇÃO DE MISTURA ZEOTRÓPICA (R401a) EM REFRIGERADOR DOMÉSTICO COMO ESTRATÉGIA DE DROP-IN

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os setores de refrigeração e de ar condicionado entraram em uma discussão sobre os impactos ocasionados sobre o meio ambiente, em especial a camada de ozônio, pelas substâncias utilizadas como os CFC's (clorofluorcarbonos). Neste sentido, de acordo com a resolução 267 de 14 de setembro de 2000, do Conselho Nacional do meio Ambiente – CONAMA, ficou estabelecida a proibição, em todo o território nacional, da utilização do CFC-11, CFC-12, além de outras substâncias que agredem a camada de ozônio, em ar condicionado central, instalações frigoríficas com compressores de potência unitária superior a 100 HP e em sistema de ar condicionado automotivo. Tornou-se proibida, a partir de janeiro de 2001, a utilização dessas substâncias em refrigeradores e congeladores domésticos, e em todos os demais equipamentos e sistemas de refrigeração. Assim, têm-se recorrido a operações de retrofit ou de drop-in de fluidos refrigerantes nestes equipamentos com idade de até 10 anos, não sendo aconselhável esta operação em unidades mais antigas devido ao desgaste mecânico que os trocadores de calor destes podem apresentar.

De acordo com Gouvêa et al.(2004), o retrofit ou drop-in deve ser conduzido, naturalmente, por profissionais capacitados, que levem em conta critérios para a escolha do refrigerante alternativo, os quais incluem temperaturas de evaporação e de descarga, tipo de compressor, consumo de energia, custo do sistema, compatibilidade com o filtro secador e com o isolamento elétrico do motor, além da miscibilidade do óleo com o refrigerante alternativo. De acordo com Havelský (2000), a decisão relativa à substituição de fluidos refrigerantes depende não só das possibilidades técnicas existentes, mas também dos fatores relativos à eficiência econômica dos custos investidos na substituição dos CFC's, economia de operação com o novo refrigerante, grau de risco no que diz respeito à condição técnica do dispositivo, possibilidades no serviço, entre outras, sendo estas características mais relevantes para grandes processos de atualização de equipamentos, ou seja, um grande número de máquinas. Assim, surgem recentemente os chamados refrigerantes alternativos ou ecológicos e também as misturas, que são as blends, estas misturas combinam as propriedades mais favoráveis de cada um dos seus constituintes, cobrindo a mais ampla faixa de temperaturas de evaporação.

Como dito anteriormente, os blends surgiram da necessidade de substituição dos refrigerantes tradicionais por outros que apresentasse pequeno ou nenhum potencial de depleção a camada de ozônio. Um grupo existente destes refrigerantes são as misturas zeotrópicas onde diferentes composições de líquido e vapor estão em equilíbrio, que de acordo com Rajapaksha (2007) tem como resultado direto a mudança de fase não-isotérmica durante a condensação e evaporação, ou seja, a chamada temperatura glide, que para misturas com variação desta em torno de 5°C ou mais, oferecem um potencial teórico para aumentar a performance e a eficiência energética de sistemas de compressão de vapor, e indiretamente apresenta outras vantagens, como: o compressor trabalha à faixa de pressão relativamente reduzidas, aumentando o COP; relativo à refrigerante CFC, menor trabalho de compressão para obter uma capacidade de refrigeração semelhante. De acordo com Stoecker et al. (2002), a utilização destas misturas tendem a afastar o ciclo real em relação ao de Carnot devido a estas mudanças de fase não-isotérmicas, mas mesmo assim consegue-se um aumento de performance teórica, devido principalmente estes fluidos refrigerantes requererem uma menor relação entre pressões de condensação e evaporação para praticamente um mesmo efeito frigorífico em relação ao CFC-12, o que sempre é desejado do ponto de vista da eficiência energética já que desta forma consome-se menos trabalho de compressão. Porém, estes apresentam inconvenientes quando do projeto dos trocadores de calor pelos métodos tradicionais LMTD ou NTU, devido o processo de mudança de fase ser não-isotérmico e as variações de Cp e do coeficiente de transferência de calor do refrigerante ser relativamente mais elevados, devido aos efeitos da composição da mistura. Desta forma, alterações da mistura causam variações das temperaturas do equipamento, COP e etc, em comparação com o projeto original do equipamento, destinado a utilização dos CFC's. Neste trabalho foi utilizado o refrigerante R 401a (Suva MP-39) produzido pela Dupont e de seguinte composição; R 22(53%), R 152a(13%), R124(34%) sendo as frações em massa e temperatura glide de 5,59°C; para avaliação da performance da unidade sob as variadas condições de operação, já que este blend é substituto ao R-12 e não é necessária a adaptação de componentes do sistema a esse novo refrigerante.

Este trabalho tem como objetivo apresentar os procedimentos de experimentação em um equipamento de refrigeração doméstico de pequeno porte; avaliar as características termodinâmicas do fluido refrigerante R-401a que apresenta suas características de zeótropo na mudança de fase em comparação com o R 12 (CFC); apresentar a estratégia de drop-in do R-401a (MP-39) em equipamento de pequeno porte e reduzida carga de gás (40g). Para obter a performance do ciclo de refrigeração, foram colhidos dados através de experimentos. Foi utilizado o código de simulação do software CoolPack para serem produzidos diagramas (P-h) e obter uma análise completa do ciclo termodinâmico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Aparato Experimental

Para determinação experimental do coeficiente de performance (COP) do refrigerador doméstico (refrigerador de água potável) disponível no laboratório de refrigeração residencial do IFRN Campus Santa Cruz foram instalados estrategicamente ao longo do circuito frigorífico instrumentos para medição de pressão (manômetro), de temperatura (termopares) e da corrente elétrica consumida pelo compressor (alicate amperímetro). Para o desenvolvimento das atividades experimentais foi utilizado um refrigerador residencial de pequeno porte para resfriamento de água, do tipo bebedouro de garrafão, como mostra a Figura 1. A Tabela 1 apresenta as características técnicas do refrigerador.

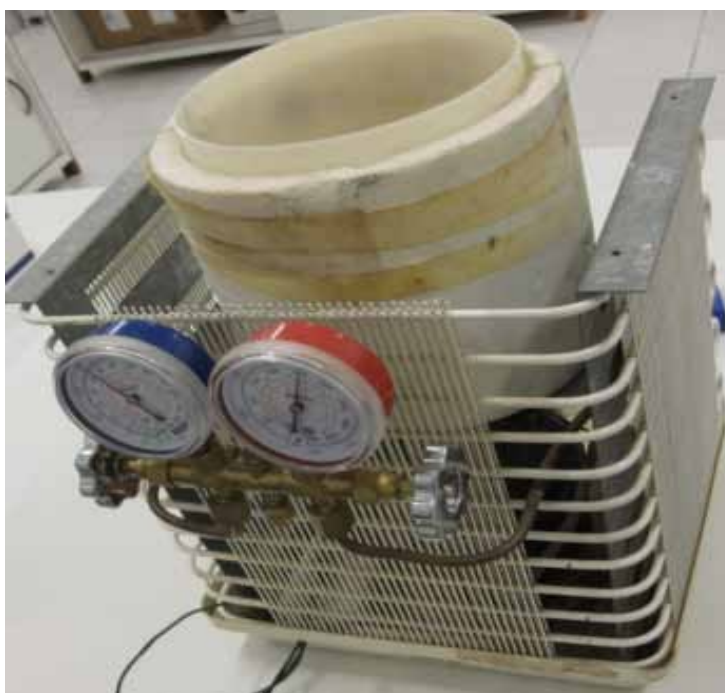


Figura 1 - Refrigerador doméstico de pequeno porte instrumentado (tipo gelágu).

Tabela 1 - Especificações técnicas do refrigerador.

Fabricante	Genarex
Modelo	AMHB 220/60 R 12
Tensão/Frequência	220/60 Hz
Fluido Refrigerante	R-12
Carga de R-12	65 g
Data de Fabricação	10-08-1999
Corrente Elétrica	0,65 A

Originalmente, o equipamento de teste era equipado com o fluido refrigerante R-12, um CFC que agrava o aquecimento global e destrói a camada de ozônio. Para os experimentos, o fluido refrigerante R-401a (MP-39) foi inserido no equipamento de teste em substituição ao fluido original, sem modificação das características técnicas do refrigerador de teste. Na Figura 2 estão representados os manômetros de alta e baixa pressão de fabricação da SHINEYEAR que foram instalados nas tubulações de processo do compressor (baixa pressão) e de saída do condensador (alta pressão).



Figura 2 – Conjunto de manômetros instalado no refrigerador.

Para efetuar as medições de temperatura nos pontos do circuito de refrigeração foi utilizado um conjunto de termopares Penta III com cinco sensores de medição de fabricação da FULLGAUGE, como mostra a Figura 3.



Figura 3 - Termômetro digital portátil de cinco sensores.

A Figura 4 representa os pontos de medições de temperatura correspondentes do ciclo de refrigeração, sendo T1: Entrada do compressor; T2: Saída do compressor/entrada do condensador; T3: Saída do condensador/entrada do tubo capilar; T4: Saída do tubo capilar/entrada do evaporador; T5: Saída do evaporador. Foram instalados termopares também no reservatório de água gelada e para medição da temperatura ambiente durante o ensaio.

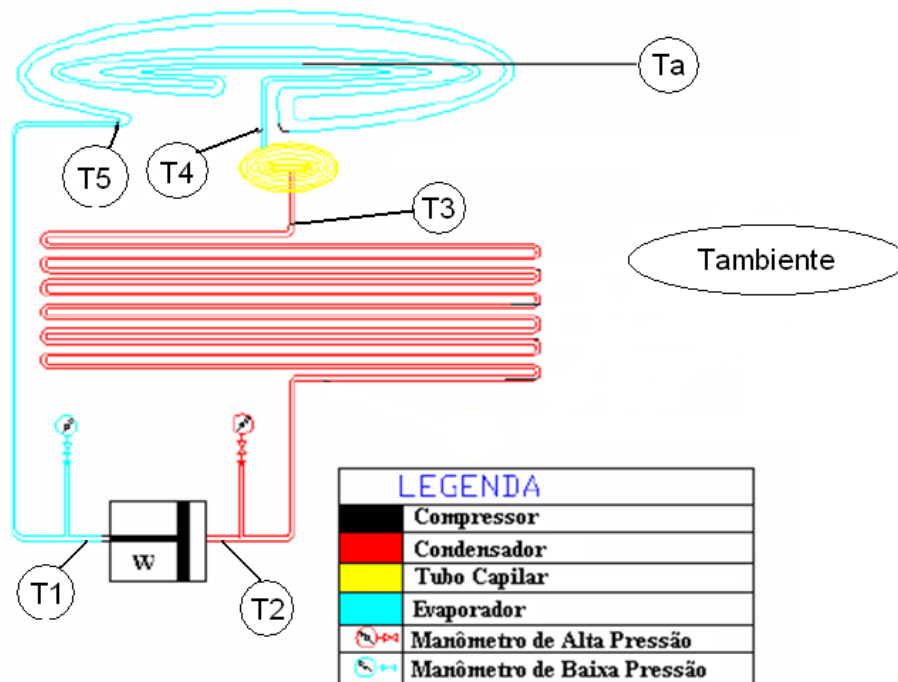


Figura 4 - Esquema dos pontos estratégicos do circuito de refrigeração.

De modo a verificar os dados de corrente elétrica consumida pelo compressor com a utilização do fluido alternativo e comparar estes dados com o fluido original (R-12) foi utilizado um alicate amperímetro AD-0030 de fabricação da ICEL, de acordo com a Figura 5. O fio que conduzia corrente elétrica para o compressor (fase) foi introduzido entre as garras do alicate durante a realização do ensaio.



Figura 5 – Alicate amperímetro utilizado no ensaio.

Metodologia Experimental

Após a instalação de todos os instrumentos de medição no equipamento de teste, o refrigerador de líquido foi ligado, monitorando-se as leituras visuais de todos os instrumentos (termopares, manômetros e alicate amperímetro) dentro de um intervalo de tempo especificado, e registrando-as em tabela própria para posterior construção de diagramas.

Durante a operação do refrigerador os dados foram coletados a cada 2 minutos com a duração do ensaio de 90 minutos. Para todas as condições do ensaio, o volume de água contido no reservatório foi de 2,0 litros. O refrigerador foi ensaiado sem a atuação do termostato no compressor, de forma a garantir o funcionamento contínuo do equipamento.

Para a realização do ensaio, primeiramente o refrigerador foi submetido a um processo de vácuo com duração de 90 minutos através dos dois lados de pressão, simultaneamente. Em seguida, foi realizada a carga do fluido refrigerante alternativo R-401a na quantidade de 40 g, aproximadamente 39% de redução de carga em relação ao R-12. A carga de R-401a foi realizada na forma líquida, já que se trata de uma mistura. Para a realização deste procedimento foi necessária a utilização de uma balança digital *Accu-Charge 2* juntamente com o módulo de carga programável, ambos de fabricação da MASTERCOOL, para a introdução da quantidade exata de fluido refrigerante desejada no sistema. Os componentes mecânicos do refrigerador não foram substituídos para a operação com o fluido alternativo, adotando-se a estratégia de *drop-in*.

Os dados coletados foram plotados em gráficos como função do tempo e com auxílio do software Coolpack, foram obtidos os diagramas P-h e os resultados referentes ao COP, transferência de calor do evaporador e condensador, trabalho de compressão e razão de pressões.

Modelagem matemática do software CoolPack

Para a obtenção das características operacionais do equipamento de refrigeração foi utilizado o software CoolPack. Os parâmetros utilizados foram, as pressões de operação obtidas no ensaio e a seleção do fluido refrigerante (R12 e R401a), obtendo os diagramas P-h (pressão-entalpia específica) para cada fluido. O modelo matemático utilizado pelo software para o cálculo dos parâmetros operacionais é baseado nas entalpias específicas e nas pressões de operação do sistema.

Efeito de refrigeração

$$q_E = (h_5 - h_4) \quad [\text{Eq.01}]$$

Onde q_e significa o calor absorvido no evaporador, em kJ/kg, que é obtido através da diferença entre a entalpia de saída do evaporador e a entalpia entrada do evaporador, de acordo com a Fig.4. Entalpia é o nível de energia do fluido refrigerante que é proporcional à temperatura, ou seja, quanto maior a temperatura maior será a entalpia.

Efeito de condensação

$$q_C = (h_2 - h_3) \quad [\text{Eq. 02}]$$

Onde q_c representa o calor dissipado pelo fluido refrigerante no condensador, em kJ/kg. É obtido através da diferença entre a entalpia de entrada do condensador e a entalpia de saída do condensador.

Trabalho específico de compressão

$$w = (h_2 - h_1) \quad [\text{Eq. 03}]$$

Onde w representa o trabalho realizado pelo compressor, em kJ/kg. É obtido através da diferença entre a entalpia de descarga do compressor e a entalpia de sucção do compressor.

Coefficiente de performance

$$COP = \frac{q_E}{w} \quad [\text{Eq.04}]$$

Em um ciclo de refrigeração, o objetivo é a remoção de calor do ambiente ou fluido a ser refrigerado. O COP (Coeficiente de Performance) é um parâmetro adimensional e é definido como sendo a razão entre o calor retirado do evaporador (Q_e) e o trabalho realizado pelo compressor (W). O COP depende da temperatura de evaporação (vaporização), da temperatura de condensação e propriedades do refrigerante na sucção do compressor. Quanto maior for o COP, maior será a eficiência energética do sistema.

Razão de pressões

$$R = \frac{P_{cond}}{P_{evap}} \quad [\text{Eq.05}]$$

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O diagrama P-h do R401a plotado através do fornecimento das pressões de operação (alta e baixa) do refrigerador obtidas através do ensaio, no software CoolPack é apresentado na Figura 6. Os valores de pressão utilizados foram obtidos das leituras após cerca de 1 hora de operação, quando o regime de estado estacionário foi alcançado pelo equipamento. A Figura 7 apresenta o diagrama P-h para o R12, vale salientar que não foram realizados ensaios com o R12, devido à indisponibilidade de tal fluido, porém, a performance do ciclo foi avaliada mediante a obtenção das pressões de operação com este fluido, fornecidas na etiqueta do equipamento (ver Tabela 1). A Tabela 2 apresenta o comparativo entre os parâmetros operacionais do ciclo utilizando o R401a e o CFC12. Os pontos ilustrados no diagrama significa a localização dos componentes onde (1), é o compressor, entre (2 e 3) fica localizado o condensador, entre (3 e 4) fica o dispositivo que causa a queda de pressão (tubo capilar) e entre (4 e 1) o evaporador.

A Figura 6 apresenta o diagrama P-h para o R-401a mostram os resultados obtidos com o mapeamento das temperaturas, pressões e correntes dos pontos estratégicos do ciclo termodinâmico ao longo do período de 90 minutos até a água obter o resfriamento de 13,4°C, em que se notou a formação de gelo na serpentina a partir dos 24 minutos, o que comprova a eficiência do novo fluido no sistema.

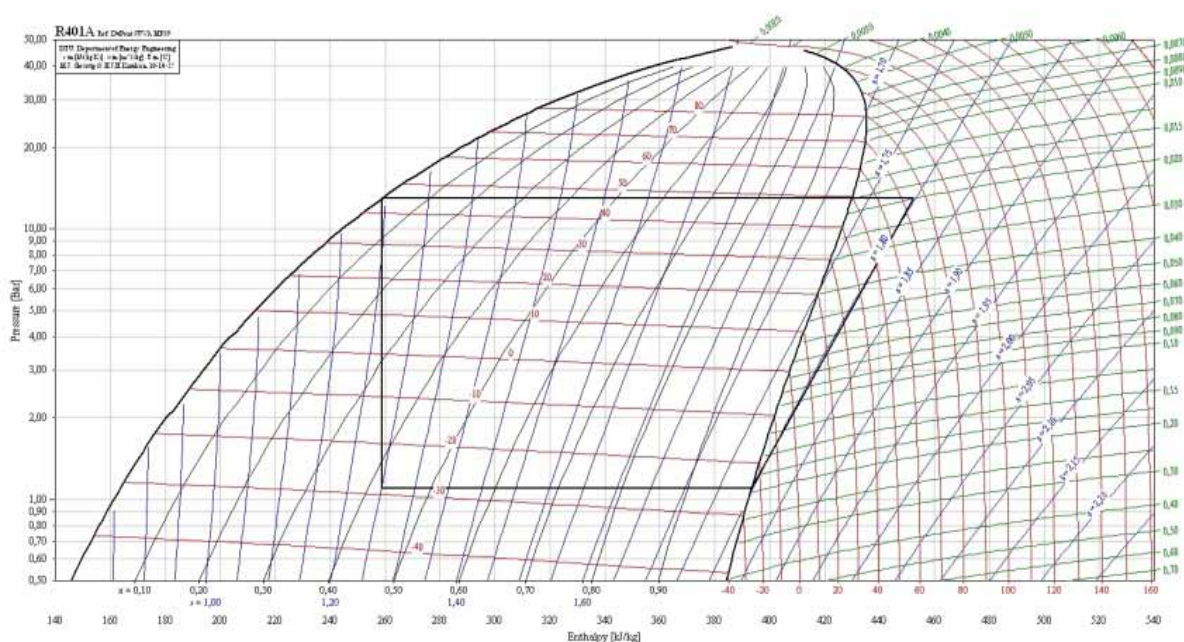


Figura 6 - Diagrama P-h do R-401a.

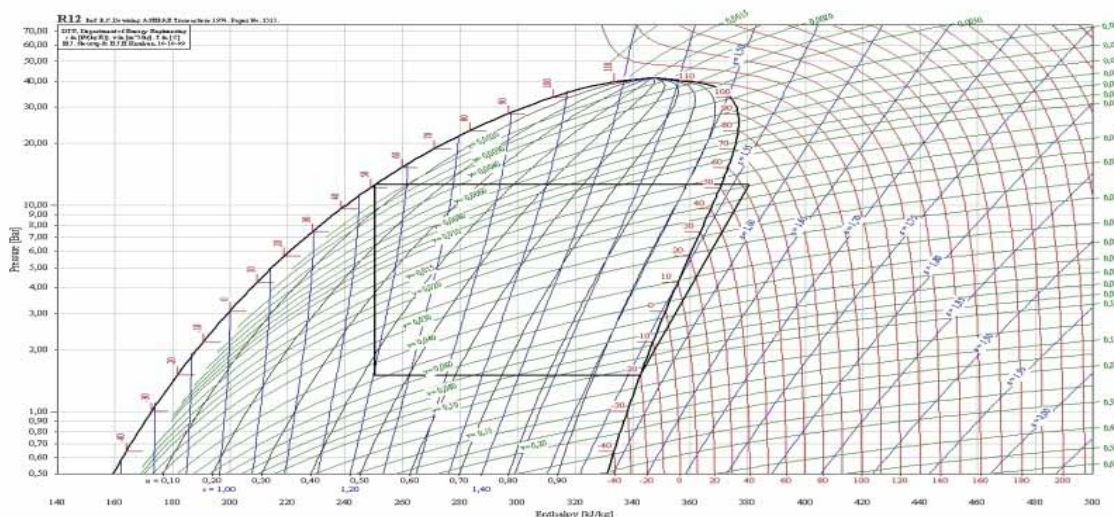


Figura 7 - Diagrama P-h do R-12.

Tabela 2 - Comparação dos parâmetros operacionais do R401a e R12

Parâmetros	R401a	R12
Qe [kJ/kg]	134,576	92,229
Qc [kJ/kg]	193,471	130,213
COP	2,29	2,43
W [kJ/kg]	58,895	37,983
Razão de pressão [-]	11,773	8,400
Pressões (bar)	1,1 (baixa) e 12,95 (alta)	1,5 (baixa) e 12,6 (alta)

Analisando os parâmetros operacionais apresentados na Tabela 2, observa-se que a utilização do R401a proporciona um aumento considerável na capacidade de transferência de calor no evaporador e condensador em relação ao R12 mesmo com uma carga reduzida em cerca de 38%. Tal fato é atribuído ao maior calor latente de vaporização e condensação deste fluido, já que o mesmo apresenta em sua composição o R22.

O COP para o equipamento operando com o R401a se apresentou menor cerca de 6% em relação ao R12. O R401a requereu um maior trabalho de compressão devido à existência do R22 em sua composição. Pode-se observar que as pressões de operação do R401a foram praticamente idênticas ao R12, o que configura este fluido alternativo como um excelente substituto do CFC em sistemas de refrigeração.

A razão de pressões para o R401a foi cerca de 20% superior ao R12. A ocorrência deste fato pode proporcionar aumento no consumo de corrente elétrica e, conseqüentemente, acréscimo no consumo de energia. Para a obtenção de melhores resultados para o equipamento de teste em questão, seria necessário o desenvolvimento de um procedimento de otimização da carga de R401a.

A utilização do R401a foi compatível com os componentes do sistema de refrigeração, inclusive o óleo lubrificante do compressor, demonstrando a aplicabilidade destas misturas (*blends*) em equipamentos de refrigeração na estratégia de *drop-in*.

A Figura 8 apresenta a corrente consumida pelo compressor com R401a, pode-se visualizar que a corrente permaneceu estabilizada em 0,5 A durante a realização do ensaio com exceção da ocorrência de uma instabilidade após cerca de 75 minutos de operação, onde seu valor aumentou para 0,6 e voltou a cair para 0,5 A em seguida. Tal fato pode ser atribuído a alguma instabilidade da rede elétrica.

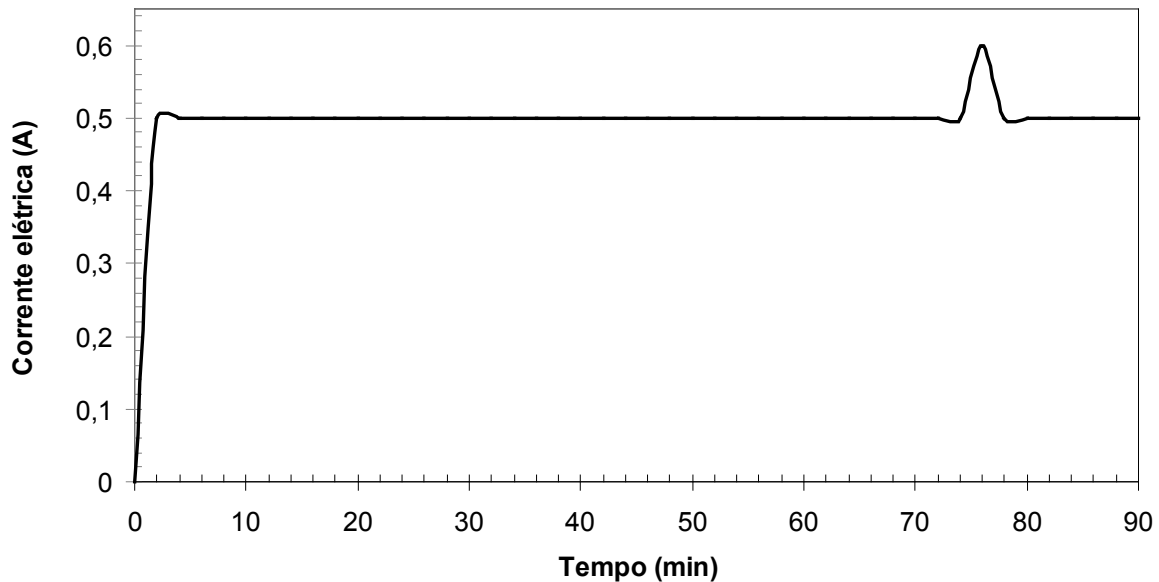


Figura 8 - Corrente elétrica consumida pelo compressor com R401a.

A Figura 9 mostra o comportamento das pressões com a utilização do R401a. Pode-se observar que as pressões de operação com a mistura foram praticamente iguais em relação à operação com o R12. A pressão de baixa foi estabilizada após cerca de 30 minutos enquanto a pressão de alta apresentou pequenas flutuações durante o período total de ensaio.

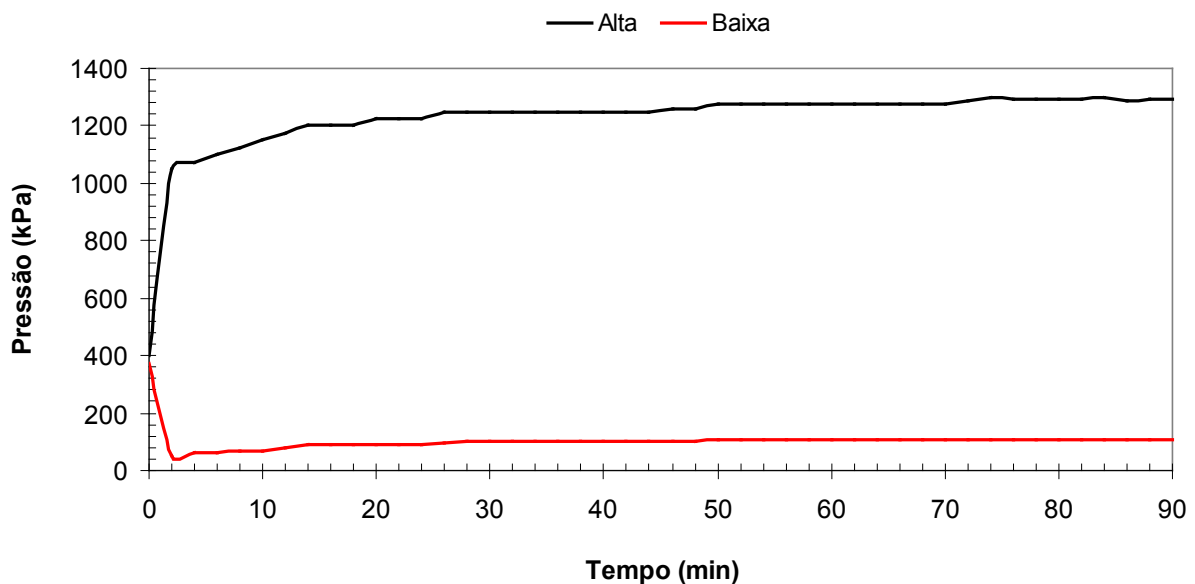


Figura 9 - Pressões de operação do refrigerador com R401a.

Na Figura 10, podemos ver os perfis de variação das temperaturas nos pontos estratégicos ao longo do circuito de refrigeração. Podemos verificar a ocorrência de temperaturas elevadas de descarga do compressor, cerca de 65°C, tal fato é atribuído à presença do R22 na composição da mistura. Este fluido proporciona elevadas temperaturas de descarga em compressores. Observa-se também a redução da temperatura da água de 30°C a cerca de 20°C em 68 minutos de operação do refrigerador para uma temperatura ambiente média de 30°C.

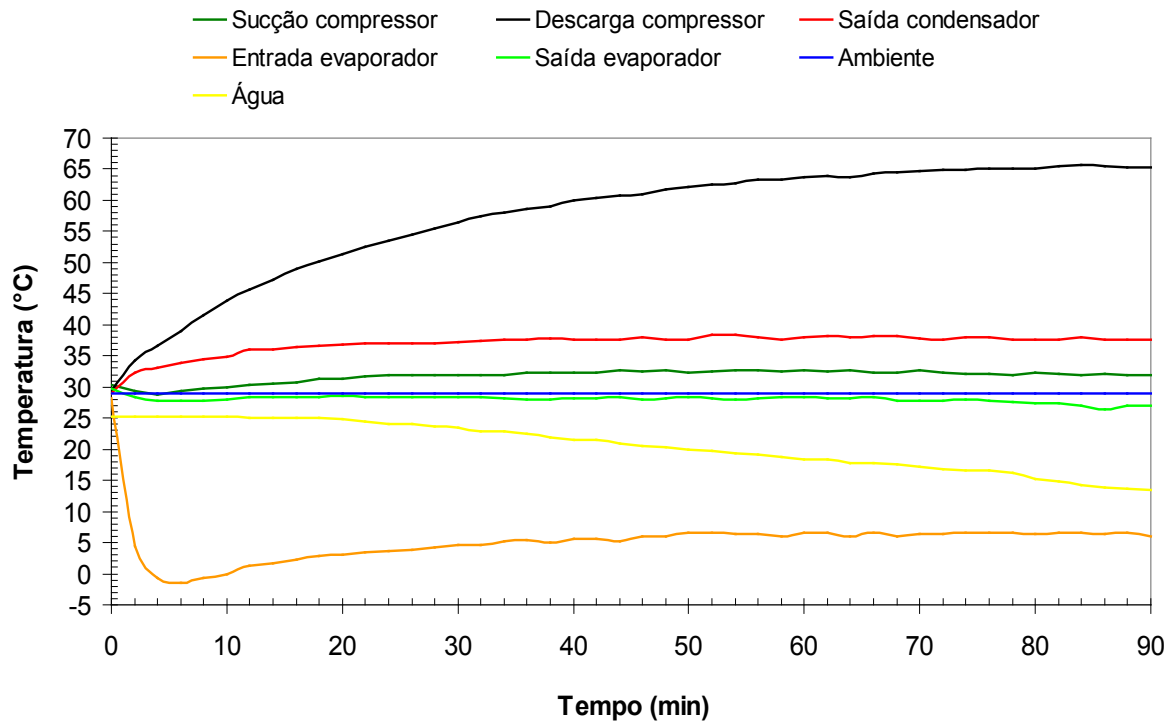


Figura 10 - Temperaturas obtidas durante o ensaio.

CONCLUSÕES

A análise experimental desenvolvida no refrigerador doméstico de pequeno porte utilizando o fluido alternativo R401a numa estratégia de *drop-in* permitiu obter as seguintes conclusões:

- O consumo de corrente elétrica foi de 26,5 % inferior em relação à operação com o R12, se apresentando praticamente constante em 0,5 A durante o ensaio.
- A razão de pressões para o R 401a foi 28 % superior em relação ao R 12. Tal fato pode acarretar em maior consumo de energia do refrigerador.
- Após 24 minutos de funcionamento ocorreu a formação de gelo na serpentina do evaporador.
- O COP obtido para o R 401a foi de 2,29, enquanto que para o R 12 foi de 2,43.
- Como forma de obter a melhor performance do equipamento com o fluido alternativo deve-se submeter o equipamento a um procedimento de otimização da carga de fluido refrigerante.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Pro-Reitoria de Pesquisa e Inovação do IFRN pela concessão de bolsa de iniciação científica e suporte financeiro para o desenvolvimento do projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, I.M.G. et al. Análise do coeficiente de performance de um refrigerador de pequeno porte operando com misturas zeotrópicas. In: CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA, 5., 2008. Salvador.

2. MEDEIROS,P.S.G;BARBOSA,C.R.F.Análise do coeficiente de performance de um chiller doméstico operando com o R-401a em regime transiente. **Revista Holos**, Natal, v.4, n. 12, p. 62-74, 2009.
3. EMBRACO. Informativo técnico: Misturas de fluidos refrigerantes aprovadas pela EMBRACO (BLENDS), 09/97;revisão: 01-06/08, p. 1-2.
- 4.EMBRACO. Informativo técnico; Isobutano(R 600a) como refrigerante em sistemas de refrigeração, 05/95;revisão: 01, 12/96, p. 1-4.
5. EMBRACO.Informativo técnico: Refrigerantes hidrocarbonos como substituto ao R 12,08/95;revisão:01, 06/08, p. 1-3.
6. EMBRACO.Informativo técnico:Reoperação de sistemas de refrigeração doméstica, 09/97, p. 1-2.
7. EMBRACO. Informativo técnico: Informações referentes ao refrigerante R 290, 09/05;revisão:01, 06/08, p. 1-3.
8. GOUVÊA, P.E.M.; Freitas, R.; SOUZA, A.C.C., Silveira, J.L., 2004, “Estudo da substituição de fluidos refrigerantes em sistema de refrigeração e ar condicionado por compressão de vapor”, Revista Ciências Exatas, UNITAU, Vol. 9/10, Taubaté, Brazil, pp. 43-46.
9. HAVELSKÝ, V., 2000, “Investigation of refrigerating system with R12 refrigerant replacements”, Applied Thermal Engineering, Vol. 20, pp. 133-140.
10. RAJAPAKSHA, L., 2007, “Influence of special attributes of zeotropic refrigerant mixtures on design and operation of vapour compression and heat pump systems”, Energy Conversion and Management, Vol. 48, pp. 539-545.
11. STOECKER, W.F.,JABARDO, J.M.S, “Refrigeração industrial”, 2ª ed. Ed. Edgard Blucher. São Paulo. 384 p. 2002.

INFLUÊNCIA DE GRANDEZAS FÍSICAS EM SISTEMAS DE ENERGIA SOLAR NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO NO RN

Ney Lázaro Costa

Aluno do Curso Técnico Integrado em Eletrotécnica, Bolsista do PFRH – Petrobrás 02;
Diretoria de Educação e Tecnologia Industrial – Campus Natal – Central/IFRN
Av. Salgado Filho, 1159 Morro Branco CEP 59.000-000 Natal-RN
E-mail: ney.fla@hotmail.com

Rafael Ramon Ferreira

Aluno do Curso Técnico Integrado em Eletrotécnica, Bolsista do PFRH – Petrobrás 02;
Diretoria de Educação e Tecnologia Industrial – Campus Natal – Central/IFRN
Av. Salgado Filho, 1159 Morro Branco CEP 59.000-000 Natal-RN
E-mail: rafaelramon92@hotmail.com

Marcos Antônio Xavier Pereira

Aluno do Curso Técnico Integrado em Eletrotécnica, Bolsista do PFRH – Petrobrás 02;
Diretoria de Educação e Tecnologia Industrial – Campus Natal – Central/IFRN
Av. Salgado Filho, 1159 Morro Branco CEP 59.000-000 Natal-RN

Paulo Cavalcante da Silva Filho

Físico, Doutor em Física - UFRN; Professor Pesquisador da Diretoria de Educação e Ciências – Campus Natal – Central/IFRN
Av. Salgado Filho, 1159 Morro Branco CEP 59.000-000 Natal-RN
E-mail: paulo@cefetrn.br

RESUMO

Por milhares de anos a humanidade sobreviveu com base no trabalho braçal e animal, as fontes de energia eram inanimadas, como: rodas hidráulicas e moinhos de vento. Hoje em dia grande parte de nossa energia procede de combustíveis fósseis, tais como: carvão mineral ou vegetal, petróleo e gás natural. Até muito pouco tempo se dava por descartada a esgotabilidade da energia. Um homem comum simplesmente desconhecia a intrincada rede formada pela produção de combustível e a indústria que serve à sua comodidade. Nesse panorama, o aproveitamento da energia gerada pelo Sol, inesgotável na escala terrestre de tempo, tanto como fonte de calor quanto de luz, é hoje, sem sombra de dúvidas, uma das alternativas energéticas mais promissoras para enfrentarmos os desafios do novo milênio. A energia solar que é abundante e permanente renovável a cada dia, não polui e nem prejudica o ecossistema. Em nosso estudo sobre o uso da energia solar, fizemos uma abordagem dentro da energia solar fotovoltaica - ESF. O Efeito Fotovoltaico, relatado pelo físico Edmond Becquerel, em 1839, é o aparecimento de uma diferença de potencial nos extremos de uma estrutura de material semicondutor, produzida pela absorção de luz. Em nosso trabalho, a ESF é obtida através da conversão direta da luz solar em eletricidade. Dentro dessa perspectiva de atuação e de política energética, nosso estudo vem somar com as recentes pesquisas dentro do tema da energia solar, e visar à implantação dessa tecnologia como fonte energética sustentável. Nesse sentido desenvolvemos um trabalho teórico de ampla pesquisa bibliográfica para compreender como deve ser desenvolvida a implantação de sistemas de energia solar na indústria do petróleo no Rio Grande do Norte.

PALAVRAS-CHAVE: Abastecimento energético sustentável, sistemas de energia solar, indústria do petróleo, grandezas físicas em sistemas de energia solar.

INFLUENCE OF PHYSICAL QUANTITIES IN SOLAR ENERGY SYSTEMS IN THE OIL INDUSTRY IN RN ABSTRACT

For thousands of years mankind has survived on the basis of manual labor and animal sources of energy were inanimate, such as water wheels and windmills. These types of energy have meant a significant increase of quantity of work. Today much of our energy comes from fossil fuels such as coal or vegetable, oil and natural gas. Until very recently considered himself dismissed the energy depletion. A common man simply unaware of the intricate network formed by the production of fuel and the industry it serves for your convenience. In this scenario, the use of energy from the sun, the inexhaustible range of terrestrial time, both as a source of heat and light, it is now, unquestionably, one of the most promising energy alternatives to meet the challenges of the new millennium. Solar energy is abundant and permanent renewable every day, does not pollute or harm the ecosystem. In our study on the use of solar energy, we made an approach within the solar photovoltaic energy - FHS. The photovoltaic effect, reported by physicist Edmond Becquerel in 1839, is the appearance of a potential difference at the extremes of a structure of semiconductor material, produced by light absorption. In our study, the FHS is obtained through the direct conversion of sunlight into electricity. Within this perspective of performance and energy policy, our study adds to recent research into the topic of solar energy, and aim for the deployment of this technology as a sustainable energy source. In this sense we develop a broad theoretical work of literature to understand how the implementation should be developed for solar energy systems in the oil industry in Rio Grande do Norte.

KEYWORDS: Sustainable energy supply, Solar energy systems, Oil industry, The physical quantities of solar energy systems.

INFLUÊNCIA DE GRANDEZAS FÍSICAS EM SISTEMAS DE ENERGIA SOLAR NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO NO RN

INTRODUÇÃO

No início da década de 80, pesquisadores de várias partes do mundo atentaram para a situação energética global, visualizando o crescimento da demanda de energia elétrica contrapondo-se a tendência de escassez dos combustíveis fósseis, verificada durante a primeira crise do petróleo no final da década de 70. Portanto, foi nesta época que a busca por fontes de energia renováveis e não-poluentes cresceu consideravelmente [1].

A energia, nas suas mais diversas formas, é indispensável à sobrevivência da espécie humana. E mais do que sobreviver, o homem procurou sempre evoluir, descobrindo fontes e formas alternativas de adaptação ao ambiente em que vive e de atendimento às suas necessidades. Dessa forma, a exaustão, escassez ou inconveniência de um dado recurso tendem a ser compensadas pelo surgimento de outro(s). Em termos de suprimento energético, a eletricidade se tornou uma das formas mais versáteis e convenientes de energia, passando a ser recurso indispensável e estratégico para o desenvolvimento socioeconômico de muitos países e regiões. No limiar do terceiro milênio, os avanços tecnológicos em geração, transmissão e uso final de energia elétrica permitem que ela chegue aos mais recônditos lugares do planeta, transformando regiões desocupadas ou pouco desenvolvidas em pólos industriais e grandes centros urbanos. Os impactos dessas transformações socioeconômicas são facilmente observados em nosso cotidiano, até mesmo através de imagens de satélite.

Nesse contexto, uma das soluções é o aproveitamento da energia gerada pelo Sol, inesgotável na escala terrestre de tempo, tanto como fonte de calor quanto de luz, é hoje, sem sombra de dúvidas, uma das alternativas energéticas mais promissoras para enfrentarmos os desafios do futuro. E, quando se fala em energia, deve-se lembrar que o Sol, nossa estrela, é responsável pela origem de praticamente todas as fontes de energia.

Em outras palavras, as fontes de energia são, em última instância, derivadas, em sua maioria, da energia solar [3]. A energia solar, abundante e permanente, renovável a cada dia, não polui e nem prejudica o ecossistema. Esta energia pode ser a solução ideal para áreas afastadas e ainda não eletrificadas, especialmente num país como o Brasil, onde se obtém altos índices de insolação em quase todo território.

Os níveis de irradiação solar em escala anual equivalem a 10.000 vezes a energia consumida pela população mundial neste mesmo período. O Sol produz continuamente 390 sextilhões ($3,9 \times 10^{23}$) de quilowatts de potência. Como o Sol emite energia em todas as direções, um pouco desta energia é despreendida, mas mesmo assim, a Terra recebe mais de 1.500 quatrilhões ($1,5 \times 10^{18}$) de quilowatts-hora de potência por ano.

A Energia Solar Fotovoltaica (FV) é obtida através da conversão direta da luz em eletricidade (Efeito Fotovoltaico). O efeito fotovoltaico, relatado pelo físico Edmond Becquerel, em 1839, é o aparecimento de uma diferença de potencial nos extremos de uma estrutura de material semicondutor, produzida pela absorção de luz. A célula fotovoltaica é a unidade fundamental do processo de conversão.

A utilização de fontes renováveis em indústrias de petróleo como fonte de abastecimento energético, constitui-se do ponto de vista de viabilidade como uma proposta ousada, mas não impossível e rentável à longo prazo no que diz respeito ao investimento inicial.

OBJETIVOS DO TRABALHO

O presente trabalho constitui-se como um estudo teórico de abordagem introdutória ao projeto: DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS PARA ABASTECIMENTO ENERGÉTICO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO. Sendo assim ainda estamos em fase de pesquisa bibliográfica e análise de dados provenientes da literatura e de instituições de pesquisa tais como: INPE, portal de periódicos da CAPES, e outros.

Visando compreender onde estão inseridos os campos de extração de petróleo e como é a dinâmica existente entre as grandezas físicas envolvidas nos sistemas de energia solar nessas regiões fazemos um levantamento estatístico aqui apresentado.

INDÚSTRIA DO PETRÓLEO NO RN

O Rio Grande do Norte possui a segunda maior reserva nacional de petróleo e a quarta maior reserva de gás natural. O estado é o segundo produtor nacional de petróleo (cerca de 85 mil barris por dia) e terceiro produtor de gás natural (3,6 milhões de metros cúbicos por dia). Com investimentos previstos para o setor, até 2010, superiores a US\$ 2,6 bilhões, essa produção passará para 115 mil barris/dia e deverá superar 5 milhões de metros cúbicos/dia, respectivamente. Parte da produção de petróleo vem sendo exportada, aproveitando as condições mais favoráveis do mercado externo, facilitado pela proximidade geográfica do Caribe [6].

Já foi oficializado pela Petrobrás para o ano de 2010 o início das operações da nova Refinaria Potiguar Clara Camarão (Guamaré), onde serão produzidos GLP (Gás Liquefeito do Petróleo), querosene de aviação, nafta petroquímica e diesel de baixo teor de enxofre, além de gasolina de alta octanagem. Assim, nosso estado se caracteriza como estado exportador, principalmente de petróleo, gás natural, LGN (Líquido de Gás Natural) e GLP (gás de cozinha).

A importância do gás natural impulsionou a criação do CTGÁS (Centro de Tecnologias do Gás), que por meio de uma rede que integra empresas, universidades e outras entidades do país e do exterior, contribui para projetar a imagem do Brasil no cenário tecnológico internacional, atendendo a demandas tecnológicas do mercado do gás natural e atuando através de suas unidades de negócios de Educação Profissional, Pesquisa Aplicada, Desenvolvimento de Tecnologia, Assessoria Tecnológica e Informação.

A indústria de petróleo demanda uma boa estrutura viária, sobre tudo no RN onde temos no interior do estado em Mossoró o maior pólo produtor de petróleo em terra de todo país. Essa demanda se faz necessária seja para o escoamento do produto das refinarias, seja para os prestadores de serviços envolvidos em toda a complexa cadeia produtiva da indústria do petróleo. De forma que se faz necessário, o governo atuar maciçamente para assegurar uma estrutura que seja compatível com a intensa demanda do setor, aumentando o dinamismo e atraindo ainda mais investimento para essa indústria.

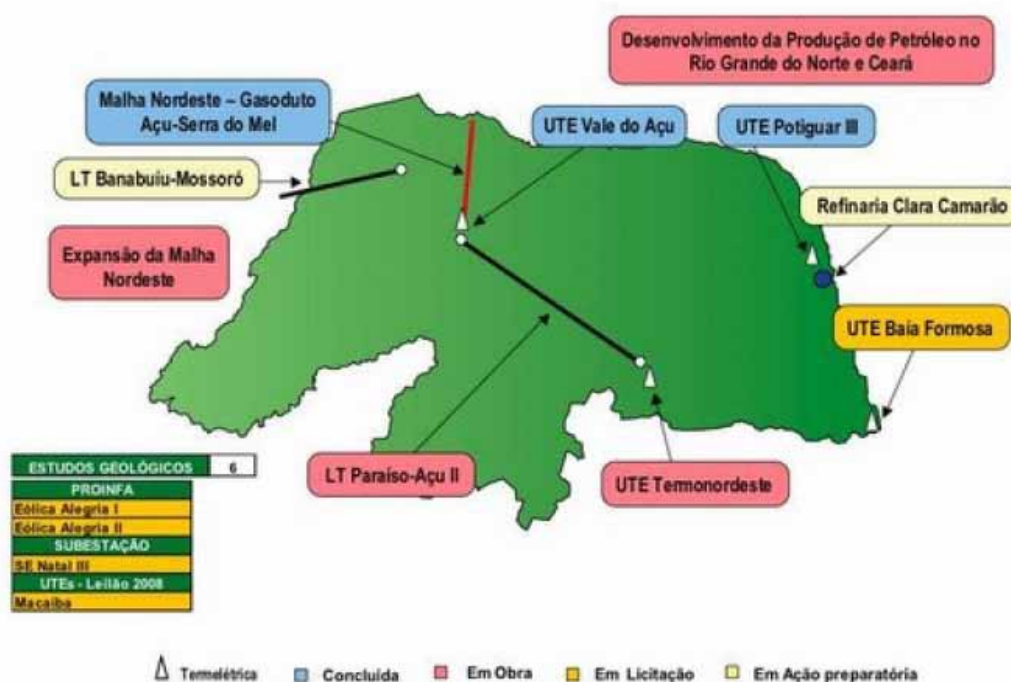


Figura 1 - Diagrama de campos de petróleo no RN

LEVANTAMENTO DE DADOS

Basicamente, existem dois métodos para o levantamento dos recursos de energia solar em uma região extensa: a utilização de uma rede de radiômetros distribuídos pela região em conjunto com técnicas de interpolação dos dados de radiação coletados; e o uso de modelos computacionais para determinação de estimativas da radiação solar incidente por meio de relações empíricas ou da solução da equação de transferência radiativa na atmosfera. Para estimar o fluxo de radiação solar na superfície, os modelos utilizam parametrizações que simulam esses processos físicos na atmosfera. As parametrizações baseiam-se em dados coletados em superfície ou por satélites que permitem inferir as propriedades óticas da atmosfera e, portanto, a contribuição de cada processo radiativo na transmitância atmosférica total da radiação solar. Os modelos que adotam relações empíricas apresentam validade restrita para a região na qual foram desenvolvidas essas relações. Modelos físicos baseados na solução da equação de transferência radiativa não possuem restrições de aplicabilidade, mas necessitam de informações e dados sobre as condições atmosféricas para simular os processos radiativos na atmosfera de modo a fornecer estimativas confiáveis de irradiação solar [6].

Ao atravessar a atmosfera, a radiação solar é atenuada por processos físicos de espalhamento e absorção com os constituintes atmosféricos e a superfície do planeta. Na Figura abaixo estão representados, de forma bastante simplificada, os principais processos de interação da radiação solar e da radiação térmica no sistema Atmosfera-Terra.

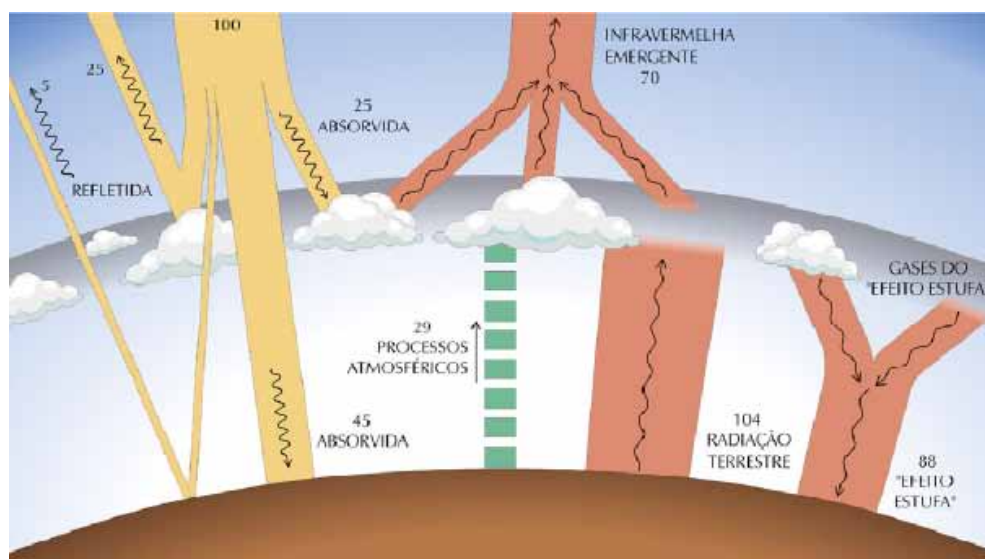


Figura 2 - Diagrama simbólico dos processos de interação da radiação solar com a atmosfera terrestre.

Os valores numéricos representam a fração de energia em cada processo radiativo na atmosfera (Valores em porcentagem) [7]. As nuvens, os gases, partículas atmosféricas e a superfície refletem cerca de 30% da radiação incidente no topo da atmosfera. Os 70% restantes são absorvidos produzindo aquecimento do sistema e causando evaporação de água (calor latente) ou convecção (calor sensível). A energia absorvida pelo sistema Terra-Atmosfera é reemitida na faixa do infravermelho do espectro de radiação eletromagnética – 4 a 100 μ m – sendo que 6% são provenientes da superfície e 64% tem origem em nuvens e constituintes atmosféricos.

A energia solar, na forma de luz, exibe uma faixa contínua de comprimentos de onda (λ) no espectro eletromagnético, segundo uma lei conhecida como função de Planck. Por razões históricas e didáticas, o espectro luminoso é subdividido em regiões ou faixas espectrais que recebem nomes específicos, embora esses limites não sejam rigidamente definidos [5].

É muito importante ressaltar que as estações do ano influenciam na incidência da radiação proveniente do Sol. Na figura 3, mostramos os níveis de radiação global, que é a radiação total incidente do Sol na atmosfera terrestre. Nesta figura, temos os valores médios e máximos mensais da radiação global (W/m²) na cidade de Natal-RN, no ano de 2009. Existe uma variação dos níveis radiológicos dos meses de inverno (Junho, Julho e Agosto), que são menores em relação aos da Primavera (Setembro, Outubro e Novembro).

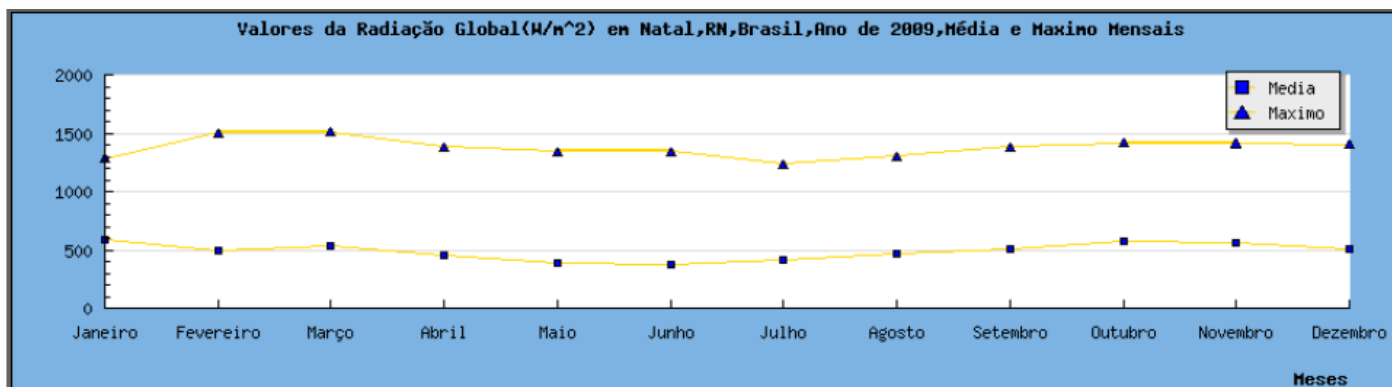


Figura 3 - Índices de Radiação Global em Natal-RN no ano de 2009

Para maximizar o aproveitamento da radiação solar, podemos ajustar a posição do módulo FV de acordo com a latitude local no hemisfério Sul. Em nossa localização, Natal-RN, um sistema de captação solar fixo deve ser orientado para o Norte, com ângulo de inclinação similar ao da latitude local. A cidade de Natal devido à sua situação geográfica (5° 45' 54" Sul / 35° 12' 05" Oeste), possui elevados níveis de radiação solar durante todo o ano [9].

Diferentemente da energia elétrica proveniente da rede elétrica da concessionária de energia elétrica que é alternada (com frequência de 60 Hz), a tensão e corrente elétricas produzidas pelos módulos FV são de forma contínua (C.C), ou seja, semelhante às fontes químicas: baterias e pilhas. As cargas com maior viabilidade para serem alimentadas pelos módulos fotovoltaicos são os aparelhos resistivos, tais como: lâmpadas, aquecedores, e outros sistemas resistivos.

ANÁLISE DE DADOS ANTERIORMENTE PESQUISADOS

No ano de 2009 desenvolvemos uma pesquisa na área de energia solar FV e foi possível identificar características dos módulos de energia solar em Natal-RN. Segue abaixo a análise generalizada destes trabalhos.

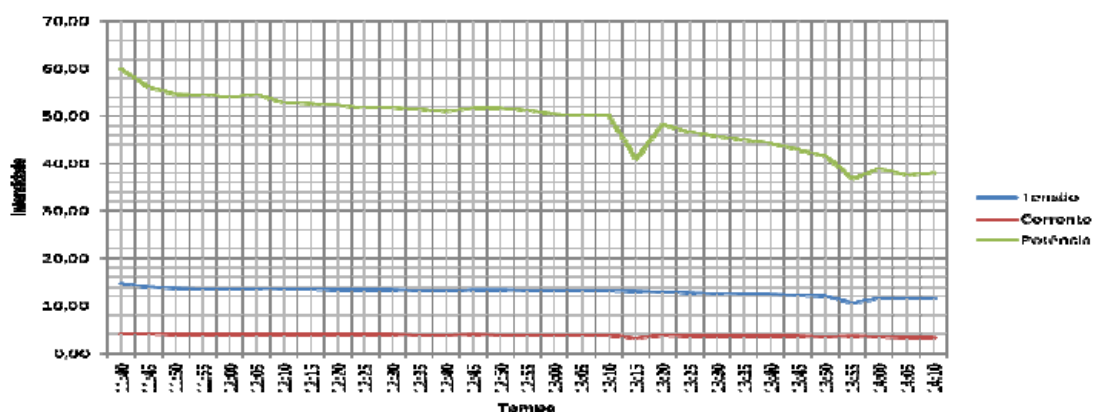


Figura 4 - Módulo FV de silício Policristalino. Janela contínua de medição.

É muito importante ressaltar que as estações do ano influenciam na incidência da radiação proveniente do Sol. Na figura 9, mostramos os níveis de radiação global, que é a radiação total incidente do Sol na atmosfera terrestre. Nesta figura, temos os valores médios e máximos mensais da radiação global (W/m²) na cidade de Natal-RN, no ano de 2009.

Existe uma variação dos níveis radiológicos dos meses de inverno (Junho, Julho e Agosto), que são menores em relação aos da Primavera (Setembro, Outubro e Novembro). No que tange nossa pesquisa podemos concluir que chegamos a resultados parciais levando em consideração nossos objetivos. Haja vista que não conseguimos chegar aos valores de eficiência energética dos módulos de FV. Contudo, foi possível relacionar as variáveis climáticas ao uso de energia solar FV, visto que sem sombra de dúvidas os horários de maior

demanda energética são também os de maior incidência de radiação solar. Outra informação importante é a de que os meses onde há maiores índices de radiação global, também são os de maior geração de energia.

Neste estudo, fizemos uso dos módulos de silício mono e policristalino. No que diz respeito à análise qualitativa e quantitativa sobre o uso da energia solar para abastecimento energético, o módulo monocristalino possui a eficiência de aproximadamente 15%, e dos policristalinos estão entre 11% e 13%, segundo a literatura (CRESESB, 1999). A diferença encontrada nos valores de corrente elétrica medidas (~1 A e ~2 A, respectivamente), nesta pesquisa, se deve a diferença das áreas de nossos módulos fotovoltaicos: 0,1413 m² para monocristalino e 0,594 m² para policristalino, além de que os painéis possuem valores diferentes de eficiência. O fato dos valores das correntes elétricas estarem oscilando próximos de 1 A e 2 A, significa que o módulos FV conseguem manter valores próximos a serem constantes, fato muito importante para o abastecimento do banco de baterias.

A partir da posição geográfica da nossa cidade, Natal-RN, é possível obter-se elevados níveis de radiação solar durante todo o ano, fato positivo para uso da tecnologia fotovoltaica. Sendo assim, podemos concluir com parecer favorável a viabilidade do uso de um sistema de energia fotovoltaico híbrido, isto é, parte da energia elétrica é proveniente da concessionária elétrica (COSERN), parte do nosso sistema fotovoltaico.

CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

O constante desenvolvimento de tecnologias é fundamental para a evolução da ciência e tecnologia das nossas civilizações. Nosso objetivo é o aprofundamento contínuo dos estudos para assim constituirmos uma base de dados mais sólida e extensa, podendo assim desenvolver um processo de maturação dos estudos em energia FV.

O programa PFRH – Petrobrás 02 está dando a oportunidade de aprofundarmos nossa pesquisa com energias renováveis e expandir o número de alunos engajados no projeto de 2 para 6 alunos sob a orientação do Prof. Dr. Paulo Cavalcante da Silva Filho. Também devido aos incentivos desse programa foi criado o NUDER/IFRN – Núcleo de Desenvolvimento em energias renováveis.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio financeiro da PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO do IFRN, da ANP (Agência Nacional do Petróleo) e da Petrobrás através do PFRH – Petrobrás 02.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FERREIRA, Aline Daiane Bezerra; LIMA, Damirys Maria Lucena de; OLIVEIRA, Clóvis Bôscó Mendonça; PINHEIRO, Hélio Henrique Cunha; FERNANDES, Darlan Alexandria. **PESQUISA, ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA**. V Congresso Iniciação Científica do CEFETR. Natal-RN – 2008.
2. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (BRASIL). **Atlas de energia elétrica do Brasil**. Brasília : ANEEL, 2002.[online] Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/livro_atlas.pdf> Acesso em 14 de Julho de 2009.
3. CENTRO DE REFERÊNCIAS PARA ENERGIA SOLAR E EÓLICA SÉRGIO DE SALVO BRITO. **Manual do engenheiro para sistemas fotovoltaicos**. Rio de Janeiro:1999.
4. AMBIENTE BRASIL. **Energia solar e o meio ambiente**. Disponível em: < <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./energia/index.html&conteudo=./energia/solar.html>> Acesso em 07 de julho de 2009

5. SENINT (RIO GRANDE DO NORTE). **Petróleo e Gás [online]**. Disponível em: <<http://www.energia.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/senint/programas/gerados/pg.asp>>.
6. MARTINS, Fernando Ramos; PEREIRA, Enio Bueno; ABREU, Samuel Luna de; COLLE, Sergio; GUARNIERI, Ricardo A.; SILVA, Sheila A. B.; YAMASHITA, Cristina S.; CHAGAS, Rafael C.. **Mapeamento dos recursos de energia solar no brasil utilizando Modelo de transferência radiativa brasil-sr. I CBENS - I Congresso Brasileiro de Energia Solar ABENS - Associação Brasileira de Energia Solar Fortaleza**, 8 a 11 de abril de 2007.
7. PEREIRA, Enio Bueno; MARTINS, Fernando Ramos; ABREU, Samuel Luna de; RÜTHER, Ricardo; **Atlas brasileiro de energia solar**, São José dos Campos: INPE, 2006.
8. GUARNIERI, R. A. **Emprego de redes neurais artificiais e regressão linear múltipla no refinamento das previsões de radiação solar do modelo ETA**. São José dos Campos: INPE, 2006. 171p.;(INPE-14172-TDI/1089) [online]. Disponível em: <<http://mtc-m17.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/MTCm13@80/2006/05.30.18.50/doc/publicacao.pdf>> Acesso em 29 de julho de 2009.
9. SILVA, Francisco Raimundo; OLIVEIRA, Hugo Sérgio Medeiros de; MARINHO, George Santos. **Análise das componentes global e difusa da radiação solar em natal-rn entre 2007 e 2008**. II Congresso Brasileiro de Energia Solar e III Conferência Regional Latino-Americana da ISES - Florianópolis, 18 a 21 de novembro de 2008.
10. INPE (BRASIL). **Gráficos da estação climatológica/solarimétrica**. In: Centro Regional do Nordeste – Laboratório de Variáveis Ambientais Tropicais. Disponível em: <<http://www.crn2.inpe.br/lavat/index.php?id=graficosClimatologica>>

MACROESTRUTURA E MACROSSEGREGAÇÃO DA LIGA DE SOLDAGEM DE
MICROCOMPONENTES ELETRÔNICOS SN-2,8%CU

Talmon Carlos da Costa Eusébio

Núcleo de Pesquisa Industrial (Laboratório de Fundição e Solidificação), IF-RN, Campus Natal Central, Bolsista PIBITI/CNPq. Email: talmoncarlos@hotmail.com

Vinicius Cortês Bezerra do Vale

Núcleo de Pesquisa Industrial (Laboratório de Fundição e Solidificação), IF-RN, Campus Natal Central. Email: viniciuscortes1@hotmail.com

Celina Leal Mendes da Silva

Núcleo de Pesquisa Industrial, IF-RN, Campus Natal Central, Professora Doutora do DIETIND (IFRN). Email: celoca23@yahoo.com

José Eduardo Spinelli

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Professor Doutor do Departamento de Engenharia de Materiais (DEMa), e-mail: spinelli@ufscar.br

RESUMO

Atualmente existem tendências de leis e diretrizes que restringem o uso e aplicação de certas substâncias perigosas utilizadas em processos de fabricação de componentes em geral, como exemplos, podem ser citados produtos contendo cádmio, mercúrio e chumbo. Devido a essas restrições, fabricantes de produtos eletrônicos têm que adequar seus produtos às novas diretrizes e desenvolver novas ligas de solda sem chumbo, pois a soldagem desses componentes é realizada com ligas deste elemento. As ligas do sistema metálico eutético Sn-Cu consistem em alternativas promissoras para a substituição das ligas de solda contendo a substância chumbo. Entretanto, pouco se conhece dos efeitos das taxas de resfriamento sobre a macroestrutura, a microestrutura de solidificação dessas ligas e a relação microestrutura-resistência mecânica. O objetivo deste estudo é realizar um experimento de solidificação unidirecional vertical com a liga Sn-2,8%Cu. Em seguida, a estrutura de grãos ao longo do lingote foi investigada bem como a distribuição de soluto de longo alcance. As técnicas de metalografia convencional, de fluorescência de raios X e de MEV/EDS foram empregadas. Análises térmicas de equilíbrio (antes do processo) e fora de equilíbrio (no decorrer do processo de solidificação) foram também empregadas. Grãos equiaxiais predominaram ao longo do lingote e mesmo contando com meio isotrópico de escoamento de fluido durante a solidificação, um perfil experimental de macrossegregação inversa foi obtido, cujos valores na superfície atingiram a 6,3%Cu, ou seja, mais que o dobro da composição nominal.

PALAVRAS-CHAVE: liga Sn-2,8%Cu, solidificação, grãos equiaxiais, macrossegregação inversa.

ABSTRACT

Nowadays several trends of laws have been employed as guidelines to restrict the use and application of certain hazardous substances applied in manufacturing processes of components in general. Some examples of such components are the products containing cadmium, mercury and lead. Because of these constraints, electronics manufacturers must tailor their products to new guidelines and develop new lead-free solder alloys. Some alternative lead-free solder alloys have been studied and used to replace lead-containing components. Some alternatives are Sn-Ag alloys, Sn-Bi alloys, Sn-In alloys, the eutectic Sn-9wt% Zn and Sn-Cu alloys. The latter is characterized by a eutectic reaction at 0.7wt% Cu, whose eutectic temperature is 227 °C. The eutectic reaction occurs between Sn and intermetallic Cu₆Sn₅. Sn-Cu alloys have received attention due to its low production cost compared with other alternative alloys. Thus, the Sn-Cu alloys are promising alternatives to replace lead-based solder alloys. However, little is known concerning the effects of cooling rate on the solidification microstructure and macrostructure of these alloys as well as the microstructure-strength relationships. The aim of this study is to attain a directionally solidified Sn-2.8wt%Cu under transient heat flow conditions. Then, the grain structure throughout the ingot was investigated as well as the large-scale solute distribution. The conventional techniques of metallography, X-ray fluorescence and SEM /EDS were employed. Thermal analysis procedures were performed for both equilibrium conditions (before directional solidification test) and non-equilibrium conditions (during the solidification process). Equiaxed grains prevailed along the casting. Even with an isotropic fluid flow during solidification, an experimental profile of inverse macrosegregation was obtained, whose values at the surface reached 6.3wt.%Cu, i.e., more than twice the nominal composition.

KEYWORDS: Sn-2.8wt%Cu alloy, soldering, solidification, equiaxed grains, inverse macrosegregation.

MACROESTRUTURA E MACROSSEGREGAÇÃO DA LIGA DE SOLDAGEM DE MICROCOMPONENTES ELETRÔNICOS SN-2,8%CU

INTRODUÇÃO

As ligas de solda contendo estanho e chumbo, para interconexões metálicas, foram utilizadas pela primeira vez há aproximadamente 2000 anos. Atualmente, o uso de soldas tem se tornado indispensável para interconexões de praticamente todos dispositivos e circuitos eletrônicos. Soldas contendo chumbo, especialmente na composição eutética ou próximo à composição eutética (Sn-40%Pb), têm sido muito utilizadas na união dos circuitos eletrônicos modernos (Wu et al., 2004). As soldas de estanho-chumbo foram as primeiras a serem utilizadas para unir componentes eletrônicos porque possuíam baixo custo e alta disponibilidade: base para a fabricação em alta escala. De acordo com Pareck (1996) o amplo conhecimento de seus usos e propriedades também motivou sua utilização.

O chumbo é considerado uma das seis substâncias mais tóxicas da atualidade e mesmo assim a indústria eletrônica mundial não deixa de fazer amplo uso desse metal, chegando a utilizar nada menos que 65000 (sessenta e cinco mil) toneladas ao ano em soldas (Lqes, 2007). A situação complica-se cada vez mais quando se verifica que mais de 40% do chumbo utilizado, encontrado em centros de tratamento de resíduos, provém de equipamentos eletrônicos ou elétricos.

Algumas ligas alternativas livres de chumbo em sua composição vêm sendo estudadas e utilizadas na substituição de componentes contendo chumbo. As ligas Sn-Ag, por exemplo, formam uma dispersão de partículas de Ag_3Sn que confere boas propriedades mecânicas à liga, sendo uma das melhores opções. Essa liga, porém, apresenta ponto de fusão relativamente mais alto quando comparado às outras, em torno de $216 - 221^\circ C$, requerendo adaptações no setor industrial, já que o ponto de fusão da liga contendo chumbo (Sn-40%Pb) é de $183^\circ C$, podendo causar sérios problemas aos componentes eletrônicos (Wu et al., 2002). Por outro lado, as ligas Sn-Bi e Sn-In possuem pontos de fusão muito baixos, sendo $139^\circ C$ e $120^\circ C$, respectivamente (Cheng e Lin, 2002).

Das ligas em desenvolvimento, a liga eutética Sn-9%Zn é a que possui o ponto de fusão mais próximo à liga à base de chumbo utilizada até o momento, não necessitando assim de mudanças significativas no setor industrial de interconexões e também por possuir excelentes propriedades mecânicas; porém, é muito suscetível à corrosão (Yu et al., 2000), e tem baixa molhabilidade.

A liga Sn-Cu apresenta composição eutética de 0,7%Cu e ponto de fusão de $227^\circ C$. A reação eutética acontece entre Sn e o intermetálico Cu_6Sn_5 . Esta liga tem recebido atenção devido ao baixo preço de produção comparado com outras ligas alternativas (Çadirlı et al., 2009). Adições de pequenas quantidades de níquel (entre 20 e 1000 ppm) podem incrementar fortemente a molhabilidade entre o metal de adição (liga) e o metal base (circuito eletrônico, por exemplo) (Nogita et al., 2005). A Figura 1 mostra a microestrutura da liga Sn-0,7%Cu obtida por microscopia eletrônica de varredura (MEV), com detalhe da região eutética e do composto intermetálico Cu_6Sn_5 .

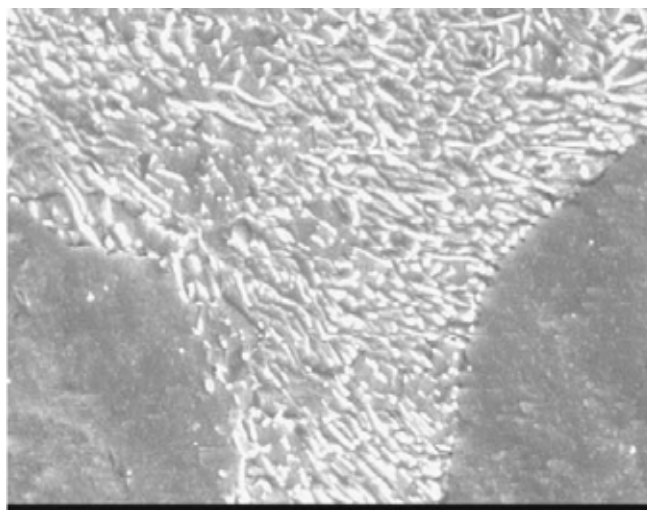


FIGURA 1 - Micrografia da liga Sn-0,7%Cu.
(MOURA e cols., 2010).

As estruturas resultantes na região de solda ou no recobrimento superficial são estruturas brutas de fusão. Segundo Bresciani (1981) a resistência da junta depende fundamentalmente de sua estrutura fundida e da capacidade de interação entre o metal de adição e o metal base, visto que o processo difusivo entre a liga adicionada e o metal base pode modificar a estrutura da junta soldada. A interação resultante do metal base e da liga depende da afinidade físico-química entre o metal líquido e a superfície do substrato, que é expressa pela molhabilidade.

Os tipos de microestruturas brutas de solidificação formadas estão fortemente relacionados com a modificação da interface entre o sólido e o líquido (S/L) durante o processo de solidificação que pode passar da forma planar, típica dos metais puros, ou concentrações eutéticas em ligas, para estruturas celulares e dendríticas. A segregação de soluto ou do solvente provoca aumento dos seus teores no metal líquido, à frente da interface de solidificação, que favorece a instabilização da interface plana.

Em operações industriais de fundição, soldagem e lingotamento, a possibilidade de implantação de uma ampla gama de condições operacionais tem como decorrência direta a geração de uma diversidade de estruturas de solidificação. Parâmetros estruturais como tipo, orientação e tamanho de grão e espaçamentos interdendríticos são bastante influenciados pela taxa local de resfriamento, impondo conseqüentemente, uma correlação estreita entre o comportamento térmico do sistema metal/molde durante a solidificação e a estrutura resultante.

Portanto, visando acabar com uso de chumbo em solda para componentes eletrônicos, entrou em vigor em 1º de Julho uma norma da União Européia que proíbe a comercialização na Europa de produtos eletroeletrônicos que contenham metais pesados como chumbo, cádmio, mercúrio, entre outros. Com isto diversas empresas em Manaus de origem européia ou que prestam serviços a estas tem tido a missão de implantar em seus processos fabris o uso de solda livre de chumbo, conhecido como Lead Free ou Pb-Free. Pelos motivos expostos, ligas alternativas sem chumbo têm sido pesquisadas, surgindo várias opções, umas dessas é a liga hipereutética Sn-Cu, que busca ter atributos como: Baixa toxicidade ao ambiente; Boa condutividade elétrica e térmica; Baixo custo; Disponibilidade dos metais bases; Baixo ponto de fusão (ou semelhante ao da liga estanho-chumbo); Fácil reparo; Adequada resistência mecânica.

O objetivo deste estudo é realizar uma análise quantitativa através da técnica de fluorescência de raios X, para ter uma aferição adicional da composição final da liga Sn-2,8%Cu e, conseqüentemente, determinar que tipo de macrosegregação pode ocorrer como decorrência solidificação unidirecional vertical ascendente desta liga. Além disso, analisar e caracterizar a macroestrutura de um lingote de composição hipereutética Sn-2,8%Cu.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Figura 2 indica o ponto (seta) da composição da liga hipereutética no diagrama Sn-Cu, cuja composição (Sn-2,8%Cu) é alvo deste estudo.

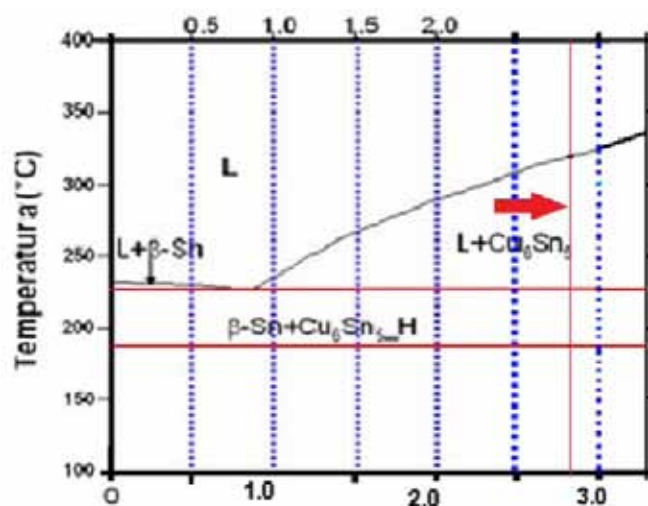


FIGURA 2 - Diagrama de fases Sn-Cu, cuja seta indica a composição da liga em estudo.

O dispositivo de solidificação unidirecional transitória em molde maciço e em molde refrigerado foi utilizado para a obtenção do lingote Sn-Cu, o qual foi posteriormente analisado. O esquema do dispositivo é mostrado em detalhes na Figura 3. O uso de moldes metálicos maciço e refrigerados permite a obtenção de lingotes com ampla variação nos valores dos parâmetros macro e microestruturais resultantes ao longo do mesmo.

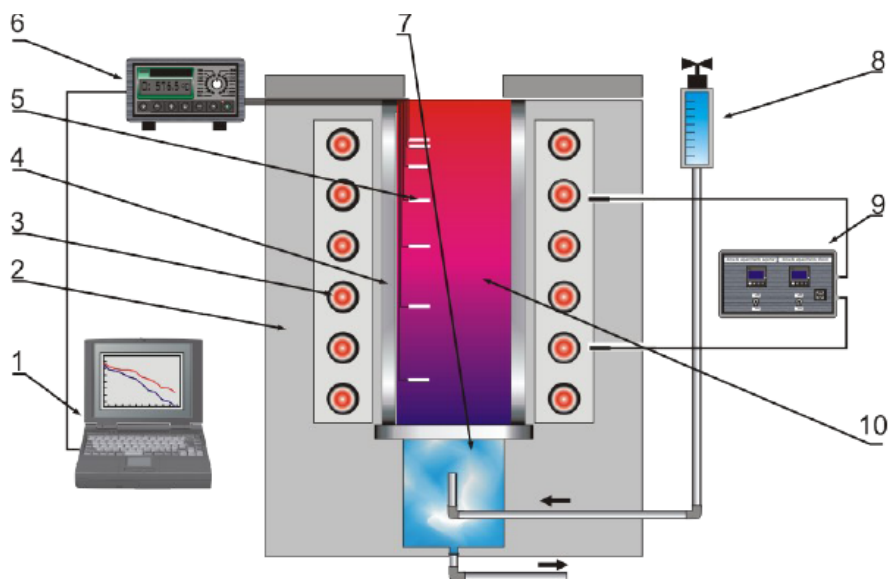


FIGURA 3 - Dispositivo de solidificação unidirecional vertical ascendente 1.

Aquisição via computador; 2. Material refratário isolante; 3. Resistências elétricas (sistema de aquecimento); 4. Lingoteira bipartida em aço AISI 304; 5. Termopares tipo K; 6. Registrador de dados térmicos; 7. Câmara de refrigeração; 8. Rotâmetro; 9. Controle de potência do forno, 10. Metal líquido (Garcia, 2005).

O metal é fundido no interior da lingoteira por meio de aquecimento resistivo e o experimento é iniciado quando do acionamento da água de refrigeração, promovendo avanço vertical ascendente da frente de solidificação. A temperatura liquidus (TL) desta liga é 318 °C e o início do processo de solidificação foram estabelecidos em 350 °C, 10% acima da TL. As temperaturas de transformação foram obtidas por meio do diagrama de fases da Figura 2 e confirmadas quando realizadas as análises térmicas da liga após sua fabricação. Para atingir a composição de 2,8%Cu foi feita a fusão do estanho inicialmente e inserida uma barra de cobre eletrolítico no volume de estanho líquido, a qual foi consumida e com isso incorporada à quantidade em massa de cobre suficiente para garantir a composição hipereutética.

O lingote foi retirado da lingoteira, seccionado ao meio no sentido longitudinal, com isso realizou-se a análise macrográfica e quantitativa. Para a análise macrográfica foi realizado lixamento até lixa de granulométrica 600 e feito ataque químico com 100 mL água destilada; 2 ml HCl e 10g FeCl₃. Já para a análise quantitativa retirou-se ao longo do lingote um total de 12 amostras ao longo do mesmo e utilizou-se à técnica de espectrometria de fluorescência de raios X, o que permitiu uma aferição adicional da composição final da liga produzida e também a análise da macrosegregação do soluto. Outros pontos intermediários e mais próximos a superfície do lingote foram medidos com uso de microscópio eletrônico de varredura (MEV) e microsonda EDS.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a variação dos diferentes parâmetros do processo de solidificação, como velocidade de solidificação, gradientes térmicos e taxas de resfriamento, a macroestrutura poderá apresentar uma, ou mais, zonas de solidificação (coquilhada, colunar ou equiaxial), além de possibilitar o controle individual da zona presente. A Figura 4 apresenta a macroestrutura da liga Sn-2,8%Cu com predominância de grãos equiaxiais (crescimento de cristais aproximadamente igual em todas as direções). Estes grãos foram originados provavelmente, pelo grande intervalo de solidificação existente da ordem de 90°C ou até mesmo pela composição da liga Sn-2,8%Cu. Estudos recentemente conduzidos por Moura e colaboradores (2010) mostraram que a liga Sn-0,7%Cu apresentou crescimento completamente colunar após solidificação unidirecional vertical. Esta liga além de mais diluída também se refere à composição eutética e, portanto, não se espera a presença grandes distanciamentos

entre as pontas e as raízes das dendritas ou células, que seriam canais sujeitos a fragmentação. Estes canais, por sua vez, estão presentes no caso da liga hipereutética devido ao grande intervalo de solidificação.

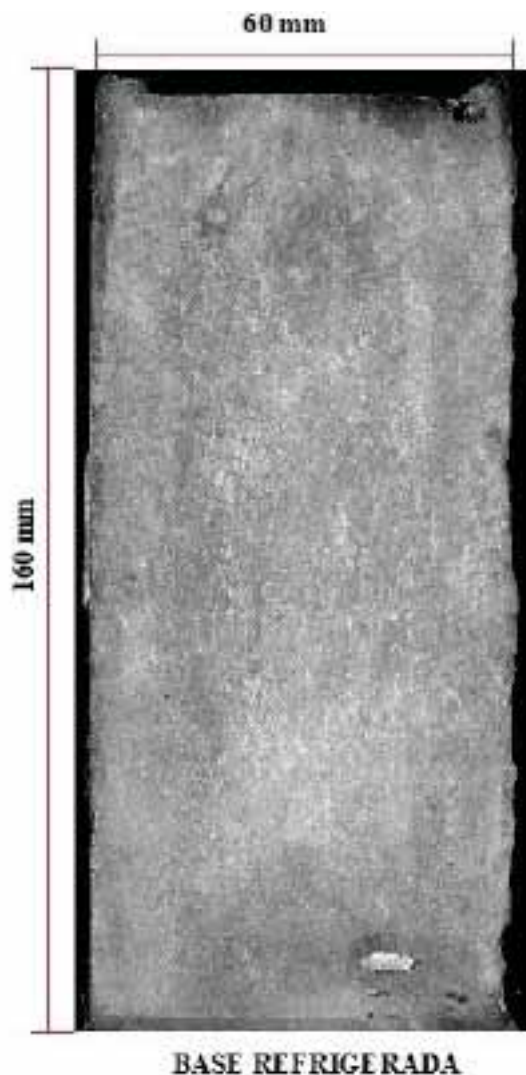


FIGURA 4 - Macroestrutura da liga Sn-2,8%Cu.

Portanto quando se deseja controlar o crescimento dos grãos com o objetivo de obter uma estrutura isotrópica, tem-se que uma estrutura de granulometria fina e grãos equiaxiais serão necessários. Alterações na composição da liga, temperatura de vazamento e taxas de resfriamento, além de outros fatores, poderão alterar a formação da macroestrutura conduzindo um lingote a condições completamente equiaxial para zona colunar ou coquilhada.

A Figura 5 abaixo mostra o perfil experimental de segregação obtido após varredura por espectrometria de raios-X e EDS/MEV ao longo do lingote da liga Sn-2,8%Cu. Essa análise apresenta valores intermediários (entre as posições 10 e 60mm) próximos dos previstos pelo cálculo estequiométrico (C0) o que possibilita admitir que os teores originais são válidos. Porém, houve um enriquecimento de soluto na superfície do lingote, devendo isto ter ocorrido devido o cobre ser mais denso do que o estanho.

Contudo, através dessa análise podemos analisar também a macrossegregação do soluto, que a mesma está relacionada com diferenças na composição química em ordem macroscópica em um componente lingote, o qual pode apresentar diferenças significantes entre regiões internas e externas. Uma vez que a solidificação ocorre da parede do molde para o centro da peça, é comum que ocorra aumento da concentração de solutos da periferia para o centro da peça. Este tipo de macrossegregação é denominado de segregação normal. No entanto, o que se observou neste trabalho foi que ocorreu o contrário, portanto a segregação inversa, já que o soluto teve um aumento do centro para a extremidade refrigerada do lingote solidificado, podendo está associado às condições de crescimento dendrítico. Os canais interdendríticos contêm líquido rico em soluto devido à difusão lateral de soluto. Associado à contração, o líquido rico em soluto é solidificado em

direção à interface livre da base do braço dendrítico, produzindo alta concentração de soluto nas regiões mais externas do lingote.

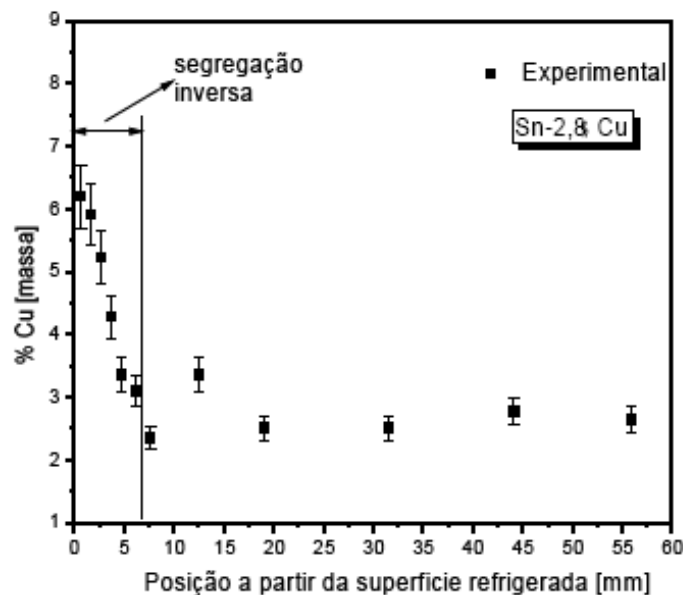


FIGURA 5 – Perfil inverso de macrossegregação da liga Sn-2,8%Cu.

CONCLUSÕES

Nas condições estabelecidas neste trabalho, podemos afirmar que:

- A macroestrutura obtida da liga Sn-2,8%Cu, teve como predominância de grãos equiaxiais (crescimento de cristais aproximadamente igual em todas as direções). Estes grãos foram originados provavelmente, pelo grande intervalo de solidificação existente da ordem de 90°C ou até mesmo pela composição da liga Sn-2,8%Cu.

- Já na análise de espectrometria de raios-X e EDS/MEV ao longo do lingote da liga Sn-2,8%Cu, apresentou valores intermediários de cobre (entre as posições 10 e 60 mm) próximos dos previstos pelo cálculo estequiométrico (C0) o que possibilita admitir que os teores originais são válidos. Porém, houve um enriquecimento de soluto na superfície do lingote, devendo isto ter ocorrido devido o cobre ser mais denso do que o estanho. Com isto podemos também analisar e observar uma segregação inversa, já que o soluto teve um aumento do centro para a extremidade refrigerada do lingote solidificado, podendo estar associado às condições de crescimento dendrítico.

Com os resultados citados acima, será dado seqüência a esta pesquisa através das seguintes etapas: análise da microestrutura; determinação dos espaçamentos interdendríticos secundários bem como do exame teórico/experimental dos parâmetros térmicos de solidificação; medições de microdureza ao longo do lingote e correlacionar espaçamentos interdendríticos com os resultados de microdureza. Estas etapas estão sendo realizadas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao suporte financeiro fornecido pela CNPq (Conselho Nacional de Pesquisa), à UFRN pela disponibilização do Laboratório de Caracterização de Materiais e ao IFRN pela orientação dada ao trabalho.

REFERÊNCIAS

1. WU, C. M. L., YU, D. Q., LAW, C. M. T., WANG, L. Properties of lead-free solder alloys with rare earth elements additions. *Materials Science and Engineering R*, v.44, pp.1-44, 2004.

2. PARECK, N. **NASA Parts and Packaging Program**, Lead-free solders, Goddard Space Flight Center, Greenbelt, Maryland, June, 1996.
3. LQES. **Mudanças no universo das soldas!**. Disponível em: http://lqes.iqm.unicamp.br/canal_cientifico/lqes_news/lqes_news_cit/lqes_news_2004/lqes_news_novidades_409.html Acessado em: 07/2007.
4. WU, C. M. L., YU, D. Q., LAW, C. M. T., WANG, L. **The properties os Sn-9Zn leadfree solder alloys doped with trace rare earth elements**. Journal of Electronic Materials, v.31, (9), pp.921-927, 2002.
5. CHENG, S. C., LIN, K. L. **The thermal property of lead-free Sn-8.55Zn-1Ag-XAl solder alloy and their wetting interaction with Cu**. Journal of Electronic Materials, v.31, (9), pp.940-945, 2002.
6. YU, S. P., HON, M. H., WANG, M. C. **The adhesion strength of a lead-free solder hotdipped on copper substrate**. Journal of Electronic Materials, v.29, (2), pp.237-243, 2000.
7. ÇADIRLI, E., BÖYÜK, U., ENGIN, S., KAYA, H., MARASLI, N., ÜLGEN, A. **Experimental investigation of the effect of solidification processing parameters on the rod spacing in the Sn-1.2wt.%Cu alloy**. Journal of Alloys and Compounds, v. 486, pp. 199-206, 2009A.
8. NOGITA, K., READ, J., NISHIMURA, T., SWEATMAN, K., SUENAGA, S., DAHLE, A. **Microstructure control in Sn-0.7mass%Cu alloy**, Materials Transactions, v. 46, pp. 2419-2425, 2005.
9. MOURA, I. T. L., CAVALCANTI, T. M., SPINELLI J. E., MENDES DA SILVA, C.L., GARCIA, A. **Análise e Caracterização das Estruturas Macro e Microestrutural da Liga Sn-0,7%Cu Solidificada Unidirecionalmente**. 2010. Trabalho apresentado ao 5º Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica (CONNEPI), Maceió, 2010.
10. BRESCIANI, F. E., **Soldagem**, 17. Ed., ABM, 1981, Aula IV, Brasagem, solda brasagem e soldagem fraca, pp. 65-104.
11. GARCIA, A. **“Influência das variáveis térmicas de solidificação na formação damacroestrutura e da microestrutura e correlação com propriedades decorrentes”**. Revista Projeções, v. 23, p. 13-32, jan./dez. 2005. VII Congresso de Iniciação Científica do IFRN, 2010

METODOLOGIA PARA AVALIAR A LIMPEZA CATÓDICA NA SOLDAGEM TIG NO ALUMÍNIO

Lázaro Batista Candido

Núcleo de pesquisa industrial, IFRN, Natal – Central, PIBIC-Af, aluno do curso de Tecnologia em Fabricação Mecânica. lazaro1990bc@gmail.com.

Ramon Fernandes Fagundes

Núcleo de pesquisa industrial, IFRN, Natal – Central, PIBIT, aluno do curso de Tecnologia em Fabricação Mecânica. ramon2f@yahoo.com.br.

Celina Leal Mendes da Silva

Núcleo de pesquisa industrial, IFRN, Natal – Central, doutora em engenharia mecânica pela UFU. celoca23@yahoo.com.

RESUMO

O processo TIG tem varias vantagens com, por exemplo, a apresentação de cordões de solda de alta qualidade, sem escória e sem respingos e pode ser empregado em todas as posições e tipos de juntas. A característica inovadora desse processo e a utilização do método de controle dos parâmetros elétricos do arco denominado Variação do Tempo de Limpeza Catódica o que se apresenta hoje como uma das mais promissoras alternativas ao aumento da produtividade de empresas que utilizam este processo na união de Ligas de alumínio, magnésio, etc. Entretanto, o alto investimento em equipamentos (fontes e tochas) pode frustrar os usuários caso a aplicação não seja correta. Por isso, esta proposta visa Estudar da Influência do Tempo de Limpeza Catódica tecnologia através do entendimento da influência dos parâmetros de soldagem TIG sobre a geometria do cordão de solda fora da posição plana. De modo que a determinação dessa influência da limpeza catódica sobre a soldagem TIG em alumínio vem sendo trabalhada de varias maneiras, esse trabalho buscou reunir e avaliar as metodologias para a melhor avaliação, tendo em vista a utilização de metodologia indicada nesse trabalho para trabalhos futuros desenvolvidos no LabSol - IFRN.

PALAVRAS-CHAVE: TIG, limpeza catódica, metodologia.

METHODOLOGY FOR ASSESSING THE CATHODIC CLEANING IN ALUMINUM TIG WELDING

ABSTRACT

The TIG process has several advantages with, for example, the production of welding seams of high quality, no slag and spatter free and can be used in all locations and types of joints. The innovative feature of this process and use the method of controlling the electrical parameters of arc called Change of Time Cleaning Cathodic what stands today as one of the most promising alternatives to increase productivity of enterprises that use this process in the union of aluminum alloys , magnesium, etc.. However, the high investment in equipment (sources and torches) can frustrate users if the application is not correct. Therefore, this proposal aims to study the influence of Time Cleaning Cathodic technology by understanding the influence of welding parameters on the geometry of the TIG weld bead outside the flat. So that the determination of the influence of oxide removal on TIG welding of aluminum has been worked in many ways, this study sought to gather and evaluate the best methodologies for the assessment in order to use the methodology suggested in this paper developed for future work in LabSol - IFRN.

KEYWORDS: TIG, cathodic cleaning, methodology.

METODOLOGIA PARA AVALIAR A LIMPEZA CATÓDICA NA SOLDAGEM TIG NO ALUMÍNIO

INTRODUÇÃO

Um fato a se considerar é que o alumínio é um metal que tende rapidamente a voltar para o seu estado natural, ou melhor, reage rapidamente com o oxigênio fazendo com que na sua superfície se forme a alumina (Al_2O_3) - óxido que tem o ponto de fusão bastante elevado, em consideração ao alumínio puro - devido a isso se indica a limpeza catódica da superfície. E para a soldagem em alumínio com o a remoção catódica é necessário que o metal de base em algum momento seja o emissor de elétrons, isto é, a peça a ser soldada deve ser o pólo negativo do arco voltaico, fazendo com que o óxido seja fragmentado.

Ainda por (SENAI, 2001) o efeito de limpeza é a remoção de camadas superficiais de óxido refratários normalmente presentes nos metais, tais como alumínio e magnésio. O efeito de limpeza acontece pela ação do arco elétrico: os elétrons que deixam o metal de base ou os íons do gás bombardeiam a película de óxido, causando seu rompimento. No entanto, como a polaridade positiva é pouco utilizada, costuma-se usar a corrente alternada para provocar esse efeito, uma vez que o rompimento do óxido acontece na metade positiva do ciclo. Desse modo a corrente indicada para a soldagem em alumínio é a corrente alternada, pois nela agregasse as vantagens da corrente negativa com a limpeza catódica.

Segundo (Bracarense, 2000). A corrente alternada é de grande utilidade em TIG, pois combina a limpeza catódica do processo com o eletrodo no pólo positivo, com a penetração mais profunda do eletrodo negativo. Entretanto, quando em operação, diversos fenômenos podem ocorrer e devem ser analisados. Ao tornar se negativo, o eletrodo termoiônico de tungstênio provê elétrons para a reinição do arco, imediatamente após ter passado pelo ponto de corrente zero. Entretanto, ao tornar-se positivo o mesmo não ocorrerá, pois a poça não poderá suprir elétrons até que um determinado nível de tensão seja atingido.

A Digiplus A7 AC 450, máquina em operação no Labsol – IFRN, permite a configuração de vários parâmetros, os quais podem otimizar a soldagem TIG-CA, a figura 1 explicita alguns desse parâmetros.

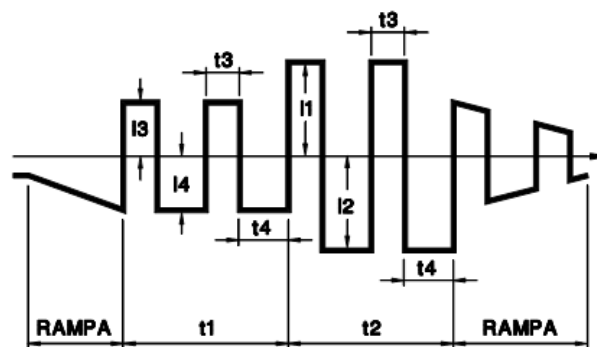


Figura 1 – Parâmetros ajustáveis na Digiplus A7 AC 450.

LIMPEZA CATÓDICA

A limpeza catódica é o método mais prático de se efetuar a limpeza do oxido antes da soldagem, essas limpeza só pode ser feita com a utilização do arco elétrico, de forma que ao soldar com o processo TIG, processo onde pode se controlar o tempo de cada polaridade no ciclo de corrente alternada, essa limpeza se torna uma das principais vantagens na utilização desse processo, também evidenciado pelo fato que a soldagem em alumínio é uma pratica muito comum na indústria.

Algumas observações sobre a limpeza catódica devem ser feitas. A emissão de Campo não se distribui uniformemente por todo o cátodo. Ela ocorre a partir de pontos onde as cargas positivas se concentram sobre

a camada de óxido. Estes pontos catódicos são capazes de emitir elétrons por um tempo muito pequeno, da ordem de 1 ms (Scotti et al., 1999). Dessa forma, ocorre um processo contínuo de formação e extinção de pontos catódicos. Em cada ponto catódico, o óxido é localmente removido. Este processo de remoção de óxido é chamado limpeza catódica (ou ataque catódico). A faixa de ataque catódico corresponde à região em que houve a limpeza, na qual os pontos catódicos deixaram traços visíveis na superfície metálica de onde o óxido ou metal foram removidos (Scotti et al., 1999).

O mecanismo envolvido na retirada (erosão) da camada superficial de óxido por ataque catódico não foi ainda determinado com exatidão, embora existam algumas teorias para explicar o fenômeno. Dutra et al (1991) baseiam-se no conceito de que óxidos, em geral, têm maior facilidade para emitir elétrons do que metais puros ou ligas, sendo responsável pela manutenção do arco de soldagem durante o ciclo positivo. Ocorre que, ao liberar elétrons, o óxido se aquece além de sua temperatura de decomposição, sendo eliminado devido à sua própria resistividade elétrica.

A presença de uma proteção gasosa, indispensável para soldagem do alumínio, isola o metal descoberto da atmosfera, evitando a formação de uma nova camada de óxido e garantindo uma soldagem eficiente. Já Pang et al. (1994) propõem um mecanismo, chamado de quebra dielétrica, segundo o qual a camada de óxido funcionaria como capacitor durante a soldagem. Quando a diferença de potencial entre o eletrodo e o alumínio sob a camada de óxido atinge um determinado patamar, esta teria sua resistência elétrica vencida, sendo arrancada por meio de uma série de micro explosões na região sob a ação do arco elétrico.

Na soldagem com um cátodo de material não refratário com proteção gasosa e, possivelmente, com proteção de fluxo, filmes de óxido com espessura microscópica existentes na superfície do cátodo têm uma importância fundamental na emissão a “frio” de elétrons (isto é, a temperaturas inferiores a cerca de 3500 K). Este mecanismo parece envolver a formação de campos elétricos extremamente intensos na camada de óxido pela adsorção de íons positivos, a formação de filetes condutores de corrente elétrica no óxido com a emissão de elétrons e a destruição da camada neste local e, portanto, do ponto de emissão (figura 2). A destruição da camada de óxido associada com este processo é fundamental na soldagem GTAW e GMAW do alumínio, pois permite a remoção do Al_2O_3 da superfície do metal de base, melhorando a sua molhabilidade e facilitando a formação da solda. Por outro lado, quando as camadas de óxido próximas da poça de fusão são consumidas, o arco tende a se desviar para longe desta em busca de novas regiões para a emissão de elétrons e este efeito tende a reduzir a estabilidade do processo (Modenesi, 2008).

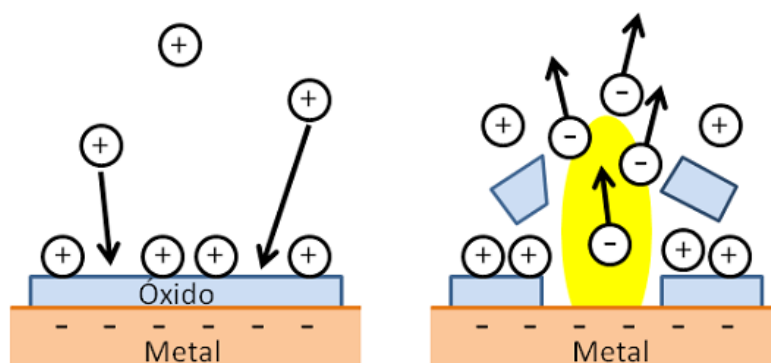


Figura 2 – Representação esquemática do mecanismo de emissão de elétrons a frio assistido por camadas de óxido na superfície do cátodo.

JUSTIFICATIVA

A característica inovadora do processo TIG utilizando controle RSO apresenta-se hoje como uma das mais promissoras alternativas no intuito de aumentar-se a produtividade sem prejuízo da qualidade em empresas que utilizam este processo de soldagem para união de materiais que apresentam camada de óxido refratária em sua superfície (Ligas de alumínio, magnésio, etc.)

Apesar de essas serem características de bastante interesse, o alto investimento em equipamento (fontes e tochas) pode frustrar os usuários caso a aplicação não seja correta. Por isso, no projeto de pesquisa aqui proposto pretende-se aprimorar essa tecnologia através da inserção de novas variáveis de controle e otimização dos parâmetros de referência já existentes no controle RSO. O sucesso desse aprimoramento tecnológico pode inclusive gerar uma patente em nível internacional. Como esta técnica ainda não foi disponibilizada comercialmente e seus resultados foram obtidos exclusivamente em condições laboratoriais pretende-se também com esse trabalho utilizar condições semelhantes às encontradas em chão-de-fábrica (soldagem manual, com alimentação de arame manual e automática, diversos tipos de junta, etc.). Essa também é a nossa proposta para com a realização total de todo os projetos em execução no LabSol – IFRN.

Outro fato de importância é que esta técnica de controle de processo, apesar da crescente importância, tem sido comercialmente dominada por poucas empresas no mundo, entre elas a dinamarquesa MIGATRONIC. Estima-se que não existam equipamentos como esse no Brasil operando no chão-de-fábrica. Entretanto, existe uma pequena empresa (IMC) que fabrica equipamentos de soldagem em Santa Catarina, que está disponibilizando um equipamento para incorporar (hospedar) este controle.

METODOLOGIA

No geral pode se dizer que as metodologias utilizadas para o acompanhamento da limpeza catódicas no processo TIG, se utiliza da execução de cordões de solda com a corrente alternada, devido ao fato que a utilização de corrente alternada é a única forma de corrente possível de fazer esse acompanhamento, sem o desgaste pleno do eletrodo, e a utilização de corpos de prova de ligas de alumínio também para possibilitar o acompanhamento, esse dois são fatores que não podem ser mudados para a realização de trabalhos, a parte de parâmetros para a soldagem podem variar de trabalho para trabalho, assim como as análises a serem feitas no momento de soldagem e/ou depois da soldagem. As análises podem mudar para serem voltada a um ponto específico da limpeza catódica. Abaixo a transcrição de algumas metodologia usadas em trabalho.

- **CONTROLE RSO: UM AVANÇO NA SOLDAGEM TIG DE ALUMÍNIO (ROCHA, V. S.; SCOTTI, A., 2005).**

Uma alta razão temporal entre os ciclos positivo e negativo leva a um aumento da instabilidade do arco por causar retificação de corrente. Uma alta razão entre ciclos é também responsável pelo aumento do desgaste do eletrodo e pela diminuição da eficiência térmica do processo, para um mesmo valor de corrente média. Assim, para avaliar o desempenho do controle RSO sobre a estabilidade do arco, procurou-se avaliar a razão global entre ciclos e o tempo de arco apagado, comparando-se soldagens com e sem o uso do controle. Já para avaliar o desempenho do controle RSO sobre a eficiência térmica de fusão foi dada ênfase ao desgaste do eletrodo e ao rendimento de fusão. Como quantificar desgaste de eletrodo normalmente demanda procedimentos de alta precisão e longos períodos de arco aberto (tempos curtos de soldagem levam à grande dispersão de resultados), optou-se por fazer apenas uma avaliação visual. De uma alta razão $t-/t+$ também se espera um aumento da eficiência de fusão, que, por sua vez, nesta metodologia é quantificada pelo nível de penetração, largura e área fundida dos cordões de solda.

As soldagens foram planejadas para serem feitas com o controle RSO habilitado e não habilitado em duas ligas diferentes de alumínio, a saber, AA6063 e a AA5052 (placas de teste com as dimensões 250 x 32 x 6,4 mm). A Tabela 1 mostra como ficou o planejamento experimental a partir das condições descritas acima.

Tabela 1: Combinação de tempos negativo e positivo

a AA5052 (placas de teste com as dimensões 250 x 32 x 6,4 mm). A Tabela 1 mostra como ficou o planejamento experimental a partir das condições descritas acima.

Tabela 1 - Combinação de tempos negativo e positivo

Identificação do experimento				Variáveis	
Liga AA6063		Liga AA5052		t ₋ (ms)	t ₊ (ms)
Sem controle	Controle RSO	Sem controle	Controle RSO		
E1	E10	E19	E28	2	2
E2	E11	E20	E29		5
E3	E12	E21	E30		15
E4	E13	E22	E31	12	2
E5	E14	E23	E32		5
E6	E15	E24	E33		15
E7	E16	E25	E34	20	2
E8	E17	E26	E35		5
E9	E18	E27	E36		15

- ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO TEMPO DE LIMPEZA CATÓDICA SOBRE A GEOMETRIA DO COR-DÃO NA SOLDAGEM TIG DE ALUMÍNIO (ROCHA, V. S.; MENDES da SILVA, C.L.; SCOTTI, A., 2005).

Para verificar o efeito do tempo de limpeza catódica na expansão lateral da base do arco com o intuito de fundamentar a teoria de que uma maior área pode ser pré-aquecida por um maior tempo no ciclo positivo, uma série de experimentos foi proposta (Tabela2) aumentando o tempo no ciclo positivo para uma mesmo tempo no ciclo negativo, utilizando-se o recurso da filmagem do arco com câmera de alta velocidade, sincronizado as imagens adquiridas com a aquisição de corrente e tensão.

Tabela 2: Planejamento experimental.

Chapa	t ₊ (ms)	t ₋ (ms)	T (ms)
1	2	20	22
3	4	20	24
5	6	20	26
7	8	20	28
9	10	20	30

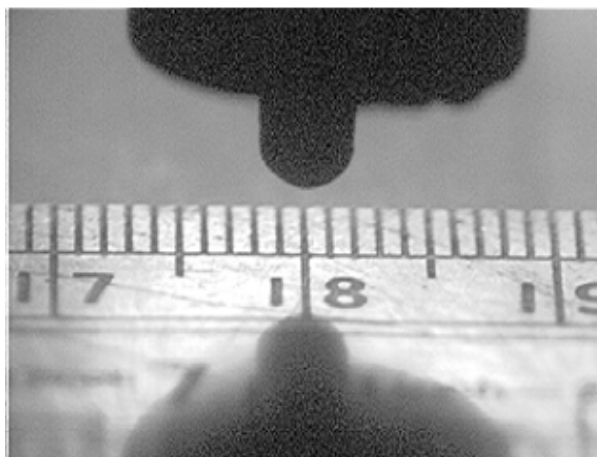
A Tabela 3 exibe os outros valores dos parâmetros de soldagem que serão empregados. Para a realização destes experimentos a bancada ilustrada na Figura 1 foi montada com a aquisição de imagens do arco feito por uma câmera de alta velocidade a 500 quadros por segundo. Todos os experimentos foram realizados empregando um tempo de atraso entre o deslocamento da chapa e o acendimento do arco, tempo esse suficientemente grande para a formação da poça de fusão. A formação da poça era acompanhada através de um monitor reproduzindo as imagens adquiridas pela câmera de alta velocidade. Foram adquiridas imagens do arco durante 8,2 segundos e sinais elétricos de corrente e tensão durante 10 segundos a uma frequência de 10 kHz em 8 bits. A sincronização entre os sinais elétricos e os sinais de corrente e tensão provenientes do arco não foi possível devido a ruídos induzidos pelo arco em CA no sinal da câmera de alta velocidade.

Tabela 3: Parâmetros de soldagem empregados

Parâmetro	Valor
Metal de base	AA 5052
Corrente no Negativo (A)	200
Corrente no Positivo (A)	200
Velocidade de Soldagem (cm/min)	20
Distância eletrodo-peça (mm)	3,5
Composição do Eletrodo de 4,0 mm	W-Th2
Fluxo de Argônio (l/min)	10

**Figura 1 : Bancada experimental montada para adquirir imagens do arco.**

A calibração do software de medição foi realizada através de um fator de conversão obtido através da relação entre a imagem de uma escala adquirida pela câmera de alta velocidade e a medida real observada na escala (Figura 2).

**Figura 2 : Imagem utilizada para calibrar o sistema de medição**

Anotada a devida escala de conversão se fazia necessário identificar a correspondência entre os quadros de imagem adquiridos e a polaridade do arco para, em seguida, executar-se o procedimento de medida de sua largura. Um procedimento de identificação teve que ser adotado porque não foi possível sincronizar o sinal de corrente ou tensão com o sinal da câmera. Esse procedimento consistia em identificar cada polaridade pelo número de quadros que correspondiam ao tempo ajustado na fonte para cada uma delas. Adicionalmente a geometria do arco e sua seqüência de apagamento ratificavam essa identificação. Um exemplo da propriedade desse procedimento pode ser visto na Figura 3.

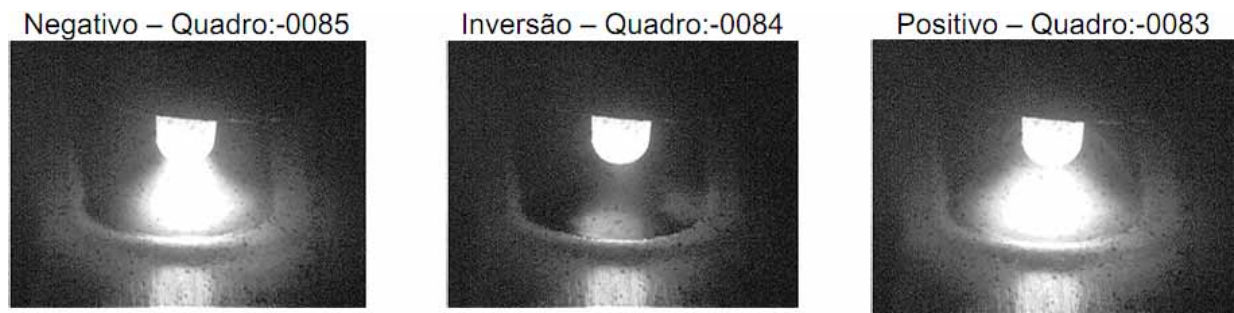


Figura 3: Seqüência de quadros utilizados para ratificar a identificação da polaridade do arco (Tempo entre quadros = 4ms - arquivo 03857.mcf)

CONCLUSÃO

Tendo em mão esses trabalhos e outros não citados aqui, foi decidido pela utilização de parâmetros fixos com a aquisição de dados de tensão e corrente, com análises de profundidade e largura do cordão de solda. Essa metodologia foi desenvolvida visando a capacidade do LabSol – IFRN.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bracarense A. Q. **Processo de Soldagem TIG – GTAW**. Belo Horizonte, 2000.22 p.
2. Dutra, J. C., Gohr Jr., R., Ollé, L. F. e Baixo, C. E. I.: **Estabilidade do arco voltaico TIG em corrente alternada**, XVII Encontro Nacional de Tecnologia de Soldagem, pp. 577-590, Setembro 1991.
3. IMC Soldagem, **Manual de instruções**, Florianópolis, SC, 68p, 2009.
4. Modenesi P. J. **Introdução à Física do Arco Elétrico - Soldagem I**. Belo Horizonte, 2008. 40 p.
5. Pang, Q., Pang, T., McClure, J.C. e Nunes, A. C. **Workpiece cleaning during variable polarity plasma arc welding of aluminum**. Journal of Engineering for industry, Transactions of the ASME, v 116, n.4, p.463-466, nov. 1994.
6. ROCHA, V. S.; SCOTTI, A., **Controle RSO: um avanço na soldagem TIG de alumínio**, Anais - II congresso internacional do alumínio, 2005.
7. ROCHA, V. S.; MENDES da SILVA, C. L.; SCOTTI, A., **Estudo da influência do tempo de limpeza catódica sobre a geometria do cordão na soldagem TIG de alumínio**, Anais - III CONEM, 2004.
8. ROCHA, V. S.; SCOTTI, A., **Desempenho do controle TIG-RSO na soldagem das ligas de alumínio AA6063 e AA5052: análise da estabilidade do arco**, Anais - XXVII CONSOLDA – Congresso Nacional de Soldagem, 2001.
9. SENAI. DR. PE. **Tecnologia de solda – processo TIG e eletrodo revestido**. Recife, SENAI.PE/DITEC/DET, 2001. 49 p. il.
10. Scotti, A., Dutra, J. C. and Ferraresi, V. A., **The Effect of the Set Parameters on Arc Stability and Bead Geometry of Aluminum GTA Welding Using Rectangular Wave AC Output**, 19th International Conference on the Joining of Materials (JOM-9), JOM Institute, pp124-129, Helsingor, Denmark, May, 1999.

PAINEIS SOLARES CONECTADOS A REDE ELÉTRICA**Rafael Henrique Zacarias de Souza**

Grupo de Tecnologia da Informação e Indústria, IFRN, Campus Natal – Zona Norte, Bolsista Programa PRH. rafaelifrn@hotmail.com.

Ana Aída Tomaz

Grupo de Tecnologia da Informação e Indústria, IFRN, Campus Natal – Zona Norte, Bolsista Programa PRH. ananikaat@hotmail.com.

Breno Câmara Gomes

Grupo de Tecnologia da Informação e Indústria, IFRN, Campus Natal – Zona Norte, Bolsista Programa PRH. brenoc.gomes@hotmail.com.

Danilo Ribeiro

Grupo de Tecnologia da Informação e Indústria, IFRN, Campus Natal – Zona Norte, Bolsista Programa PRH. daniloribeiro92@gmail.com.

Christian César de Azevedo

Grupo de Tecnologia da Informação e Indústria, IFRN, Campus Natal – Zona Norte, Professor. christian.azevedo@ifrn.edu.br.

RESUMO

Este trabalho aborda o desenvolvimento de painéis solares utilizando células solares de baixo custo e materiais disponíveis no mercado local para o barateamento do custo final de produção.

Os painéis solares construídos são conectados em paralelo a um inversor comercial conectado à rede elétrica. O sistema formado pelos painéis e o inversor é fonte de energia para aparelhos comerciais ligados na rede elétrica reduzindo o consumo total de energia no ambiente em que estiver instalado.

PALAVRAS-CHAVE: Painéis solares, células fotovoltaicas, inversor grid-tie, energia renovável.

SOLAR PANELS CONNECTED TO THE GRID**ABSTRACT**

This paper discusses the development of solar panels using low-cost solar cells and materials available in the market place to the cheapening of the final cost of production. Solar panels are constructed in parallel connected to an inverter connected to the commercial power grid. The system formed by the panels and the inverter is a source of energy for commercial devices connected to the power grid by reducing the total energy consumption on the environment in which it is installed.

KEYWORDS: Solar Panels, photovoltaic cells, grid-tie inverter, renewable energy.

PAINEIS SOLARES CONECTADOS A REDE ELÉTRICA

INTRODUÇÃO

A cada dia ouve-se falar com mais frequência em sustentabilidade. E, quando se trata desse assunto, as energias renováveis são um dos métodos mais discutidos e pesquisados. Com o passar do tempo, essas energias estão ficando cada vez mais viáveis e comuns à boa parte da população civil de diferentes regiões de todo o globo terrestre, principalmente a energia solar - tipo de energia renovável mais comum em residências.

A energia solar é utilizada nas casas com a finalidade de aquecer líquidos, mas inicialmente o desenvolvimento da tecnologia apoiou-se na busca, por empresas do setor de telecomunicações, de fontes de energia para sistemas instalados em localidades remotas. O segundo agente impulsionador foi a “corrida espacial”. Queria-se ter a quantidade de energia necessária para longos períodos no espaço.

Outro uso espacial que impulsionou o desenvolvimento dessa tecnologia fotovoltaica foi a necessidade de energia para satélites. Nesse caso, a principal finalidade desse tipo de energia seria a produção de energia elétrica (energia fotovoltaica).

O efeito fotovoltaico, relatado por Edmond Becquerel, em 1839, é o aparecimento de uma diferença de potencial nos extremos de uma estrutura de material semicondutor, produzida pela absorção da luz. A célula fotovoltaica é a unidade fundamental do processo de conversão. A célula fotovoltaica é uma aplicação prática do efeito fotoelétrico, descoberto em 1887 pelo físico alemão Heinrich Rudolf Hertz, e explicado em 1905 por Albert Einstein. Quando a luz incide sobre certas substâncias, descola elétrons que, circulando livremente de átomo para átomo, forma uma corrente que pode ser armazenada. Basicamente; utiliza-se luz para produção de eletricidade.

Em 1993, a produção de células fotovoltaicas atingiu a marca de 60 MWp, sendo o Silício quase absoluto no “ranking” dos materiais utilizados. No entanto, a busca de materiais alternativos é intensa. Procuram-se materiais cada vez mais baratos e com maior eficiência.

O presente trabalho também tem a preocupação de apresentar as leis governamentais em relação a tal assunto, pois as informações legislativas apresentadas possibilitarão que a população usufrua de forma legal dos avanços para o desenvolvimento sustentável.

A energia solar é inesgotável na escala terrestre de tempo, tanto como fonte de luz quanto de calor. Por isso o interesse em pesquisar tal assunto, e fazer com que esse tipo de energia se torne cada vez mais rentável e prática em sua elaboração.

CÉLULAS FOTOVOLTAICAS

Células fotovoltaicas ou fotoelétricas são dispositivos capazes de transformar a energia luminosa, vinda do Sol ou de outra fonte de luz, em energia elétrica. Uma célula fotoelétrica pode funcionar desta maneira ou como um sensor capaz de medir a intensidade luminosa. Daí o nome popular de células solares, devido ao fato de aproveitarem principalmente a luz solar para gerar energia elétrica.

Associada ao termo de energia renovável, a célula solar por não gerar nenhum tipo de resíduo é considerada uma forma de produção de energia limpa. Hoje, o conjunto de células solares (placa ou painel solar), é muito utilizado em regiões afastadas da rede elétrica.

Atualmente, o silício é o principal material utilizado para a fabricação de células solares, estando divididas em três subgrupos, constituídas de silício amorfo, silício multicristalino ou policristalino e silício monocristalino.

Uma célula de silício amorfo difere das demais por apresentar alto grau de desordem na estrutura dos átomos.

O uso de silício amorfo apresenta duas grandes desvantagens: a baixa eficiência de conversão, comparada às células mono e policristalinas de silício; e, o fato dessas células serem afetadas por um processo de degradação logo nos primeiros meses de operação, reduzindo assim a eficiência ao longo da vida útil.

Por outro lado, o silício amorfo apresenta algumas vantagens: processo de fabricação relativamente simples e barato, possibilidade de fabricação de células com grandes áreas e baixo consumo de energia na produção. Este tipo de célula é ilustrado na Figura 1.

As células de silício policristalino ou multicristalino são mais baratas que as de silício monocristalino, por exigirem um processo de preparação das células, embora semelhante, menos rigoroso. Porém, se comparadas às células de silício monocristalino em termos de eficiência, célula de policristalino cai um pouco. Na fabricação dos nossos painéis, optamos por este tipo de célula pelo fato de ser um pouco mais barata e por possuir um rendimento não excepcional, mas bom. Este tipo de célula é ilustrado na Figura 2.

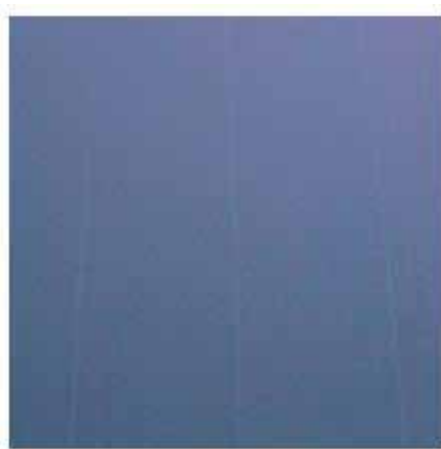


Figura 1 – Célula de silício amorfo.

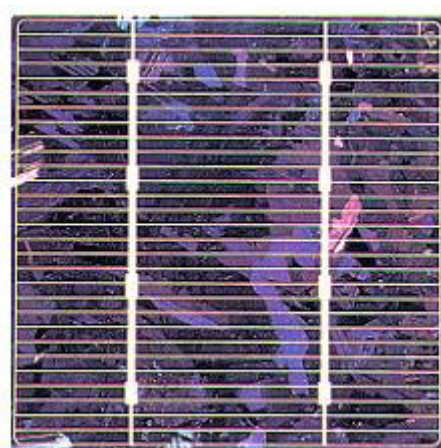


Figura 2 – Célula de silício policristalino.

A célula de silício monocristalino é historicamente a mais usada e comercializada como conversor direto de energia solar em eletricidade. Dentre as células fotovoltaicas que utilizam o silício como material base, as monocristalinas são, em geral, as que apresentam a maior eficiência. Este tipo de célula é ilustrado na Figura 3.

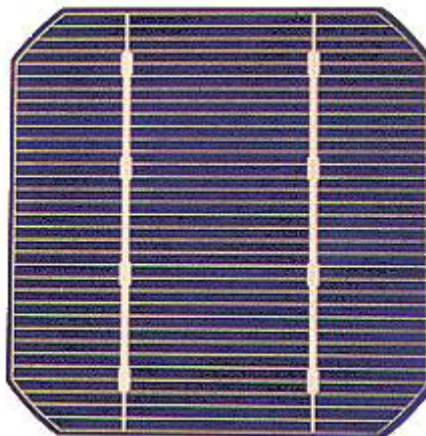


Figura 3 – Célula de silício monocristalino

INVERSOR GRID-TIE

Inversor grid-tie é um dispositivo elétrico que permite aos usuários de energia solar ou eólica interligar seus sistemas com a rede elétrica da concessionária. Dessa forma, o excedente de energia produzida por estas fontes renováveis, pode alimentar outros aparelhos que estejam consumindo energia da rede. Em países desenvolvidos, é permitido aos produtores caseiros destas formas de energia, a venda à concessionária quando o consumo é menor, durante o dia por exemplo, e a compra quando o consumo aumenta, como à noite.

O inversor funciona de forma receptora de tensão e corrente contínua dos painéis (ou turbinas eólicas, que não é o caso), e convertendo-as para tensão e corrente alternada, que é o que temos nos terminais de nossas residências.

A diferença entre um grid-tie e um inversor comum é que o grid-tie é capaz de sincronizar sua frequência e tensão com a da rede a ser conectado. O grid-tie também é capaz de se desconectar da rede caso a mesma não esteja fornecendo energia, como em blecaute ou apagão. Neste projeto, o grid-tie recebe a tensão contínua dos painéis (24-55V), e a converte para tensão alternada(220V). Este dispositivo é ilustrado na Figura 4.

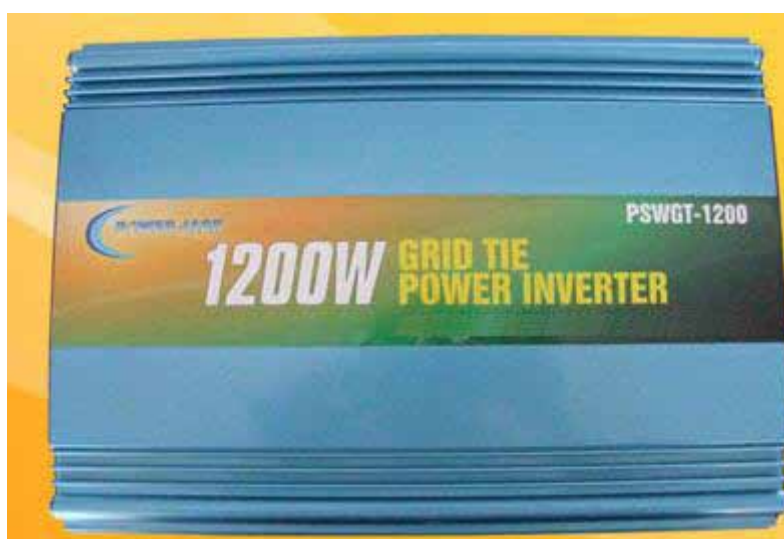


Figura 4 – Inversor grid-tie

LEGISLAÇÃO

Atualmente no Brasil, a lei que fiscaliza a geração, transmissão e comercialização de energia elétrica é a lei nº. 10.848, de 15 de março de 2004. E, o Decreto nº. 5.163, de 30 de julho de 2004, complementa essa lei. Porém, ambos não incentivam a geração distribuída proveniente de energias renováveis da maneira como poderiam fazer.

Por exemplo, em países como a Alemanha, Estados Unidos, Japão, Dinamarca e Itália, as leis favorecem a produção de energia elétrica através de fontes renováveis. Em todos estes países existe a tarifa *Feed-in* e *Net metering*, que são mecanismos adotados para incentivar a produção de energia elétrica renovável.

O *Feed-in* consiste no pagamento de uma tarifa mais vantajosa para as centrais geradoras que utilizam fontes renováveis de energia, quando comparada com as fontes convencionais. E o *Net metering* consiste na medição do fluxo de energia em uma unidade consumidora dotada de pequena geração, por meio de medidores bi-direcionais. Dessa forma, registra-se o valor líquido da energia no ponto de conexão, ou seja, se a geração for maior que a carga, o consumidor recebe um crédito, em energia ou em dinheiro, na próxima fatura. Caso contrário, o consumidor pagará apenas a diferença entre a energia consumida e a gerada.

Se essas leis existissem aqui no Brasil, considerando que o potencial eólico e solar brasileiro são bem altos, a produção de energia elétrica aumentaria de forma surpreendente, chegando ao ponto de nos tornarmos auto-suficientes em energia elétrica.

A tabela 1 mostra alguns dos países que adotaram a tarifa *Feed-in* e o *Net Metering*.

Tabela 1: Incentivos para a geração distribuída - Fonte: Renewables 2010 - Global Status Report.

País	Feed-in	Net metering	Investimentos Públicos	Leilões
Alemanha	X	X	X	
Brasil			X	X
Dinamarca	X	X	X	X
EUA	**	**	**	**
Itália	X	X	X	
Japão	X	X	X	

Obs: O campo assinalado com ** significa que alguns estados desse país adotaram esse sistema, e onde tem X é porque todos os estados deste país adotaram tal sistema.

Analisando a tabela, percebemos que os países que adotaram o *Feed-in* e o *Net metering* são países desenvolvidos economicamente e, somente o Brasil, nesta tabela, ainda não adotou o *Feed-in* e o *Net metering*.

Concluimos que, quando há o incentivo a produção de energia elétrica através de fontes renováveis, o país torna-se um país auto-suficiente em energia elétrica tornando-se além disso bem desenvolvido economicamente.

CONSTRUÇÃO DOS PAINÉIS SOLARES

A fabricação dos painéis solares fotovoltaicos se deu neste projeto visando uma redução de custos e uma maior integração com o meio ambiente. Por esse motivo, os produtos utilizados foram quase que na totalidade regionais como, por exemplo, a fibra de coco.

Para montar um painel solar de 150W foram necessárias: 36 células policristalinas de 4,15W medindo 15,5 x 15,5 cm², um ferro de solda de 80W, uma estação de solda, fibra de vidro, fibra de coco, fluxo de solda, solda, tabs,

barramentos, fios de 2,5 mm², um quadrado de acrílico medindo 1,05m x 1,03m, cantoneiras de alumínio, resina cristal, catalisador, monômero, um diodo Bypass, pistola e tubos de cola quente.

A primeira etapa do processo de fabricação é a solda das células. Na parte negativa de cada célula existem dois filamentos metálicos que percorrem toda sua extensão. Neles foi adicionado fluxo de solda (ajuda o tab a se fixar) e, logo depois, foram soldados sobre eles os tabs com o ferro de solda, um em cada filamento metálico.

Após a primeira etapa a célula foi colocada sobre o acrílico. É nesta etapa que entram alguns dos diferenciais deste projeto. As células foram colocadas em grupos de 3 x 3 formando quatro quadrados sobre o acrílico, esses quadrados são espaçados 4,2 cm entre si a 2cm das bordas do acrílico, preenchendo assim toda a área da placa. Depois de colocar as células sobre o acrílico, deve se passar nas extremidades das células (entre a célula e o acrílico) cola quente, para que a célula fique blindada e que nada fique entre ela e o acrílico. A célula tem a necessidade de ser blindada pois a resina cristal, que será utilizada mais a frente, pode escorrer para entre a célula e a placa prejudicando assim a passagem da luz para a célula, e em médio prazo, tornando as células quebradiças.

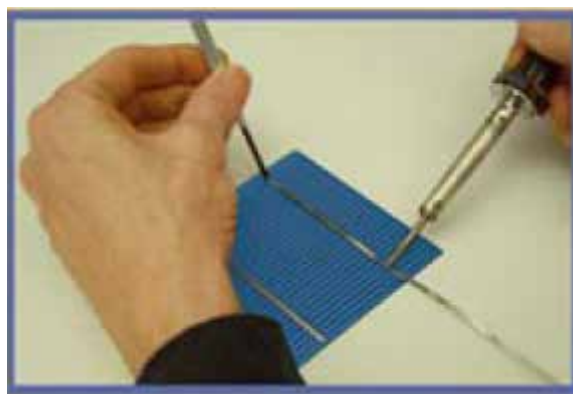


Figura 5 – Tabs sendo soldados em célula fotovoltaica.

Na terceira etapa, as células já estão soldadas com sua parte negativa (geralmente azul) voltada para o acrílico. Nesse ponto, deve-se utilizar a estação de solda em 300°C para soldar a parte negativa da célula à parte positiva da célula da sua frente (na parte positiva existem partes metálicas por onde serão ligadas as células). Quando se chegar nas últimas células da fileira (as mais próximas da borda do acrílico), que não tem células a sua frente, deve-se ligar a célula a que está imediatamente a seu lado utilizando um barramento. Após a conclusão da solda das células nota-se que as mesmas estão interligadas como se fosse uma “serpente”, começando de um lado do acrílico, saindo da parte positiva da célula, e terminando do outro lado da placa, chegando ao lado negativo da célula.

Ao terminar a ligação das células, foram colocados dois barramentos que saiam da parte negativa e da parte positiva para a região central da parte inferior do acrílico. A partir desses barramentos, foram soldados dois fios de 2,5 mm², um em cada barramento. Entre os fios foi adicionado um diodo de bypass (que protege o painel de uma possível corrente forçada a passar pelo painel).

Agora, nesta parte do processo de montagem, com as células devidamente conectadas e blindadas, foi adicionada a resina cristal na parte positiva das células (preparado numa proporção de 20% de monômero, 70% de resina e 10% de catalisador). A resina é adicionada com o intuito de blindar mais uma vez as células, para que nada fique entre a célula e o acrílico (água, areia, insetos etc.). Após a passagem da resina, foi colocada a fibra de vidro junto com a fibra de coco. A fibra de coco diminui a quantidade de fibra de vidro utilizada e é menos prejudicial ao meio ambiente. A fibra de vidro é utilizada para dar resistência mecânica às células que são muito finas e frágeis. Em cima da fibra de vidro foi adicionada a resina, que dá rigidez à fibra.

Depois do processo descrito acima, foram colocadas as cantoneiras de alumínio nos quatro cantos da placa, para proteger os cantos do painel de choques mecânicos.

Existia uma dúvida entre a utilização do acrílico ou do vidro na fabricação dos painéis, porém se optou pelo acrílico pois o mesmo é mais resistente e mais transparente que o vidro, apesar de ser mais caro. A Figura 6 mostra o painel solar construído.



Figura 6 – Painel solar construído.

DESEMPENHO DO SISTEMA

Neste trabalho foram construídos 4 painéis solares com potência máxima de 150W cada e conectados a um inversor grid-tie de 1200W. Para análise do desempenho do sistema foram realizadas medições ao longo de um dia ensolarado coletando a potência gerada pelos painéis de hora em hora. A Figura 7 apresenta o resultado do desempenho dos painéis.

A potência máxima gerada pelo sistema foi de 300W, e ao longo do dia o sistema produziu uma energia de 2,15kWh. Dessa forma, esse sistema poderia reduzir o consumo de energia de uma residência em 64,5kWh/mês.

CONCLUSÕES

Este trabalho abordou o desenvolvimento de painéis solares com materiais de baixo custo para instalação de um inversor conectado à rede elétrica. Foi realizado um experimento para analisar o desempenho do sistema que comprovou a eficiência desse em reduzir o consumo de energia.

Apesar da eficiência demonstrada, a potência máxima produzida pelos painéis (300W) ficou em 50% da potência máxima das células solares (600W). O principal motivo para este resultado é que a corrente produzida pelo painel solar é limitada pela célula de menor eficiência de todo o conjunto. Nos próximos painéis solares a serem construídos, será utilizada uma nova ligação entre as células de modo a melhorar o desempenho. Além disso, a partir dos painéis já construídos será feito o levantamento da melhoria de desempenho utilizando um sistema para que os painéis acompanhem o sol ao longo do dia e ao longo do ano. Todas essas avaliações e melhorias serão publicadas em trabalhos futuros.

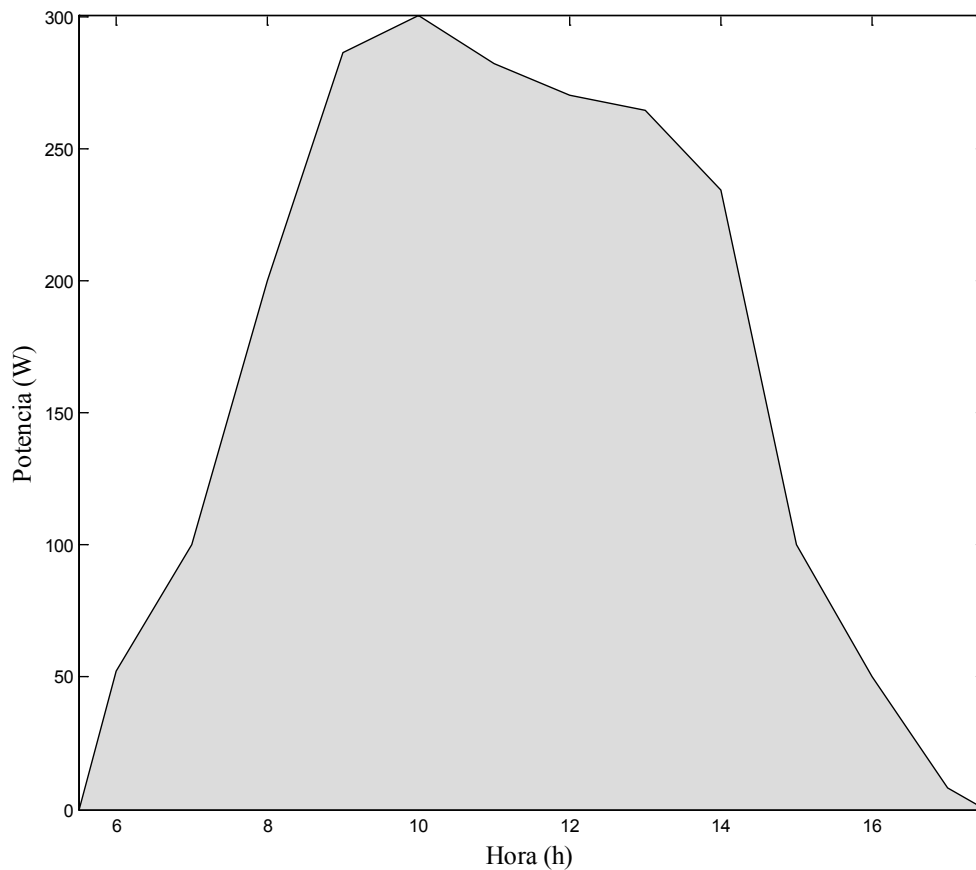


Figura 7 – Desempenho do sistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CRESESB. Energia Solar – Princípios e Aplicações, CEPEL – Sistema Eletrobrás.
2. HURLEY, P. Build your own solar panel, Wheelock Mountain Publications. 2006.
3. _____, Laymans Guide to Solar Cell Assembly. Copyright livingoffthegrid.org 2007.
4. _____, Energía Solar Fotovoltaica: Manual del instalador. Junta de Castilla e León.
5. PATEL, M.R. Wind and Solar Power Systems, CRC Press, 2006.
6. NGUYEN, D. D. Modeling and Reconfiguration of solar photovoltaic arrays under non-uniform conditions. PHD Thesis. Northeastern University. Massachusetts, 2008.
7. ANEEL. Nota Técnica n° 0043/2010-SRD/ANEEL.

PORQUE TRATAR A FIBRA NATURAL EM COMPÓSITO**Jayna Kátia Dionisio dos Santos**

Grupo de Pesquisa em Petróleo e Gás natural, Instituto Federal de Ciências, Educação e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Central, Bolsista PIBIT, e-mail: jayna.dionisio@gmail.com.

Ricardo Alex Dantas da Cunha

Grupo de Pesquisa em Petróleo e Gás natural, Instituto Federal de Ciências, Educação e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Central, Bolsista PIBIT, e-mail: ricardoalexdcunha@hotmail.com

Renata Carla Tavares dos Santos Felipe

Grupo de Pesquisa em Petróleo e Gás natural, Instituto Federal de Ciências, Educação e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Central, Professora do IFRN, e-mail: rcfelipe@cefetrn.br

RESUMO

A partir da década de 40 surge no mundo uma nova classe de materiais, denominados materiais compósitos, esses materiais são caracterizados por apresentarem duas fases; sendo uma matriz e outra reforço. A partir da década de 90 começa a surgir uma visão ecologicamente correta no desenvolvimento de materiais, aumentando assim o interesse por materiais proveniente de fontes renováveis, e ecologicamente corretos como, por exemplo, as fibras naturais, principalmente em substituição às fibras sintéticas nos respectivos compósitos. As fibras vegetais (ligno-celulósicas) possuem algumas vantagens em relação as fibras sintéticas como: baixa densidade, baixo custo, e por serem biodegradáveis. No entanto, existem nesses materiais uma baixa adesão interfacial com a matriz e uma pouca resistência à absorção de umidade, fazendo o uso das fibras naturais pouco atraente. Para superar este problema estudos que tratam do desenvolvimento desses biocompósitos mostram que diferentes tratamentos superficiais como: agentes de acoplamentos silânicos, isocianatos e derivados, N-isopropilacrilamida, hidróxido de sódio (NaOH) e tratamentos térmicos são alternativas que melhoram significativamente a adesão do conjunto fibra/matriz, aumentando assim suas propriedades mecânicas. Neste contexto, o presente trabalho visa fazer uma revisão sobre a utilização das fibras naturais realizada por vários pesquisadores na área, no entanto será dada ênfase aos vários tratamentos que podem ser dados nas fibras para melhorar a adesão fibra/matriz. Ao término do trabalho poderá ser observado o quanto estes tratamentos podem melhorar o comportamento mecânico dos compósitos ora analisados.

PALAVRAS-CHAVE: fibras naturais, propriedades mecânicas, tratamento superficial.

WHY TREAT NATURAL FIBER COMPOSITE**ABSTRACT**

From the 40's in the world comes a new class of materials called composites, these materials are characterized by two phases, being a parent and another reinforcement. From the 90's there is an emerging view in the development of environmentally friendly materials, thus increasing interest in materials from renewable and environmentally friendly, for example, natural fibers, mainly in substitution of synthetic fibers on their composites. Natural fibers (ligno-cellulosic) have some advantages over synthetic fibers such as low density, low cost, and because they are biodegradable. However, there are those materials with a low interfacial adhesion between the matrix and a low resistance to moisture absorption, making the use of natural fibers unattractive. To overcome this problem studies dealing with the development of these biocomposites show that different surface treatments such as silane coupling agents, isocyanates and derivatives, N-isopropylacrylamide, sodium hydroxide (NaOH) and heat treatments are options that significantly improve the adhesion of the fiber / matrix, thus increasing its mechanical properties. In this context, this paper aims to review the use of natural fibers made by several researchers in the area, but emphasis will be given to the various treatments that can be given in the fibers to improve their adhesion to the matrix. Upon completion of the work can be seen how these treatments can improve the mechanical behavior of composites is analyzed here.

KEY WORDS: natural fibers, mechanical properties, surface treatment.

PORQUE TRATAR O COMPÓSITO NATURAL

INTRODUÇÃO

Inúmeras conquistas tecnológicas recentes, principalmente as relacionadas com aplicações relevantes em áreas, tais como aeronáutica, aeroespacial, petroquímica, naval, bioengenharia, automobilística, construção civil, e de artigos esportivos, entre outras, somente se tornaram viáveis após o advento dos compósitos estruturais (LEVY, 2006). (GAY, 1991) define o material composto como sendo um material formado por diferentes materiais, sendo que quando analisado macroscopicamente o mesmo é homogêneo. Por outro lado, o mesmo possui fibras contínuas ou não, oferecem resistência mecânica; e, a matriz que dá forma ao produto final.

Nos últimos anos, há um interesse crescente em compreender profundamente as características e as propriedades estruturais das fibras naturais utilizadas como reforço nos materiais compósitos, visando adaptar esses materiais para exigências de diferentes funcionalidades dentro das tecnologias de ponta. (SREEKUMAR, 2009)

Biocompósitos de matriz poliéster reforçados por fibras vegetais têm sido tema de trabalhos e patentes recentes, devido às excelentes propriedades mecânicas desses materiais e às vantagens associadas à utilização de tais fibras. Dentre as diversas fibras naturais destacam-se na utilização de materiais compósitos as fibras de sisal, juta, cânhamo, rami, palma, abacaxi, bagaço de cana, fibras de madeira, fibras de coco etc, as quais apresentam boas propriedades de tração e impacto em diversas resinas (matriz) como poliéster, epóxi ou até mesmo fenólicas. (MOCHNACZ, 2002)

As fibras naturais são utilizadas no contexto nacional principalmente em cordoaria e artesanato, mas podem ter seu valor multiplicado se utilizado como reforço em compósitos poliméricos. As fibras naturais (ligno-celulósicas) são leves e atóxicas, podem apresentar alto módulo e resistência específica, custam aproximadamente dez vezes menos que a fibra de vidro e, ao contrário desta fibra inorgânica, causa menos danos por abrasão aos equipamentos e moldes. Entre outras vantagens podemos apontar a facilidade de modificação superficial, característica das fibras vegetais, sua abundância no Brasil, facilidade de cultivo, o fato de ser um material biodegradável que provem de fonte renovável, além de apresentar boas propriedades como isolante térmico e acústico. Estes fatores, aliados à alta tenacidade, resistência à abrasão e ao baixo custo, aumentam o interesse no estudo das fibras naturais. (ANGRIZANI, 2006)

Como é sabido, muitos fatores como condições climáticas, idade, tipo de solo, método de extração, etc, podem afetar gravemente a estrutura de fibras de composição química e as suas características de propriedades físicas. (SYDENSTRICKER, 2003)

Contudo isto, a falta da boa adesão interfacial e a pouca resistência à absorção de umidade fazem o uso de compósitos reforçados com fibras naturais menos atraentes. Diferentes abordagens têm sido feitas para alterar as propriedades adesivas da fibra/matriz nos compósitos reforçados com fibras naturais, modificações químicas ou físicas da fibra, matriz ou ambos os componentes. Estudos do efeito de tratamentos químicos com hidróxido de sódio, cianeto, titanato, isocianatos e derivados, N-isopropilacrilamida, nas mais diferentes fibras naturais (juta, coco, dendê, banana e sisal) têm obtido cada vez melhores resultados à medida que melhoram as propriedades mecânicas do compósito devido ao melhor empacotamento das cadeias de celulose após a dissolução da lignina que é um material de cimentação. Vários métodos físicos, tais como o tratamento corona, tratamento plasma e tratamento térmico têm sido estudados, onde apresentaram mudanças na maioria dos casos positivas, na compatibilidade de compósitos com fibras naturais. (SREEKUMAR, 2009)

A vida útil de um compósito reforçado polimérico é controlada partir dos elementos que fazem parte do mesmo como: o tipo de reforço, a matriz polimérica e a interface reforço/matriz. No entanto, em se tratando

de interface, a mesma é o local que gera concentração de tensões, devido aos diferentes coeficientes de dilatação térmicos, entre os materiais envolvidos na interface que são o reforço e a matriz, segundo (RAY, 2006). Acrescentando ainda, o aumento ou diminuição das propriedades dos compósitos reforçados por fibras, dependem da microestrutura da fibra e das propriedades da interface ou da interface fibra/matriz, conforme, JANG, 1994. Em geral, os tratamentos de fibras podem melhorar significativamente a aderência no conjunto fibra/matriz levando a penetração da resina nas fibras da matriz, aumentando assim suas propriedades mecânicas. (RONG, 2001)

Neste contexto, este trabalho faz um levantamento dos efeitos dos diversos tratamentos superficiais que têm sido feitos em fibras naturais, analisando seus efeitos na interação fibra/matriz, e conseqüentemente no comportamento mecânico.

TEXTO

Os materiais compostos são classificados de acordo com o tipo de reforço, que este vem a possuir, podendo ser apresentado de duas maneiras, na forma de reforço particulado ou reforço fibroso, como pode ser observado na figura abaixo (Figura 1).

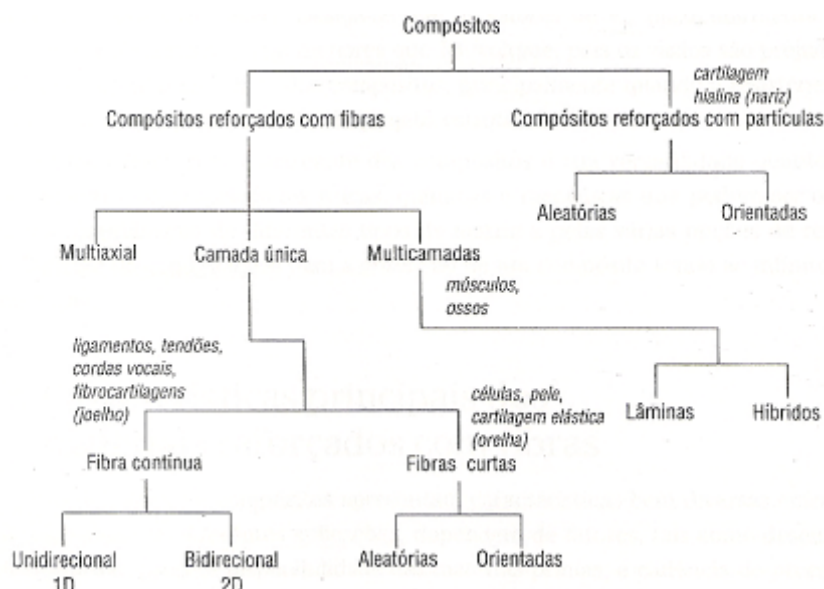


Figura 1 – Proposta de classificação dos materiais compósitos
Fonte: Levy, 2006

Dentre os reforços fibrosos temos a utilização tanto de fibras de natureza sintética (aramida, carbono, vidro), como fibras de natureza vegetal (ligno-celulósicas). Na grande variedade de compósito existentes, destacam-se nas últimas pesquisas a utilização de um reforço natural nos compósitos poliméricos, como as fibras de: abacaxi, bananeira, piaçava, juta, sisal, rami, entre outras. Esse tipo de reforço apresenta como componentes químicos substâncias polares, como a lignina e a hemicelulose, além da presença de gorduras cerasas, como pode ser observado na figura abaixo:

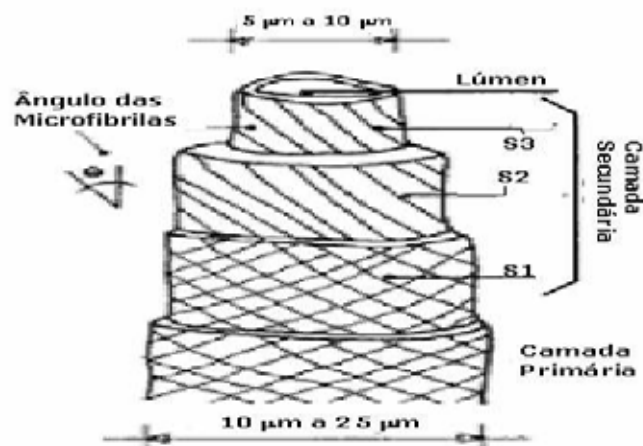


Figura 2- Estrutura individual de uma célula vegetal
Fonte: Savastano Jr., 2000

Devido a esses componentes, ocorre uma baixa adesão fibra/matriz, ocasionando assim, uma baixa resistência mecânica ao compósito formado, porém uma maneira de diminuir a quantidade destas substâncias das fibras é a realização de tratamentos químicos, físicos e térmicos (LIMA 2007). Diante disso, a seguir serão apresentados alguns trabalhos que relataram vários tratamentos realizados em fibras naturais para utilização em compósitos. Outra grande desvantagem da utilização de fibras naturais como reforços em compósitos poliméricos, é que as mesmas absorvem muita umidade e com isso podem influenciar no comportamento mecânico deste material. (AMINABHAVI et.al, 1985) (SREEKALA et.al, 1997).

No trabalho realizado por RONG et al, 2001, se fabricou um compósito feito de reforço fibroso de sisal com uma matriz de epóxi. Onde foi feito um tratamento superficial na fibra à base de NaOH a 2%, da seguinte forma: as fibras foram imersas no hidróxido de sódio por 4h à 60°C, após a imersão o hidróxido foi retirado com água destilada e as fibras foram colocadas numa estufa à 80°C para serem secadas. Comparando os resultados dos ensaios realizados foi observado uma melhoria na resistência à tração em torno de 27% e de 52% no alongamento na ruptura, respectivamente, porém ocorreu uma diminuição no módulo de elasticidade, devido à remoção de algumas hemiceluloses e ligninas presentes na superfície da fibra, mudando assim a cristalinidade da celulose, o que as tornam mais dúcteis.

MOCHNACZ, 2002 estudou as fibras de sisal modificadas superficialmente através de reação de imersão em soluções aquosas de NaOH a 0,25%, 0,5%, 1,0%, 2,0%, 5,0% e 10,0% p/p e N-isopropilacrilamida a 1,0%, 2,0% e 3,0% p/p que após serem lavadas até atingirem um pH neutro e secadas durante 3h à 70°C, foram usadas como reforço em um compósito com matriz de poliéster. As fibras com estes tratamentos foram comparadas às não-tratadas e apresentaram um aumento no índice de cristalinidade, enquanto a resistência térmica foi máxima para uma concentração de 2% de NaOH. A resistência à tração das fibras, no entanto, diminuiu com a severidade dos tratamentos. O autor também verificou que o tratamento com N-isopropilacrilamida reduziu a capacidade de absorção de água do sisal e o índice de cristalinidade das fibras. Após ensaios mecânicos foi concluído que ambos os tratamentos aumentaram a adesão na interface fibra/matriz sendo o melhor resultado obtido com o sisal tratado com N-isopropilacrilamida a 2%.

Em pesquisa realizada por Sreekumar,2009, amostras de fibras de sisal foram submetidas a diferentes tratamentos. Utilizando o hidróxido de sódio a uma concentração de 5%, as fibras foram imersas por 30 min nesta solução após isto, foram lavadas com um ácido para atingirem um pH neutro e secadas numa estufa a uma temperatura em torno de 70°C; Em outro tratamento utilizando o permanganato de potássio a 0.02%, as fibras de sisal foram imersas por 3 min., e após serem lavadas várias vezes com água destilada foram secas a temperatura ambiente; Quando utilizado o silano a 0,6% para o tratamento, este foi misturado à etanol durante 1h, e após ser adicionado o ácido acético nesta solução as fibras permaneceram imersas por 90min, passado este tempo a solução foi drenada e o sisal secou ao ar; Um outro tratamento realizado nas fibras foi o térmico a 100°C. Pôde-se concluir após análise mecânica comparativa destes diversos tratamentos um aumento de 36% na resistência à tração e 53% no módulo de elasticidade para o compósito de fibra tratada alcalinamente, sendo

este o melhor resultado para estas propriedades. Isto ocorreu porque durante o tratamento alcalino, o NaOH reage com grupos hidroxilas da hemicelulose, dissolvendo este material de cimentação, fazendo com que ocorra fibrilação, que se significa as fibras se dividirem em filamentos, aumentando o percentual de cristalinidade na fibra, bem como a área superficial de contato com a matriz. Já o tratamento térmico não afetou muito a superfície da fibra, mas aumentou a cristalinidade, fazendo também com que ocorresse uma maior aderência no conjunto fibra/matriz do compósito. Na resistência à flexão o melhor resultado foi obtido com o tratamento de silano que apresentou um aumento de 38% quando comparado às fibras sem tratamento. Já na resistência ao impacto as fibras não tratadas apresentaram maior resistência, isso pode ser explicado pelo fato de que aumentando a aderência fibra/matriz com os tratamentos, tende-se a criar uma união perfeita, fazendo com que diminua significativamente a capacidade de absorção de energia de impacto nestes compósitos. Quanto à absorção de umidade os compósitos tratados diminuíram a capacidade de absorver devido à maior interação da matriz com a fibra, sendo observado também que com a elevação da temperatura ocorre o aumento da absorção.

Segundo Angrizani, 2006, que utilizou como reforço para seus compósitos de matriz de poliéster as fibras de sisal, no seu trabalho as fibras foram cortadas e tratadas com hidróxido de sódio (NaOH) a 2% por 1h e com água destilada pelo mesmo tempo. O tratamento químico elevou as propriedades mecânicas do compósito no que se refere resistência à tração e flexão, no entanto quando foi analisado o comportamento deste material ao impacto, houve uma diminuição da capacidade de absorção de energia, visto que este tratamento fragilizou as fibras, influenciando o seu desempenho frente ao impacto.

Modificações feitas na superfície da fibra do cacho do fruto vazio da palmeira, feitas por Sreekala et al 2003, para ser utilizada como reforço numa matriz polimérica, foram estudadas visando avaliar o efeito destas alterações feitas através de tratamentos químicos diferentes executados da seguinte forma: no tratamento alcalino as fibras foram imersas em NaOH à 5% cerca de 48h e após serem lavadas várias vezes com água destilada foram lavadas ainda com água contendo um ácido para que ficassem neutras e após isto, foram secas ao ar. Outro tratamento foi feito com revestimento de látex, em que as fibras foram mergulhadas em borracha natural com 10% de DRC (Drying Rubber Content), que é o teor de borracha no *latex* após pré-tratamento com NaOH; Quando utilizado o tratamento com radiação gama, as fibras foram expostas à esta radiação numa taxa de 0.1 Mrad/h por cerca de 30h.; Na utilização do silano para o tratamento, as fibras já pré-tratadas com NaOH e mergulhadas em álcool, foram imersas no silano, mantendo o pH da solução entre 3,5 e 4 e após este processo as fibras foram lavadas em água destilada e secas; Já no tratamento de acetilação as fibras pré-tratadas com hidróxido de sódio a 2% por cerca de meia hora, a fim de ativar os grupos OH sobre a celulose e lignina foram imersas em anidrido acético em meio ácido acético; O peróxido também foi utilizado para tratar as fibras, que após serem tratadas com NaOH foram imersas no peróxido de benzoila de acetona. Após estas modificações superficiais, as amostras foram imersas em água destilada a 30°C, 50°C, 70°C e 90°C. Diante dos estudos destes compósitos o autor concluiu que o tratamento reduz a absorção de água em todas as temperaturas, devido à suas características físicas e alterações químicas ocorridas nas superfícies das fibras, o coeficiente de difusão, coeficiente de adsorção e coeficiente de permeabilidade também diminuiu após os tratamentos. Quanto ao comportamento mecânico observou-se uma queda na resistência mecânica para todas as amostras superficiais. No entanto a deformação até a ruptura aumentou consideravelmente, exceto para as fibras tratadas com o agente silano. Além disso, quando observa-se o módulo de elasticidade, para os compósitos fabricados com as fibras tratadas mediante a mercerização e com o agente silano, ocorreu um ganho considerável.

O tecido de juta tratado com 2-hidroxietil metacrilato (HEMA) a 3% e peróxido de dicumila em metanol a 1% por 5 minutos, foi utilizado como reforço para uma matriz de Biopol (poly(3-hydroxybutyrate-co-8%-3-hydroxyvalerate) e estudado por Alam et al. 2006. Neste estudo foi utilizado uma câmera de radiografia digital de nêutrons (NR), que avalia internamente os vazios, trincas, homogeneidade e o comportamento de absorção de água do compósito fabricado, o autor concluiu após comparação das imagens radiográficas dos compósitos secos e úmidos que a absorção de água em ambas as amostras é muito pequena, mesmo se ela permanecer exposta na água por um longo tempo (até 30 h). A maior absorção de água por Biopol é de 1,1% (em peso) quando ela é imersa em água por 2h. Foi observado também que o comportamento de absorção de água no

compósito aumentou com o aumento do tempo de exposição, mas à 20h a absorção de água satura em 6,5%.

Segundo estudo de Ray et al., 2002 que analisou compósitos com matriz de resina vinílica reforçada com fibras de juta tratadas com NaOH à 5% por 4 e 8 h que após neutralizadas com ácido acético, foram lavadas com água destilada e secas em estufa a 100°C por 6h, posteriormente submetidos à análise mecânica e térmica para determinar suas propriedades em função da temperatura. Foi possível verificar que em todos os compósitos o módulo de armazenamento, diminuiu com o aumento da temperatura, apresentando uma queda significativa no intervalo de temperatura de 110°C a 170°C. Nos compósitos tratados, a taxa de queda do módulo de armazenamento, teve uma relação inversa com a concentração dos defeitos nas fibras, defeitos estes, ocasionados pelo tratamento químico que retira camadas cerosas da fibra, as menores concentrações de defeito nos compósitos tratados por 4h correspondeu à maior taxa de queda. A temperatura de transição vítrea, T_g, da resina sem reforço foi 101,2°C, enquanto que dos compósitos de reforço sem tratamento aumentou quase 28°C por conta da restrição da mobilidade das moléculas de resina na presença do fibras. No caso dos compósitos tratados, o valor de T_g apresentou uma tendência decrescente (128 a 125°C).

O comportamento da degradação ambiental sobre as propriedades físicas e mecânicas de compósitos fibras de sisal / Polipropileno (PP) foi estudado por Joseph et al., com especial referência à influência do envelhecimento, nas condições de tratamento com água e radiação ultravioleta (UV). A dependência da absorção de água sobre as características de sorção do compósito sisal / PP foi avaliada pela imersão em água destilada, com relação ao volume da fibra, temperatura e tratamento químico. Verificou-se que a absorção de água cresce com o aumento do volume de fibras devido à aumento do teor de celulose. O aumento da temperatura até 70 ° C é acompanhado por um aumento da taxa e extensão da absorção. Tratamentos químicos, tais como poliuretano derivado do PPG, PMPPIC e MAPP foram dados nas fibra de sisal, e os compósitos com este reforço tratado apresentaram menor absorção de umidade que os compostos não modificados, isso ocorre porque todos os tratamentos químicos dados na fibra de sisal reduziu a sua hidrofiliidade favorecendo a forte adesão interfacial entre a fibra e a matriz de PP. A influência da absorção de água sobre as propriedades de tração do compósitos sisal / PP foi estudada, esta propriedade diminuiu com o aumento de absorção de umidade, tempo de imersão e do carregamento da fibra, este comportamento foi fortemente dependente do tratamento químico e da orientação das fibras. A influência das propriedades de tração do compósito exposto à radiação UV foi estudada, nestas foi encontrada uma diminuição com o aumento do tempo de exposição à radiação UV, devido à cisão de cadeia e de degradação que ocorre nas moléculas de Polipropileno, como resultado da fotooxidação promovido pela radiação ultravioleta, esta radiação as promoveu rachaduras na superfície do PP puro bem como nos compósitos que utilizam o PP como matriz, podendo ser evidenciadas a partir de imagens de MEV.

Outros tratamentos que podem ser realizados em fibras naturais são os tratamentos térmicos, como o realizado por Kuruvilla, 1994 que utilizou a água fervente no compósito polietileno/fibra de sisal, o qual o reforço foi tratado quimicamente com NaOH a 10% e uretano anteriormente. O autor observou uma diminuição significativa na resistência à tração, pois com o aumento da exposição do compósito à água fervente ocorre um “inchaço” na fibra, podendo formar rachaduras na matriz, levando até uma penetração de água no compósito, reduzindo a interação fibra/matriz. Um outro tratamento térmico à 80°C com durações de 1, 3, 5 e 7 dias concluiu que com o aumento da exposição à temperatura houve uma diminuição na resistência á tração e no módulo de elasticidade, devido a perda de força do sisal durante a exposição prolongada a temperaturas elevadas, que causa a decomposição de compostos orgânicos voláteis presentes na superfície da fibra, apesar de supostamente os componentes de celulose permanecerem estáveis até uma temperatura de 160°C a decomposição pode iniciar lentamente para o aquecimento prolongado a 80°C, desenvolvendo vazios na interface, diminuindo assim a adesão fibra/matriz.

CONCLUSÃO

De acordo com os trabalhos estudados pode-se observar a importância do tratamento superficial adequado nas fibras naturais, já que estes melhoram a aderência do conjunto fibra/matriz aumentando assim significativamente suas propriedades mecânicas de tração e flexão como nos casos das fibras tratadas com NaOH a 2% onde houve um aumento na resistência à tração em 27% e no alongamento na ruptura de 57%, como também nas fibras tratadas com N-isopropilacrilamida (2%) em que também foi observado um considerável aumento

das propriedades mecânicas e diminuindo também a absorção de umidade, resultados semelhantes também ocorreram em fibras tratadas alcalinamente a 5% em que houve um aumento de 36% na resistência à tração e 53% no módulo de elasticidade.

Diante dos estudos aqui apresentados, conclui-se que a utilização dessas fibras naturais como reforço em materiais compósitos, além das vantagens já conhecidas como a de ser um material ecologicamente correto e renovável, ser de baixo custo, e ter a condição de geração de renda e desenvolvimento do homem do campo, as mesmas podem sim, serem utilizadas como material de reforço principalmente se forem dados tratamentos químicos adequadamente, aumento assim seu desempenho mecânico.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pelas bolsas concedidas aos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALAM, M. K.; KHAN, M. A.; LEHMANN, E. H. Comparative Study of Water Absorption Behavior in Biopol® and Jute-reinforced Biopol® Composite using Neutron Radiography Technique. In *Journal of Reinforced Plastics And Composites*, Vol. 25, No. 11/2006
2. AMINABHAVI T. M.; CASSIDY P. E. *J Polym Mater* 2:186, 1985.
3. ANGRIZANI, C. A.; VIEIRA, C. A. B.; ZATTERA; A. J.; FREIRE, E.; SANTANA, R. M. C.; AMICO, S. C. Influência do comprimento da fibra de sisal e do seu tratamento químico nas propriedades de compósitos com poliéster. In *17º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais*, Foz do Iguaçu-PR, Brasil. 2006.
4. GAY, D. *Matériaux Composites*. Paris: Editions Hermès, 1991.
5. JANG, B. Z. *Interfaces and Interphases in Composites, Advanced Polymer Composites*. ASM International, Materials Park, OH, 1994.
6. JOSEPH, P.V.; RABELLO, M. S.; MATTOSO L.H.C.; JOSEPH, K.; THOMAS, S. Environmental effects on the degradation behaviour of sisal fibre reinforced polypropylene composites. In *Elsevier Science Ltda*; April 2002; vol.62: pp 1357-1372.
7. JOSEPH, P.V.; KURUVILLA, J.; SABU, T. Effect of processing variables on the mechanical properties of Sisal-fiber-reinforced polypropylene composites. In *Elsevier Science Ltda*; January 1999; vol 59: pp 1625-1640.
8. LEVY, F. N.; PARDINI, L. C. *Compósitos Estruturais: Ciência e Tecnologia*. 1. ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2006.
9. LIMA; J, F- *Compósitos Polimericos Híbridos Reforçados por Fibras de Vidro e Juta* . Monografia- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal, 2007
10. KURUVILLA, J.; SABU, T.; PAVITHRAN, C. Effect of ageing on the physical and mechanical properties of sisal-fiber-reinforced polyethylene composites. In *Elsevier Science Ltda*; vol 53: pp 99-110, 1995.
11. MOCHNACZ, S.; AMICO, S. C.; SYDENSTRICKER, T. H. D. Caracterização e modificação Superficial de Fibras de Sisal Para Utilização em Compósitos Poliméricos. In *Congresso em Ciências de Materiais do Mercosul*, Joinville-SC, Brasil. 2002
12. RAY, B. C. Effects of Changing Environment and Loading Speed on Mechanical Behavior of FRP Composites. *Journal of reinforced plastics and composites*, vol. 00, no. 00/2006.
13. RAY, D.; SARKAR, B.K.; DAS, S.; RANA, A.K. Dynamic mechanical and thermal analysis of vinylester-resin-matrix composites reinforced with untreated and alkali-treated jute fibres. In *Elsevier*, 2002.

14. RONG, M. Z.; ZHANG, M. Q.; LIU, Y.; YANG, G. C. ; ZENG, H. M. The effect of fiber treatment on the mechanical properties of unidirectional sisal-reinforced epoxy composites. In Elsevier Science Ltda; March 2001; vol 61: pp 1437-1447.
15. SREEKALA M.S.; THOMAS S., NEELAKANTAN N.R. J Polym Eng 16:265, 1997.
16. SREEKALA,M.S.; THOMAS, S. Effect of fibre surface modification on water-sorption characteristics of oil palm fibres. In Elsevier Science Ltda; vol. 63: pp 681-689, 2003.
17. SREEKUMAR, P.A.; THOMAS S. P.; SAITER, J. M.; KURUVILLA, J.; UNNIKRISHNAN, G.; SABU, T. Effect of fiber surface modification on the mechanical and water absorption characteristics of sisal/polyester composites fabricated by resin transfer molding. In Elsevier Science Ltda; August 2009; vol 40: pp 1777-1784.
18. SYDENSTRICKER, T. H. D.; MOCHNAZ, S. ; AMICO, S. C. Pull-out and other evaluations in sisal-reinforced polyester biocomposites. In Elsevier Science Ltda; vol. 22: pp 375-380, 2003.

PRODUÇÃO DE HIDROGÊNIO PELO PROCESSO DE ELETRÓLISE PARA ALIMENTAÇÃO DE UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA

Luiz Ricardo Rodrigues Araújo

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Mossoró. Professor de Mecânica, Mestrando em Engenharia Mecânica pela UFRN e graduado em Engenharia Mecânica E-mail: ricardo.araujo@ifrn.edu.br

Ana Karla Costa de Oliveira

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Mossoró. Professora do Curso Técnico de Petróleo e Gás, Doutoranda em Engenharia Química – UFRN, área de Petróleo, com mestrado em Engenharia Química - UFRN, área de petróleo e graduação em Engenharia Química – UFRN. E-mail: anakarla@cefetrn.br.

Ana Paula da Costa Gomes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Mossoró, Curso Técnico integrado em Mecânica, Voluntária, E-mail: aninhap1764@hotmail.com

Anderson Douglas de Freitas Santos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Mossoró, Curso Técnico integrado em Mecânica, Voluntário, E-mail: anderson_douglas3@hotmail.com

Brayan Medeiros da Cruz

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Mossoró, Curso Técnico integrado em Mecânica, Voluntário, E-mail: brayan_medeiros@hotmail.com

Edgley de Almeida Rocha Filho

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Mossoró, Curso Técnico integrado em Mecânica, Voluntário, E-mail: edgley_rocha@hotmail.com

Elen Monaliza da Rocha Soares

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Mossoró, Curso Técnico integrado em Mecânica, Voluntária, E-mail: elen_monaliza@hotmail.com

Elias Pereira da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Mossoró, Curso Técnico integrado em Mecânica, Voluntário, E-mail: hancock-elias@hotmail.com

Francielle Cristine Pereira Gonçalves

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Mossoró, Curso Técnico integrado em Mecânica, Voluntária, E-mail: francielly_pink@hotmail.com

Ítalo Rafael Lopes da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Mossoró, Curso Técnico integrado em Mecânica, Voluntário, E-mail: it_rafael@hotmail.com

Luan Carlos Fagundes Ferreira de Carvalho

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Mossoró, Curso Técnico integrado em Mecânica, Voluntário,
E-mail luancarlos77@hotmail.com

Marcos Paulo Simões Barbosa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Mossoró, Curso Técnico integrado em Mecânica, Voluntário,
E-mail marcospaulo_mil@hotmail.com

Mariana Hellen de Freitas Fonseca

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Mossoró, Curso Técnico integrado em Mecânica, Voluntária,
E-mail mariana_hellen@hotmail.com

Niellys Priestley Dantas de Oliveira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Mossoró, Curso Técnico integrado em Mecânica, Voluntário,
E-mail niellyspriestley@hotmail.com

Paulo Gutemberg de Freitas

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Mossoró, Curso Técnico integrado em Mecânica, Voluntário,
E-mail paulo-freitas.s@hotmail.com

Ricardo Hugo Nunes Medeiros Filho

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Mossoró, Curso Técnico integrado em Mecânica, Voluntário,
E-mail ricardohnmfilho@hotmail.com

RESUMO

O trabalho realizado consistiu na substituição do combustível comum (gasolina) por hidrogênio, adquirido a partir da quebra das moléculas da água, através do processo de eletrólise, em um carro teste, construído no Laboratório de Mecânica no IFRN - Mossoró. Para isso, foi construída uma célula composta de placas de aço inox, alternadamente polarizadas e separadas por arruelas de borracha, que tem a função de isolar as placas, não permitindo que estas se toquem e ocorra um curto-circuito. Essa célula foi colocada em um recipiente contendo água com sais (bicarbonato de sódio ou carbonato de potássio) para conduzir a corrente e auxiliar no aumento da produção de gás hidrogênio. O recipiente foi ligado ao carburador do carro, para que o gás gerado possibilitasse a partida desse motor. Com a diminuição do número de placas da célula, foi observada uma menor produção de hidrogênio, essa mesma diminuição ocorreu quando a quantidade de sais foi reduzida.

PALAVRAS-CHAVE: Água como combustível, Eletrólise, Hidrogênio e Combustão

HYDROGEN PRODUCTION BY ELECTROLYSIS PROCESS FOR FEEDING AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

ABSTRACT

The work consisted of replacing the average fuel (gasoline) for hydrogen, obtained from the breakdown of water molecules through electrolysis process in a test car, built at the Laboratory of Mechanics on IFRN -Mossoró. For this, we constructed a cell composed of stainless steel plates alternately polarized and separated by rubber washers that serves to insulate the plates, not allowing them to touch and a short circuit occurs. This cell was placed in a container of water with salts (sodium bicarbonate or potassium carbonate) to conduct current and help increase the production of hydrogen gas. The container was connected to the carburetor of the car, so that the gas generated would enable the starting of an engine. With the declining number of cell plates, we observed a lower production of hydrogen, this decrease occurred when the same amount of salt was reduced.

KEYWORDS: Water as Fuel, Electrolysis, Hydrogen and Fuel

PRODUÇÃO DE HIDROGÊNIO PELO PROCESSO DE ELETRÓLISE PARA ALIMENTAÇÃO DE UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, os combustíveis não-renováveis apresentam um alto custo, além de ocasionar muitos danos relativos à poluição ambiental e à saúde humana, a partir da sua queima nos motores. Nesse contexto, novas alternativas são estudadas no intuito de promover a viabilidade econômica e social a partir do uso de novos combustíveis na indústria automotiva, já que observa-se um considerável aumento no custo do gás natural, tecnologia mais limpa, que na década de 80 foi finalmente disponibilizado para consumo residencial e Industrial, principalmente na região Sudeste. Assim, a eletrólise da água consiste numa nova opção de processo energético, gerando hidrogênio para a transformação da energia acumulada em energia mecânica. Nesse caso, a água funciona como um combustível menos poluente, de custo acessível, e, sobretudo, renovável. Esta transformação custa uma fração do que custa uma conversão para GNV.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 – Célula Eletrolítica

Para concepção do trabalho, foi construída uma célula composta de placas de aço inox alternadamente polarizadas e separadas por arruelas de borracha, as quais têm a função de isolar as placas, não permitindo que estas se toquem e ocorra um curto-circuito.



Figura 01 – Célula composta de Placas de aço inox

Essa célula é submergida em água para que ocorra um processo de eletrólise. Eletrólise é um processo não-espontâneo de descarga de íons, no qual, à custa de energia elétrica, se faz o cátion receber elétrons e o ânion doar elétrons, de modo que ambos fiquem com carga elétrica zero e com energia química acumulada. Mas, para efetuar o processo de eletrólise, é necessário que haja íons livres no sistema, o que só pode ser conseguido de duas maneiras: ou pela fusão de uma substância iônica ou pela dissociação ou ionização de certas substâncias em meio aquoso.

A água em que a célula citada fica submersa é destilada. Entretanto, a água destilada não sofre eletrólise, pois o número de íons resultantes da auto-ionização da água é muito pequeno e insuficiente para conduzir corrente elétrica em determinado nível que possibilite aos íons $H_3O^+(aq)$ e $OH^-(aq)$ se descarregarem

continuamente. Portanto, essa eletrólise só ocorrerá quando dissolvermos na água um eletrólito bastante solúvel, que forneça uma grande quantidade de íons para conduzir corrente elétrica e possibilitar a descarga dos íons. Além disso, esse eletrólito deve possuir um cátion mais reativo que o hidrônio $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ e um ânion mais reativo que o hidróxido $\text{OH}^-(\text{aq})$.

Para esse fim, pode ser escolhido qualquer sal, entre eles, o carbonato de potássio, KHCO_3 , e o bicarbonato de sódio, $\text{NaHCO}_3(\text{aq})$, cujo cátion Na^+ é mais reativo que o $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$. Por conseguinte, ocorre a liberação de gás hidrogênio no cátodo e a liberação de gás oxigênio no ânodo. Teoricamente, esses gases se formam na proporção de 2 volumes de hidrogênio para 1 volume de oxigênio, o que está de acordo com a fórmula da água. Na prática, porém, a razão rigorosa 2:1 não se verifica devido à diferença de solubilidade do oxigênio e do hidrogênio em meio aquoso: gás hidrogênio – 2,1 cm^3 por 100 mL de água a 0°C; gás oxigênio – 4,89 cm^3 por 100 mL de água a 0°C. Descontando-se essa diferença de solubilidade, chega-se à conclusão de que a razão em volumes é de fato: 2 V de hidrogênio/1 V de oxigênio.

2.2 – Princípio da Eletrólise

A decomposição da água (Figura 02) ocorre quando efetuamos a quebra das ligações entre átomos de hidrogênio e oxigênio (Figura 03). Quando a molécula é decomposta na eletrólise, os átomos livres procuram reagir novamente para formar novas moléculas.

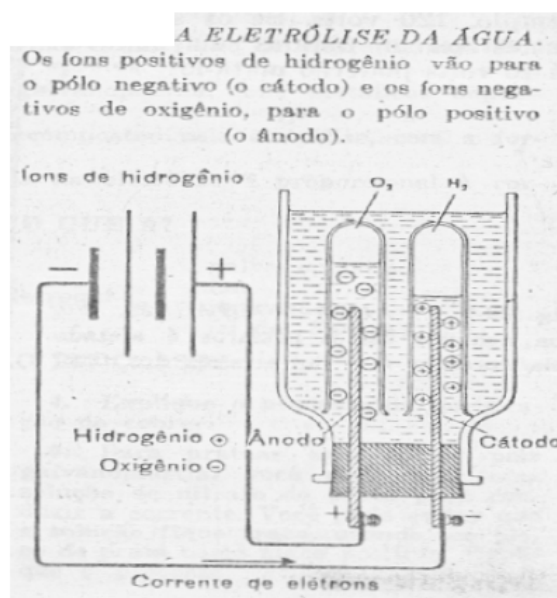


Figura 02 – Esquema de célula Eletrolítica

Assim, se quebrarmos as ligações químicas de duas moléculas de água, poderemos formar duas novas moléculas de hidrogênio e uma de oxigênio, gases que reagem entre si, para formar a água. Esta reação também será feita nesta experiência. Na prática, é necessária a presença de um gerador, que no caso consiste numa bateria de carro e um recipiente para conter a água e o condutor da corrente. Serão necessários ainda sais para que a água conduza a corrente (já que a água pura não o faz) e o metal condutor para separação do hidrogênio e do oxigênio em diferentes pólos. No caso do metal, o recomendado é o aço inox, já que o cobre conduz bem, mas retorna para água, sendo um considerável metal contaminante.

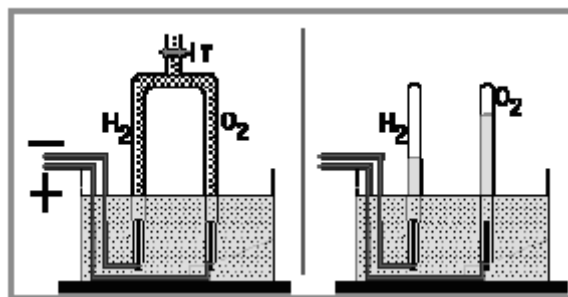
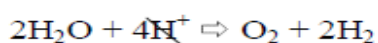
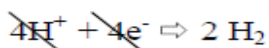
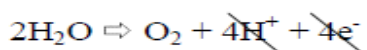
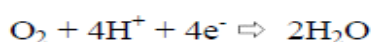
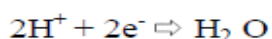


Figura 03 – Comportamento do hidrogênio e do oxigênio após eletrólise

Para entendimento do modo reacional como a água se decompõe por eletrólise, tem – se o demonstrativo abaixo Equação 01:



Equação 01

2.3 – Funcionamento do carro

Ocorrido o processo de eletrólise, ou seja, quando hidrogênio e oxigênio estão separados, o primeiro tende a subir por ser menos denso que o ar, sendo canalizado e indo diretamente para o carburador do carro. Porém, quando a corrente força a separação dos componentes da água, esta tende a esquentar, chegando a entrar em ebulição. Dessa forma, o oxigênio acompanha o hidrogênio na ida ao carburador do carro, fazendo com que este estacione. A solução seria a construção de um trocador de calor, com objetivo de manter constante a temperatura da água, ou ainda uma válvula de expansão, a qual através da densidade de ambos faria com que somente o hidrogênio seguisse ao carburador.

É importante lembrar que apesar do carro movido à água não liberar gás carbônico na atmosfera e ser uma boa alternativa de transporte não poluente, a água é um bem limitado, além de que a parte da água que está sendo usada é o hidrogênio e este é um gás bastante volátil e de difícil armazenamento. Assim, é ideal o carro tipo flex (movido à água e à gasolina). É aconselhável dar a partida com gasolina (partida fria), cessar o fluxo desta e usar o hidrogênio para fazer o carro funcionar. Em viagens longas, como é requerida uma maior potência e velocidade do carro é melhor usar gasolina, já na cidade, como é necessário parar várias vezes em semáforos e estacionamentos é viável usar o hidrogênio.

Em meio ao desenvolvimento do projeto surgem alguns questionamentos como, por exemplo, o porquê das placas serem feitas de aço inox e se é possível o uso de água poluída para fazer o carro andar. Talvez, se as placas fossem feitas alternadamente de cobre e zinco, muito mais corrente seria conduzida, porém a importância do uso do aço inox se deve à não corrosão deste material em água. E quanto à água poluída, esta poderia trazer vários malefícios à célula através de suas impurezas, sendo necessária à troca constante desta e consequentemente o aumento do custo com a manutenção do carro.

3. RESULTADOS

O Gráfico abaixo (Figura 04) demonstra o comportamento da corrente da bateria em relação à concentração de Bicarbonato de sódio:

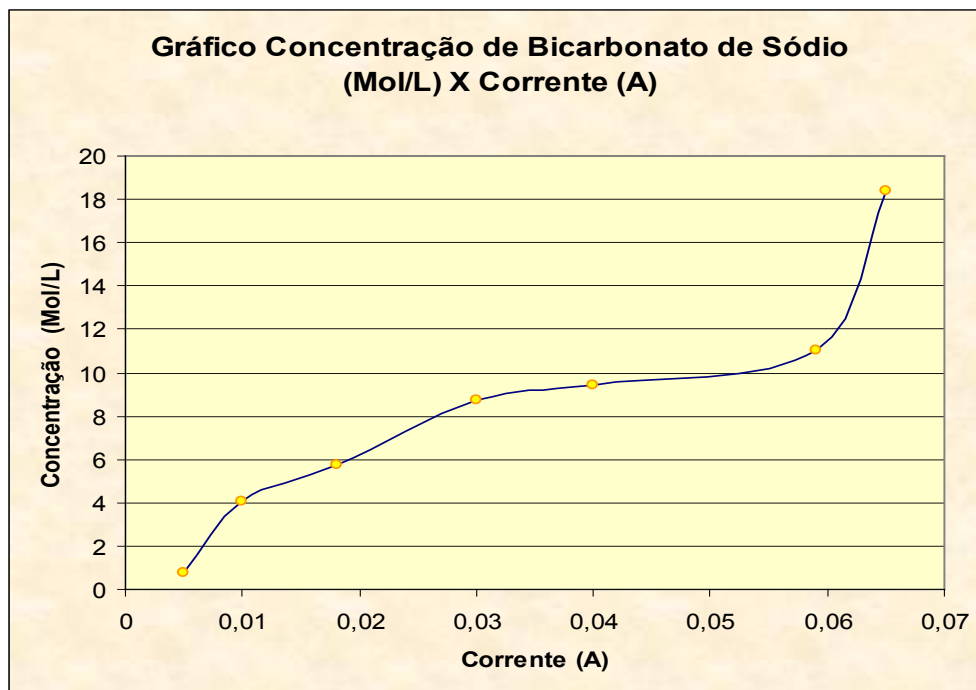


Figura 04 – Gráfico concentração de Bicarbonato de sódio X Corrente

Podemos observar no gráfico que de acordo com o aumento da concentração de Bicarbonato de cálcio, o aumento da molaridade, a amperagem aumenta progressivamente. Lembramos que a solução eletrolítica inicialmente foi 500ml de água destilada. Com isso podemos verificar que o hidrogênio é 4 vezes mais inflamável que a gasolina, logo a sua queima é muito arriscada, portanto é necessário combinar o hidrogênio com outros tipos de gases combustíveis.

4. CONCLUSÃO

Observou-se que a separação deste elemento renovável, o gás hidrogênio, torna-se inviável para a indústria automobilística devido aos diversos fatores que influenciam na separação do hidrogênio da molécula de água, por meio da eletrólise, além da produção em massa de hidrogênio e na queima do mesmo. Não esquecendo que esse gás é altamente inflamável, por isso seu manuseio é crítico e muito cauteloso. Em outras palavras, o combustível é de baixo custo, porém, os equipamentos utilizados para a obtenção do gás e seu manejo são de alto custo, por isso torna esse processo, no momento, irrealizável nas indústrias de automóveis. No entanto, há uma possibilidade de se usar, não na totalidade, mas um percentual de hidrogênio como economizador de combustível, gerando-se uma parte do mesmo para ser acrescido ao combustível convencional durante a queima. Com isso, nós podemos diminuir os poluentes jorrados ao ambiente e proporcionar melhores condições de vida, tanto econômica, como social.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FELTRE, Ricardo. Química: Físico-química, Editora Moderna, vol.2.
2. REIS, Martha. Química integral, Editora FTD, vol. Único.

PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE UMA PLANTA HIDRÁULICA INDUSTRIAL**Rolemberg Lourenço Bezerra Júnior**

NUDIN, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal Central, Programa de Bolsa de Iniciação Científica, Tecnólogo em Automação Industrial. eletroberg@hotmail.com

RESUMO

A medição da vazão é essencial a todas as fases da manipulação dos fluidos, incluindo a produção, o processamento, a distribuição dos produtos e das utilidades. Ela está associada com o balanço do processo e está diretamente ligada aos aspectos de compra e venda dos produtos. A medição confiável e exata requer uma correta engenharia que envolve a seleção do instrumento de medição, a sua instalação, a sua operação, a sua manutenção e a interpretação dos resultados obtidos. Nos cursos de Tecnologia em Automação Industrial, Tecnologia em Fabricação Mecânica e Técnico em Mecânica existe disciplinas relacionadas com a instrumentação e controle de processos e como consequência a medição de vazão. No entanto, nessas disciplinas, a vazão é abordada de forma teórica, pois, não dispõe de uma ferramenta didática que possibilite ao aluno a experiência prática de intervenção no processo de medição nem a visualização do comportamento de uma planta e de seus componentes. Para atender esta necessidade este trabalho propõe projetar e desenvolver uma planta didática para controle de vazão volumétrica utilizando equipamentos destinados a instrumentação industrial. Esta planta deverá contemplar o ensino das disciplinas de Sistemas de Controle, Instrumentação, Eletrônica de Potência, Sistemas de Supervisão e Controladores Lógicos Programáveis, dos cursos de Tecnologia em Automação Industrial e os Técnicos de Eletrotécnica e Mecânica.

PALAVRAS-CHAVE: Sistema supervisório, instrumentação, CLP

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN INDUSTRIAL PLANT HYDRAULICS**SUMMARY**

The flow measurement is essential to all phases of the manipulation of fluids, including production, processing, distribution of goods and utilities. It is associated with the balance of the process and is directly linked to aspects of buying and selling of products. A reliable measurement requires a correct and accurate engineering that involves the selection of the measuring tool, its installation, its operation, its maintenance and interpretation of results. In the courses of Technology in Industrial Automation, Manufacturing Technology and Mechanical Technician Mechanical exists disciplines related to instrumentation and process control and consequently the flow measurement. However, in these disciplines, the flow is treated theoretically, therefore, does not have a teaching tool that allows the student the experience of intervention in the process of measuring or viewing the behavior of a plant and its components. To meet this need this study proposes to design and develop a teaching plan for controlling flow rate using equipment designed for industrial instrumentation. This plan should include the teaching of courses in Control Systems, Instrumentation, Power Electronics, Systems Oversight and programmable logic controllers, the courses of Technology in Industrial Automation and Electrical and Mechanical Technicians.

KEYWORDS: Supervisory system, instrumentation, PLC.

PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE UMA PLANTA HIDRÁULICA INDUSTRIAL

INTRODUÇÃO

O ensino de controle automático e instrumentação requerem aulas de laboratório, onde são demonstrados os conceitos mostrados em sala de aula. A maioria das plantas didáticas, existentes nos laboratórios apesar de cumprirem o seu propósito, encontra-se, distantes da prática, pois os sensores e atuadores utilizados são muito diferentes daqueles que o futuro Tecnólogo em Automação Industrial e os Técnicos em Eletrotécnica e Mecânica encontraram na indústria. Para atender a estes requisitos, venho propor em nosso laboratório uma planta didática para controle de vazão volumétrica utilizando equipamentos destinados a instrumentação industrial, incluindo CLP, transmissores inteligentes, medidores de vazão volumétrica, sensor de temperatura, bomba d'água e inversor de frequência, além de um sistema supervisório. Todos estes equipamentos são montados em um rack, construído especialmente para este propósito.

DESCRIÇÃO DO SISTEMA

A planta será composta basicamente por um reservatório, cujo seu nível será controlado. Será utilizada uma bomba trifásica de 1,5 CV, acionada, por um conversor de frequência para bombear a água do reservatório inferior para a tubulação de uma polegada (1") de diâmetro, situada na região superior da planta.

No trecho reto da tubulação, serão instalados os instrumentos de medição e controle. Para a medição de temperatura será utilizado um elemento sensor de temperatura do tipo PT100, que estará conectado a tubulação e enviando sinal para um transmissor de temperatura, já para a medição de pressão, serão empregados dois instrumentos, um indicador de pressão diferencial para indicar a perda de carga no filtro e um transmissor inteligente de pressão, ao qual, fornece uma saída para o Controlador Lógico Programável (CLP) onde será implementada a estratégia de controle PID onde estará configurado para o controle de velocidade da bomba.

O sinal de saída do controlador será enviado ao Conversor de Frequência, o qual permitirá a variação da velocidade da bomba. A medição de vazão será feita por um medidor de vazão tipo lóbulos onde temos a presença de um indicador totalizador de vazão configurado para medição de vazão volumétrica, usado em conjunto com um gerador de pulsos enviando sinal a um transdutor que converte para sinal padrão. O CLP fará comunicação com um Sistema Supervisório, que permitirá a visualização remota de todo o sistema, permitindo também a alteração do ponto de operação e dos parâmetros dos controladores.

SISTEMA SUPERVISÓRIO INTOUCH

O sistema supervisório utilizado neste projeto é o InTouch, este supervisório é bastante eficiente no que se refere à interface homem-máquina, tendo como funções básicas a supervisão, a monitoração e o controle.

O InTouch consiste de três partes: o Application Manager, responsável pelo gerenciamento de toda e qualquer aplicação desenvolvida; o Window Maker, ambiente de desenvolvimento do supervisório; e o Window Viewer, responsável pela visualização das aplicações executadas. Um sistema supervisório é um sistema capaz de supervisionar remotamente as variáveis envolvidas em um determinado processo. Tal necessidade se confirma pelo fato da observação "in loco" ser um tanto quanto deficiente e que na maioria das vezes é feita por operadores que não possuem conhecimento do processo como um todo.

A utilização de sistemas supervisórios, possui ainda duas vantagens importantes:

- Proporcionam a substituição dos arcaicos quadros sinópticos, por uma interface homem-máquina bastante agradável.
- Possuem uma eficiência altíssima, pois além de poderem interfacear com diversos controladores e atuadores industriais, possuem controladores próprios.

MEDIDOR DE VAZÃO

O medidor de engrenagens ovais pertence à classe dos medidores de deslocamento positivo, com extração da energia do processo, intrusivo e com saída linear em relação a vazão. O medidor possui uma câmara de medição com duas engrenagens ovais acopladas entre si e girando em sentidos contrários. Estas engrenagens giram muito próximas da parede da câmara, isolando os volumes do líquido. A câmara de medição possui uma entrada e uma saída. As duas engrenagens iniciam seu movimento devido ao diferencial de pressão existente entre a entrada e a saída. A cada giro completo das engrenagens, quatro volumes discretos são transportados da entrada para a saída do medidor, havendo uma proporcionalidade entre a rotação e o volume transferido.

Esta rotação, normalmente transmitida por acoplamento magnético, passa por unidades redutoras de velocidade, que permitem a instalação de contadores/indicadores locais, transmissão de pulsos eletrônicos à distancia ou transmissão de sinal analógico proporcional à vazão instantânea.

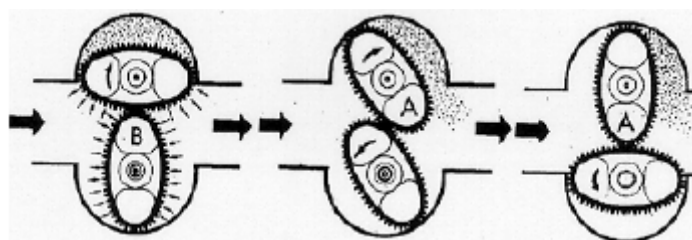


Figura 1. Medidor de vazão de deslocamento positivo com engrenagens.

MEDIDOR DE TEMPERATURA

A temperatura será medida com um Detector Resistivo de Temperatura de Platina- PT100- que apresenta 100Ω a 0°C e 137Ω a 100°C , com uma variação quase linear nessa faixa. A termoresistência de platina é a mais usada industrialmente devido a sua grande precisão e estabilidade. Convencionou-se chamar PT-100 a termoresistência de platina que apresenta uma resistência ôhmica de 100Ω a 0°C .



Figura 2. Elemento sensor PT 100.

Esse sensor será acoplado ao transmissor inteligente de temperatura TT-301 da Smar, que transformará os níveis de corrente/tensão em níveis de temperatura.



Figura 3. Transmissor de temperatura TT301 SMAR.

SENSOR DE PRESSÃO

O sensor existente no transmissor é do tipo capacitivo (célula capacitiva), mostrado esquematicamente na figura abaixo. No centro da célula está o diafragma sensor. Este diafragma flexiona em função da diferença de pressões na célula. As pressões são aplicadas diretamente aos diafragmas isoladores. Estes por sua vez, transmitem as pressões aplicadas ao diafragma sensor através do fluido de enchimento, provocando a deflexão do diafragma sensor.

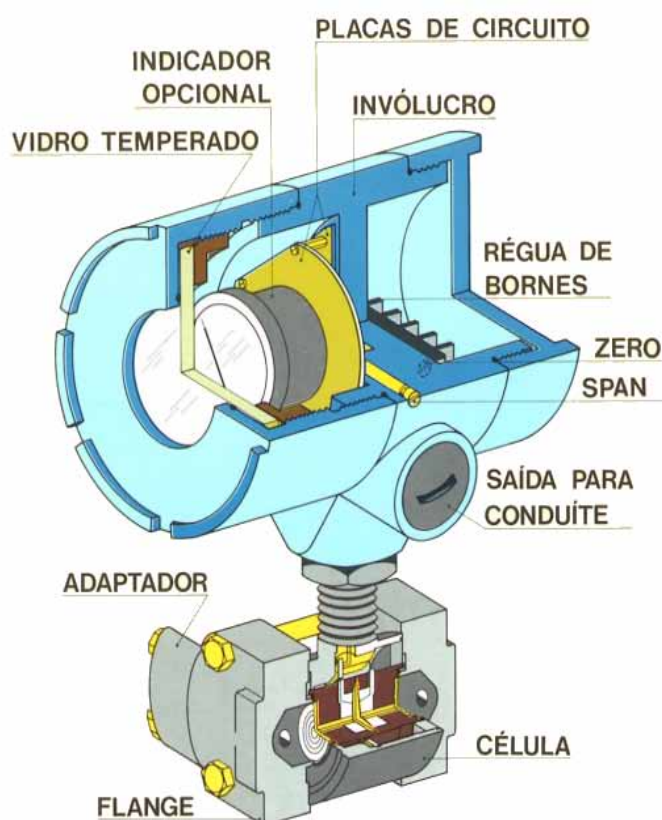


Figura 4. Transmissor de pressão com célula capacitiva.



Figura 5. Transmissor de pressão com célula capacitiva LD301 SMAR.

CONTROLE DO BOMBEAMENTO

Os motores de indução são equivalentes a um transformador onde o primário é o estator do motor e o secundário o rotor. O fluxo alternado “ $\Phi 1$ ” resultante da tensão alternada U_1 no estator induz uma f.e.m. no rotor e esta f.e.m. induz um fluxo “ $\Phi 2$ ”, que é proporcional à tensão U_2 e inversamente proporcional à frequência:

$$\Phi 2 \propto U_2 / f$$

equação (1)

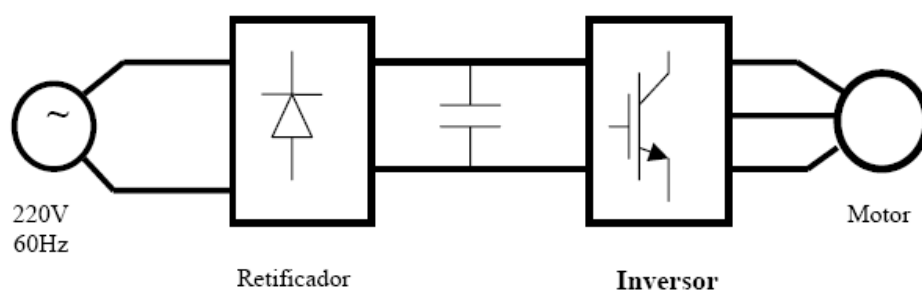


Figura 6. Modelo do inversor trifásico.

Para um fluxo constante, a relação U_2/f deve ser constante para se ter um torque constante. A tensão U_2 não pode ser medida, mas pode ser calculada conhecendo-se todas as componentes do circuito equivalente do motor. A conversão de frequência aplicada ao motor pode ser feita por meio do circuito simplificado mostrado na Figura 1. Na rede de entrada a frequência é fixa (60 Hz) e a tensão é transformada pelo retificador de entrada em contínua pulsada (onda completa). O capacitor (filtro) transforma-a em tensão contínua pura de valor aproximado de:

$$V_{dc} = \sqrt{2} V_{rede}$$

equação (2)

Esta tensão contínua é conectada ciclicamente aos terminais de saída pelos transistores do inversor, que funcionam no modo corte ou saturação (como uma chave estática). O controle desses transistores é feito pelo circuito de comando, de modo a obter um sistema de tensão pulsada, cujas frequências fundamentais estão

defasadas em 120° . A tensão e a frequência de saída são escolhidas de modo que a tensão U_2 seja proporcional à frequência f , para que o fluxo Φ_2 seja constante e o torque também o seja.

A tensão de saída tem forma de onda senoidal, e varia por modulação por largura de pulso (PWM), o que possibilita uma corrente senoidal no motor para uma frequência de modulação de 2 KHz. Este sistema permite o acionamento de motores de indução com frequências entre 1 e 60 Hz com um torque constante, sem aquecimentos anormais e nem vibrações exageradas.



Figura 7. Inversor de frequência trifásico CFW 09 WEG.

O controle da bomba pelo inversor CFW 09 do fabricante WEG proporciona as seguintes vantagens para o sistema:

- Acionamento silencioso da bomba, interface com teclado de membrana tátil.
- Alto torque de partida, transistor de frenagem interno e controle da potência de saída da bomba.

CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL

Um Controlador lógico programável, conhecido também pela sua sigla CLP é um computador especializado, baseado num microprocessador que desempenha funções de controle de diversos tipos e níveis de complexidade. Os CLP's estão muito difundidos no controle de processos de automação industrial, nas áreas relacionadas com a produção em linhas de montagem e controle de equipamentos e instalações.

O Controlador Lógico Programável (CLP) escolhido para este projeto foi o Allen-Bradley Micrologix 1500 da Rockwell Automation, mostrado na figura 8.



Figura 8. Micrologix 1500.

O CLP Micrologix 1500 é o mais evoluído da linha Micrologix da Rockwell. É flexível e versátil, contando com aprimoramentos da linha como o Compact I/O, capacidade de expansão para até 100 entradas e saídas, memória on-board não volátil de grande capacidade, relógio de tempo real, download e transporte de programas através de módulos de memória, entre outros.

O módulo principal já dispõe de 12 entradas e 12 saídas digitais, mas uma das flexibilidades deste CLP é a possibilidade da instalação de cartões extras com diversas finalidades. Estes cartões podem fornecer entradas e saídas digitais extras, entradas e saídas analógicas, conexão direta com a rede de computadores, entre outros. No equipamento existem 3 cartões instalados no CLP.

O cartão de entrada/saída Digital modelo 1769-IA16, é fixado diretamente no processador do CLP, assim recebendo a numeração 1 para seu posterior reconhecimento. Dispõe de 16 entradas digitais extras. Já o cartão de entrada analógica modelo 1769-IF4, fixado no cartão do item 2.2.1, dispõe de 4 entradas analógicas para sinais de tensão e 4 entradas analógicas para sinais de corrente. Duas das entradas para sinais de corrente serão utilizadas neste projeto

CONCLUSÃO

O sistema projetado e construído será de grande utilidade para o ensino de diversas disciplinas na área de Automação, permitindo ao aluno, verificar a integração existente entre disciplinas como Controladores Lógicos Programáveis, Instrumentação, Eletrônica de Potência e Sistema de Controle.

Os estudantes devem obter conhecimento e desenvolver habilidades que requerem o uso intensivo de laboratórios, que consistem de equipamentos e tecnologias utilizados pelas indústrias. Estes sistemas são caros e nem sempre estão disponíveis nos laboratórios das universidades e escolas técnicas brasileiras. Experimentos interativos em plantas didáticas com sistemas reais motivam os estudantes e também desenvolvem uma abordagem de resolução de problemas na indústria.

Devido ao mesmo ser de fabricação própria, além de permitir um grande aprendizado no projeto e implementação de suas diversas partes, seu custo será o mínimo possível, determinado basicamente pelo custo do CLP, pois todos os outros equipamentos já foram adquiridos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Georgini, M. Automação Aplicada. Editora Érica. São Paulo, 2000.
2. LANDER, C., Eletrônica Industrial. São Paulo: Makron Books, 1997.
3. Rashid, M. H. Eletrônica de Potência. Circuitos, Dispositivos e Aplicações. Makron Books do Brasil, 1999.
4. ROCKWELL AUTOMATION. RSLogix – Disponível em: <http://www.software.rockwell.com/rslogix/> [capturado em 04 fev. 2008]
5. Smar.Transmissor Inteligente de Temperatura com Controle PID Incorporado – TT301. Manual de Instruções, Operação e Manutenção. Versão 2. Sertãozinho-SP, 2000.
6. Smar.Transmissor Inteligente de Temperatura com Controle PID Incorporado – TT301. Manual de Instruções, Operação e Manutenção. Versão 2. Sertãozinho-SP, 2000.

PROPOSTA PARA ESTUDO DA INFLUENCIA DA POSIÇÃO DE SOLDAGEM NO ALUMÍNIO AA5052F PELO PROCESSO MIG

Jonathã da Fonseca Costa

Núcleo de Pesquisa Industrial (Laboratório de Soldagem),IF-RN, Campus Natal Central, Bolsista IFRN IC.

Email: jonathafonseca@yahoo.com.br

Jamilson de Medeiros Pereira Junior

Núcleo de Pesquisa Industrial (Laboratório de Soldagem),IF-RN, Campus Natal Central, Bolsista IFRN IC.

Email: dede_vg@hotmail.com

Celina Leal Mendes da Silva

Núcleo de Pesquisa Industrial, IF-RN, Campus Natal Central, Professora Doutora em Processo de fabricação Mecânica do DIETIND (IFRN). Email: celoca23@yahoo.com

RESUMO

A soldagem é um dos processos de fabricação de grande importância, pois ao nosso redor sempre se encontra peças soldadas. O processo de soldagem ideal para materiais como o alumínio seria aquele onde a fonte de calor fosse a mais concentrada possível (pontual), sendo o calor fornecido suficiente apenas para fundir o metal no local da união, evitando problemas metalúrgicos relacionados a zona termicamente afetada. Os processos que mais se aproximam dessa idealização são o EBW (Electron Beam Welding) e LBW (Laser Beam Welding). Embora estes processos apresentem essa característica fundamental, sua utilização na prática é raramente utilizada devido principalmente ao elevado custo do equipamento de soldagem. O mais comum na indústria é a utilização dos processos MIG e TIG para união de componentes deste metal. O MIG é um processo de soldagem a arco voltaico que possui como características principais a elevada produtividade, a boa qualidade da solda produzida e a flexibilidade associada. É devido a estas qualidades que o MIG é um dos processos mais usados nas soldagens industriais em todo mundo. Estudos neste processo são feitos verificando: qual o melhor tipo de corrente, qual tipo de gás se adequar melhor, qual processo da melhor acabamento e produção, Etc... Entretanto esses trabalhos normalmente são executados na posição plana de soldagem, então falta explorar melhor as outras posições de soldagem. Este Trabalho faz parte de uma linha de pesquisa onde se procuram subsídios, baseados em novos testes do processo MIG fora da posição. O Objetivo deste artigo é apresentar uma metodologia para avaliar a influencia da posição de soldagem na geometria do cordão de solda com o processo MIG. Espera-se com isto, fornecer resultados que sirvam de orientação para possíveis soluções tecnológicas que possam converter-se em aplicações comerciais de melhor qualidade e custo.

PALAVRAS-CHAVE: MIG, Alumínio, posição de soldagem.

PROPOSAL TO STUDY THE INFLUENCE OF POSITION OF WELDING ALUMINUM IN THE PROCESS MIG AA5052F**ABSTRACT**

Welding is one of the manufacturing processes of great importance, because all around us is always weldments. The welding process ideal for materials such as aluminum would be one where the heat was most concentrated possible (off), which provided just enough heat to melt the metal in place of the union, avoiding metallurgical problems related to the heat affected zone. The process that come closest are the idealization of EBW (Electron Beam Welding) and LBW (Laser Beam Welding). Although these processes have this essential feature, its use is rarely used in practice mainly due to the high cost of welding equipment. The most common in the industry is the use of MIG and TIG processes for joining metal components of this. The MIG welding process is an arc that has as main characteristics of high productivity, good quality of the weld produced and the associated flexibility. It is because of these qualities that the MIG is one of the most used in the welding industry worldwide. Studies of this process is done by checking: what is the best type of chain, what kind of gas better fit, better finish that process and production, etc. .. However, these jobs typically run in the flat position welding, then explore the other fault welding positions. This work is part of a line of research which seek grants, new tests based on the MIG out of position. The purpose of this paper is to present a methodology to evaluate the influence of welding position in the geometry of the weld with the MIG process. It is hoped that provide results as a guide to possible technological solutions that can be converted into commercial applications with better quality and cost.

KEYWORDS: MIG, Aluminum, welding position.

PROPOSTA PARA ESTUDO DA INFLUENCIA DA POSIÇÃO DE SOLDAGEM NO ALUMÍNIO AA5052F PELO PROCESSO MIG

INTRODUÇÃO

O alumínio, na crosta terrestre, é um elemento metálico abundante e a transformação de seus minérios em ligas metálicas atinge uma alta produção. O alumínio e suas ligas possuem um campo de aplicação vasto que abrange desde utensílios de cozinha até aplicações aeroespaciais (Figueiredo, K. M., 2000). Sua aplicação vem crescendo a cada dia e com isso a necessidade de novos processos de fabricação direcionados a estas aplicações visando boa qualidade e baixo custo. A soldagem é um dos processos de fabricação aplicados a este metal não ferroso de forma que os processos a serem utilizados são as soldagens TIG ou MIG.

COSTA, J.F; PEREIRA JUNIOR, J.M, MENDES DA SILVA, C.L.

A importância da soldagem de alumínio e suas ligas pelo processo MIG é cada dia maior, já que o volume de uso deste material tem crescido nestes últimos anos e há uma exigência clara por processos com maior capacidade de produção do que o processo TIG, tradicionalmente o mais utilizados para soldagem desta ligas (CELINA, SCOTTI,2001).

Um grande problema na soldagem do alumínio está relacionado com a facilidade do mesmo em reagir com o oxigênio, formando a alumina (Al_2O_3). Este óxido tem a dureza próxima à do diamante e alto ponto de fusão ($2038^{\circ} C$). A alumina também é porosa, podendo reter umidade e sujeira que podem contaminar o cordão de solda. Desta forma, antes do processo de soldagem, é importante a remoção da alumina para que o material possa ser soldado satisfatoriamente. A remoção da camada de alumina pode ser feita de três formas distintas: por ação mecânica, limpeza química ou ataque catódico (ALCAN, 1993).

As amplas aplicações desses processos são devidas à: alta taxa de deposição, o que leva a alta produtividade no trabalho do soldador; versatilidade em relação ao tipo de materiais, espessuras e posições de soldagem em que podem ser aplicados; ausência de operações de remoção de escória por causa da não utilização de fluxos de soldagem; exigência de menor habilidade do soldador.

O equipamento exigido para soldagem MIG do alumínio consiste basicamente de uma fonte de energia, sistema de alimentação do arame, uma tocha, um suprimento de gás protetor, um fluxímetro e um regulador-reductor de pressão do gás (Póvoa, 1988). A Figura 1 ilustra um esquema do processo.

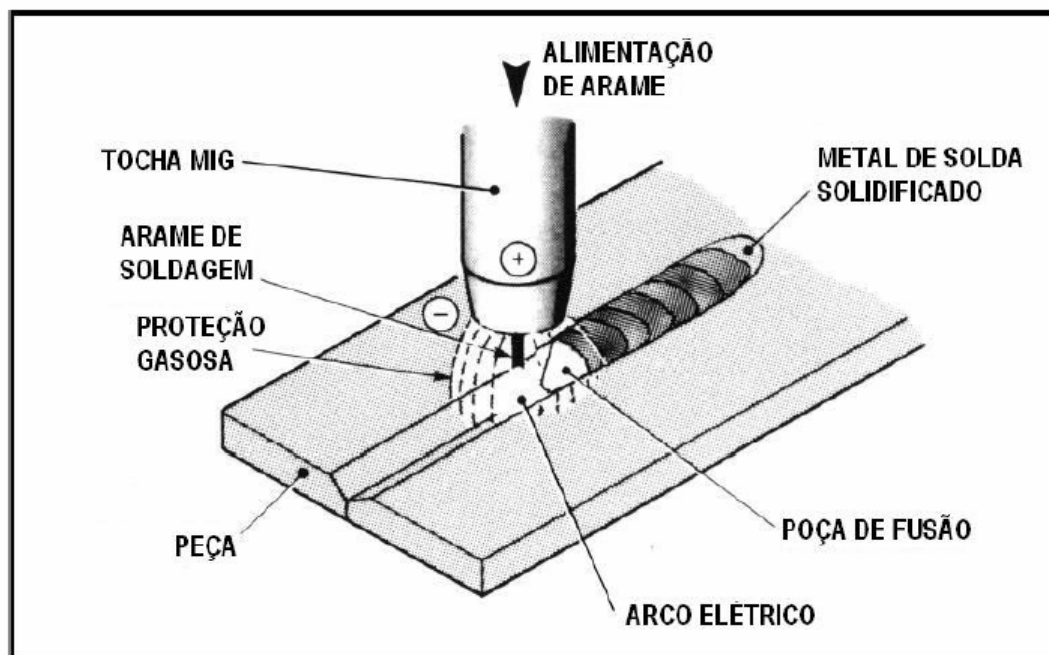


Figura 1 – Esquema do processo MIG (AWS 1991).

ATIVIDADES

A princípio será feita a montagem do equipamento do dispositivo para soldar na posição horizontal existente no Laboratório de Soldagem (**Labsol**) do IFRN-Sede e sanados eventuais defeitos operacionais do equipamento.

Em seguida, será feito um projeto para automatizar o ensaio, com o intuito de garantir o mínimo de interferência humana nos resultados. Serão executados testes preliminares nas duas posições plana e horizontal. Esta avaliação será feita em duas condições de soldagem diferentes, porém com a mesma quantidade de material depositado por unidade de comprimento de solda. Evitando assim a interferência do aporte de calor.

As seguintes atividades estão previstas para os alunos:

A – Realizar uma Revisão Bibliográfica;

B – Aferição do dispositivo de posicionamento do corpo de prova;

C – Preparação de corpos de prova;

D – Execução de ensaios e suas réplicas;

E – Ensaio Macrográfico;

F – Medir parâmetros geométricos;

G – Análise estatísticas dos resultados;

H – Discussão e análises dos resultados;

I – Confecção de relatórios sobre cada atividade e artigos para congressos de iniciação científica.

Nas atividades práticas serão utilizados os seguintes equipamentos e materiais;

- Máquina de soldagem MIG do tipo: DIGIPLUS A7 450-IMC
- Tocha MIG GRIP 501D – Binzel-Abicor
- Arame Eletrodo – AWS ER 4043 com diâmetro de um 1.2mm
- Metal de base, Alumínio AA5052-F

OBJETIVO

O Objetivo deste artigo é apresentar uma metodologia para avaliar a influência da posição de soldagem na geometria do cordão de solda com o processo MIG. É esperado que se tenha uma boa aprendizagem sobre o alumínio e suas ligas, a importância do processo aplicado a este metal, os parâmetros de soldagem, problemas relacionados à soldabilidade do alumínio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com tudo, espera-se fornecer resultados que sirvam de orientação para possíveis soluções tecnológicas que possam converter-se em aplicações comerciais de melhor qualidade e custo.

REFERÊNCIAS

FIGUEIREDO, K. M., **Mapeamento dos modos de transferência metálica na soldagem MIG do alumínio.**

Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica), Universidade Federal de Uberlândia – UFU, 2000.

PÓVOA, A. A., **Seminário Técnico de Soldagem do Alumínio e suas Ligas**, Associação Brasileira do Alumínio, 1988.

AWS, **Welding Handbook, volume 2**, Welding Processes, American Welding Society, 8ª edição, USA, 1991.

ALCAN. **Manual de Soldagem.** Alcan Alumínio do Brasil S/A. 1ª Edição. 1993.

CELINA, SCOTTI, **Soluções para Problemas Cotidianos nas Soldagens MIG de Alumínio e suas Ligas através da Seleção e Uso Correto de Equipamentos e Acessórios**, INFOSOLDA, 2001.

RECICLAGEM DE LIXO ELETRÔNICO

DÉRICK DA COSTA FERREIRA

Grupo de Pesquisa de Eletrônica, telecomunicação e automação
, IFRN, Santa Cruz, Bolsista do Programa de Iniciação Científica, Aluno do curso técnico em informática –
IFRN. e-mail: phenixdk@hotmail.com .

JOSIVAN BEZERRA DA SILVA

Grupo de Pesquisa de Eletrônica, telecomunicação e automação
, IFRN, Santa Cruz, Bolsista do Programa de Iniciação Científica, Aluno do curso técnico em informática –
IFRN. e-mail: jbds1992@yahoo.com.br

JEAN CARLOS DA SILVA GALDINO

Grupo de Pesquisa de Eletrônica, telecomunicação e automação, IFRN, Santa Cruz, Orientador, Tec.
Eletrônica - ETR; Graduação Eng. Elétrica e Matemática – UFRN; Esp. Em Educação – FACEX; Esp. Em
Automação – UNP; Mestrando em Eng. Petróleo – UFRN. e-mail: Jean.galdino@ifrn.edu.br

RESUMO

Devido ao grande crescimento da produção de eletro-eletrônicos e a diminuição do tempo de vida dos mesmos aumentamos e muito o e-lixo (lixo eletro-eletrônico) virando um problema. Este artigo apresenta o trabalho de pesquisa em andamento no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, voltado para a reciclagem do lixo eletro-eletrônicos. Fundamentada em artigos e reportagens da internet e outros meios estão sendo coletados dados sobre o problema do e-lixo na região do traíri do estado do rio grande do norte e no mundo, junto com as informações esta sendo recolhido e-lixo, este é selecionado descaracterizado e classificado em material bom para reuso e os que serão reciclados por empresas industrializadas. Este trabalho encontra-se em andamento, mas já é possível constatar que boa parte do e-lixo pode ser aproveitado seja na mesma linha de produção ou como matéria prima.

Palavras Chaves: e-lixo, reciclagem, eletrônico.

RECYCLING OF TRASH ELECTRONIC

ABSTRACT

Due to the great growth of the production of the electronics and the lifetime decreasing of these same products it has increased and a lot the electronic trash turning itself into a problem. This article presents the work of the ongoing research on the Federal institute of education and science of the state of Rio Grande do Norte which involves the recycling of the electronic trash. Based in articles and interviews from the internet and from other medias they are being collected data about the problem of the electronic trash on the Trairi area and also around the world. Together the information and the electronic trash are being recollected. This is selected uncharacterized and setted as a good material for reuse and the ones which will be recycled by industrialized companies. This job finds itself in a run but it is already possible to ensure that a good part of this trash can be used on the same production line or as a raw material.

Keyword: trash, Recycling, electronic

RECICLAGEM DE LIXO ELETRÔNICO

INTRODUÇÃO

O e-lixo (lixo eletro-eletrônico) é hoje um grande problema mundial, milhões de toneladas de e-lixo são produzidos por ano mundialmente. O problema de tanto e-lixo é que se necessita de uma demanda maior de matéria prima, pra se ter uma idéia a construção de um computador utiliza-se Duas toneladas de matéria prima. Com o crescimento das vendas de eletro-eletrônicos e a rápida evolução tecnológica temos dois problemas:

Primeiro um problema ambiental, pois, os eletrônicos são constituídos de metais pesados que estejam sendo descartados no meio ambiente.

Segundo, falta de matéria prima, com a produção de eletrônicos em alta necessita-se de mais matéria prima.

Esse problema existe em diversos países e já está sendo bastante repercutido em todo o mundo, fazendo com que os países dêem mais destaque a esse assunto, sendo criados e desenvolvidos projetos para obter uma solução para esse problema.

Os resíduos eletrônicos já representam 5% de todo o lixo produzido pela humanidade. O Brasil produz 2,6Kg de lixo eletrônico por habitante, o equivalente a menos de 1% da produção mundial de resíduos do mundo, porém, a indústria eletrônica continua em expansão. Até 2012 espera-se que o número de computadores existentes no país dobre e chegue a 100 milhões de unidades. Baseado na vida útil dos eletro-eletrônicos no prazo de três a cinco anos tudo isso se transformará em lixo tecnológico. Entrarão no mercado anualmente mais 80 milhões de celulares, mas somente 2% serão descartados de forma correta. Os outros 98% serão simplesmente guardados em casa ou despejados no lixo comum, criando ainda mais impacto ambiental.

Devido a grande produção de eletrônicos houve um aumento na demanda dos materiais usados na fabricação dos seus componentes, principalmente, dos metais pesados acarretando na diminuição da oferta destes e no aumento de seus preços. De acordo com o professor Ruediger Kuehr da Universidade das Nações Unidas baseado em sua pesquisa diz:

Os grandes picos de preços de todos esses elementos especiais que dependem da produção de metais como zinco, cobrem, chumbo ou platina, ressaltam que a manutenção da oferta a preços competitivos não poderá ser garantida indefinidamente a menos que sejam estabelecidos ciclos eficientes de reciclagem para recuperá-los a partir dos produtos obsoletos.(Ruediger Kuehr, 2008).

RECICLAGEM

Reciclar é a alternativa mais viável hoje para o e-lixo. A reciclagem consiste em separar os materiais que compõem um objeto e prepará-los para serem usados novamente como matéria-prima dentro do processo industrial. Nem sempre a reciclagem se destina à reinserção dentro do mesmo ciclo produtivo: um computador reciclado pode gerar materiais que vão ser utilizados em outras indústrias. E o material que não dá para ser aproveitados é mandado para locais que se desfazem do equipamento que não pode ser utilizado, sem que cause danos ao meio ambiente, evitando problemas futuros como câncer e outras doenças.

Eis um paradigma econômico-industrial: O processo conhecido como manufatura reversa de eletrônicos não se paga com a venda dos produtos da reciclagem (sais e óxidos de metais e uma infinidade de plásticos e polímeros), ele só é viável quando é contratado o serviço de reciclar e/ ou neutralizar substâncias tóxicas juntamente com a distinção adequada de resíduos, além do alto custo esse processo também exige uma tecnologia muito avançada, impedindo que países mais pobres se utilizem de tal recurso. No Brasil as empresas de reciclagem deste lixo apenas o descaracterizam e mandam pra o exterior.

Uma maneira encontrada por países ricos de se livrar do e-lixo é a falsa doação, realizando doações do e-lixo para países pobres com a desculpa de implantar a inclusão digital, sabendo que esses produtos têm pouco ou nenhum tempo de vida.

REMANUFATURAMENTO

Uma maneira mais econômica de reciclagem seria o remanufaturamento dos eletro-eletrônicos. Nesse processo é tentado colocar em funcionamento os eletro-eletrônicos seja na função original ou em outra. esse processo é chamado de reuso - o que pode ser até mesmo um atalho para a inclusão digital. O governo federal, por exemplo, conta com quatro centros de recondicionamento de computadores (em Porto Alegre, Guarulhos, Brasília e Belo Horizonte) que dão uma segunda vida aos equipamentos. Depois de reparados e atualizados, são doados a escolas públicas, bibliotecas, entre outras instituições. Mais dois centros - na Bahia e no Pará - estão em fase de implantação.

Caso o aparelho não seja colocado em funcionamento o mesmo é descaracterizado, os componentes bons são aproveitados para outros fins e o restante é mandado para a reciclagem específica para cada tipo de material.

Ainda existem pouquíssimas empresas de reciclagem do e-lixo no Brasil, desses, a maioria apenas recebe o e-lixo, descaracteriza e repassa para empresas especializadas, geralmente fora do País.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo site ecoamigos.wordpress.com, considera-se **lixo tecnológico** (ou e-lixo) todo aquele gerado a partir de aparelhos eletrodomésticos ou eletroeletrônicos e seus componentes, incluindo os acumuladores de energia (baterias e pilhas) e produtos magnetizados, de uso doméstico, industrial, comercial e de serviços, que estejam em desuso e sujeitos à disposição final. O mundo joga fora cerca de 50 milhões de toneladas de sucata eletrônica por ano, entre computadores, celulares, televisores e aparelhos de som.

Em 2007, os brasileiros compraram 20 milhões de computadores, 11 milhões de televisores e 21 milhões de novos telefones celulares. A legislação ambiental brasileira trata os resíduos pelo elemento contaminante e determina o seu tratamento, porém, apenas alguns manufaturados dispõem de normas legais de descarte, como as PILHAS e BATERIAS.

Segundo Paulo Roberto leite e natale lavez et al. (2009), Afirmando que em um estudo coordenado pelo professor Ruediger Kuehr da Universidade das Nações Unidas, os pesquisadores descobriram que nada menos de 1,8 toneladas de materiais dos mais diversos tipos são utilizados para se construir um único computador. Além do desperdício e do seu grande potencial poluidor e até mesmo tóxico, o chamado e-lixo, ou lixo eletrônico, está fazendo um estrago nas cotações dos metais utilizados na fabricação de componentes e circuitos eletrônicos.

”Os produtos são fabricados usando mais de mil químicos tóxicos muitos deles são conhecidos por causar câncer, abortos, problemas reprodutivos, asma e outras doenças nos trabalhadores que os fabricam, nas comunidades que cercam as fábricas e em locais onde o e-lixo é jogado e queimado”, afirma Ted Smith, autor do livro “Challenging the Chip” (desafiando o chip).

Segundo o CEMPRE: Compromisso Empresarial para Reciclagem, os resíduos eletrônicos já representam 5% de todo o lixo produzido pela humanidade. O Brasil produz 2,6Kg de lixo eletrônico por habitante, o equivalente a menos de 1% da produção mundial de resíduos do mundo, porém, a indústria eletrônica continua em expansão. Até 2012 espera-se que o número de computadores existentes no país dobre e chegue a 100 milhões de unidades. Entrarão no mercado anualmente mais 80 milhões de celulares, mas somente 2% serão descartados de forma correta. Os outros 98% serão simplesmente guardados em casa ou despejados no lixo comum, criando ainda mais impacto ambiental.

Segundo site licenciamentoambiental.eng.br, “No prazo de três a cinco anos tudo isso se transformará em lixo tecnológico”, afirma Rodrigo Baggio, diretor executivo do Comitê para Democratização da Informática

(CDI). De acordo com os dados da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, o tempo médio de degradação dos metais, que inclui componentes de equipamentos, é de quase meio milênio. Preocupado com o crescimento desse lixo e com a falta de regulamentação e debates que conscientizem a população brasileira sobre os sérios riscos provocados, Baggio enxerga um futuro nada promissor ao meio ambiente e à saúde humana brasileira. “O Brasil ainda não tem um plano de reciclagem e de descarte seguro para o lixo tecnológico”, reforça. “Nos Estados Unidos e Europa, ao contrário do Brasil, existem empresas dedicadas à reciclagem tecnológica e reaproveitamento dos produtos, neutralizando os componentes tóxicos”, conta Rodrigo Baggio, diretor executivo do Comitê para Democratização da Informática (CDI).

Segundo o site ambientebrasil.com.br, a Constituição Federal Brasileira, promulgada em 1988, trata de forma abrangente e moderna os assuntos relacionados à preservação do meio-ambiente e ao desenvolvimento sustentável da economia, reservando a união, aos estados, ao distrito federal e aos municípios, a tarefa de proteger o meio ambiente e de controlar a poluição (artigo 23). O gerenciamento dos resíduos sólidos de origem domiciliar, que inclui o grupo dos e-lixo, apresenta tratamento diferenciado em diferentes partes do país. Enquanto alguns municípios têm por prática intervir e monitorar amplamente o descarte dos produtos, outros ainda não dispõem de uma abordagem adequada para o tratamento e-lixo.

Segundo site lixoeletronico.org, reciclar é a alternativa mais viável hoje para o e-lixo. A reciclagem consiste em separar os materiais que compõem um objeto e prepará-los para serem usados novamente como matéria-prima dentro do processo industrial. Nem sempre a reciclagem se destina à reinserção dentro do mesmo ciclo produtivo: um computador reciclado pode gerar materiais que vão ser utilizados em outras indústrias mas existem *pouquíssimas* empresas no Brasil que realizam todo o processo de separação e preparação de materiais para a reciclagem. Eis um paradigma econômico-industrial: O processo conhecido como manufatura reversa de eletrônicos não se paga com a venda dos produtos da reciclagem (saís e óxidos de metais e uma infinidade de plásticos e polímeros), ele só é viável quando é contratado o serviço de reciclar e ou neutralizar substâncias tóxicas juntamente com a distinção adequada de resíduos.

Segundo site amanha.com.br, outra solução para o e-lixo é o reuso - o que pode ser até mesmo um atalho para a inclusão digital. O governo federal, por exemplo, conta com quatro centros de condicionamento de computadores (em Porto Alegre, Guarulhos, Brasília e Belo Horizonte) que dão uma segunda vida aos equipamentos. Depois de reparados e atualizados, são doados a escolas públicas, bibliotecas, entre outras instituições. Mais dois centros - na Bahia e no Pará - estão em fase de implantação.

OBJETIVO

Geral:

Essa pesquisa tem como objetivo obter informações de como o e-lixo esta sendo descartado no Brasil com foco na região do trairi do estado do rio grande do norte, abordando aspectos como os problemas gerados e as possíveis soluções e alternativas, como e onde reciclar este lixo e através de experiências sem processos químicos descobrir novas formas que sejam economicamente viáveis e ecológicas de reciclar o e-lixo (ou lixo eletrônico). Com os resultados da pesquisa conscientizar a população da região trairi do problema que é hoje o lixo eletrônico e os orientar de como descarta ou reutilizar o seu e-lixo.

Específicos:

- Coletar de dados
- Estabelecer postos de coleta e recolher e-lixo
- Descaracterizar o material recolhido
- Realizar experiências com o e-lixo coletado
- Com os resultados da pesquisa conscientizar a população através de palestras

METODOLOGIA

Coletando dados sobre como esta sendo descartado o lixo eletrônico no Brasil e onde estão localizadas as empresas que reciclam o e- lixo é feito uma estimativa do tipo de material que é mais abundante neste tipo de lixo, que irar servir de base para a pesquisa. O material para estudo esta sendo obtida com divulgação da pesquisa em meios de comunicação possíveis e estabelecendo postos de coleta de lixo eletrônico. Após acumular material de pesquisa, o mesmo estar sendo separado em aqueles que serão colocados em funcionamento e os que serão descaracterizados. Os materiais descaracterizados serão testados e separados em funcionais e não funcionais, os funcionais serão utilizados em outros projetos e os não funcionais irão para as empresas de reciclagem para voltarem a ser matéria prima. por fim usar os dados obtidos para conscientizar a população através de palestras de como se deve descartar seu lixo eletrônico sem agredir o meio ambiente.

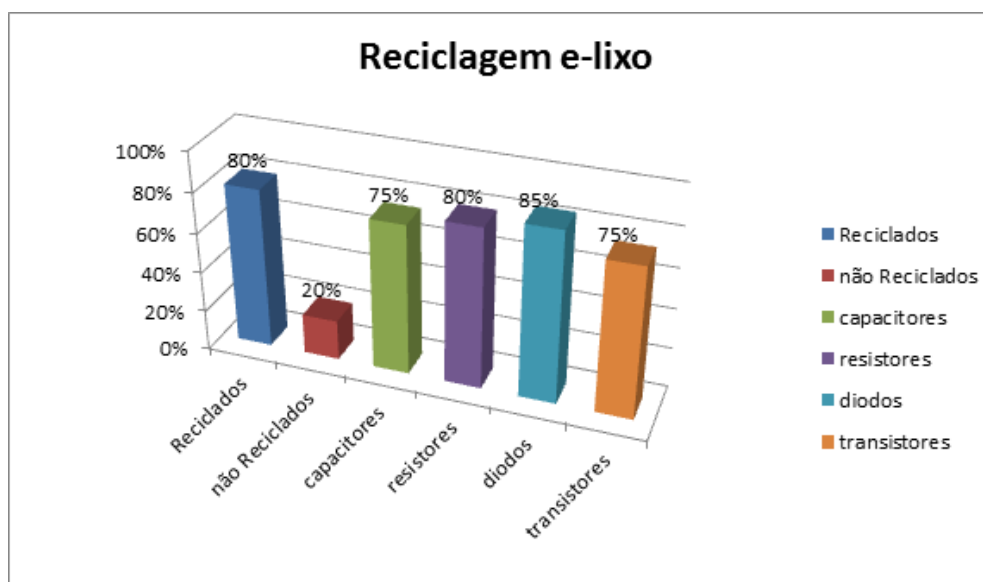
RESULTADOS OBTIDOS

Com a pesquisa constatou-se que pelo menos 80% do e-lixo pode ser reaproveitado (Tabela 1), isto baseado nos materiais obtidos, testados e reutilizados nesta pesquisa e no fato de que os eletro-eletrônicos cada vez mais têm seu tempo de vida reduzido devido o rápido avanço tecnológico sendo descartados cada vez mais peças em bom estado e funcionamento. Com material recolhido e descaracterizado foi obtidos componentes em bom estado que estão sendo usados no IFRN em reparos de outros eletro-eletrônicos que voltaram a serem utilizados, em outros projetos acadêmicos de eletrônica e utilizados pelos professores para dar aulas em cursos tecnológicos (FIGURA 1), os materiais não aproveitados serão separados e mandados para sua respectiva área de reciclagem.



FIGURA 1 – LIXO RECICLADO NA PESQUISA.

TABELA 1: PORCENTAGEM DE ALGUNS MATERIAIS QUE PODEM SER RECICLADOS



RESULTADOS ESPERADOS

Com esta pesquisa espera-se obter meios eficazes de reutilizar o lixo eletrônico, saber como e onde este lixo está sendo descartado e reciclado no Brasil com foco na região do traíri do estado do rio grande do norte e conscientizar a população local do problema do lixo eletrônico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. IDOETA, IVAN VALEIJE. **Elementos de Eletrônica Digital**. São Paulo: Érica, 2007.
2. MALVINO, ALBERT PAUL. **Eletrônica: Vol. 1**. São Paulo: PEARSON, 2010.
3. MILLMAN, J., HALKIAS, C. C. **Eletrônica: dispositivos e circuitos**. São Paulo: Editora McGraw-Hill do Brasil, 1981.
4. SEDRA, Adel S. Kenneth C. Smith. **Microeletrônica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007;
5. VAHID, Frank. **Sistemas digitais: Projetos, otimização e HDLS**. Porto Alegre: Artmed, 2008.
6. NEBOJSA, Matic. **Microcontroladores PIC**. Ed. Érica, São Paulo, 2008;
7. CEMPRE: Compromisso Empresarial para Reciclagem. Apresenta informações sobre reciclagem. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br>>. Acesso em: 25.set.2007.
8. LEITE, PAULO ROBERTO et al. Fatores Da Logística Reversa Que Influem No Reaproveitamento Do “Lixo Eletrônico” – Um Estudo No Setor De Informática. SIMPO I, 2009.
9. Rosa, Agostinho (2007). *Fabricação de cada computador consome 1.800 quilos de materiais*. Acedido em: 09/03/2007, em: <http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=010125070309>

10. Fonseca, Felipe (2008). *O ciclo do Lixo Eletrônico - 1. Produção e consumo*. Acedido em: 30.09.2008, em: <http://lixoeletronico.org/blog/o-ciclo-do-lixo-eletr%C3%B4nico-1-produ%C3%A7%C3%A3o-e-consumo>
11. Fonseca, Felipe (2008). *O ciclo do Lixo Eletrônico - 2. Descarte e reuso*. Acedido em: 02.10.2008, em: <http://lixoeletronico.org/blog/o-ciclo-do-lixo-eletr%C3%B4nico-2-descarte-e-reuso>
12. Fonseca, Felipe (2008). *O ciclo do Lixo Eletrônico - 3. Reciclagem*. Acedido em: 04.11.2008, em: <http://lixoeletronico.org/blog/o-ciclo-do-lixo-eletr%C3%B4nico-3-reciclagem>
13. Andueza, Felipe (2008). O paradigma econômico da reciclagem do lixo eletrônico. Acedido em: 26.11.2008, em: <http://lixoeletronico.org/blog/o-paradigma-econ%C3%B4mico-da-reciclagem-do-lixo-eletr%C3%B4nico>
14. Viana, José (2008). *Lixo tecnológico*. Acedido em: 20/10/2008, em: <http://ecoamigos.wordpress.com/2008/10/20/lixo-tecnologico/>
15. Coelho, Luiza (2008). *Lixo tecnológico deve triplicar nos próximos 5 anos*. Acedido em: 06/06/2008, em: <http://www.licenciamentoambiental.eng.br/lixo-tecnologico-deve-triplicar-nos-proximos-5-anos/>
16. Smaal, Beatriz Portella (2009). *Lixo eletrônico: o que fazer após o término da vida útil dos seus aparelhos?*. Acedido em: 11 /08/2009, em: <http://www.baixaki.com.br/info/2570-lixo-eletronico-o-que-fazer-apos-o-termino-da-vida-util-dos-seus-aparelhos-.htm>
17. Forum Revista Amanhã (2008). *Lixo Tecnológico*. Acedido em: 15/12/2009, em: <http://www.amanha.com.br/NoticiaDetalhe.aspx?NoticiaID=943088a0-1f6d-46d2-8b54-0efbb206fa3a>
18. Portal Brasil Ambiental (2009). *Tratamento de lixo tecnológico – no Brasil e na União Européia*. Acedido em: 25/10/2010, em: http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=residuos/index.php3&conteudo=../residuos/artigos/trat_lixo.html
19. Blog do Instituto Sergio Motta. (2009). *Lixo Eletrônico no Brasil*. Acedido em: 06/02/2009, em: <http://blog.premiosergiomotta.org.br/2009/02/04/lixo-eletronico-no-brasil/>

TÉCNICAS E APLICAÇÕES DA SOLDAGEM NA PRODUÇÃO DE CONCRETOS ESTRUTURAIS

Ronylei Raimundo da Silva

Núcleo de pesquisa, Laboratorio de soldagem (LabSol), IFRN - Campus Central Natal. E-mail: ronicley.r@gmail.com.

Lionelson Oliveira Lima

Núcleo de pesquisa, Laboratorio de soldagem (LabSol), IFRN - Campus Central Natal. E-mail: lionelsonoliveira@gmail.com.

Dra. Celina Leal Mendes da Silva

Núcleo de pesquisa, Laboratório de soldagem (LabSol), IFRN – Campus Central Natal.
E-mail: celoca23@yahoo.com

RESUMO

Neste trabalho temos por objetivo demonstrar que a soldagem pode ser útil para facilitar e acelerar a construção por concreto reforçado com barras de aço, de modo que as barras venham a apresentar maior rigidez proporcional a um tempo de operação comparável. As construções que utilizam este tipo de concreto possuem uma fatia importante na área de construção civil, devido ao fato da união deste dois materiais produzirem excelentes propriedades. Tanto o concreto como o reforço devem se adaptar à necessidade do projeto, o concreto com sua versatilidade de modelagem e o reforço sendo ajustado ao formato das partes pré-fabricadas. O típico processo de obtenção de armações metálicas está na compra das peças já dobradas e ou na manufatura das mesmas próximo ao canteiro de obras. As técnicas aplicadas em reforços podem varias em tipo e posição, sendo soldagem de topo, sobreposição e transversal as mais comuns de acordo com a posição desejada a ser soldada. E MMAW, GMAW, RW, GPW, FW são os tipos de soldagem que variam com a especificidade da aplicação.

PALAVRAS-CHAVES: Concreto, reforço, soldagem.

WELDING TECHNIQUES AND APPLICATIONS IN THE PRODUCTION OF STRUCTURAL CONCRETE

ABSTRACT

In this article we have the objective to show that welding can be useful to facilitate and accelerate construction by reinforced concrete with steel bars, so that the bars become more rigid, relative to a comparable operation time. Buildings using reinforced concrete by steel have a major share in the construction area, due to the fact of these two materials produce excellent properties. Both concrete and reinforcement must adapt to the need of the project, the concrete with its versatility of modeling and the adjusted reinforcement to the format of prefabricated parts. The typical process of obtaining metal structures is in the purchase of parts already folded and / or in manufacture of those near the construction site. The techniques used in reinforcements can vary in type and position. The most common according to the desired position to be welded is butt connection, overlap connection and cross welds. And MMAW, GMAW, RW, GPW, are type of welding which vary with the specific application.

KEY-WORDS: Concrete, Reinforcement, welding

TÉCNICAS E APLICAÇÕES DA SOLDAGEM NA PRODUÇÃO DE CONCRETOS ESTRUTURAIS

INTRODUÇÃO

O concreto é um material composto, constituído por cimento, água, agregado miúdo (areia) e agregado graúdo (pedra ou brita), e ar. Pode também conter adições (cinza volante, pozolanas, sílica ativa, etc.) e aditivos químicos com a finalidade de melhorar ou modificar suas propriedades básicas. (BASTOS, PAULO, UNESP 2006). Construções de concreto possuem baixa resistência a tração, o que faz com que elementos de concreto que são submetidos a apreciáveis cargas de tensão sejam usualmente reforçados com barras ou malhas de aço. Nestas construções compostas, a carga de tração é assumida pelo aço, enquanto o concreto suporta as cargas de compressão. A quantidade de aço necessária para um adequado reforço varia cerca de 1% para vigas e lajes e até cerca de 6% para algumas colunas (pilares).

A soldagem é um processo de fabricação, do grupo dos processos de união que visa o revestimento, a manutenção e/ou a união de materiais, em escala atômica, com ou sem o emprego de pressão e/ou com ou sem aplicação de calor (BARRA, SERGIO 2010). A aplicação da soldagem na produção de concretos estruturais vem da necessidade de uma maior rigidez em relação ao um tempo de operação comparável. (DEFOURNY; BRAGARD, 1995).

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo explicitar as técnicas e aplicações da soldagem na produção de concreto estrutural.

DESENVOLVIMENTO

Há várias técnicas de soldagem aplicadas na obtenção de reforços (barras de reforço) em concretos estruturais. Estas variam de acordo com o material a ser usado neste tipo de produção. É importante conhecer a composição do material a ser soldado antes de iniciar a soldagem. Esta informação deve ser obtida do fabricante ou fornecedor que satisfaça as barras de reforço. Desde que a composição possa variar amplamente, é importante testar as amostras das juntas minuciosamente para confirmar se o eletrodo e a habilidade do soldador são apropriados antes de começar o serviço. Podemos destacar os seguintes processos:

Processo de soldagem manual a arco elétrico (MMAW):

Eletrodos revestidos rutilicos ou básicos são geralmente usados. O tipo de eletrodo será selecionado de acordo com a resistência do metal depositado e da energia necessária para a fusão. Soldagem com eletrodo revestido devem atender as especificações da AWS sendo tipo baixo-hidrogênio (EXX18) e de resistência suficiente para igualar com as barras de reforço a serem soldadas. O diâmetro dos eletrodos depende do tipo de junta e do diâmetro do conjunto do reforço. A corrente é selecionada (Corrente Alternada ou Corrente Contínua) e ajustada de acordo com o valor específico pelo fabricante

Soldagem a arco com proteção gasosa (GMAW):

Na soldagem por arco elétrico com proteção gasosa, também conhecida como soldagem MIG/MAG, estabelece-se um arco entre o eletrodo que é alimentado de forma contínua.

Esta proteção é garantida principalmente pelo dióxido de carbono, ou por um gás misto como o CO₂-Ar. As fontes de soldagem fornecem uma corrente contínua com tensão constante, e o arame é conectado ao polo positivo.

Este processo pode ser usado na fabricação de peças por diferentes tipos de soldagem.

O diâmetro do eletrodo esta geralmente entre 0,6 e 1,2 mm. Importantes configurações dos parâmetros para esses processos são (DEFOURNY; BRAGARD, 1995):

- A voltagem;
- A corrente, que está ligada a velocidade de alimentação do arame;
- Tempo de solda
- A vazão do gás de proteção

Soldagem por resistência (RW):

Os metais são unidos sem material de adição através da aplicação de corrente e pressão na zona a soldar. A quantidade de calor depende, por exemplo, da resistência elétrica da área a ser soldada. Este é um importante neste processo de soldagem

Este processo é usado para a fabricação de soldas transversais em oficinas. O reforço a ser unido por está preso a dois eletrodos de cobre. A fusão deste é obtida através do efeito Joule (DEFOURNY; BRAGARD, 1995).

Os parâmetros principais nestes processos são:

- A força no eletrodo, que tem que ser suficiente para minimizar a resistência elétrica entre os eletrodos e o reforço, e para evitar a emissão de metal derretido;
- A corrente de soldagem e o tempo de soldagem, que condicionam o calor gerado.

Soldagem por gás pressurizado (GPW):

É usado para a fabricação de junta de topo. O calor é proveniente a combustão dos gases.

Os parâmetros são: a largura da chama, a pressão do combustível gás e oxigênio, a distância que separa a ponta das barras antes do aquecimento, o tempo de aquecimento, a força de recalçamento (DEFOURNY; BRAGARD, 1995).

Os processos descritos acima são os mais comuns para a soldagem em barras de reforços para concreto estrutural.

DISCUSSÕES

Existem varias técnicas de soldagem como as descritas no item anterior, mas a escolha de cada técnica depende de alguns fatores: tais como, soldabilidade dos materiais, peças a serem soldadas, facilidade de operação, custo do equipamento.

No caso dos concretos estruturais reforçados com aço, envolve ter equipamentos necessários para esta finalidade e também a checagem periódica do próprio funcionamento do equipamento. Os produtos soldados também devem ser armazenados sobre condições compatíveis com as recomendações dos fabricantes, A qualidade da solda deve ser checada por um controle apropriado de desempenho durante a fabricação (DEFOURNY; BRAGARD, 1995).

Além da soldabilidade e da aplicação do concreto, o quais são necessários na escolha do processo de soldagem. É vital levar em consideração, o quão agressivo o ambiente de trabalho poderá ser, e como este ambiente afetará o reforço soldado. O concreto armado normalmente é um material inerente e durável e livre de manutenções sobre condições normais, mas com a demanda da atual sociedade e ambientes agressivos sua estrutura pode sofrer deterioração. Esta deterioração é resultado de uma corrosão no aço reforçado da estrutura que afeta a frágil estrutura do concreto (DEFOURNY; BRAGARD, 1995).

Para concretizar a escolha dos reforços, como dos processos de solda a serem aplicados temos que entender quais os tipos de concreto existentes. Os concretos estruturais são divididos em dois tipos: concreto armado e concreto protendido. No concreto armado, usualmente é utilizado o aço para reforço nas barras, no concreto protendido pode ser usado tanto o revestimento por zinco (galvanizado), como aço reforçado por epóxi (DEFOURNY; BRAGARD, 1995).

Generalizando, o aço utilizado para a fabricação das barras de reforço provem de fontes diversas, sendo a única restrição imposta pelas especificações da ASTM é quanto a sua composição química, onde o percentual de fósforo não pode ultrapassar 0,05%. Caso requerido pelo comprador, uma análise de cada lote pode ser informado ao comprador, porém não existe outra restrição senão ao teor de fósforo.

As especificações da ASTM determinam claramente que a soldabilidade do aço não faz parte das especificações tratadas no código, porém permite acordo entre o fornecedor em questão e o usuário. Se as barras serão emendadas por soldagem, é aconselhável que haja uma concordância quanto a soldabilidade, usando as especificações para se chegar ao tipo de reforço mais apropriado para cada aplicação (DEFOURNY; BRAGARD, 1995).

Como as barras constituintes dos reforços são normalmente feitas em campo, seria recomendado a soldagem manual (MMAW). Que consiste na utilização de um eletrodo revestido através de um arco elétrico, este processo é normalmente escolhido devido a sua versatilidade na execução e seu baixo preço, além de apresentar uma boa resposta em termos de qualidade de solda em estruturas de aço em concretos estruturais.

As barras de reforço também podem ser soldadas com processo de soldagem com proteção gasosa (MIG / MAG), e processos arame tubular auto protegido. Soldagens em barras de reforço, quase sempre são feitas no campo. Então quando usado qualquer processo com gás protetor, o local da soldagem deve ser protegido do vento. O Processo (MIG / MAG) é largamente utilizado, pois é o processo mais produtivo nestes casos. Ele é a escolha mais adequada para a soldagem em barras de reforço para concreto devido também a alta deposição de material que ocorre neste processo, o que neste caso é altamente adequado, tornando o reforço resistente a tensões que se enquadra como principal objetivo nas aplicação de barras no concreto.

CONCLUSÃO

Concretos estruturais dependem inteiramente de seu reforço para resistirem a tração e seus reforços, devem ser obrigatoriamente soldados; Os reforços são escolhidos de acordo com o tipo de concreto que se deseja obter podendo ser (armado ou/e protendido); Os processos de soldagem dependem diretamente das características do metal a ser soldado, ou seja, a sua soldabilidade; A escolha do processo ideal depende do tipo de trabalho que o material soldado vai representar, sendo regido por normas rígidas para a escolha deste processo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SANTOS, P.S.S. Fundamentos do Concreto Armado. Apostila de aula na disciplina 1288 – Estruturas de Concreto I, do curso de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia, da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Bauru/SP. p. 1-15, ago 2006
2. SIMÃO, E.C., KIM, J.Y. Soldagem das barras de reforço de estruturas de concreto. Capítulo 13.4, p. 1-9
3. DEFOURN, J., BRAGARD, A. Guide for the welding and weldability of reinforcing steels for concrete structures, Revue de La Soudure 3. p. 96-104, 1985-95
4. <http://www.esab.com/pt/pt/education/processos-resistance-welding.cfm>
5. http://www.infosolda.com.br/new_site/downloads.php?i=9

USO DE MICROALGAS OLEAGINOSAS DA REGIÃO DE APODI/RN PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL.

Samuel Alves de Oliveira

Núcleo de Pesquisas em Recursos Renováveis e Biocombustíveis – NUPERRBIO, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Apodi, Prof. do curso técnico de biocombustíveis,
E-mail: samuel.oliveira@ifrn.edu.br

Francisca Rosalba de Souza Menezes

Núcleo de Pesquisas em Recursos Renováveis e Biocombustíveis – NUPERRBIO, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Apodi, Bolsa Programa Petrobras de Formação de Recursos Humanos – PFRH, Convênio IFRN/ANP/PETROBRAS. E-mail: Rosalbamenezes@hotmail.com

Marcos Paulo Alves Ribeiro

Núcleo de Pesquisas em Recursos Renováveis e Biocombustíveis – NUPERRBIO, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Apodi, Bolsa Programa Petrobras de Formação de Recursos Humanos – PFRH, Convênio IFRN/ANP/PETROBRAS. E-mail: marcos_maclaren@hotmail.com

Marcos Paulo Monteiro Gurgel

Núcleo de Pesquisas em Recursos Renováveis e Biocombustíveis – NUPERRBIO, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Apodi, Bolsa Programa Petrobras de Formação de Recursos Humanos – PFRH, Convênio IFRN/ANP/PETROBRAS. E-mail: marcostil18@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho visa identificar microalgas oleaginosas nativas em corpos hídricos na região de Apodi/RN, com o objetivo para produção de biodiesel. A produção de microalgas pode apresentar várias vantagens em relação às plantas terrestres, dentre as quais podemos destacar a eficiência na utilização de energia solar para produção de matéria orgânica, o crescimento rápido e uma biomassa de mesma composição bioquímica, devido sua natureza unicelular. Os óleos encontrados nas microalgas possuem características físico-químicas similares aos de óleos vegetais e por isto elas podem ser consideradas como potencial matéria-prima para a produção de biodiesel. Pode-se verificar que os óleos das microalgas apresentam composição em ácidos graxos semelhante à de óleos vegetais. As microalgas são potencialmente adequadas para a produção de combustíveis, entretanto, os dados de laboratório acerca desta produção são limitados e não existe um redimensionamento, assim como não existem muitos dados sobre o cultivo de microalgas para a produção de combustíveis. Este trabalho coletou amostra de águas eutrofizadas nas coordenadas geográficas, 5° 40' 21.81" Sul e 37° 47' 2.86" Oeste, e foram identificadas microalgas oleaginosas dos gêneros *Dunaliella* spp. e *Chlorella* spp., citadas na bibliografia como já utilizadas em escala de laboratório e industrial.

PALAVRAS-CHAVE: *microalgas, biodiesel, combustível.*

USE OF MICROALGAE OIL FROM THE REGION APODI / RN FOR BIODIESEL PRODUCTION.**ABSTRACT**

This study aims to identify native microalgae oil in water bodies in the region of Apodi / RN, with the aim to produce biodiesel. The production of microalgae may provide several advantages over terrestrial plants, among which we highlight the efficient use of solar energy for production of organic matter, rapid growth and biomass of the same biochemical composition, because of their unicellular nature. The oils found in microalgae have physical and chemical characteristics similar to vegetable oils and hence they can be considered as a potential feedstock for biodiesel production. You can check that the oils from microalgae present fatty acid composition similar to that of vegetable oils. The microalgae are potentially suitable for the production of fuels, however, the laboratory data on this production are limited and there is no resizing, just as there are many data on the cultivation of microalgae for fuel production. This study collected samples from eutrophic waters in the geographic coordinates, 5 ° 40 '21.81 "South and 37 ° 47' 2.86" West, and oil were identified microalgae of the genera *Dunaliella* spp. and *Chlorella* spp., cited in the bibliography as already used in laboratory and industrial scale.

KEYWORDS: microalgae, biodiesel, fuel

USO DE MICROALGAS OLEAGINOSAS DA REGIÃO DE APODI/RN PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o uso de biocombustíveis líquidos no setor de transporte mostrou crescimento rápido e global, motivado principalmente por políticas energéticas e mitigação nas emissões de gases do efeito estufa (CORTEZ, LORA e GOMEZ, 2008). Os biocombustíveis de primeira geração foram e ainda são os mais utilizados atualmente, extraídos principalmente de alimentos, como o etanol da cana-de-açúcar, beterraba ou milho, como também de óleos vegetais e gorduras de animal. Contudo é projetado que o crescimento na produção desses biocombustíveis líquidos continuará, mas limitada devido a competição com alimentos, o uso de terras cultiváveis e uma necessidade para conservação da biodiversidade (DRAPCHO, NHUAN e WALKER, 2008).

O advento dos biocombustíveis de segunda geração que utilizam resíduos agrícolas, florestais ou industriais, em lugar alimentos, tem apresentado como uma esperança futura. Porém, essa tecnologia ainda não alcançou um balanço econômico favorável para exploração comercial que inibiu alguma exploração significativa.

As condições para que um biocombustível seja tecnicamente e economicamente viável é que: seja competitivo ou custe menos que os combustíveis de petróleo; requeira baixo ou nenhum uso de terra adicional; promova uma melhoria na qualidade de ar (por exemplo, sequestrando o CO₂), e requeira uso mínimo de água. Exploração de microalgas poderá atender essas condições e então contribuir significativamente para a demanda de energia primária, enquanto provendo benefícios ambientais simultaneamente (AYHAN, 2008).

A definição de microalgas abrange microorganismos unicelulares e multicelulares simples, incluindo microalgas procariontes, como a cianobacteria (Chloroxybacteria), e microalgas eucariontes, como algas verdes (Chlorophyta), algas vermelhas (Rhodophyta) (BRENNAN e OWENDE, 2010). Tendo várias desses tipos de microalgas potencial para a produção de triacilglicerídeos citoplasmáticos. Esse óleo assim produzido pode ser extraído e utilizado para a produção de biodiesel (HARUN, SINGH, et al., 2010) e (HUANG, CHEN, et al., 2010).

O presente trabalho pretende isolar microalgas oleaginosas (LOURENÇO, 2006) da flora regional de Apodi com potencial para a produção de biodiesel.

METODOLOGIA

A amostra de água contendo as microalgas foi coletada no município de Apodi/RN na localidade conhecida como Bico Torto, com as coordenadas geográficas, 5° 40' 21.81" Sul e 37° 47' 2.86" Oeste, Figura 1. A amostra foi coletada na camada superficial de uma corpo hídrico visualmente eutrofizado, objetivando dessa maneira facilitar a observação de microalgas, a coleta foi realizada com o auxílio de recipientes plásticos.



Figura 1 – Foto de Satélite da localidade do Bico Torto em Apodi/RN, coordenadas geográficas, 5° 40' 21.81" Sul e 37° 47' 2.86" Oeste.

Com a amostra de água contendo as microalgas coletada, uma micropipeta foi utilizada para separar uma pequena porção da amostra, com o objetivo de preparar uma lâmina para análise de microscopia ótica.

Com análise de um microscópio ótico binocular e uma câmera fotográfica digital foi possível verificar a presença de uma flora microbiológica variada na amostra. Mas dentre as microalgas visualizadas destacou-se algumas que devido a sua morfologia apresentou a possibilidade de serem microalgas oleaginosas, segundo algumas características básicas desse tipo de microalgas células de dimensões bem maiores que as células de outras microalgas, além de possuírem também muito material citoplasmático.

Utilizando uma chave de identificação de microalgas continentais brasileiras (BICUDO, 2006) foi possível identificar algumas microalgas oleaginosas nativas na flora aquática em uma localidade de Apodi/RN.

RESULTADOS

Dentre as microalgas oleaginosas, identificou-se o gênero de microalgas *Dunaliella* spp. (Figura 2) e *Chlorella* spp. (Figura 3). Ambas utilizadas tanto em escala laboratorial quanto industrial na produção de óleo para a síntese de biodiesel (DRAPCHO, 2008).

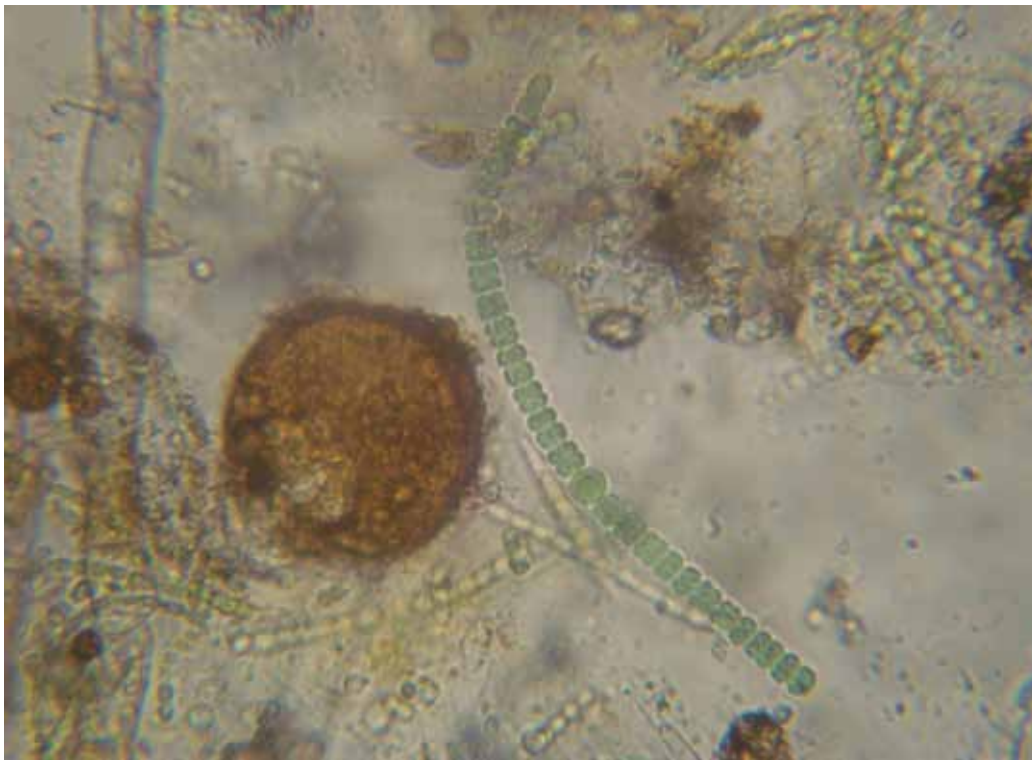


Figura 2 – Microalga oleaginosa do gênero *Dunaliella* spp (célula esférica avermelhada), microscopia ótica 100 X de ampliação.

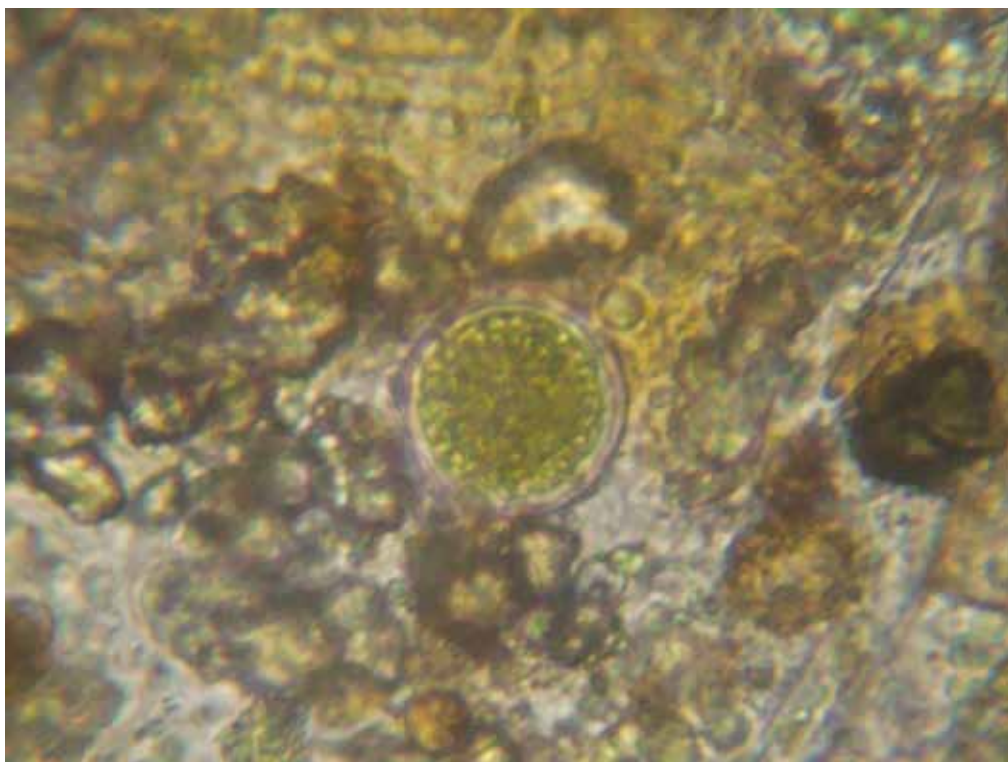


Figura 3 – Microalga oleaginosa do gênero *Chlorella* spp (célula esférica esverdeada), microscopia ótica 100 X de ampliação.

CONCLUSÃO

O presente trabalho conclui que foi possível identificar microalgas oleaginosas nativas em um corpo hídrico na localidade de Apodi/RN. Desta maneira, pode-se obter amostras da flora local de microalgas para um futuro cultivo de microalgas oleaginosas para a produção de biodiesel, sem recorrer a importação de outras regiões do país ou mais externas para o cultivo em escala de laboratório e posteriormente em escala piloto, com subsequente extração do óleo e transesterificação deste em biodiesel.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AYHAN, D. **Biodiesel: a realistic fuel alternative for diesel engines**. 1. ed. London: Springer-Verlag London Limited, 2008.
2. BICUDO, C. E. M.; MENEZES, M. **Gêneros de algas de águas continentais do Brasil (chave para identificação e descrições)**. 2 ed. São Carlos: RiMa, 2006.
3. BRENNAN, L.; OWENDE, P. Biofuels from microalgae - A review of technologies for production, processing, and extractions of biofuels and co-products. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, n. 14, p. 557 - 577, 2010.
4. CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GOMEZ, E. O. **Biomassa para energia**. 1. ed. Campinas: UNICAMP, 2008.
5. DRAPCHO, C. M.; NHUAN, N. P.; WALKER, T. H. **Biofuels Engineering Process Technology**. 1. ed. New York: McGraw-Hill Companies, Inc, 2008.
6. HARUN, R. et al. Bioprocess engineering of microalgae to produce a variety of consumer products. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, n. 14, p. 1037 - 1047, 2010.
7. HUANG, G. et al. Biodiesel production by microalgal biotechnology. **Applied Energy**, n. 87, 2010.
8. LOURENÇO, S. D. O. **Cultivo de Microalgas Marinhas - Princípios e Aplicações**. 1. ed. São Carlos: Rima, 2006.

The image features a construction site at sunset. The sky is a warm, golden-orange color. In the foreground, several construction workers are silhouetted against the bright background. One worker on the left carries a long pipe. In the center, a worker is bent over, and another stands to the right. A tall crane is visible in the background, with two workers on top. The overall scene is a busy construction site during the 'golden hour' of the day.

CONSTRUÇÃO CIVIL

ATITUDES E CRENÇAS SOBRE AS RELAÇÕES CTSA DE ESTUDANTES DO CURSO DE EDIFICAÇÕES NA MODALIDADE EJA: UMA ANÁLISE POR PERÍODOS

Albino Oliveira Nunes

Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências Naturais, Matemática e Tecnologia, IFRN, Campus Mossoró, Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico. Licenciado em Química - UERN. Mestre em Ensino de Ciências – UFRN. Doutorando em Química/Ensino de Química- UFRN. albino.nunes@ifrn.edu.br

João Rodrigues Neto

Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências Naturais, Matemática e Tecnologia, IFRN, Campus Mossoró. Licenciado em Física – UERN. Especialista em PROEJA – IFRN. mourao11@gmail.com

Denilson Antonio Maia da Silva

Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências Naturais, Matemática e Tecnologia, IFRN, Campus Central, Licenciado em Química - UERN. Mestrando em Química – UFRN. denilson.maia@ifrn.edu.br

Lylyane Paloma Pereira Andrade

Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências Naturais, Matemática e Tecnologia, IFRN, Campus Mossoró, Bolsista de I.C. - IFRN, Estudante do curso técnico integrado em Edificações. lylyane_paloma@hotmail.com.

Yury Soares Fernandes

Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências Naturais, Matemática e Tecnologia, IFRN, Campus Mossoró, Bolsista de Extensão. - IFRN, Estudante do curso técnico integrado em Edificações. yury_odb@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho visa discutir as atitudes e crenças sobre as relações ctsa dos estudantes do instituto federal de educação, ciência e tecnologia do rio grande do norte/campus mossoró, matriculados no curso técnico integrado em edificações na modalidade eja. Para tanto, foram entrevistados 71 estudantes de todos os períodos do curso, que responderam a uma escala de likert com 22 assertivas sobre o tema. Os resultados preliminares indicam que não há um avanço significativo da compreensão sobre ciência e tecnologia durante o curso, dada a semelhança entre as atitudes apresentadas para os estudantes do segundo e oitavo períodos do curso.

PALAVRAS-CHAVE: Visões sobre C&T, Atitudes e Crenças, Educação Profissional, Educação de Jovens e Adultos

ATTITUDES AND BELIEFS ABOUT RELATIONSHIP STSE FROM STUDENTS IN THE COURSE OF BUILDING TYPE YAE: AN ANALYSIS BY PERIODS

ABSTRACT

This paper aims to discuss the attitudes and beliefs about relationships between Science – Technology – Society – Environment students by the Institute of Education, Science and Technology Federal have. The students researched are enrolled in technician course of Buildings modality integrated for youth e adults education. To this, we interviewed 71 students from all periods of the course, which responded to a Likert scale with 22 statements about the topic, and a open questionnaire. Preliminary results indicate that for the three chosen categories there is a significant advance in the understanding of science and technology, since there is an absence in accordance with negative factors and a strong presence of a positivist view, in which S&T invariably contribute to society and environment.

KEY-WORDS: Views on S&T, Attitudes and Beliefs, Education Professional, Youth and Adults Education

ATITUDES E CRENÇAS SOBRE AS RELAÇÕES CTSA DE ESTUDANTES DO CURSO DE EDIFICAÇÕES NA MODALIDADE EJA: UMA ANÁLISE POR PERÍODOS

INTRODUÇÃO

Um conceito importante para a compreensão da relação do ser humano com a natureza é o conceito de alfabetização científica e tecnológica (ACT) apresentado por Chassot (2006), Marco-Stiefel (2001) e Cajas (2001). Estes autores argumentam que a ACT seria a aquisição de conhecimentos científicos que permitam ao cidadão ler o mundo natural e social, profundamente transformados pela ação humana através da ciência e tecnologia. Assim o entendimento e ação humana sobre o ambiente dialogam com o conhecimento que possui sobre esta, daí sua importância para a mudança de postura frente o ambiente.

Porém, Delizoicov e Auller (2001) chamam a atenção para o fato de que a expressão alfabetização científica e tecnológica pode designar desde movimentos de divulgação científica, movimentos de democratização do processo científico e tecnológico ou mesmo a busca de um respaldo dos processos de decisão tecnocráticos. Assim há que se nomear sobre qual alfabetização científica e tecnológica se fala.

A alfabetização que ora defendemos é a que permite ao cidadão compreender a ciência e a tecnologia de uma forma crítica, percebendo as relações que estas estabelecem com o ambiente e a sociedade e que permita a este participar ativamente dos processos democráticos de decisão, tendo em vista as limitações do conhecimento científico, benefícios e malefícios trazidos pelo avanço tecnológico. Essa alfabetização se faz necessária e urgente para fazer frente às decisões tecnocráticas ora em vigor.

Diante da necessidade de uma alfabetização científica para todos visando o exercício da cidadania plena, Solbes, Vilches e Gil (2001) defendem as relações CTS como elemento fundamental. Para tanto se faz necessária uma formação docente, o que vem sendo proposto por diversos pesquisadores (MARTINS, 2003; SOLBES et al, 2001; REBELO et al, 2008, MAMEDE e ZIMMERMANN, 2005).

Em consonância com estas idéias a necessidade de contribuir para a sustentabilidade e para o desenvolvimento sustentável deveria ser uma das preocupações da educação científica, no entanto, parece ser uma categoria esquecida dentro desta área de ensino (Vilches et al, 2004).

Como demonstram esses autores, muitos professores, livros e mesmo pesquisadores de ensino de ciências excluem aspectos importantes da “situação de mundo”, tais como o crescimento demográfico e a extinção da diversidade cultural.

O conceito de desenvolvimento sustentável segundo Sáez e Riquarts (2001) tem suas origens nos primeiros informes do Clube de Roma, principalmente em “*Os limites do Crescimento*” (1972). Estes autores elencam quatro idéias fundamentais ao se tratar de desenvolvimento sustentável:

- Os seres humanos formam parte da natureza e que nossa existência depende de nossa capacidade para conseguir o sustento em um mundo natural finito.
- A atividade econômica deve levar em consideração os custos ambientais da produção.
- Nosso desenvolvimento não pode furtar o futuro das gerações que virão.
- A manutenção de um entorno global habitável depende do desenvolvimento que determina toda a humanidade em conjunto. (SÁEZ e RIQUARTS, 2001)¹

¹ Tradução nossa.

- Tal conceito, no entanto, não precisa uma relação entre o bem-estar e a conservação dos recursos naturais, o que pode levar a diferentes interpretações (SÁEZ e RIQUARTS, 2001). Residindo aqui um dos obstáculos para a construção de um futuro sustentável (Vilches et al, 2008).

A urgência do pensar a sustentabilidade provém de vivermos uma era de emergência mundial onde diversos efeitos das ações antropogênicas são sentidas (chuvas ácidas, mudanças climáticas, poluição de mananciais hídricos, fome, guerras,...), e mesmo assim parecem haver obstáculos que impedem uma transformação das posturas e a construção de um mundo sustentável (Vilches et al, 2008).

O MOVIMENTO CTSA

Um campo de estudos que visa contribuir com a perspectiva de uma alfabetização científica e tecnológica e a construção de um futuro sustentável é o movimento CTSA.

Este teve seu surgimento no período pós-guerra (Segunda Guerra Mundial), mais precisamente em meados do século XX, quando nos países do hemisfério norte, começou-se a questionar a relação desigual que a sociedade mantinha com a ciência e a tecnologia. Esse movimento emerge da classe universitária Norte-Americana em função da percepção de que o desenvolvimento científico tecnológico não estava necessariamente relacionado com o incremento do bem estar da social.

Durante o final do século XIX e início do século XX era hegemônica a idéia de que a ciência resolveria todos os problemas da humanidade. Essa crença que hoje temos como ingênua apoiava-se nos gigantescos avanços que o binômio Ciência e Tecnologia (C&T) haviam obtido e nas conseqüências positivas resultantes desse desenvolvimento, tais como: aumento da expectativa de vida, novas possibilidades na comunicação, invenção de artefatos tecnológicos que trouxeram maior conforto e possibilidades à vida humana.

Somando àquela havia outra crença: a de que a ciência é neutra. A empresa científica seria, assim, vista como uma atividade isenta de interesses, invulnerável, portanto, às pressões sociais e o que ajuda a reforçar a posição salvacionista onde a ciência (e seu braço operativo – a tecnologia) invariavelmente contribuiriam para a melhoria da vida humana.

Contudo, os horrores da Segunda Guerra mundial que tiveram a chancela de cientistas e tecnólogos puseram em cheque essas crenças, fazendo surgir em vários grupos sociais uma crescente insatisfação.

Tal insatisfação social com o avanço da ciência e da tecnologia ganhou maior proporção nas décadas de 1960 e 1970 aliada a forte relação do desenvolvimento científico com a degradação ambiental e sua vinculação com a guerra, que proporcionara o desenvolvimento da bomba atômica.

Um dos marcos da oposição que começa a se desenhar contra a aceitação irrefletida do binômio C&T foi o lançamento do livro *The Silent Spring* (A Primavera Silenciosa) da cientista e ecologista Rachel Carson. Esta obra inicia o movimento ecologista estadunidense ao denunciar a morte de diversas espécies de pássaros em função do uso descontrolado de agrotóxicos nas lavouras americanas.

Aliada à preocupação ambiental, outras críticas acadêmicas e sociais eram feitas à ciência, pondo em cheque a natureza absoluta de seu conhecimento e criticando o modelo de decisão baseado na autoridade do conhecimento científico. Diante deste contexto o desenvolvimento do C&T despertou a sociedade para uma análise mais crítica do ponto de vista dos benefícios e malefícios que estas trariam ao estado de bem estar social, o que culminou com o surgimento do movimento CTS.

Assim como afirma Nunes (2010):

“Dentro do movimento CTS existem duas grandes correntes. Essas tradições de pesquisa receberam a mesma sigla STS do inglês: Science and Technology Studies ou Science, Technology and Society, ou simplesmente no português denominadas de: 1) Tradição Européia

e 2) Tradição americana.

A primeira voltou-se ao estudo da influência social e os seus antecedentes históricos da construção do conhecimento científico-tecnológico. Iniciada nas universidades européias, essa linha está fortemente embasada na sociologia da ciência e na teoria kuhniana sobre as revoluções científicas, e por isso caracteriza-se como uma linha educativa.

A segunda se ocupou prioritariamente de estudos sobre o impacto que a ciência e a tecnologia tinham sobre a sociedade e o ambiente. Podemos atribuir à tradição americana uma preocupação pragmática em oposição à tradição Européia que ressaltou aspectos históricos. Suas bases encontram-se principalmente na filosofia e teoria política, tendo a consolidação dos seus estudos se dado fortemente pelo ensino e reflexão política (CEREZO, 1998).” (NUNES, 2010)

Como ainda destaca Cerezo (1998) cada uma dessas tradições foi ao longo dos anos criando seus próprios eventos científicos, revistas especializadas, associações e manuais. Este mesmo autor destaca que apesar dos distintos enfoques dados por cada tradição de pesquisa há entre elas alguns pontos de consenso que podem ser sumarizados da seguinte forma:

- 1- Rechaço à imagem da ciência como atividade pura;
- 2- Crítica à concepção de tecnologia, como ciência aplicada;
- 3- Crítica ao modelo tecnocrático.

García, López Cerezo e Luján Lopez (1996) sintetizaram esquematicamente a relação entre as tradições de pesquisa CTS, o que pode ser observado na **Figura 1**:

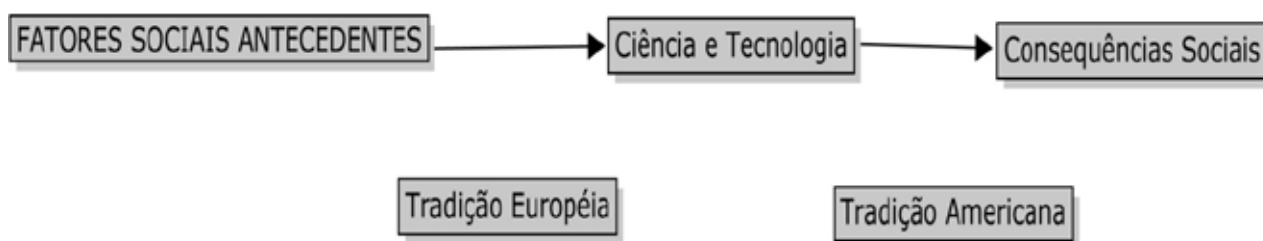


Figura 1: Tradições de pesquisa CTS

ATITUDES E CRENÇAS SOBRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

É a partir do paradigma da alfabetização científica e tecnológica (ACT) e do movimento CTSA que ganha importância a investigação das atitudes e crenças dos estudantes sobre a ciência e tecnologia (C&T), tendo em vista que passa a ser objetivo da educação em ciências, não apenas ensinar ciências, mas ensinar sobre ciências (Collins e Pich, 2003) e inserir a tecnologia no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1999). Assim, antes de discutir-se os resultados obtidos, faz-se necessário analisar os conceitos de crenças e atitudes, construtos escolhidos para a pesquisa em questão.

Para Manassero Mas e Vázquez Alonso (2001) são as crenças e atitudes adquiridas ao longo da vida que nos justificam algumas ações em relação à ciência e a tecnologia, tais como a menor tendência de escolha de carreiras científicas entre as mulheres, ou falsas idéias que levam os estudantes a acreditarem que os cientistas realizam seus trabalhos isolados.

Marmitt et al (2008) ao discutirem a relação entre as atitudes e crenças dos estudantes e o desempenho em matemática define o que seriam as crenças.

Quando se fala em crenças, surge de imediato a idéia de algo místico, religioso. Porém, quando relacionamos esse termo a matemática, ele se refere a tradução do inglês *'beliefs'* e se refere às concepções que as pessoas apresentam em relação à matemática. Há vários autores que tratam das crenças abrangendo a aprendizagem e, principalmente, a forma como elas são construídas. (MARMITT et al, 2008).

Estes mesmos autores ainda afirmam que as crenças possuem certa estabilidade, mas são também dinâmicas, pois podem ser alteradas em contraste com outras idéias, e submetidas à evolução. Sendo em grande parte (no tocante à matemática) construídas em sala de aula com a interação professor-aluno.

Vieira e Martins (2005) ao discutirem as crenças de professores em exercício sobre as relações CTS, afirmam que este conhecimento tem fortes implicações para as propostas de formação inicial e continuada de formação de professores.

Quando falamos de atitudes, à maneira do que acontece com as crenças, o senso comum associa este termo à ação. Para este trabalho, no entanto, faz-se uso do conceito expresso por Manassero Mas e Vázquez Alonso (2001), segundo os quais as atitudes seriam constituídas por três elementos:

Conjunto organizado e durador de convicções ou crenças (elemento cognitivo) dotadas de uma predisposição ou carga afetiva favorável ou desfavorável (elemento avaliativo ou afetivo) que guia a conduta das pessoas a respeito de um determinado objeto social (elemento conductual).²

Dentro da pesquisa em ensino de ciências, diversos são os trabalhos que visam identificar as concepções, crenças, atitudes e valores em relação à ciência, a tecnologia e a sociedade (SCOARIS et al, 2008; NUNES e DANTAS, 2009).

Essa importância remete às questões metodológicas de como identificar e avaliar as atitudes e crenças, tendo em vista que existem inúmeros instrumentos para tal. Manassero Mas e Vázquez (2002) realizam uma revisão da pesquisa em atitudes e crenças em relação aos aspectos CTS e argumentam sobre a validade e confiabilidade dos métodos tradicionalmente utilizados, deixando clara a fragilidade que as metodologias tradicionalmente empregadas apresentam. Em outro estudo Acevedo et al (2009) afirma existir duas tradições da medição de atitudes: a) o escalamento psicofísico e b) a avaliação psicométrica. A avaliação psicométrica consistiria em:

“aplicar *tests*, respondendo-se a uma série de questões, cada uma das quais pretende valorar o atributo comum que se pretende medir, para construir uma pontuação que classifica a atitude da pessoa sobre um contínuo. As conhecidas escalas tipo Likert e de diferencial semântico caberiam dentro desta segunda tradição, cuja validade radica na suposta capacidade de cada questão para representar adequadamente o construto atitudinal que se mede. A maioria dos instrumentos aplicados até agora para avaliar atitudes relacionadas com a ciência são instrumentos psicométricos cuja validade sempre se dá por suposta, não havendo demasiada preocupação entre os investigadores por confirmá-la, de onde se tem originado a maioria dos problemas métricos e defeitos que se tem posto de manifesto na literatura sobre o tema.” (ACEVEDO et al, 2009)³

Assim, para o levantamento das crenças e atitudes dos estudantes do curso de edificações na modalidade EJA do IFRN - Campus Mossoró optou-se por trabalhar uma escala de likert, que pode ser classificada como uma avaliação psicométrica, juntamente com um questionário aberto. O intuito da utilização dos dois instrumentos é cruzar os dados e obter resultados mais consistentes e fidedignos. Neste trabalho analisamos os dados preliminares relativos à abordagem quantitativa desse estudo.

PERCURSO METODOLÓGICO

Para esta pesquisa foram utilizados dois instrumentos já validados anteriormente (NUNES, 2010), uma escala do tipo likert e um questionário aberto, instrumentos estes que foram adaptados para atender às finalidades desta pesquisa e ao público a ser entrevistado, sendo neste trabalho apresentado apenas os resultados quantitativos.

Os instrumentos foram aplicados a 71 estudantes do curso de Técnico Integrado em Edificações do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), campus Mossoró, durante o

2 Tradução nossa.

3 Tradução nossa.

mês de maio de 2010. Responderam ao questionário 27 estudantes do segundo período, 16 do quarto, 13 do sexto e 15 do oitavo período do referido curso, uma vez que o ingresso de estudantes neste curso é anual, não existindo naquele semestre, alunos cursando os períodos ímpares.

Para o tratamento dos dados foi utilizado um procedimento estatístico⁴ para a escala psicométrica, atribuindo-se às respostas MA, A, I, D, MD respectivamente os valores + 2, + 1, 0, - 1, -2, para as assertivas de caráter positivo e respectivamente -2, -1, 0, +1, +2 para as assertivas de caráter negativo. Sendo assim, obtidos como resultados valores médios em relação às afirmações postas.

ANÁLISE PRELIMINAR DOS DADOS

Os dados obtidos para o segundo e oitavos períodos do curso Integrado em Edificações estão demonstrados nos gráficos 1 e 2 e configuram-se como importantes, tendo em vista que representam em seu conjunto a forma de pensamento dos estudantes que ingressam no curso e a dos estudantes que concluem.

Tendo-se em vista que se trata de um curso técnico ofertado por um Instituto de Ciência e Tecnologia, o esperado seria que ao longo do curso as visões sobre C&T e sobre as interações CTSA se tornassem mais complexas, no sentido do entendimento amplo de como a ciência e tecnologia afetam o meio social e ambiental, quer positivamente, quer negativamente.

Com base nos gráficos obtidos, pode-se inferir que tanto os estudantes do segundo quanto os do oitavo período possuem uma visão positiva quanto ao impacto de C&T na sociedade e ambiente, o que pode ser observado no fato que os primeiros apenas apresentaram um valor negativo para as assertivas 16 e 17, e os segundos apenas para a assertiva 16.

Outro aspecto importante que pode ser depreendido é o fato que o primeiro e o segundo gráficos pouco diferem em seus valores de atitudes, o que pode ser interpretado como uma ausência de mudança de atitudes frente o binômio C&T durante a o processo de instrucional.

Ainda que a afirmação anterior seja válida, há também o indício de que as visões sobre as relações CTSA caminham em direção ao que a literatura especializada indica como adequado, uma vez que os valores em geral se direcionam para a centralidade.

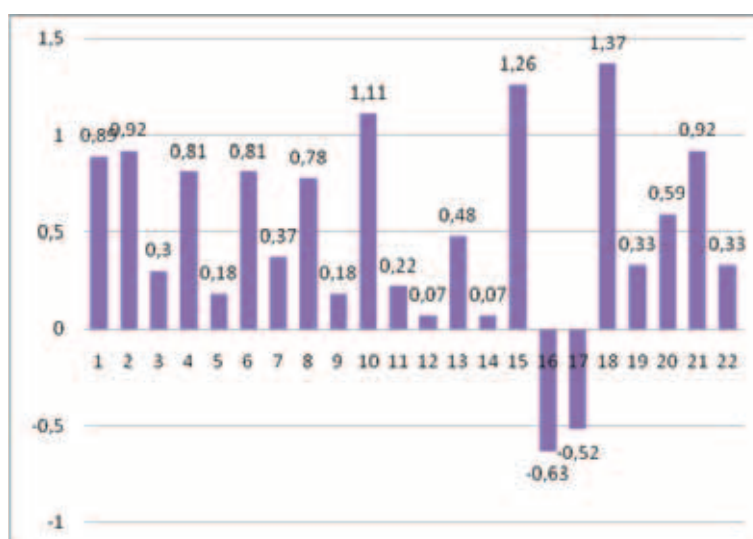


Gráfico 1: Atitudes e crenças dos estudantes do Segundo período

⁴ A média utilizada no trabalho trata-se de média aritmética simples, onde foi utilizado o somatório dos valores das respostas dos entrevistados dividido pelo número de participantes, segundo a fórmula: $\Sigma(vr) / n$, onde vr são os valores das respostas e n é o número de participantes



Gráfico 2: Atitudes e crenças dos estudantes do Oitavo Período

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira geral, as atitudes e crenças dos estudantes matriculados no curso Técnico Integrado em Edificações indicam uma visão positiva e positivista sobre a Ciência e Tecnologia, onde não são percebidos os efeitos negativos que este binômio provoca na Sociedade e Ambiente, sendo assim, necessário repensar o currículo desse curso se pretendida a formação de um técnico cidadão, capaz de intervir eficientemente na sociedade para a qual está sendo formado.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO DIAZ, J. A., Acevedo Romero, P. Bibliografía sobre educación CTS. Uma selección desde la perspectiva de la didáctica de las ciencias. Disponível em <http://www.oei.es/salactsi/acevedo10.htm> acessado em 28/05/2009

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília, 1999.

CAJAS, F. Alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del conocimiento tecnológico. Enseñanza de las ciencias, Barcelona, v.19. n.2. p.243-254, 2001.

CEREZO, J. A. L., Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos, Revista Iberoamericana de Educación. Nº 18, 1998.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. Ijuí: Ed. Unijuí, 4ª ed, 2006.

COLLINS, H., PINCH, T. O golem: o que você deveria saber sobre ciência. São paulo: UNESP, 2003

DELIZOICOV, D., AULER, D., Alfabetização científico-tecnológica para quê? Ensaio, v. 3, n °1, jun, 2001.

MAMEDE, M. y ZIMMERMAN, E. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências, Enseñanza de las ciencias. Número Extra,1-4, 2005.

MANASSERO, M. A.; VÁZQUEZ, A. A. Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes

relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. 1, n. 20, p.15-27, 2002.

MARCO-STIEFEL, B. Alfabetización científica y enseñanza de las Ciencias. Estado de la cuestión. In: MEMBIELA, P. (org.). *Enseñanza de las Ciências desde la perspectiva Ciência-Tecnología-Sociedad: Formación científica para la ciudadanía*. Madrid: Nancea, 2001.

MARMITT, V. R. , MORAES, J. F. D. de, BASSO, N. R. de S., As atitudes e crenças em relação a matemática: reflexos no processo de ensino aprendizagem. In : BORGES, R. M. R., BASSO, N. R. de S., FILHO, J. B. da R. *Propostas interativas na educação científica e tecnológica*, Porto Alegre: EdPUCRS, 2008.

MARTINS, I. P. Formação Inicial de Professores de Física e Química sobre Tecnologia e suas relações Sócio-Científicas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol 2, nº3, 2003.

NUNES, A. O., DANTAS, J. M. Atitudes e crenças dos graduandos em química sobre as relações Ciência-Tecnologia -Sociedade-Ambiente (CTSA). *Anais do VII ENPEC*, Florianópolis, 2009.

NUNES, A. O., Abordando as Relações CTSA no Ensino da Química a partir das crenças e atitudes de licenciandos: uma experiência formativa no Sertão Nordestino. *Dissertação de Mestrado*. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

SCOARIS, R. C. de O., PEREIRA, A. M. T. B., B. P., A. M. T. ;; SOARES, M. A. do C. P. ; SANTIN FILHO, O. . Avaliação da atitude de docentes do ensino médio frente ao uso da história da ciência em sua prática didática. In: VIII EDUCERE - Congresso Nacional de Educação, 2008, Curitiba. *Anais do VIII EDUCERE*. Curitiba : Champagnat, 2008.

VIEIRA, R. M., MARTINS, I. P. Formação de professores principiantes do ensino básico: suas concepções sobre ciência-tecnologia-sociedade, *Revista CTS*, nº 6, vol. 2, 2005.

ANEXO 1 – ESCALA DE LIKERT

Nº	AFIRMAÇÕES	MA	A	I	D	MD
1	Temos um mundo melhor para viver graças a ciência.					
2	Somente algumas pessoas são capazes de aprender ciência					
3	A ciência e tecnologia privilegiam os ricos.					
4	A ciência ajuda as pessoas em todos os lugares.					
5	Sem a ciência e tecnologia o nosso planeta seria mais limpo					
6	A ciência e tecnologia são um risco a saúde.					
7	A ciência (ensinada nas escolas) tira a curiosidade dos alunos.					
8	A ciência dá resposta às nossas necessidades					
9	A ciência e tecnologia oferecem soluções para a poluição.					
10	Todos podem aprender ciências					
11	O buraco na camada de ozônio é culpa da ciência e tecnologia.					
12	A ciência, que é ensinada na escola, é complicada					
13	O cidadão não interfere nos avanços científicos e tecnológicos					
14	Nós vivemos mais por causa da ciência/tecnologia.					
15	Estudar ciência ajuda a pensar melhor					
16	A ciência e a tecnologia geram impactos ambientais					
17	Para se destacar em ciências a pessoa precisa ser muito inteligente					
18	Estudar ciências serve para a gente mesmo depois de sair da escola.					
19	Quanto mais conhecimento científico existe, mais preocupação há para nosso mundo.					
20	A ciência ajuda a preservar/ recuperar a natureza.					
21	Quem estuda ciências consegue resolver mais problemas					
22	Os cientistas se preocupam com o meio ambiente					

AValiação DO USO DO PENETRôMETRO MANUAL DINÂMICO PARA O CONTROLE DE EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES DIRETAS EM AREIAS.

Carla Cecília Nascimento dos Santos

Grupo de pesquisa em Qualidade e produtividade no Setor da Construção Civil, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Bolsista Programa IC.
carlacecilia.santos@hotmail.com

Dra. Carina Maia Lins Costa

Grupo de pesquisa em Qualidade e produtividade no Setor da Construção Civil, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. cmlins@gmail.com

RESUMO

O adequado funcionamento de uma fundação é imprescindível para o bom desempenho de uma edificação. Entretanto, nota-se que o controle tecnológico de fundações diretas com relação à capacidade de carga ainda é uma prática bastante restrita. Esta pesquisa avalia o uso do penetrômetro manual dinâmico (DCP) para o controle de qualidade durante a execução de fundações diretas. O DCP foi empregado para efetuar ensaios em campo a fim de correlacionar o índice de penetração dinâmica com resultados de sondagens SPT e de ensaios de cisalhamento direto. Este artigo apresenta resultados preliminares de ensaios penetrométricos realizados em uma obra na cidade de Natal-RN.

PALAVRAS-CHAVE: Fundações, penetrômetro, controle de qualidade.

EVALUATION OF THE USE OF DYNAMIC CONE PENETROMETER FOR CONTROLLING EXECUTION OF DIRECT FOUNDATIONS IN SAND.

ABSTRACT

The good operation of a foundation is extremely necessary to a good performance of building structures. However, it's been seen that technological control in respect to bearing capacity of shallow foundations is really restrict. This research evaluates the use of the dynamic cone penetrometer (DCP) for quality control during the construction of shallow foundations. The DCP was used to perform field tests in order to correlate the penetration index value in situ with SPT and direct shear test results. This paper presents preliminary results of penetrometer tests conducted in a construction site located on Natal-RN city.

Key words: Foundations, penetrometer, quality control.

AVALIAÇÃO DO USO DO PENETRÔMETRO MANUAL DINÂMICO PARA O CONTROLE DE EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES DIRETAS EM AREIAS.

INTRODUÇÃO

A fundação de uma edificação tem o objetivo de transferir a carga da estrutura para o maciço do solo sobre o qual ela está apoiada. Diversos tipos de fundações podem ser empregados, dependendo dos fatores econômicos e técnicos, porém, os dois principais grupos são: profundas e diretas. Nas diretas encontram-se sapatas, radier e blocos; nas profundas, caixões, estacas e tubulões.

As fundações diretas se caracterizam por transferirem sua carga ao terreno por pressões distribuídas sob sua base, não sofrem influência do atrito lateral do solo e o seu dimensionamento vai depender da carga suportada. As fundações profundas sofrem influência do atrito lateral, pois atingem grandes profundidades, tem um custo elevado na sua produção e são utilizadas quando as primeiras camadas do solo não possuem resistência suficiente para suportar o peso da construção.

Uma fundação bem produzida deve transferir as cargas para o solo sem que este apresente ruptura ou sofra recalques exagerados. Desta forma, é essencial a avaliação da capacidade de carga do solo para um bom desempenho de uma edificação.

Nas fundações diretas, nota-se que o controle de execução com relação à capacidade de carga é negligenciado. Atualmente, quando esse controle é feito, ocorre baseado nos conhecimentos e análise empírica de um engenheiro geotécnico experiente, que crava uma haste no solo e avalia a sua resistência. Nesse procedimento, nenhum dado é obtido para confirmar a sua análise, tornando-a muito subjetiva. Neste contexto, o penetrômetro dinâmico pode constituir uma ferramenta de controle de qualidade para fundações diretas eliminando o problema da subjetividade.

Este artigo apresenta resultados preliminares de uma pesquisa em desenvolvimento com o objetivo de correlacionar resultados do DCP (cone de penetração dinâmica) com parâmetros do solo como densidade relativa e ângulo de atrito. Quando possível, pretende-se ainda correlacionar o índice de penetração dinâmica com valores de SPT (índice de resistência à penetração de sondagem a percussão). As correlações serão desenvolvidas com o objetivo de avaliar o emprego de penetrômetro manual para controle de capacidade de carga de fundações diretas considerando um solo típico presente na Cidade de Natal- RN

DCP (CONE DE PENETRAÇÃO DINÂMICO)

O DCP é um tipo de penetrômetro bastante utilizado devido ao seu fácil manuseio e baixo custo. Ele possui uma ponta cônica com inclinação de 60° que vai penetrando no solo a cada golpe dado, com um peso de 8kg. Esse peso é liberado de uma altura de 575mm. A cada golpe dado é anotado a profundidade em que o aparelho se encontra, devido a uma régua graduada localizada ao lado. O golpe zero serve apenas para fixar o aparelho ao solo. A Figura 1 mostra a execução de um ensaio com o DCP.



Figura 1: Realização de um ensaio com o DCP

Este aparelho foi desenvolvido na Austrália (SCALA, 1959) e desde então vem sendo utilizado em países como África do Sul e Estados Unidos (ABU- FARSAKH et al, 2004). Em 1973 o DCP foi utilizado como um método expedito para avaliação de rodovias na África do Sul (KLEYN, 1975). Aspectos como tipo de solo, plasticidade, teor de umidade e massa específica foram investigados com o DCP. Posteriormente, o DCP foi empregado na avaliação do potencial de colapso do solo, utilização como um método de controle construtivo e reabilitação de pavimentos (KLEYN et al, 1982). No Brasil, os estudos sobre o penetrômetro ainda são limitados, porém, exemplos de instituições que o analisam é o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e a Universidade de Campinas (UNICAMP) e a Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

O procedimento de utilização do DCP é bem simples, necessita-se apenas de duas pessoas, uma para segurar o aparelho e outra para anotar os dados, o aparelho deve estar 90° (noventa graus) com o solo e não necessita de uma velocidade constante na aplicação dos golpes.

Após o procedimento in situ, os dados são levados a laboratório para análise do tipo de solo e a determinação de sua resistência, o que é chamado de DPI e será dado em mm/golpe. As boas correlações entre os valores do DPI obtidos nos ensaios com penetrômetro e os valores SPT indicam, segundo Lobo et al. (1994), que o penetrômetro poderá constituir uma ferramenta bastante útil para os engenheiros geotécnicos, na confirmação da cota de apoio de bases em fundações diretas.

Entre as limitações do aparelho, constam-se que ele não pode ser utilizado em qualquer tipo de solo, pois se o solo for muito resistente não é possível a penetração do mesmo sem danificar o aparelho.

METODOLOGIA

O trabalho está sendo desenvolvido através de ensaios de campo e de laboratório. Os ensaios penetrométricos de campo serão efetuados em obras na cidade de Natal/RN. Como critérios de seleção, para os locais de ensaio em campo os seguintes fatores foram considerados: presença de solo típico, existência de um número

adequado de sondagens de simples reconhecimento e principalmente, receptividade da construtora com relação ao desenvolvimento da pesquisa.

Este artigo apresenta dados preliminares obtidos através da execução de ensaios com o DCP em uma obra localizada no bairro Planalto. A construção é de um condomínio residencial, com quatro torres, cada torre terá 32 apartamentos, sendo 8 por andar. A fundação prevista é do tipo radier apoiado em um aterro compactado. O ensaio com o penetrômetro foi realizado em um terreno de 30 metros(m) de comprimento por 17m de largura, utilizando-se uma malha de 3m de distância entre eles com afastamento igual a 2,50m e 1,50m das laterais, o que equivaleu a 50 pontos, dispostos conforme mostrado na Figura 2. Uma amostra de solo foi coletada nas proximidades de cada ponto de ensaio para cálculo da umidade.

Após ensaio in situ, foram feitos os ensaios para a caracterização do solo em laboratório de acordo com as normas da ABNT. Os seguintes ensaios foram efetuados: granulometria, umidade, massa específica dos sólidos e índice de vazios máximo e mínimo.

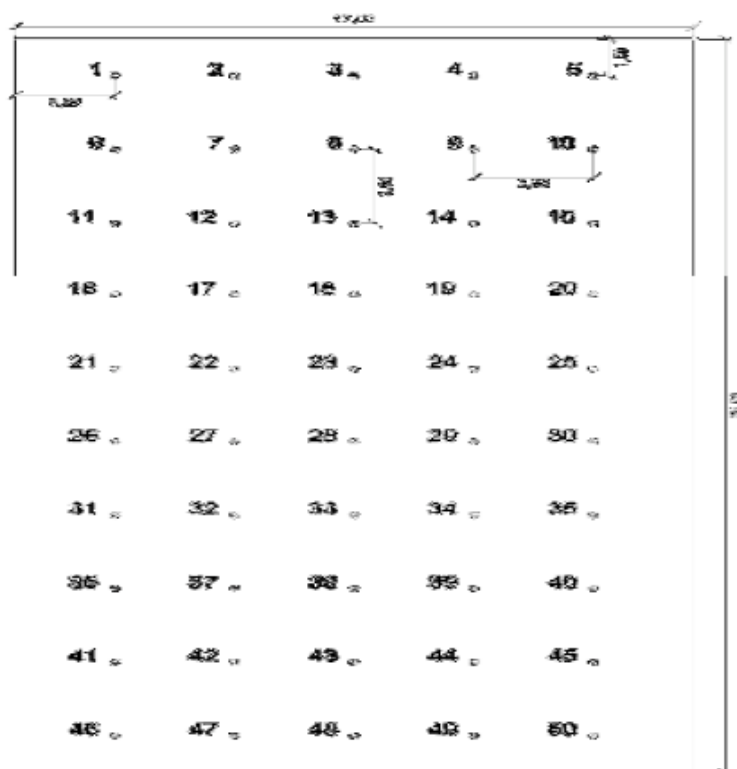


Figura 2: Disposição dos pontos de ensaio no terreno

RESULTADOS OBTIDOS

Os dados de campo foram analisados a fim de obter o índice de penetração dinâmica (DPI) para cada ponto de ensaio. Como o aterro foi compactado em camadas de 20,0 cm, os valores de DPI por ponto para cada camada de 20cm foram ainda determinados. A Figura 3 mostra a variação espacial dos valores de DPI obtidos no terreno enquanto a Tabela 1 apresenta todos os valores de DPI calculados. Como pode ser visto mediante a observação da Figura 3, o valor do DPI não apresentou grandes variações no terreno. A continuação do trabalho permitirá estabelecer uma correlação desses valores com o ângulo de atrito do solo. Através de métodos teóricos para a previsão da capacidade de carga será então possível avaliar se as variações observadas implicam discrepâncias significativas na capacidade de carga da fundação.

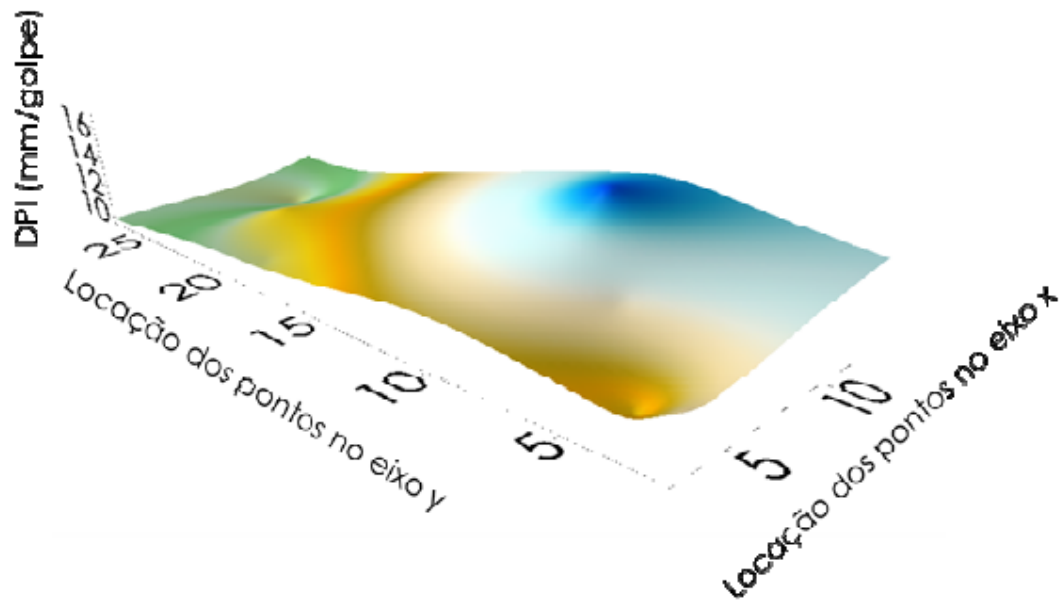


Figura 3: Variação espacial do DPI no terreno

Tabela 1: DPI geral por ponto e DPI por camada.

Ponto	DPI médio (mm/golpe)	W(%)	DPI médio por camada de 20cm (mm/golpe)			DPI médio geral (mm/golpe)
			1ª camada	2ª camada	3ª camada	
1	13,5	1	5,5	32	16,3	10,17
2	11,7	2	6,3	101,5	12,5	9,79
3	13,7	3	4,9	103,5	18,4	10,4
4	17,1	4	5,6	20	23,1	12,8
5	15,4	5	5,3	209	20,5	11,9
6	11,6	6	5,2	210	14,3	9,1
7	11,1	7	5,8	26	13,7	8,4
8	11,6	8	4,0	29	14,1	8,4
9	9,3	9	7,1	26	14,0	7,6
10	10,3	10	4,5	25	12,5	7,6
11	10,4	11	4,2	215	13,2	8,1
12	10,2	12	5,1	26	11,4	7,9
13	10,2	13	4,9	22	13,5	7,4
14	10,6	14	5,1	23	14,45	7,72
15	10,7	15	4,5	22,33	12,85	7,4
16	10,5	16	3,8	23	12,86	7,91
17	10,0	17	5,9	23	11,25	7,91
18	10,4	18	5,0	23	12,64	7,92
19	13,6	19	4,7	27	17	10,44
20	10,2	20	4,2	22,5	12,86	7,19
21	11,6	21	4,2	26	13,5	8,95
22	10,1	22	3,9	22	12,57	7,52
23	7,5	23	5,0	26	5,97	7,42
24	12,5	24	4,3	28	13,73	10,05
25	10,6	25	3,5	22	14,25	7,6
26	11,4	26	4,2	26	14,5	8,81
27	10	27	4,4	44	11,13	7,63
28	10,5	28	4,0	26	13,17	7,78
29	10,9	29	3,7	22	12,85	8,55
30	11,8	30	4,2	25	14,82	8,76
31	13,3	31	5,0	25	16,6	9,89
32	11,3	32	5,2	22	12,43	9,5
33	13,3	33	5,0	27	13,85	11,18
34	11,5	34	4,6	208	12,43	9,68
35	12,1	35	3,9	211	14	9,84
36	12,6	36	5,2	22	16,91	9,35
37	12,9	37	5,0	29	14	10,28
38	11,9	38	5,1	209	14,33	9,45
39	11,6	39	4,6	26,5	12,4	6,37
40	11,9	40	4,3	217	14,64	9,5
41	12,2	41	6,7	23,5	14,67	8,81
42	13,3	42	2,9	25	15	10,33
43	12,9	43	2,7	29	14,25	10,44
44	13,4	44	6,0	25	14,27	10,94
45	14,1	45	3,3	29	17	10,76
46	14,1	46	5,8	31	18,11	9,89
47	12,8	47	4,3	32	16,4	8,95
48	14,4	48	4,8	31	16,89	11,18
49	13,1	49	4,3	30	16,36	9,1
50	13,5	50	4,7	29	17,78	10,28
DPI médio geral (mm/golpe)	6,96					

A Figura 4 mostra a curva granulométrica obtida para o solo. Trata-se de uma areia encontrada tipicamente na região, classificada como SP segundo o sistema de classificação unificada de solos. A Tabela 2 apresenta ainda alguns índices físicos determinados para o solo.

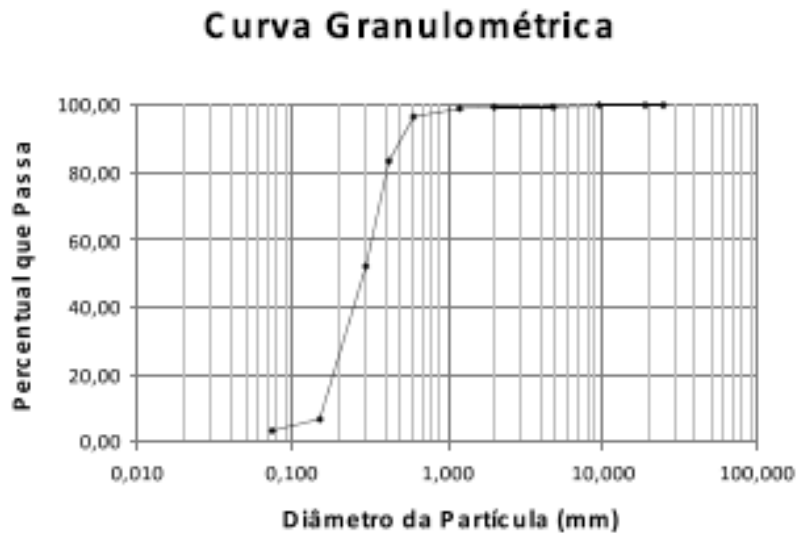


Tabela 2: Propriedades do solo

Índices Físicos do Solo	Valor determinado
Índice de vazios mínimo	0,62
Índices de vazios máximo	0,85
Massa específica dos sólidos (g/cm^3)	2,62

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O valor do índice de penetração dinâmica por ponto não apresentou grandes variações no terreno. O desenvolvimento da pesquisa possibilitará a determinação de correlação desses valores com o ângulo de atrito do solo obtido através de ensaios de cisalhamento direto. Através de métodos teóricos para a previsão da capacidade de carga será então possível a avaliar se as variações observadas implicam em discrepâncias significativas na capacidade de carga da fundação.

O uso do DCP na obra foi rápido e prático, possibilitando a realização dos 50 furos numa única manhã. Tal fato demonstra a viabilidade de sua aplicação considerando a velocidade acelerada normalmente característica para a execução de estruturas de fundação.

REFERÊNCIAS

1. SCALA, A.J. Simple method of flexible pavement design using cone penetrometers: Proceedings of 2nd Australian—New Zealand Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, New Zealand, 1959.
2. ABU-FARSAKH, M., KHALID ALSHIBI, P.E., NAZZAL, M., SEYMAN, E. Assessment of insitu test technology for construction control of base courses and embankments. Report No, FHWA/LA.04/385. Louisiana Transportation Research Center, 2004.
3. KLEYN, E. G. THE USE OF THE DYNAMIC CONE PENETROMETER (DCP): Transvaal Roads Department, Report No. L2/74, Pretoria, 1975.

4. KLEYN, E. G., MAREE, J.H., AND SAVAGE, P. F. The Application of a Portable Pavement Dynamic Cone Penetrometer to Determine In Situ Bearing Properties of Road Pavement Layers and Subgrades in South Africa, European Symposium on Penetration Testing, Amsterdam, Netherlands, 1982. p. 277-282.
5. LOBO, A. S; FERREIRA, C.V; ALBIEIRO, J. H. . Utilização do penetrômetro portátil. In: Simpósio sobre Solos Não Saturados, 2. Anais. Recife, 1994. p.253-258.
6. SCHNAID, FERNANDO. Ensaio de Campo e Suas Aplicações à engenharia de fundações. Oficina de textos. São Paulo. 2000.
7. FILHO, H.B. Aplicações do cone de penetração dinâmica (CPD) como alternativa para fundações rasas. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande, 2007. 132p

CARACTERIZAÇÃO DE ARGAMASSAS PARA USO EM SISTEMAS DE VEDAÇÃO VERTICAL EXTERNO (SVVE)

Vagner Arruda de Castro

Núcleo de Pesquisa em Construção Civil, Petróleo e Desenvolvimento Sustentável IFRN, Natal-Central, Bolsista PIBITI-CNPQ. vagner_arruda@yahoo.com.br

Marcos Alyssandro Soares dos Anjos

Núcleo de Pesquisa em Construção Civil, Petróleo e Desenvolvimento Sustentável, IFRN, Natal-Central, Professor Doutor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. marcos.anjos@ifrn.edu.br

Edilberto Vitorino de Borja

Núcleo de Pesquisa em Qualidade e Produtividade no Setor da Construção Civil, IFRN, Natal-Central, Professor Mestre do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. edilberto.borja@ifrn.edu.br

Renato Samuel Barbosa de Araújo

Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Gestão da Indústria e Serviços, IFRN, Natal-Central, Professor Doutor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Renato.araujo@ifrn.edu.br

RESUMO

A Associação Brasileira de Normas Técnicas publicou em maio de 2010 uma nova norma de desempenho, a NBR 15.575, referente as edificações de até cinco pavimentos. Essa norma trará impactos importantes a fabricantes de materiais, projetistas, construtoras e prestadores de serviços, portanto os laboratórios de construção civil, como o LCC do IFRN, devem estar atentos a implicações destas normas, buscando gerar conhecimento a cerca dos aspectos nela envolvida, quanto para estarem aptos a avaliarem os materiais de construção e os sistemas construtivos empregados nas edificações abordadas na norma. Dentro deste contexto este artigo pretende caracterizar argamassas de revestimento para uso em sistema de vedação vertical externo (SVVE) compostos de blocos cerâmicos, revestidos com argamassas em diferentes composições, visando propor inovações tecnológicas aplicados ao processo de produção de SVVE, objetivando a melhoria de desempenho, qualidade e custo dos SVVE.

PALAVRAS-CHAVE: argamassa de revestimento, sistemas de vedação vertical externo, propriedades no estado fresco.

ABSTRACT

From May 2010 until the building of five floors have to be subjected to a new standard of performance, the NBR 15575 (ABNT, 2010). This standard will bring major impacts to materials manufacturers, designers, builders and contractors, so the construction of laboratories, as the LCC IFRN, should be aware of implications of these rules, seeking to generate knowledge about the aspects involved in it, as to be able to evaluate building materials and construction systems used in buildings covered in the standard. Within this context this project aims to assess external vertical sealing system (VESE) consisting of ceramic bricks, mortar coated with different compositions, to propose technological innovations applied to the production process VESE and designed to improve performance, quality and cost of VESE.

KEYWORD: mortar coating, vertical external wall systems, fresh properties.

CARACTERIZAÇÃO DE ARGAMASSAS PARA USO EM SISTEMAS DE VEDAÇÃO VERTICAL EXTERNO (SVVE)

1. INTRODUÇÃO

Sistemas de vedação vertical interno e externo (SVVIE) são partes do edifício que limitam verticalmente o edifício e seus ambientes internos, controlando o fluxo de agentes solicitantes. A edificação habitacional deve reunir características que atendam às exigências de desempenho térmico, considerando-se a região de implantação da obra e as respectivas características bioclimáticas definidas na ABNT NBR 15220-3 e considerando-se que o desempenho térmico do edifício depende do comportamento interativo entre fachada, cobertura e piso.

A adição de fibra em materiais cimentícios tem a finalidade de aumentar a resistência à tração, diminuir a retração plástica e aumentar a tenacidade à fratura. Os principais fatores que controlam o desempenho dos compósitos cimentícios reforçados por fibras são as propriedades físicas e mecânicas das matrizes e das fibras, além da ligação entre os dois materiais, ou seja, a interface fibra-matriz (Hannant, 1978).

Um fator crítico para as argamassas reforçadas por fibras é a trabalhabilidade, pois com o aumento nos teores de fibras os compósitos perdem esta propriedade tornando difícil sua aplicação, assim as fibras são usadas em percentual relativamente baixo devido principalmente a dificuldade de mistura pelos métodos convencionais. Para SILVA & BARROS (2007) um fator preponderante em argamassas com fibras é o efeito da condição de mistura das fibras, se estas são adicionadas às misturas secas ou molhadas, além do tipo de misturador.

Um dos maiores problemas das argamassas de revestimento é a aderência ao substrato e a baixa resistência à tração, além da alta retração das argamassas comuns. A adição de fibra em materiais cimentícios tem a finalidade de aumentar a resistência à tração, diminuir a retração plástica e aumentar a tenacidade à fratura, o que justifica a análise de dosagens e procedimentos que levam a adição de fibras em argamassas.

As argamassas de revestimento tem diversas funções numa habitação como a de regularização e proteção do elemento de vedação, proteção térmica e acústica, estanqueidade, seguranças estrutural e estética, para tanto ela deve atender à requisitos específicos que dependem do tipo de revestimento decorativo que irá receber, das condições de produção e aplicação, além do micro-clima e região onde esta argamassa será aplicada, para garantir assim a durabilidade do sistema de revestimento.

No Brasil a maior parte das argamassas de assentamento e revestimento são argamassas comuns produzidas em obra, normalmente sem uma dosagem adequada e nem um controle rígido de qualidade, o que vem acarretando diversas patologias nas argamassas como deslocamento dos revestimentos, esfarelamento e eflorescências. A NBR 15575 preconiza que a vida útil de projeto dos sistemas de vedação externa (paredes de vedação externa, painéis de fachada e fachadas cortina) seja entre o intervalo de 40 a 60 anos.

As inúmeras patologias nos revestimentos externos das edificações decorrem, principalmente, das falhas de projeto e de execução. Como as construções estão, atualmente, cada vez mais altas e flexíveis, é indispensável que as práticas executivas adotadas até então se adaptem aos novos processos construtivos (Gomes, Neves, & Souza, 2007). Um dos maiores problemas das argamassas de revestimento é a aderência ao substrato e a baixa resistência à tração, além da alta retração das argamassas comuns.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os sistemas de argamassas para revestimento estão sujeitos a diversas ações como as cargas mecânicas como cargas estáticas e dinâmicas, os efeitos das intempéries, além da poluição do meio ambiente (Guimarães, 2002).

A aderência das argamassas ao substrato depende das propriedades da argamassa no estado fresco como: teor de ar incorporado, massa específica, retenção de água, aderência inicial, retração por secagem; dos procedimentos de execução do revestimento; da natureza e características do substrato; das condições de temperatura e umidade no local de aplicação.

A capacidade de aderência das argamassas aos substratos é dividida em duas etapas, a primeira é a capacidade de aderência inicial, no estado fresco, que está relacionada com a entrada da pasta nos poros, reentrâncias e saliências do substrato, seguido do endurecimento progressivo da pasta (Maciel, Barros, & Sabbatini, 1998). A segunda é a aderência mecânica, no estado endurecido, que é a propriedade da argamassa manter-se fixa ao substrato suportando as tensões normais e tangenciais que se desenvolvem na interface argamassa-substrato. Esta propriedade está relacionada com a dosagem da argamassa como teor e natureza dos aglomerantes, granulometria e teor de finos da argamassa e das características do substrato, como tipo e porosidade.

A adição de fibra em materiais cimentícios tem a finalidade de aumentar a resistência à tração, diminuir a retração plástica e aumentar a tenacidade à fratura, o que justifica a análise de dosagens e procedimentos que levem a adição de fibras em sistemas de argamassas utilizados na Construção Civil.

Vários fatores estão envolvidos na interação fibra-matriz entre eles estão a geometria da fibra (fator de forma); a condição da matriz, se esta apresenta-se fissurada ou não, o que interfere no mecanismo de transferência de tensões; o tipo de fibra; as características superficiais da fibra; a rigidez axial da fibra; o tipo de material da matriz; a orientação das fibras (fibras alinhadas ou aleatoriamente distribuídas); a velocidade de carregamento; e a durabilidade das fibras no compósito (Bentur & Mindess, 1990).

Esta pesquisa tem como objetivo investigar a influência da adição de fibra de sisal curta e da fibra de polipropileno nas propriedades no estado fresco e endurecido das argamassas de revestimento.

De forma específica, o objetivo deste trabalho é realizar ensaios com vistas a definir algumas características básicas tais como: consistência, teor de ar incorporado, densidade de massa, índices físicos, resistência à compressão, resistência à tração por compressão diametral, resistência à aderência e módulo de deformação longitudinal.

3. METODOLOGIA

Este trabalho procura verificar a influência da adição de cal, fibra de sisal e polipropileno nas propriedades de argamassas de revestimento no estado fresco e endurecido, para tanto foram utilizados dois traços como referência, 1:4 e 1:1:6 (traços em volume), traços estes bastante utilizados na região nordeste do Brasil, seja para argamassa de assentamento ou revestimento. A partir dos traços de referência serão adicionadas fibras de sisal e polipropileno em frações volumétricas (V_f) de 0,15% e 0,6%, ou seja, porcentagem de fibras em relação ao volume de argamassa.

3.1 Materiais

Para a produção das argamassas foram utilizados os materiais listados abaixo, cujas propriedades estão assinaladas na tabela 1, e a granulometria da areia é apresentada na figura 1.

- Cimento: Portland CP II Z 32.
- Agregado miúdo: Areia fina.
- Cal: Carbomil
- Fibras de polipropileno com 10 mm de comprimento.

- Fibras de Sisal com comprimento aproximado de 10 mm obtidas com produtores do estado da Paraíba.
- Aditivos Químicos

3.2 Métodos

3.2.1 Caracterização dos Materiais

A caracterização dos materiais antecede todo trabalho de preparo das argamassas, sendo de fundamental importância para a correta utilização das mesmas. Os métodos de ensaios adotados para a caracterização dos materiais constam na tabela 1.

Determinação	Norma
Determinação da massa específica do agregado miúdo por meio do frasco Chapman	(NBR 9776/1987)
Determinação da massa unitária do agregado miúdo	(NBR 7251/1987)
Determinação da composição granulométrica dos agregados	(NBR 7217/1987)
Determinação do teor de materiais pulverulentos nos agregados	(NBR 7218/1987)
Massa Específica do Cimento por meio do Frasco de Lê Chatelier	(NBR – 6474/84)
Determinação da Finura do Cimento	(NBR 5732)
Tempo de Pega do Cimento	(NBR NM 65)
Determinação da massa específica da pozolana	(NBR 6474)
Determinação da finura da pozolana	(NBR 9202)

Tabela 1. Métodos de ensaios para a caracterização dos materiais

3.2.2 Estudo da Dosagem de Argamassa de Revestimento

Serão utilizados seis traços de argamassas de revestimento a serem utilizadas nos SVVE, dois de uso consagrado na construção civil:

- Traço 1 – 1:4 (cimento:areia);
- Traço 2 – 1:1:6 (cimento:cal:areia);
- E quatro traços propostos a partir de estudos de dosagens para inclusão das fibras de sisal e fibras de polipropileno.
- traços com cinza de biomassa da cana-de-açúcar

3.2.3 Estudo da Dosagem de Argamassa de Revestimento

Os traços serão misturados por 5 minutos em argamassadeira tipo planetária, com capacidade de 5 litros. Logo após a mistura será retirada uma amostra da argamassa para determinação das propriedades no estado fresco, conforme tabela 2, em seguida as argamassas serão lançadas nos painéis de blocos cerâmicos (1,20 m x 1,20 m x 0,20 m) devidamente chapiscada.

Tabela 2. Métodos de ensaios para determinação das propriedades das argamassas no estado fresco

Determinação	Norma
Índice de consistência	NBR 13276/2005
Densidade de massa e teor de ar incorporado	NBR 13278/2005

Tabela 3. Métodos de ensaios para determinação das propriedades das argamassas no estado endurecido

Determinação	Norma
Resistência à tração na flexão e à compressão	NBR 13279
Resistência à tração por aderência	NBR 15258
Permeabilidade por capilaridade	NBR 9779
Resistência a tração diametral	
Densidade de massa e teor de ar incorporado	NBR 13278

3.2.4 Produção dos Painéis SVVE

Os corpos-de-prova serão painéis de SVVE produzidos de acordo com a NBR 15575-4 (ABNT, 2010). Serão produzidos 10 painéis de SVVE, onde cinco serão submetidos à ação de calor e resfriamento proposto na NBR 15575-4 e cinco serão utilizados como referência sem a exposição.

3.2.5 Avaliação dos Painéis SVVE

Serão realizados ensaios de resistência de aderência à tração das argamassas de revestimento dos 10 painéis de SVVE, além da avaliação da ocorrência de degradação, e comportamento térmico dos painéis.

4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

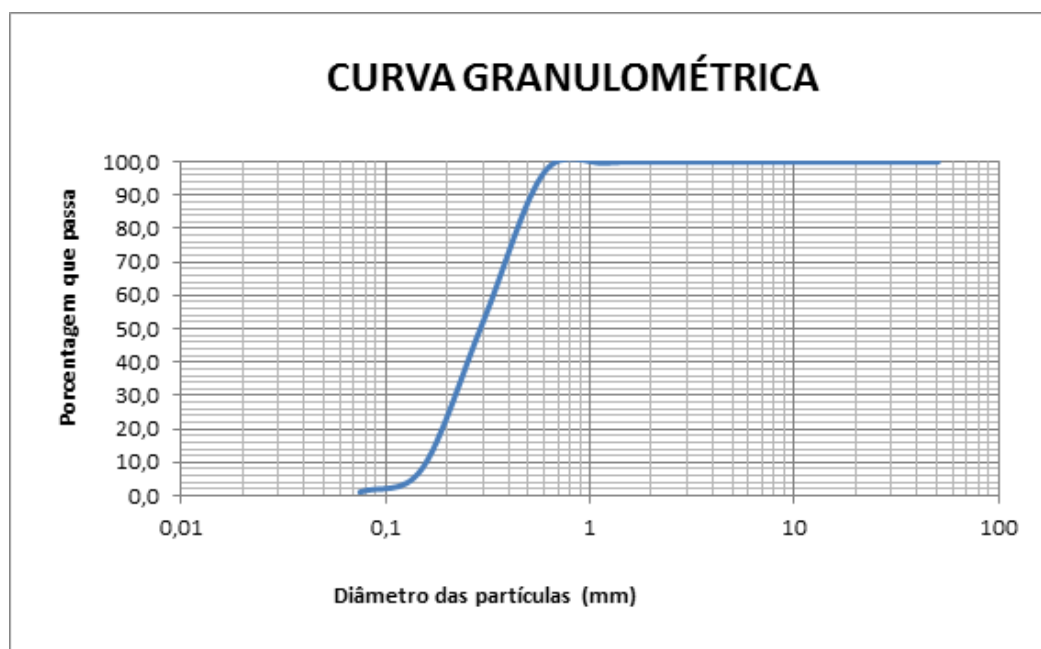
Até o presente momento foram produzidas argamassas de referência contendo as dosagens 1:4 e 1:1:6 (traço por unidade de volume) cuja a caracterização dos materiais utilizados para a produção das mesmas estão listadas na tabela 3 e a granulometria da areia apresentada na figura 1 abaixo. Foram ainda determinadas as propriedades dessas argamassas no estado fresco conforme a tabela 4.

Tabela 3 – Caracterização dos materiais

	Areia	Cimento	Cal
Massa unitária	1,55g/cm ³	1,25g/cm ³	0,42g/cm ³
Massa específica	2,61 g/cm ³	3,0 g/cm ³	2,02 g/cm ³
Diâmetro máximo	2,4 mm	-	-
Módulo de finura		-	-

Tabela 4 – Determinação das propriedades das argamassas no estado fresco

Determinação	Traço	
	1:4	1:1:6
Índice de Consistência	25,75cm	25,00cm
Fator Água/ Cimento	0,60	0,71
Teor de Ar Incorporado (NBR NM47-Aparelho)	7,5%	5%
Teor de Ar Incorporado (NBR 13278)	6,6%	5,5%
Densidade de Massa	2,08 g/cm ³	2,06 g/cm ³

**Figura 1. Granulometria da areia**

Foi verificado que o traço 1:1:6 apresentou um índice de consistência menor que o traço 1:4, devido a adição da cal, pois a mesma apresenta uma finura próxima ao cimento aumentado assim a superfície específica dos aglomerantes usados neste traço, requerendo, portanto, uma quantidade maior de água, o que justifica o aumento do fator água/cimento.

Os resultados dos teores de ar incorporado determinados segundo a NBR 13278 e a medida por aparelho medidor de ar incorporado, se mostram um pouco diferentes para os traços analisados, no entanto esta diferença foi pequena, 0,9% e 0,5% para os traços 1:4 e 1:1:6, respectivamente. Entretanto para efeitos de classificação da argamassa, segundo a NBR 13281 a diferença nas medições não altera a classificação, quanto ao ar incorporado, assim as argamassas analisada se enquadram no tipo B.

Percebeu-se que o aumento de ar incorporado na argamassa favoreceu sua trabalhabilidade quando no estado fresco. Na argamassa dosada com o traço 1:1:6, a cal favoreceu maior trabalhabilidade quando comparada ao traço 1:4, promovendo uma melhor plasticidade, consistência e retenção de água.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho está sendo desenvolvido através de experimentos e ensaios realizados em laboratório e investigará o potencial de uso da fibra de sisal e polipropileno e de cinza de biomassa da cana-de-açúcar nas propriedades de argamassas de revestimento no estado fresco e endurecido submetido a ações de calor e choque térmico, visando avaliar as possibilidades de seu aproveitamento na construção civil. Dentro

do escopo deste trabalho, as seguintes conclusões que até o presente momento puderam ser extraídas a partir dos resultados obtidos foram:

- O traço 1:1:6 apresentou um índice de consistência menor que o traço 1:4, devido a adição da cal;
- O aumento de ar incorporado na argamassa favoreceu sua trabalhabilidade quando no estado fresco;
- No traço 1:1:6, a cal favoreceu maior trabalhabilidade quando comparada ao traço 1:4, promovendo uma melhor plasticidade e consistência.

O presente trabalho encontra-se em seu estágio inicial de pesquisa, espera-se que mais resultados sejam divulgados em breve com o intuito de contribuir positivamente para comunidade científica e setor da construção civil.

6. REFERÊNCIAS

ANJOS, M. A. S., W. Silva, H. Alves, e P. Souza Junior. “Avaliação das propriedades de sistemas de revestimento de argamassas reforçadas por fibras naturais e sintéticas.” *III CONNEPI*. Fortaleza, 2008. 1-9.

GOMES, A. O., C. NEVES, e S. L. M. SOUZA. “Utilização de telas em sistemas de revestimentos com argamassa.” *VII simpósio brasileiro de tecnologia das argamassas*. Recife: ANTAC, 2007. 1-8.

GUIMARÃES, J. E. P. *A cal: Fundamentos e aplicações na engenharia civil*. 2ª Edição. São Paulo: Pini, 2002.

MACIEL, L. L., M. M. BARROS, e F. H. SABBATINI. *Recomendações para Execução de Revestimentos de Argamassas Para Paredes de Vedação Internas, Exteriores e Teto*. São Paulo: EPUSP, 1998.

CARACTERIZAÇÃO DE REJEITOS DE GRANITOS VISANDO SEU APROVEITAMENTO EM MASSAS CERÂMICAS PARA PISOS

Raimison Bezerra de Assis

Núcleo de Pesquisa Industrial, IFRN, Campus Natal Central, Bolsista do PIBITI/CNPq. raimison_15@hotmail.com

Amanda Lucena de Medeiros

Núcleo de Pesquisa Industrial, IFRN, Campus Natal Central, Bolsista do PIBITI/CNPq. amandinha_lucena@hotmail.com

Arthur Celso Soares Moreira

Núcleo de Pesquisa Industrial, IFRN, Campus Natal Central, Bolsista do PIBITI/CNPq. arthur_celso15@hotmail.com

José Flávio Timóteo Júnior

Núcleo de Pesquisa Industrial, IFRN, Campus Natal Central, Professor Mestre do DIETIND - IFRN. jftjunior21@yahoo.com.br

Celina Leal Mendes da Silva

Núcleo de Pesquisa Industrial, IFRN, Campus Natal Central, Professora Doutora do DIETIND - IFRN. celoca23@yahoo.com

RESUMO

Os rejeitos da mineração e beneficiamento de granitos estão sendo largamente estudados em virtude do grande impacto ambiental provocado quando descartados de forma indevida na natureza e do grande potencial que possuem como matérias-primas cerâmicas. Este trabalho tem como objetivo caracterizar rejeitos de granitos para avaliar a adição destes na formulação de massas cerâmicas para fabricação de pisos. Os rejeitos de granitos foram moídos via seca e peneirados na malha de 200 mesh. Foram caracterizados por meio de análises de composição química (fluorescência de raios-x) e análises de fases cristalinas por meio de difração de raios-x. Os resultados induzem que rejeitos de granitos podem ter grande potencial no desenvolvimento de produtos cerâmicos em particular na indústria de pisos.

PALAVRAS-CHAVE: rejeitos de granitos, caracterização de rejeitos, piso cerâmico.

TAILINGS CHARACTERIZATION OF GRANITE FOR THEIR USE ON CERAMIC FLOOR

ABSTRACT

The tailings from mining and processing of granite are being widely studied because of the great environmental impact when disposed of improperly in nature and the great potential as ceramic raw materials. This work aims to characterize residues from granites to evaluate the addition of the formulation of ceramic pastes for manufacturing floors. The granite tailings were ground and dry sieved in the mesh to 200 mesh. Were characterized by chemical analysis (x-ray fluorescence analysis) and crystalline phases by x-ray diffraction. The results lead to waste of granites may have great potential in the development of ceramic products in particular in the manufacturing floors.

KEY-WORDS: granite tailings, waste characterization, ceramic floors.

CARACTERIZAÇÃO DE REJEITOS DE GRANITOS VISANDO SEU APROVEITAMENTO EM MASSAS CERÂMICAS PARA PISOS

INTRODUÇÃO

O aproveitamento dos rejeitos através de estudos capazes de detectar suas potencialidades e viabilizar sua seleção preliminar é encarado hoje como atividade complementar, que pode contribuir para diversificação dos produtos, diminuição dos custos finais, além de resultar em novas matérias-primas para uma série de setores industriais. ⁽¹⁾

A indústria de granito do estado do Rio Grande do Norte produz uma quantidade razoável de rejeito, ainda não quantificado no estado, cujo uso em massas cerâmicas pode não só amenizar um grave problema ambiental como também significar uma fonte alternativa de matéria-prima para o setor cerâmico. ⁽⁴⁾ Este tipo de rejeito industrial apresenta um bom potencial para ser incorporado em massas argilosas destinadas à produção de materiais cerâmicos tradicionais. ⁽⁴⁾

O potencial de incorporação de resíduos nas formulações de cerâmicas tradicionais, aliado às elevadas quantidades de recursos naturais consumidos a cada dia por esse segmento industrial, ressalta a importância da reutilização de resíduos como matérias-primas cerâmicas alternativas, racionalizando o uso dos recursos naturais. ⁽³⁾

Nos últimos anos várias pesquisas têm sido dedicadas ao estudo da reutilização de resíduos da indústria da mineração e beneficiamento de minérios, como matérias-primas alternativas para a indústria de cerâmicas tradicionais. ⁽³⁾

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A indústria da mineração e beneficiamento de granitos é uma das mais promissoras áreas de negócio do setor mineral, apresentando um crescimento médio da produção mundial estimado em 6% ao ano, nos últimos anos. Com uma movimentação de US\$ 6 bilhões/ano, no mercado internacional e cerca de US\$ 13 bilhões na cadeia produtiva dos países produtores. Todavia esse setor industrial gera elevada quantidade de rejeitos na forma de uma lama, com elevados teores de SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 e CaO , que podem provocar grandes agressões ambientais, se não adequadamente descartados. ⁽¹⁾

A região nordeste possui uma grande concentração de indústrias de beneficiamento de granito, responsáveis pela comercialização de milhares de toneladas de peças beneficiadas por ano e com forte importância econômica em vários Estados. No entanto, essas empresas são responsáveis pela liberação de centenas de toneladas de resíduo no meio ambiente. ⁽³⁾

Este quadro de preocupação tem levado a se repensar a forma de utilização dos resíduos minerais nas formulações cerâmicas. ⁽²⁾

A indústria cerâmica é uma das que mais se destacam na reciclagem de resíduos industriais, em virtude de possuir elevado volume de produção que possibilita o consumo de grandes quantidades de rejeitos e que, aliado às características físico-químicas das matérias-primas cerâmicas e às particularidades do processamento cerâmico, faz da indústria cerâmica como uma das grandes opções para a reciclagem de resíduos sólidos. ⁽²⁾

O aproveitamento dos rejeitos industriais para uso como materiais alternativos não é novo e tem dado certo em vários países do Primeiro Mundo, sendo as principais razões que motivam os países a reciclarem seus rejeitos industriais; primeiro, o esgotamento das reservas de matérias-primas; segundo, o crescente volume de resíduos sólidos, que põem em risco a saúde pública, ocupam o espaço e degradam os recursos naturais. ⁽²⁾

O granito é uma rocha ígnea, composto essencialmente de quartzo, feldspato e mica. Em geral, resíduos de granito apresentam um comportamento não plástico e, tal como a grande maioria dos materiais cerâmicos tradicionais, seus constituintes químicos majoritários, expressos na forma de óxidos. ⁽⁴⁾

As massas utilizadas na indústria cerâmica tradicional são de natureza heterogênea, geralmente constituída de materiais plásticos e não plásticos, com um vasto espectro de composições, motivo pelo qual permitem a presença de materiais residuais de vários tipos, mesmo em porcentagens significantes. Desta forma, a reciclagem e a reutilização de resíduos provenientes de diferentes processos industriais, em particular os resíduos de granitos como novas matérias-primas cerâmicas, têm sido objeto de pesquisas em diversas instituições. ⁽²⁾

De acordo com suas características e influência sobre as propriedades das formulações e corpos cerâmicos, pode-se agrupar os resíduos sólidos, quando absorvidos pela indústria cerâmica, em redutores de plasticidade e fundentes. ⁽²⁾

Para a formulação de massas cerâmicas para pisos, utilizam-se matérias-primas de revestimentos, como argilas, feldspato, quartzo e calcita (Figura 1).

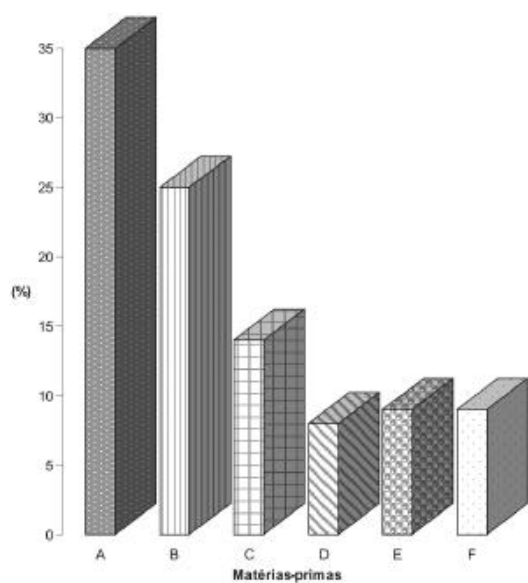


Figura 1- As matérias primas de revestimento (A - argilas brancas, B - argilas caulínicas, C – areias feldspáticas, D - feldspato, E - quartzo, F - calcita).

METODOLOGIA, RESULTADOS E ANÁLISES

Para realização deste trabalho foram utilizados rejeitos de granitos fornecidos pela empresa Mármore LTDA de Natal/RN. Os rejeitos de granitos foram inicialmente triturados, em seguida foi realizado o processo de cominuição via moinho de bolas, então passados em uma peneira de malha 65 mesh.



Figura 2 – Rejeitos de Granitos Triturados

Para caracterização do material foram realizadas as análises químicas por fluorescência de Raios-X, com o objetivo de estabelecer a composição química dos rejeitos. Para as análises químicas, os rejeitos foram passados em uma peneira de malha 200 mesh, a composição química foi obtida através da análise efetuada no Laboratório de processamento mineral e resíduos LPMR – IFRN.



Figura 3 – Rejeitos de Granitos (malha 200 mesh)

Os resultados da fluorescência estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Análise química dos rejeitos de granitos.

ÓXIDOS	(% em peso)
SiO ₂	64,82
Al ₂ O ₃	17,43
K ₂ O ³	7,07
Fe ₂ O ₃	4,57
CaO ³	3,25
MgO	1,09
TiO ₂	0,74
P ₂ O ₅	0,71
SO ₃	0,29

Os resultados obtidos mostram teores elevados de SiO₂ (64,82%) e Al₂O₃ (17,43%) identificando na composição aluminossilicatos, a presença de feldspato. A análise mostra o SiO₂ como material predominante, mostrando a formação de quartzo. Em geral os altos teores de SiO₂ e Al₂O₃ indicam se tratar de composição química de materiais primários (quartzo, feldspato, e minerais do grupo mica).

Os óxidos de potássio K_2O na quantidade de 7,07% presentes nos rejeitos podem ser provenientes do feldspato e da mica e são agentes fundentes, atuando na sinterização preenchendo os vazios no cerâmico.

A análise por fluorescência de raios-X mostra a presença de materiais fundentes, materiais que apresentam um baixo ponto de fusão, como Fe_2O_3 caracterizado como agente fundente.

Foi realizada a análise de identificação de fases, a análise microestrutural por difração de Raios-X.

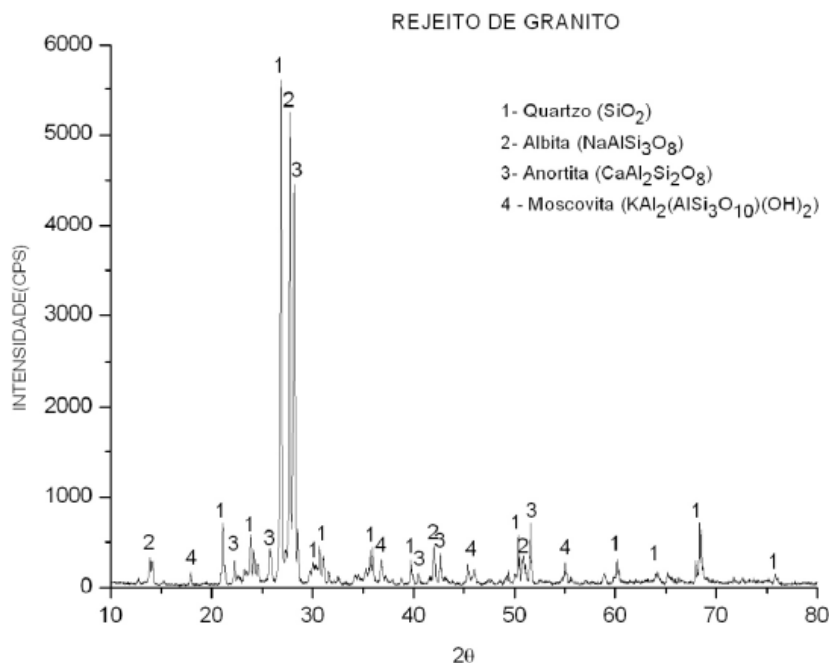


Figura 4 – Difratograma apresentando a fase identificada na amostra de rejeitos de granitos

O difratograma de Raios-X, apresentado na figura 4, revela a presença das fases de Quartzo (SiO_2), Albita ($NaAlSi_3O_8$), Anortita ($CaAl_2Si_2O_8$) e Muscovita ($KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$) na amostra de rejeitos de granitos.

A albita (rica em sódio) ocorre em massas graníticas, este mineral é muito utilizado na indústria cerâmica para produzir artefatos de refratários, devido a sua alta resistência ao calor. A muscovita presente, pertence ao grupo de filossilicatos (micas).

A muscovita caracteriza-se pela clivagem basal bem marcada, e de acordo com as impurezas presentes, a muscovita pode ser incolor (mais comum), marrom ou rósea. É um mineral muito comum nos granitos. ⁽⁵⁾

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme as análises realizadas neste trabalho, pode-se afirmar que:

O aproveitamento de rejeitos de granitos na formulação de massas cerâmicas para pisos é viável. Os resultados obtidos pela fluorescência de raios-x mostram a presença de materiais fundentes na composição química dos rejeitos de granitos. Os resultados induzem o seu potencial em ser incorporados em massas cerâmicas para pisos, devido a presença de aluminossilicatos (SiO_2 e Al_2O_3), formadores de quartzo e feldspato, além de apresentar agentes fundentes, materias que apresentam um baixo ponto de fusão.

É evidente a presença de aluminossilicatos na composição química dos rejeitos de granitos, mostrando que é viável a utilização desses rejeitos para substituir o quartzo e o feldspato na matéria-prima de revestimentos para pisos cerâmicos.

REFERÊNCIAS

1. MENEZES, R.R., FERREIRA, H.S., NEVES, G. de A., FERREIRA, H.C. **Uso de rejeitos de granitos como matérias-primas cerâmicas, 2002.**
2. Romualdo R. Menezes; Gelmires de A. Neves, Heber C. Ferreira. **O estado da arte sobre o uso de resíduos como matérias-primas cerâmicas alternativas, 2002.**
3. MENEZES, R.R., ALMEIDA, R.R., SANTANA, L.N.L., NEVES, G.A., LIRA, H.L., FERREIRA, H.C. **Análise de co-utilização do resíduo do beneficiamento do caulim e serragem de granito para produção de blocos e telhas cerâmicos.** Cerâmica industrial, 2007.
4. J. B. Silva; D. Hotza, A.M. Segadães, W. Acchar. **Incorporação de lama de mármore e granito em massas argilosas,** Cerâmica 51, 2005.
5. SANTOS, P. S., **Ciência e tecnologia de argilas,** vol. 3, Editora Edgard Blücher Ltda., S. Paulo, SP (1989).

CARACTERIZAÇÃO DE UMA ARGILA DE PARELHAS/RN PARA A FABRICAÇÃO DE TIJOLOS REFRAATÓRIOS

Amanda Lucena de Medeiros

Núcleo de Pesquisa Industrial, IF-RN, Campus Natal Central, Bolsista PIBITI/CNPq. Email: amandinha_lucena@hotmail.com

Arthur Celso Soares Moreira

Núcleo de Pesquisa Industrial, IF-RN, Campus Natal Central, Bolsista PIBITI/CNPq. Email: arthur_celso15@hotmail.com

Raimison Bezerra de Assis

Núcleo de Pesquisa Industrial, IF-RN, Campus Natal Central, Bolsista PIBITI/CNPq. Email: raimison_15@hotmail.com

Celina Leal Mendes da Silva

Núcleo de Pesquisa Industrial, IF-RN, Campus Natal Central, Professora Doutora do DIETIND (IFRN). Email: celoca23@yahoo.com

Caubi Ferreira de Souza Junior

Núcleo de Pesquisa Industrial, IF-RN, Campus Caicó, Professor Doutor do IFRN. Email: caubi.junior@ifrn.edu.br

RESUMO

Tijolos refratários são materiais cerâmicos capazes de suportar elevadas temperaturas e também esforços mecânicos, ataques químicos, variações bruscas de temperaturas e outras situações. O principal objetivo para a realização desse trabalho baseia-se por um lado em estudar a viabilidade, do ponto de vista tecnológico, da argila da região Parelhas como material de partida para fabricação de refratários, e apresentar uma alternativa para redução de custo no processo de confecção de tijolos para fornos. Foram realizadas análises de fluorescência de Raios-X e difração de Raios-X em amostras de argila para obter-se os componentes do material de partida e sua microestrutura, os resultados indicam que a argila de Parelhas não é apropriada para a fabricação de refratários devido à presença de matérias fundentes em sua composição, o que compromete sua refratariedade.

PALAVRAS-CHAVE: argila, tijolos refratários, temperatura, refratariedade

CHARACTERIZATION OF A CLAY FROM PARELHAS/RN FOR THE MANUFACTURE OF REFRACTORY BRICKS

ABSTRACT

Refractory bricks are ceramic materials that can withstand high temperatures and also the mechanical, chemical attacks, sudden changes in temperatures and other conditions. The main goal for the realization of this work is based on the one hand to study the feasibility of a technological standpoint, the clay of the region Parelhas as starting material for the manufacture of refractories, and present an alternative for cost reduction in process make brick ovens. Were performed to analyze X-ray fluorescence and X-ray diffraction on samples of clay to obtain the components of the starting material and its microstructure, the results indicate that the clay Parelhas is not suitable for the manufacture of refractories due the presence of flux materials in its composition, which compromises its refractoriness.

KEY-WORDS: clay, refractory bricks, temperature, refractoriness

CARACTERIZAÇÃO DE UMA ARGILA DE PARELHAS/RN PARA A FABRICAÇÃO DE TIJOLOS REFRAATÓRIOS

INTRODUÇÃO

Tijolos refratários são materiais cerâmicos capazes de suportar elevadas temperaturas e também esforços mecânicos, ataques químicos, variações bruscas de temperaturas e outras situações. Cada situação utiliza um produto compatível com os requisitos de cada processo, variando em medidas e uso para diferentes temperaturas.⁽¹⁾

Os materiais refratários são comercializados em uma grande variedade de formas, mas os tijolos são a forma mais comum. Dentre as suas aplicações típicas, podemos citar revestimento de formas para o refino de metais, a fabricação de vidros, tratamento térmico metalúrgico e a geração de energia.⁽¹⁾

As propriedades características desses materiais incluem a capacidade de resistir a temperaturas elevadas sem fundir ou decompor, e a capacidade de permanecer não-reativo ou inerte quando são expostos a ambientes severos. Ademais, habilidade para proporcionar isolamento térmico é com frequência uma consideração importante. Apresentam grande versatilidade e atendem a todas às necessidades de aplicação em zonas de média e alta solitação de fornos de aquecimento, caldeiras, fornos de cerâmica, fornos industriais, fornos de laboratórios de pesquisa, em fundições e fornos de elevada temperatura, como também em aplicações mais triviais como churrasqueiras.⁽¹⁾

Com a constante evolução da indústria cerâmica, torna-se cada vez mais necessária a busca de meios tecnológicos que tragam melhorias à relação custo/benefício dos materiais produzidos. O uso de matérias-primas alternativas, mudanças nos processos industriais, bem como a adequação das propriedades às condições de serviço, são pontos de extrema importância na indústria de refratários e produtos cerâmicos em geral.⁽²⁾

A evolução em refratários para fornos tem sido muito rápida; em 1955 foram usados tijolos refratários de magnesita, de cromita e de dolomita; desde então, até 1968, a cromita decresceu, caindo a zero. Dolomita ou magnesita ou mistura de ambos são agora universalmente usados, dependendo dos níveis de preços relativos. O ligante usual é alcatrão ou piche.⁽³⁾

Obviamente, o desempenho de uma cerâmica refratária depende em grande parte da sua composição. As cerâmicas tradicionais à base de sílica, alumina ou magnésia são também muito utilizadas como refratários em fornos e dispositivos utilizados na fusão e tratamentos térmicos dos metais e ligas.⁽⁴⁾

As argilas são rochas sedimentares compostas de grãos muito finos de silicatos de alumínio, associados a óxidos que lhes dão tonalidades diversas. Pode ser encontrada próxima de rios, muitas vezes formando barrancos nas margens. É da família dos minerais filossilicáticos hidratados, aluminosos de baixa cristalinidade. Suas dimensões no geral são partículas menores do que 1/256 mm ou 4 μm de diâmetro. Ações físico-químicas do ambiente natural, através dos anos, apresentando-se normalmente na forma de pó; argilas secundárias, decorrentes da sedimentação de partículas transportadas através das chuvas e dos ventos, que se apresentam na forma pastosa ou de lama.⁽⁴⁾

No conceito moderno, consideram-se as argilas como compostas essencialmente de partículas extremamente pequenas de um ou mais membros de certo grupo de substâncias denominadas argilominerais⁽⁵⁾, que são silicatos hidratados de alumínio e/ou magnésio, contendo teores significativos de ferro, níquel, cromo e outros cátions na estrutura peculiar dos argilominerais que geram uma capacidade de troca reversível para cátions orgânicos, inorgânicos e orgânometálicos.⁽⁴⁾

Essa proposta de trabalho tem como objetivo principal avaliar a viabilidade técnica de utilização de uma argila da região de Parelhas como matéria-prima na formulação de massas cerâmicas para fabricação de tijolos refratários.

Para atingir o objetivo geral descrito acima, alguns objetivos específicos serão alvos na execução desse projeto, são eles: análise das características microestruturais da argila, redução dos custos no processo de fabricação de tijolos refratários e investigação da potencialidade da argila de Parelhas como argila refratária.

METODOLOGIA

Para realização deste trabalho foi utilizada uma argila proveniente da região de Parelhas, interior do estado do Rio Grande do Norte, de cor cinza clara. A argila passou por um processo de secagem em uma estufa a 100 °C por 24 h, em seguida foi realizado um processo de cominuição via moinho planetário, e então foi passada em peneira de 100 mesh para fazer a sua desaglomeração.



Figura 1- Argila de Parelhas/RN

Para caracterizar o material de partida foram realizadas análises químicas por meio de fluorescência de Raios-X, com objetivo de estabelecer a proporção em que cada elemento se encontra no material ensaiado.

Os resultados da fluorescência de Raios-X estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Análise química da argila de Parelhas/RN

COMPONENTES	% (EM MASSA)
SiO ₂	68,75
Al ₂ O ₃	26,34
Fe ₂ O ₃	3,37
TiO ₂	0,62
K ₂ O	0,49
Cão	0,21
BaO	0,19

RESULTADOS

Os resultados obtidos através da fluorescência de Raios-X mostram que, a amostra apresenta valores de Al₂O₃ inferior a 46,0%, segundo as normas da ABNT, o material é classificado com sílico-aluminoso.⁽⁶⁾

A análise por fluorescência de Raios-X mostrou também a presença de materiais fundentes, tais como, o ferro (Fe₂O₃) e o titânio (TiO₂).

Em seguida foi realizada a difração de Raios-X, que corresponde a uma das principais técnicas para caracterização microestrutural de materiais cristalinos.

A figura 2 mostra o difratograma obtido para a amostra de argila com granulometria de 100 mesh.

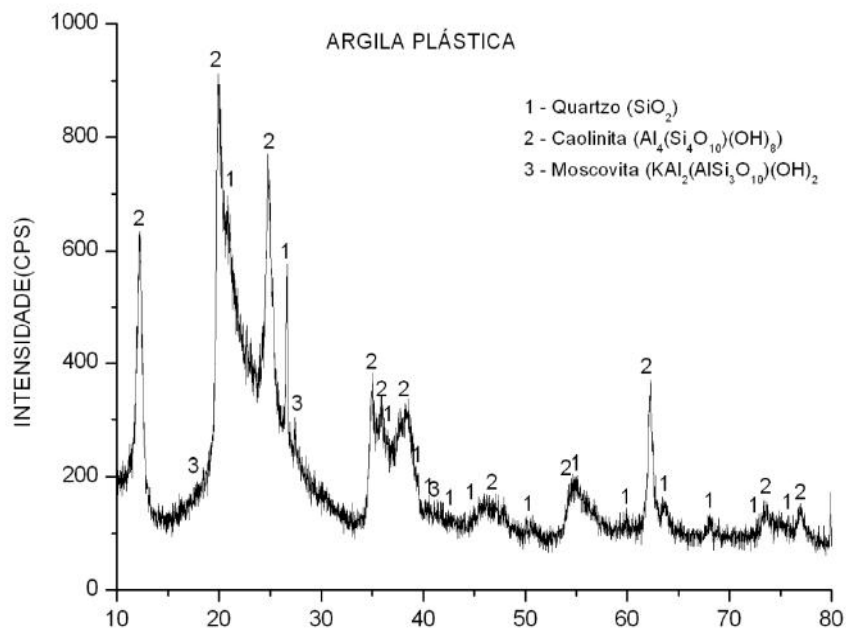


Figura 2 - Difratograma de Raios-X na Argila de Parelhas/RN

Pode-se observar a evidente presença de quartzo, caulinita e moscovita nas amostras ensaiadas.

O quartzo possui uma estrutura cristalina trigonal e hexagonal composta por tetraedros de sílica. A caulinita e os óxidos de ferro determinam, normalmente, a cor e influenciam a estrutura, consistência, infiltração e retenção de água e reações de troca iônica dos solos. ⁽⁷⁾ Embora a caulinita seja o principal mineral dos sedimentos, os óxidos de ferro normalmente estão presentes.

A moscovita caracteriza-se pela clivagem basal bem marcada, e de acordo com as impurezas presentes, a moscovita pode ser incolor (mais comum), marrom ou rósea. É um mineral muito comum nos granitos. ⁽⁴⁾

CONCLUSÃO

A partir das análises realizadas, pode-se concluir que a argila de Parelhas não é viável para a fabricação de tijolos refratários. Os resultados obtidos através da fluorescência de Raios-X mostraram a presença de materiais fundentes na composição da argila, ou seja, materiais que apresentam um baixo ponto de fusão.

Geralmente, o comportamento dos materiais a alta temperatura é influenciado pelo teor de Fe_2O_3 e TiO_2 que geram fases de baixo ponto de fusão. A literatura mostra que a redução do teor de álcalis do material otimiza as propriedades dos materiais, pois, estes quando combinados com vanádio comprometem a refratariedade do material.

Desta forma, pode-se concluir que a argila de Parelhas não é apropriada para a fabricação de tijolos refratários, pois sua composição pode comprometer a refratariedade do material.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GUESSER, F.; MARTINS, L.; CLOSS, P. A., Tijolos, Florianópolis, 2010.
2. FONSECA, M.R.G.; Tese de Doutorado; UFRGS, Porto Alegre, RS, 1999.
3. ISMAEL, M. R., RAMAL, F. T. Jr, PANDOLFELLI, V. C., Anais do 49º Congresso Brasileiro de Cerâmica, S. Pedro, SP (2005)

4. SANTOS, P. S., Ciência e tecnologia de argilas, vol. 3, Editora Edgard Blücher Ltda., S. Paulo, SP (1989).
5. BEKKUN, H. V., FLANINGEN E. M., JANSEN J. C., "Introduction to zeolite science and practice", Stud. Surf. Sci. Catal. 58 (1991) 201
6. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10006: Solubilização de resíduos. Rio de Janeiro, 2006.
7. BETEJTIN, A. Curso de Mineralogia. Traduzido do russo por L. Vládov. 3 ed. Moscou: Editorial Mir, 1977. 739p.

COLAGEM DE BARBOTINA E ESMALTAÇÃO

Jacileide Maria Ribeiro da Cunha

Cerâmica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Natal-Central, PIBIT-CNPq. E-mail: jacileidecunha@hotmail.com

Elione Moura Carlos

Cerâmica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Natal-Central, PIBIT-CNPq. E-mail: elionemoura@hotmail.com

Mara Tatiane de Souza Tavares

Cerâmica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Natal-Central, PIBIT-CNPq. E-mail: maratatianest@gmail.com

Keite Anny Rocha Avelino

Cerâmica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Natal-Central, PIBIT-CNPq. E-mail: keiteanny@gmail.com

Eiji Harima

Cerâmica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Natal-Central, Professor Orientador. E-mail: eharima@cefetrn.br

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo difundir o conhecimento científico mostrando a técnica de obtenção de peças cerâmicas pelo método da colagem de barbotina e esmaltação cerâmica. Para atingir tal objetivo são oferecidos cursos principalmente ao público externo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Esses cursos fazem parte de um projeto financiado pelo CNPq. A colagem de barbotina é uma técnica simples e de baixo custo, que permite a obtenção de peças cerâmicas com formas relativamente complexas e de maneira reprodutiva. A reprodução de peças é feita em molde de gesso. Após a pré-sinterização da peça moldada é aplicada uma fina camada de esmalte, que após a sinterização adquire aspecto vítreo.

PALAVRAS-CHAVE: Colagem de barbotina, esmaltação cerâmica, corante cerâmico.

SLIP CASTING AND GLAZING CERAMICS

RESUMO (segunda língua)

This paper aims to disseminate scientific knowledge showing the technique used to obtain ceramic parts by the method of slip casting and glazing ceramics. To achieve this goal courses are offered mainly to external audiences at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte (IFRN). These courses are part of a project funded by CNPq. The slip casting technique is a simple and low cost, which allows to obtain ceramics with relatively complex shapes and reproductive way. Reproduction parts are made in plaster cast. After pre-sintering the molded part is applied a thin layer of enamel, which after sintering get glassy.

PALAVRAS-CHAVE (segunda língua): Slip casting, enameling, ceramics, ceramic coloring.

COLAGEM DE BARBOTINA E ESMALTAÇÃO

INTRODUÇÃO

No setor das artes cerâmicas a maioria dos objetos cerâmicos é criada de modo manual e com pintura a base de tintas e vernizes. Esse tipo de manufatura produz objetos mais frágeis, tanto na resistência mecânica como na resistência ao desgaste. Além disso, esse tipo de fabricação manual não tem reprodutividade dos objetos e apresenta baixo rendimento.

Para minimizar a deficiência do conhecimento científico à comunidade externa ao IFRN, principalmente a artesãos cerâmicos, este projeto aprovado pelo CNPq com duração de um ano, tem a intenção de promover uma difusão do saber científico por meio de cursos.

A colagem de barbotina é um processo antigo e muito empregado na produção de peças cerâmicas devido à sua simplicidade e baixo custo de investimento. O processo de colagem é descrito como a consolidação de partículas cerâmicas de uma suspensão coloidal, através da remoção da parte líquida por um molde absorvente, sendo o molde de gesso o mais utilizado. Esse processo pode ser resumido nas seguintes etapas: confecção do molde de gesso; preparação da barbotina; colagem de barbotina; desmoldagem, secagem e sinterização (CATAFESTA, et al., 2007)

O esmalte, também chamado vidrado, adquire após a sinterização aspecto vítreo que contribui para os aspectos estéticos e higiênicos, melhorando também a propriedade mecânica.

O esmalte pode ser preparado cru, com fritas ou mista. O esmalte cru, utilizado para sinterização em temperaturas maiores (geralmente acima de 1200 °C) é preparado com uma mistura de matérias primas que ajudam a formar vidro como o feldspato, quartzo, calcita, caulim, etc. O esmalte de frita é preparado com vidro fritado (vidro moído) e utilizado para média a baixa temperatura de sinterização. Para esse tipo de esmalte normalmente adiciona-se 10 % de caulim mais uma pequena quantidade de dispersante.

O vidrado pode ser aplicado no objeto cerâmico de diferentes maneiras, e que dependem da forma, do tamanho, da quantidade, incluindo também os efeitos que se deseja obter na superfície esmaltada (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CERÂMICA). Nos cursos, utilizamos as técnicas de derrame, imersão e pulverização.

1 MATERIAIS E MÉTODOS

1.1 Confecção do molde de gesso

O molde de gesso foi confeccionado com gesso de cura lenta na proporção de 3:2 em peso de gesso:água. O tempo de cura para poder desmoldar a peça matriz depende do tipo de gesso utilizado, mas geralmente fica em torno de 30 minutos. Para peças que não são lisas é necessário utilizar desmoldante sobre a superfície da peça, como o sabão líquido. Para a fabricação de um molde simples, é preciso seguir as etapas abaixo como mostradas na figura 1.

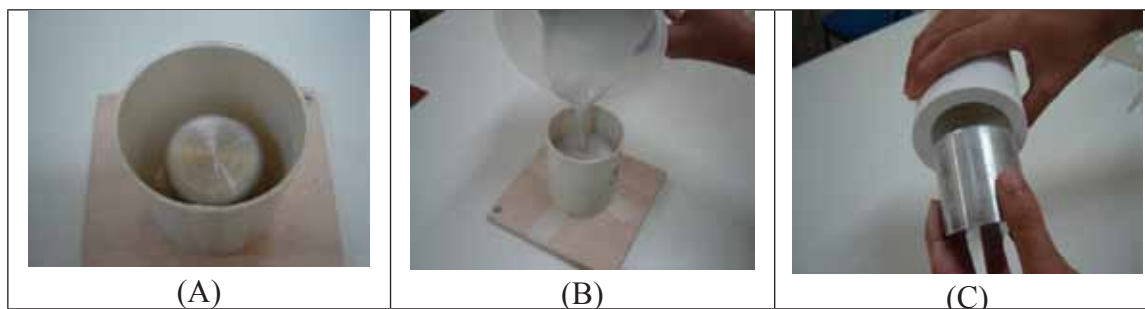


Figura 1. Etapas para fabricação do molde: (A) – Posicionamento da matriz; (B) – Vazamento do gesso e (C) – Remoção da matriz.

A figura 1A refere-se a uma matriz colocada no centro de um objeto circular, formado por duas partes, após posicionamento o gesso é vazado, como é observado na figura 1B. Posteriormente com a cura do gesso, a matriz é retirada obtendo-se desta forma o molde simples a ser utilizado.

Para peças com formato mais complexo é preciso fazer molde com duas ou mais partes.

1.2 Preparação da barbotina

Para a preparação da barbotina foram utilizadas matérias-primas essenciais para a produção de faiança. Foi utilizada uma argila plástica procedente da região de Ares/RN. O caulim é utilizado na composição com a finalidade de formar mulita, o feldspato é usado como agente fundente, assim como a calcita que juntos diminuem a temperatura de sinterização. O quartzo é usado para diminuir a retração de sinterização.

Na tabela 1, abaixo mostra a porcentagem de matérias-primas utilizadas na fabricação da barbotina.

Tabela 1 - Formulação da barbotina

Argila	Caulim	Quartzo	Feldspato	Calcita
30%	10%	10%	30%	20%

A mistura foi moída em moinho de bolas (Figura 2) por 24 horas, sendo adicionado 40% em peso de água. Com o intuito de conseguir uma barbotina com baixa viscosidade foi necessário utilizar uma pequena quantidade do dispersante silicato de sódio (~0,5%). A densidade da barbotina deve ficar na faixa de 1,75 a 1,85 g/cm³ (AMARANTE Jr, 2001).



Figura 2. Moinho de bolas utilizado para preparar a barbotina

1.3 Colagem de barbotina

Na figura 3 podemos ver as etapas referentes ao processo de colagem.

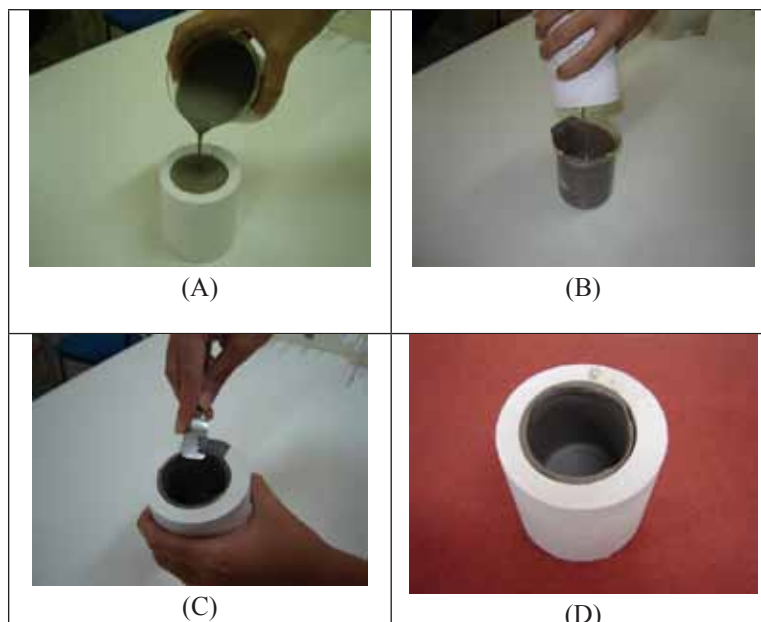


Figura 3. Etapas da colagem: (A) – Vazamento da barbotina; (B) – Retirada do excesso; (C) – Remoção das rebarbas e (D) – Secagem da peça.

Primeiramente a barbotina é despejada de maneira uniforme no molde de gesso seco, como é mostrado na figura 3A. Para a formação das paredes, deixa-se a barbotina descansar no molde por 2 ou 3 minutos, sendo que quanto maior o tempo de descanso mais espessas serão as paredes. Em seguida retira-se o excesso da barbotina despejando-a em um recipiente, como se pode ver na figura 3B. Recortam-se as rebarbas, como é indicado na figura 3C, e como se pode ver na figura 3D, deixa-se a peça dentro do molde por tempo suficiente até a mesma se desprender por si só.

1.4 Desmoldagem, secagem e pré-sinterização

Após tempo suficiente para se desprender do molde, retiram-se as peças, deixando as mesmas secarem ao ar livre.



Figura 4. (A) – Desmoldagem da peça e (B) – Peça pré-sinterizada.

Na figura 4A pode-se ver a peça sendo retirada do molde. Em seguida coloca-se em estufa para reduzir a umidade das peças, abaixo de 1%, sendo tal procedimento necessário para que as peças não quebrem durante o aquecimento no forno. A figura 4B mostra a peça após a pré-sinterização em uma temperatura de 1000 °C.

1.5 Preparação do esmalte

Foi preparado esmalte com fritas transparentes para vidrar faiança a 1150 °C, adicionando-se 10% de corante. Assim, a fritas com corante foi misturada com 10 % de caulim e 0,03% de silicato de sódio (dispersante), adicionado 60% de água

e moída em um moinho de bolas por 12 horas. Após moagem, a mistura foi passada em uma peneira malha 100 mesh, como se pode ver na figura 5, e corrigida a sua densidade em torno de $1,5 \text{ g/cm}^3$.



Figura 5. Peneiramento do esmalte.

1.6 Esmaltação

O esmalte pode ser aplicado no objeto cerâmico de diferentes maneiras, e que dependem da forma, do tamanho, da quantidade, incluindo também os efeitos que se deseja obter na superfície esmaltada.

No curso, utilizamos as técnicas de derrame, imersão e pulverização, como mostra a figura 6.

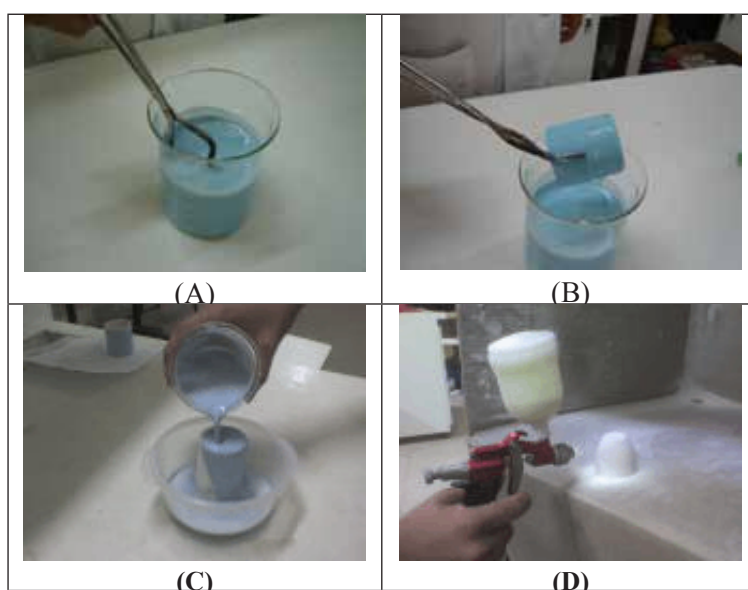


Figura 6. Técnicas de esmaltação. (A) – Imersão; (B) – Imersão; (C) – Derrame; (D) – Pulverização.

1.7 Vitrificação

Depois de aplicado o esmalte e secadas, as peças foram colocadas no forno novamente, porém a 1150°C , com taxa de aquecimento de $10^\circ\text{C}/\text{min}$ permanecendo no patamar por 30 minutos para sinterizar as peças e vitrificar o esmalte.

2 RESULTADOS

Por meio da confecção das peças cerâmicas produzidas pelos participantes do curso conseguiu-se a difusão dos conhecimentos básicos suficientes para produzir objetos cerâmicos por colagem de barbotina com aplicação de esmaltes cerâmicos. Desta forma possibilitou-se uma oportunidade à população local para a criação de peças cerâmicas em um molde de gesso pela utilização do conhecimento técnico-científico.

Na figura 7A e 7B pode-se ver os moldes simples e de duas partes confeccionados.

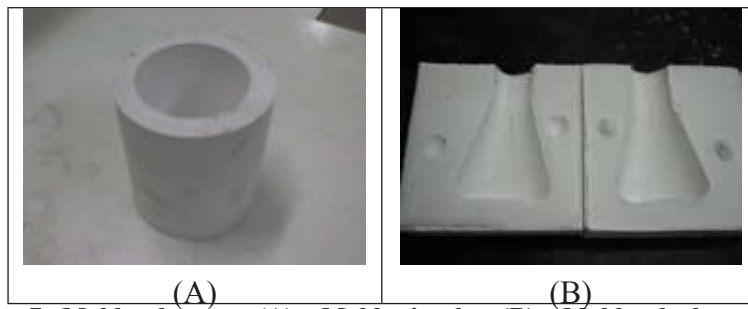


Figura 7. Moldes de gesso. (A) – Molde simples; (B) – Moldes de duas partes.

Além disso, foram obtidas peças cerâmicas com ótimo aspecto visual, bom acabamento superficial, resistência mecânica relativamente boa e com excelente reprodutividade de peças, como são mostrados na figura 8.



Figura 8. Peças esmaltadas.

3 CONCLUSÃO

Foram tiradas as seguintes conclusões ao longo da execução do curso:

- A formulação de massa utilizada mostrou-se apropriada para fabricação de peças por colagem em molde de gesso;
- O esmalte utilizado teve uma boa compatibilidade química e física, não gerando nenhum defeitos de vitrificação;
- O conhecimento científico foi difundido de modo satisfatório, com a obtenção de peças cerâmicas pelo processo de colagem de barbotina com aplicação do esmalte cerâmico, possibilitando a popularização da ciência;
- O curso apresentou ótima aceitação pela comunidade externa ao IFRN, de modo que houve grande procura do público em geral.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pela bolsa de pesquisa.

REFERÊNCIAS

AMARANTE Jr, A. **massas cerâmicas**. Apostila do SENAI Mário Amato, São Bernardo de Campos/SP, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CERÂMICA. Informações Técnicas. Disponível em: <http://www.abceram.org.br>. Acesso em: 25 fev. 2010.

CATAFESTA, J. et al., **Colagem de barbotina de aluminas submicrométricas comerciais**, Revista Cerâmica, v. 53, p. 29., 2007.

SANTOS, P. S. **Ciência e tecnologia de argilas**, V. 1, Ed. Edgard Blücher Ltda, 1989.

COMPARAÇÃO DO REJEITO DE SCHEELITA NATURAL E TRATADO PARA FORMULAÇÃO DE MASSA CERÂMICA

Keite Anny Rocha Avelino

Cerâmica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Natal-Central, Bolsista do PIBITI-CNPq. keiteanny@gmail.com

Mara Tatiane de Souza Tavares

Cerâmica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Natal-Central, Bolsista do PIBITI-CNPq. maratatianest@gmail.com

Elione Moura Carlos

Cerâmica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Natal-Central, Bolsista do PIBITI-CNPq. elionemoura@hotmail.com

Jacileide Maria Ribeiro da Cunha

Cerâmica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Natal-Central, Bolsista do PIBITI-CNPq. jacileidecunha@hotmail.com

Eiji Harima

Cerâmica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Natal-Central, Professor Orientador. eiji.harima@ifrn.edu.br

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi comparar o rejeito de scheelita natural com o rejeito de scheelita tratado com a adição de argila para formulação de massa cerâmica na fabricação de faiança. O rejeito de scheelita foi fornecido pela mina Brejuí e a argila é proveniente da cidade de Arês, ambas localizadas no Rio Grande do Norte. Na preparação do rejeito de scheelita foi realizada a separação magnética em parte do rejeito. Foram preparadas quatro formulações variando-se as proporções de rejeito de scheelita natural ou tratado e argila. Para as caracterizações das matérias primas foram feitas análises químicas. Os corpos de prova foram preparados por uma prensa uniaxial a 25 MPa e queimados em temperaturas de 1050°C a 1150°C. Para obtenção de resultados foram realizados ensaios de absorção de água, porosidade aparente, densidade aparente e tensão de ruptura à flexão nas peças sintetizadas.

PALAVRAS-CHAVE: rejeito de scheelita, separação magnética, faiança.

COMPARISON OF NATURAL AND TAILINGS SCHEELITE TREATY FOR DEVELOPMENT OF MASSA CERAMIC

ABSTRACT

The aim of this study was to compare the waste of the tailings with natural scheelite treated with the addition of clay for pottery in the formulation of mass manufacture of earthenware. The waste was supplied by the scheelite mine Brejuí and clay is from the city of Ares, both located in Rio Grande do Norte. In preparing the tailings scheelite magnetic separation was performed in part of the waste. Four formulations varying the proportions of tailings and scheelite natural or treated clay. For the characterization of raw materials were chemical analysis. The specimens were prepared by a uniaxial press at 25 MPa and fired at temperatures of 1050 ° C to 1150 ° C. To obtain results of tests were carried water absorption, apparent porosity, bulk density and tension of rupture parts synthesized.

KEYWORDS: reject scheelite, magnetic separation, faience.

COMPARAÇÃO DO REJEITO DE SCHEELITA NATURAL E TRATADO PARA FORMULAÇÃO DE MASSA CERÂMICA

1. INTRODUÇÃO

A faiança é um tipo de cerâmica feita a partir de matérias-primas menos puras e menos rica em caulim do que as utilizadas na porcelana, podendo incluir rochas cerâmicas como granito, pegmatito e filito como fundente, mas usualmente emprega fundentes carbonáticos como portadores de mineral calcita e/ou dolomita. Os produtos a base de faiança são obtidos a temperaturas inferiores a 1250 °C e caracterizam-se pela maior porosidade (> 3,0 %) e menor resistência do que as porcelanas e precisam de posterior vitrificação. Seus produtos incluem louças como aparelhos de jantar, xícaras e canecas, peças decorativas, etc.

Argila plástica deve ser adicionada à formulação de massas para faiança para dar a trabalhabilidade e resistência ao manuseio nas peças a verde. Porém, deve-se adicionar pequena quantidade para evitar a perda de alvura na peça sinterizada⁽¹⁾.

A função do feldspato na composição da faiança é atuar como fundente viabilizando a sinterização via fase líquida. Os feldspatos normalmente usados em cerâmicas são os feldspatos potássico e o sódico⁽²⁾.

O quartzo é o responsável pela formação do esqueleto da porcelana, participa na formação da microestrutura de várias formas. Por ser a fração mais grosseira das partículas na composição da porcelana diminui a retração durante a secagem, evitando assim o trincamento. Durante quase todo o processo de queima a reatividade do quartzo permanece baixa, ajudando assim a prevenir a deformação do corpo⁽³⁾.

O tungstênio é utilizado principalmente para aumentar dureza do metal como na fabricação de brocas e aços especiais e também, devido ao alto ponto de fusão, é usado na fabricação de filamento de lâmpadas, indústrias de fundição, aeroespacial e nuclear.

Na natureza, o tungstênio pode ser encontrado sob diversas formas, mas apenas a scheelita e a wolframita tem o valor comercial considerável. No Brasil, 47,3% são provenientes dos depósitos de scheelita e 52,3% são de depósitos de wolframita.

Em termos de produção mundial de minério de tungstênio, a China, em 2007, produziu 85,9%, seguido de Rússia (4,9%) e Canadá (2,9%). A participação brasileira é de apenas 0,6% de produção nesse mesmo ano.

A maior concentração de scheelita no Brasil encontra-se no estado Rio Grande do Norte nos municípios de Acari, Bodó, Currais Novos, Lajes e Santana do Seridó. Em 2007, o Estado produziu mais de 245 toneladas de scheelita, juntamente, gerando toneladas de rejeitos⁽⁴⁾. Esses rejeitos são depositados no meio ambiente, provocando desequilíbrio para a fauna e flora.

Nas últimas décadas, tem sido crescente a preocupação ambiental e a busca de destinos alternativos para os resíduos em geral como o reaproveitamento em algum processo industrial permitindo um fim racional, além de redução do consumo de recursos naturais como matérias primas.

A realização de uma atividade que tenha a incorporação de resíduos industriais em produtos cerâmicos é também uma alternativa tecnológica para reduzir os impactos ambientais já que essas empresas são responsáveis pela liberação de centenas de toneladas de resíduos que podem causar efeitos danosos à saúde humana, devido ao descarte indiscriminado de resíduos na natureza.

O presente trabalho tem como objetivo comparar as propriedades adquiridas após a sinterização das peças contendo rejeito de scheelita natural (RSN) com o rejeito de scheelita tratado (RST) na massa cerâmica para faiança.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados para este estudo foram a argila plástica, proveniente da cidade de Ares/RN de cor cinza e após a queima apresenta-se branca; e o rejeito de scheelita, fornecida pela mina Brejuí de Currais Novos-RN.

Para a caracterização das matérias primas foram realizadas as análises químicas de fluorescência de raios-X por energia dispersiva (EDX).

Anterior à preparação das composições, foi realizada a separação magnética à seco em parte do rejeito de scheelita para que se pudesse comparar com a formulação em que o rejeito não fora separado magneticamente. A separação magnética foi realizada com o objetivo de clarear a massa cerâmica. O rejeito de scheelita foi passado no separador magnético, em seguida o material passante foi novamente passado, sendo ambas as passagens na corrente de 10A.

Na preparação das composições, foi feita a desaglomeração da argila para diminuir o tamanho de partículas, que posteriormente foi misturada com o rejeito de scheelita natural e com o rejeito de scheelita tratado (separado magneticamente). As composições estudadas são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 1: Composições estudadas.

MATERIAIS	A	B	C	D	E	F	G	H
ARGILA	80%	60%	40%	20%	80%	60%	40%	20%
REJEITO DE SCHEELITA NATURAL	20%	40%	60%	80%	-	-	-	-
REJEITO DE SCHEELITA TRATADO	-	-	-	-	20%	40%	60%	80%

Em seguir, as composições foram cominuídas, via úmido, em um moinho planetário por 1 hora, depois as misturas foram peneiradas na malha de 200 mesh. Após secar na estufa, as misturas foram novamente passadas na peneira de 80mesh para diminuir a granulação. Após, as amostras foram umidificadas e compactadas numa prensa hidráulica com pressão de 25 MPa para produção dos corpos-de-prova de dimensões 60mmX20mmX5mm.

A seguir os corpos-de-prova foram colocados na estufa durante 24 horas numa temperatura em torno de 110°C, reduzindo a umidade antes de serem levados ao forno. Na etapa de queima, as peças foram sinterizadas nas temperaturas de 1050°C, 1100°C e 1150°C, com taxa de aquecimento de 10°C por minuto e patamar de 30 minutos.

Os corpos-de-prova foram submetidos aos ensaios de retração linear, absorção de água, porosidade aparente e resistência à flexão (composições de A à D). O ensaio de retração linear total consistiu em medir os corpos-de-prova antes e após a queima, percebendo o quanto foi retraído durante a sinterização. Já o ensaio de absorção aparente de água consistiu em pesar as amostras secas após a sinterização e, em seguida, imergi-las em um recipiente com água. Após ter sido retirado o excesso de água da superfície, as mesmas foram pesadas novamente, percebendo-se o quanto de água foi absorvido pelas mesmas. O ensaio de flexão de três pontos foi realizado na máquina universal de ensaios com velocidade de avanço de 0,5mm/s. A finalidade do ensaio foi observar a tensão máxima das amostras antes de sofrerem ruptura, determinando-se qual o percentual de rejeito de scheelita natural que proporcionou à amostra uma melhor resistência.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir são mostrados os resultados de análise química que foram obtidos por fluorescência de raios-X por energia dispersiva (EDX) do rejeito de scheelita natural e tratado para identificação de minerais.

3.1 Análises Químicas

Os resultados das análises químicas dos rejeitos são mostrados na tabela 2.

Tabela 2: Resultados de análises químicas (EDX) e perda ao fogo dos rejeitos.

ANÁLISES QUÍMICAS DOS MATERIAIS		
COMPONENTES	REJEITO DE SCHEELITA NATURAL	REJEITO DE SCHEELITA TRATADO
CaO	54,222	45,919
Fe ₂ O ₃	14,812	7,364
Al ₂ O ₃	9,641	6,411
K ₂ O	2,823	2,025
SO ₃	1,285	1,332
TiO ₂	1,069	0,619
WO ₃	1,067	0,095
MnO	0,703	0,38
SrO	0,356	0,232
BaO	0,26	-
ZrO ₂	0,045	0,026
ZnO	0,04	0,026
MoO ₃	0,04	-
Rb ₂ O	0,037	0,019
SiO ₂	-	19,353
PF	13,6	16,2

O alto teor de CaO no rejeito de scheelita, apresentado na Tabela 2, indica um grande potencial como fundente para reduzir a temperatura de sinterização. No entanto, a presença de ferro, mesmo após passar no separador magnético, tende a escurecer as peças sinterizadas, conforme mostradas nas Figuras 2 a 4.

3.2 Cor de queima

Os corpos-de-prova de A à D (RSN + argila) e de E à H (RST + argila), sinterizados em três temperaturas, são mostrados nas Figuras 2, 3 e 4. Praticamente não teve alteração de cor entre o rejeito natural e o tratado.



Figura 2 – Sinterização à 1050°C.



Figura 3 - Sinterização à 1100°C.

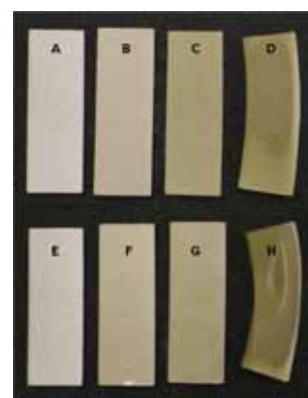
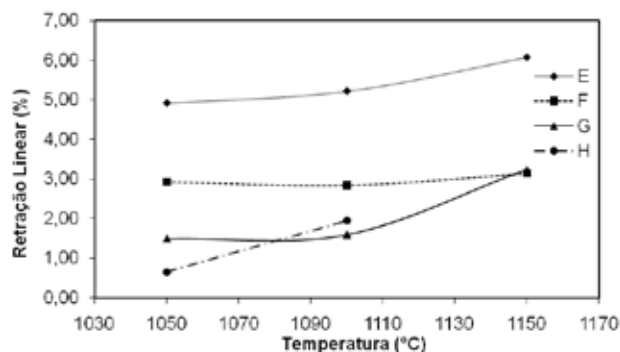
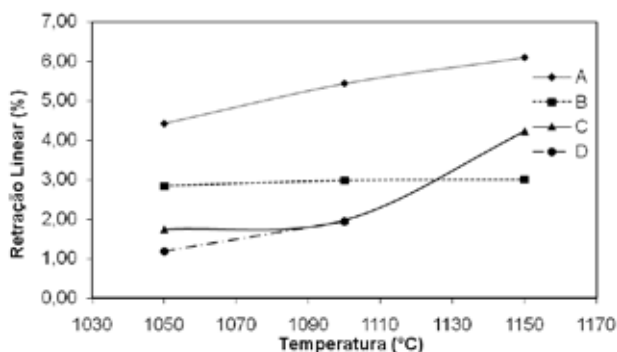


Figura 4 – Sinterização à 1150°C

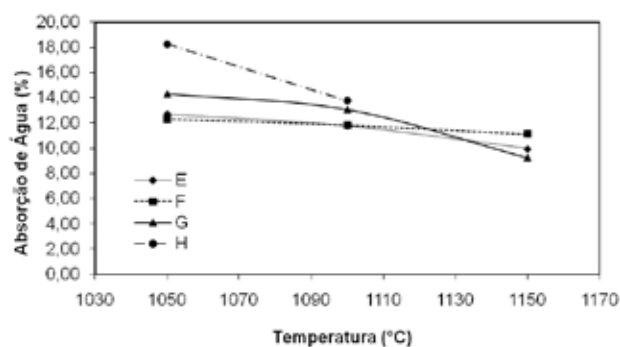
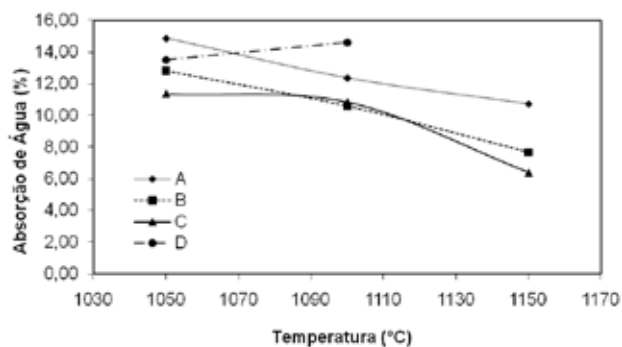
1.3 Ensaios físico-mecânicos

Estão apresentadas nas Figuras 5 e 6 a retração linear das amostras em cada composição estudada após a sinterização.



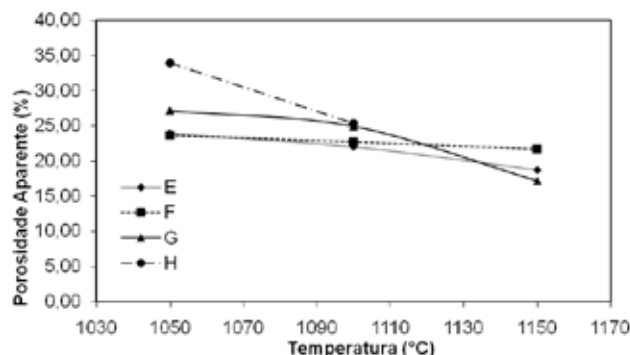
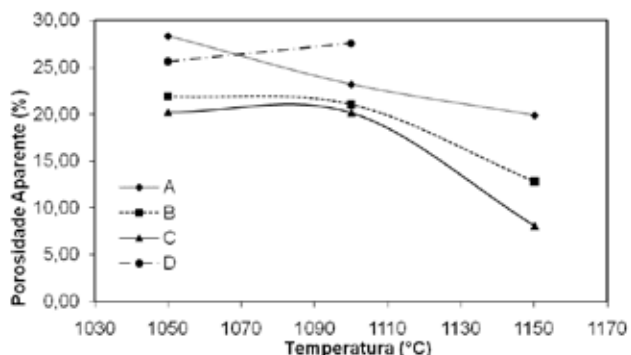
Figuras 5 e 6 – Retração linear total de queima em função da temperatura de sinterização.

Nas figuras 7 e 8 estão apresentadas a absorção das amostras em cada composição estudada após sinterização nas temperaturas trabalhadas.



Figuras 7 e 8 – Absorção de água das composições estudadas em função da temperatura de sinterização.

A porosidade aparente das amostras em cada composição é mostrada nas Figuras 9 e 10.



Figuras 9 e 10 – Porosidade aparente em função da temperatura de sinterização.

A resistência à flexão das amostras de composições A, B, C e D é apresentada na Figura 11.

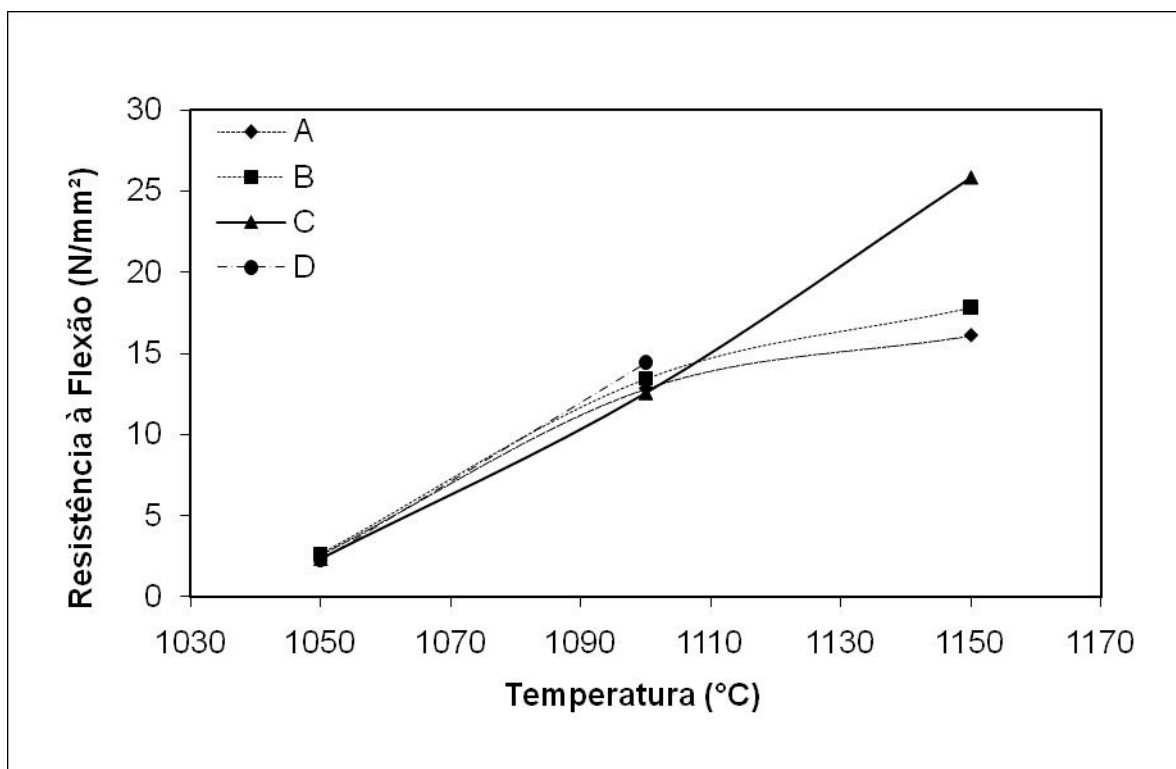


Figura 11 – Resistência à flexão em função da temperatura de sinterização.

4. CONCLUSÃO

Foi observado que com a separação magnética a redução do Fe_2O_3 não foi significativa para a alteração na cor de queima, pois a diferença da mesma é dificilmente percebida.

Com relação à retração linear não houve alteração nas amostras estudadas. Já quanto a absorção de água os valores foram significativos, pois com o tratamento do rejeito as amostras apresentaram menores valores de absorção. Consequentemente a porosidade apresentou o mesmo comportamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. NORTON, F. H. Introdução à tecnologia cerâmica, 2ª ed., Ed. Edgard Blücher, São Paulo, 1984.
2. CHINELATO, A. L. E SOUZA, D. P. F. Porcelanas elétricas aluminosas: Parte I – Revisão da literatura, cerâmica 50, p. 62-68, 2004.
3. VINCENZINI, P. Fundamentals of Ceramic Engineering, Elsevier Applied Science Ltd, New York, p. 27-50, 1991.
4. BRAGANÇA, S. R. e BERGMAN, C. P., Produção de porcelana de ossos e caracterização de suas propriedades técnicas, Cerâmica, v. 52, n. 322, 2004.
5. SANTOS, P. S. Ciência e tecnologia de argilas, v.1, Ed. Edgard Blücher Ltda, 1989.
6. LUZ, A. B. e CHAVES, A. P. Série rochas e minerais industriais – tecnologia do caulim: ênfase na indústria de papel, Rio de Janeiro: CETEM/MCT, vol.1, 2000.
7. www.dnpm.gov.br/assets/galeriaDocumento/SumarioMineral2008/tungstênio.pdf -consultado em 05/04/2009.

ESTUDO DA CARACTERIZAÇÃO DA ARGILA PROVENIENTE DO MUNICÍPIO DE BENTO FERNANDES PARA USO NA FABRICAÇÃO DE TIJOLOS (RN)

Hugo Fernandes Medeiros de Souza

Instituto Federal de Educação Tecnológica do RN, Campus Natal-Central
Curso de Fabricação Mecânica, E-mail: hugofernandes20@hotmail.com

Cassiano dos Santos Lima

Instituto Federal de Educação Tecnológica do RN, Campus Natal-Central
Curso de Fabricação Mecânica, E-mail: cassianodossantos.l@gmail.com

Profa. Esp. Rosanne Azevedo de Albuquerque Silva

Universidade Potiguar, Natal- RN, E-mail: rosanne@unp.br

Mestranda em Engenharia e Ciência dos Materiais UFRN

Prof. Dr. Gilson Garcia da Silva

Instituto Federal de Educação Tecnológica do RN, Campus Natal-Central

Diretoria de Educação e Tecnologia Industrial

Curso de Fabricação Mecânica, E-mail: gilsongarcia@cefetrn.br

RESUMO

As argilas encontram-se na natureza em estado de relativa pureza ou associadas aos mais diversos materiais, podendo adquirir, neste caso, propriedades e designações específicas. Devido o crescente avanço da indústria da construção civil no Estado do Rio Grande do Norte um grande interesse no uso de argilas para a produção de produtos cerâmicos com qualidade cada vez melhor tem se verificado. Tais argilas devem satisfazer uma série de especificações definidas pelo seu provável uso. Para tanto, requer a caracterização técnica das matérias primas. Este trabalho apresenta uma série de propriedades físico-mecânica pré e pós queima da argila proveniente do município Bento Fernandes (RN), tais como: densidade aparente, plasticidade e análise química por fluorescência de raios-x. As propriedades pós queima a 800°C, 900°C e 1000°C analisadas foram: retração linear, absorção e densidade do sinterizado. A queima da argila resultou em uma variedade de faixas de tonalidades avermelhadas, resultante da quantidade de óxido de ferro encontrada. O produto pós-queima resultou em uma baixa absorção de água, demonstrando o potencial tecnológico da argila da região para produção de materiais cerâmicos de alta qualidade.

Palavras-chave: Argila, Propriedades, Queima, Bento Fernandes.

STUDY OF CHARACTERISTICS OF CLAY FROM THE CITY OF BENTO FERNANDES FOR USE IN THE MANUFACTURE OF BRICKS (RN)**ABSTRACT**

The clays are found in nature in a state of relative purity or associated with the various materials, may acquire, in this case, specific properties and subdivisions. Because of the growing advancement of the construction industry in the state of Rio Grande do Norte, a great interest in using clay to produce ceramic products with increasingly higher quality has been verified. Such clays must meet a series of specifications defined by its probable use. To do so, it requires the technical characterization of raw materials. This paper presents a series of physical and mechanical properties before and after firing the clay from the county of Bento Fernandes (RN), such as bulk density, plasticity and chemical analysis by x-ray fluorescence. The properties after firing at 800 ° C, 900 ° C and 1000 ° C were analyzed: the linear shrinkage, absorption and density of sintered. The burning of the clay resulted in a variety of ranges from reddish hues, resulting in the amount of iron oxide found. The product after firing resulted in a low water absorption, demonstrating the technological potential of the region's clay to produce ceramics of high quality.

KEYWORDS: CLAY, PROPERTIES, BURNS, BENTO FERNANDES.

ESTUDO DA CARACTERIZAÇÃO DA ARGILA PROVENIENTE DO MUNICÍPIO DE BENTO FERNANDES (RN)

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a indústria da construção civil tem exigido produtos com qualidade cada vez superiores, principalmente em termos de propriedades mecânicas, e o Estado do Rio Grande do Norte está entre os dez maiores produtores nacionais de cerâmica estrutural não-refratária para a construção civil, sendo um importante fornecedor de telhas e tijolos no mercado regional, com 138 unidades produtivas e 3.028 pessoas empregadas em 2006, no mercado formalmente constituído (Carvalho, 2001).

Em pesquisa realizada pela Fundação de Apoio à Educação e ao Desenvolvimento Tecnológico do Rio Grande do Norte – FUNCERN através do Projeto Perfil Industrial (atualização) da Cerâmica Estrutural do Rio Grande do Norte ficou constatado que 38% dos depósitos visitados vendiam produtos de outros estados, 20% não vendiam telhas potiguares, 8% preferiam as lajotas de fora, e 4% não vendiam tijolos nativos. Tudo leva a crer que para suprir um segmento de mercado mais exigente e que procura produtos diferenciados com melhores propriedades. Mudanças de cultura e comportamento como as observadas nos últimos anos, fazem com que as construtoras que são as principais consumidoras de produtos como telhas e tijolos passassem a exigir dos fabricantes atestados de qualidade dos produtos contribuindo bastante com o processo da qualidade contínua na indústria da construção civil. Conforme descrito acima, torna-se necessário desenvolver estudos dentro da cadeia produtiva desde a obtenção da matéria prima, passando pela preparação da massa cerâmica até a o produto acabado. O preparo adequado das matérias primas melhora sua conformação e manuseio a cru, garantindo também melhorias no produto após a queima (M. A. F. Melo, S. G. Neto, D. M. A. Melo, L. P. Carvalho,). Este trabalho objetiva a verificação das características físico-mecânicas da argila proveniente do município de Bento Fernandes localizado no Estado do Rio Grande do Norte para utilização como elemento estrutural (PAREDES DE FECHAMENTO) de alto desempenho

MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente coletamos a amostra de argila as margens do Riacho Barreto um dos afluentes do Rio Ceará Mirim localizado na cidade de Bento Fernandes-RN. A matéria-prima foi secada ao ar livre e em seguida colocada em estufa a uma temperatura de 110°C durante 24 horas. Posteriormente, foi realizada a cominuição dos torrões de argila através de processo manual, sendo em seguida feito o processo de peneiramento em peneira de 80 mesh. As partículas passantes nesta peneira foram armazenadas em sacos plásticos, evitando contaminação e posteriormente utilizadas nos ensaios de caracterização.

A metodologia para o desenvolvimento do trabalho foi realizada conforme o fluxograma apresentado na Figura 1.

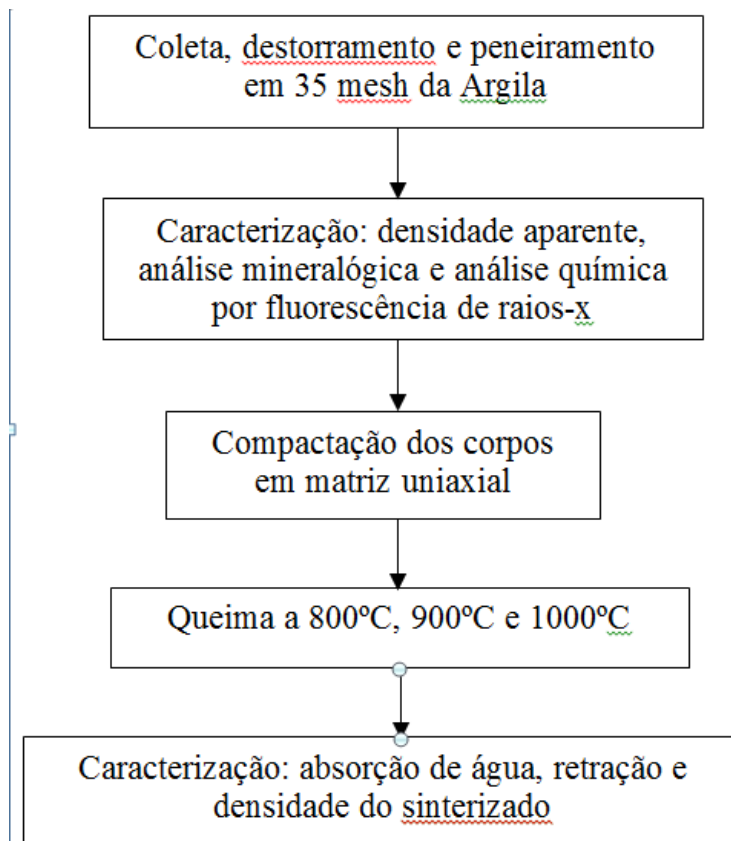


Figura 1: Fluxograma genérico do processamento da argila

A análise química foi realizada através de espectroscopia de fluorescência de raios-x (EDX), sendo os resultados apresentados em porcentagem de óxidos presentes. Os ensaios foram realizados no Laboratório de Raios-X do IFRN. Na análise por difração de raios-x (DRX), as amostras foram moídas, passadas em peneira nº #200 (Mesh - ABTN), e submetidas ao método do pó.

RESULTADOS

Na Tabela I são apresentados os resultados da análise química para os valores percentuais dos óxidos presentes na argila. Observa-se que a coloração avermelhada após o processo de sinterização tem forte contribuição do alto teor de óxido de ferro (11,979%), embora possa desviar um pouco a cor avermelha para o alaranjado devido à quantidade rutilo (TiO_2 – 1,307%) (Ponte, 1986 e PETRUCCI et al., 1998).

Tabela I – Composição química da argila (% em peso)

SiO_2	53.423 %
Al_2O_3	21.781 %
Fe_2O_3	11.979 %
K_2O	4.389 %
MgO	3.390 %
CaO	2.566 %
TiO_2	1.307 %
BaO	0.486 %
SO_3	0.286 %
MnO	0.255 %
P_2O_5	0.139 %

A figura 2 apresenta o difratograma da argila, evidenciando os principais elementos presentes na mesma, que são: minerais responsáveis pela formação de estrutura do produto (quartzo), minerais responsáveis pela plasticidade, acabamento superficial e resistência a verde e seco (os argilominerais - illita) e os fundentes, responsáveis pela resistência após queima (feldspato- $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ e a mica $\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$).

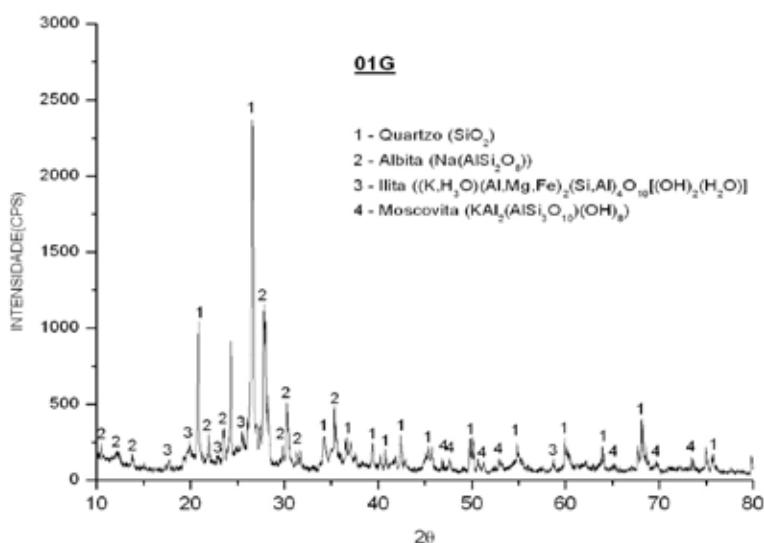


Figura 2 – Difratograma de raios-x da argila de Bento Fernandes

A densidade aparente para a argila solta foi de $0,862 \text{ g/cm}^3$ a qual após o processo de sinterização revela forte densificação até os 800°C . A medida que a temperatura de queima foi elevada de 800°C para 900°C , observa-se uma queda na densidade. Tal fenômeno pode ser explicado como sendo um aumento da porosidade devido a liberação de gases produzidos pela queima (P.S.Santos, 1989). Na tabela II é apresentado esses resultados.

Tabela II - Densidade aparente do sinterizado

Argila Bento Fernandes	TEMPERATURA			
	Pó solto	800°C	900°C	1000°C
Densidade (g/cm^3)	0,862	1,810	1,720	1,890

A absorção de água, é a quantidade de água absorvida pelo material depois de sinterizado. Na tabela III podemos ver as porcentagens para a absorção de água para cada temperatura. No gráfico, observa-se que a absorção de água aumenta quando da transição da temperatura de 800°C para 900°C , porém logo em seguida para 1000°C , ocorre uma forte queda na absorção. Este resultado nos revela que o fechamento de poros do sinterizado inicia-se basicamente acima da temperatura de 900°C , o que está de acordo com os resultados referentes a densificação.

Tabela III - Absorção de água

Argila Bento Fernandes	TEMPERATURA		
	800°C	900°C	1000°C
Absorção d'água (%)	15,59	15,73	14,87

Durante o processo de queima, o material exposto a uma determinada temperatura pode sofrer uma contração ou uma expansão dependendo basicamente dos componentes presentes em sua massa, na tabela IV podemos constatar que a medida que aumentamos a temperatura até 800°C, ocorreu uma pequena contração, porém, a partir da transição de 800°C para 900°C houve uma forte expansão dos corpos de prova. Este resultado comprova a diminuição da densidade e consequente aumento dos poros devido a saídas dos gases. De 900°C para 1000°C os corpos de prova voltam a contrair comprovando a densificação e consequente fechamento dos poros.

Tabela IV- Valores obtidos da retração linear de queima

Argila Bento Fernandes	TEMPERATURA		
	800°C	900°C	1000°C
Retração linear (%)	0.249	-0,505	0,509

CONCLUSÕES

- A análise de difração de raios-X evidenciou os picos característicos dos argilominerais constituintes das argilas, constatando-se que a argila é constituída por ilita, moscovita, albita e quartzo, caracterizando uma argila com alta plasticidade devido ao percentual de ilita. Consequentemente a argila apresenta um grande potencial para a produção de piso de base vermelha, pois possui em sua composição componentes importantíssimos para a formação de fase vítrea, no caso a ilita.

- Através dos resultados obtidos de densidade, absorção e retração, podemos estabelecer que a argila estudada pode ser plenamente usada em formulações com outras argilas para obtenção de produtos com melhores propriedades, uma vez que os resultados encontrados são superiores aos valores sugeridos pela norma NBR 15310: Componentes cerâmicos – Telhas – Terminologia, requisitos, e métodos de ensaio.cerâmicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Carvalho, O, Pereira, J. Y. L. e Rego, J. M. do.. Perfil Industrial da Cerâmica Vermelha no Rio Grande do Norte: Uma Síntese. SENAI/FUNCERN, Natal, RN, 2001.
2. M. A. F. Melo; S. G. Neto; D. M. A. Melo; L. P. Carvalho; J. N. Galdino; A. G. Silva Cor e propriedades mecânicas de algumas argilas do Rio Grande do Norte para uso em cerâmica branca Cerâmica vol.48 no.308 São Paulo Oct./Dec. 2002
3. Ponte, R. R. Verônica, R. Galenoa, J. M. Brito, J. Suassunab, R. Paskocimas, C. A. Varela, M.L. Avaliação da Potencialidade da Argila da Cidade de Parnaíba. Piauí
4. P. S. Santos, Ciência e tecnologia de argilas, vol. 1, 2ª Ed., Edgard Blücher Ltda., S. Paulo, SP (1989).
5. PETRUCCI, Eladio G. R., 1922-1975. Materiais de construção/ Eladio G. R. Petrucci. – 11 ed. – São Paulo: Globo, 1998.

ESTUDO DAS PROPRIEDADES PRÉ E PÓS QUEIMA DA ARGILA DA REGIÃO DE BOA SAÚDE (RN) OBJETIVANDO A OBTENÇÃO DE TIJOLOS CERÂMICOS DE ENCAIXE

Renata Ferreira de Sousa

Instituto Federal de Educação Tecnológica do RN, Campus Natal-Central

Curso de Fabricação Mecânica

Profa. Esp. Rosanne Azevedo de Albuquerque Silva

Universidade Potiguar, Natal- RN, E-mail: rosanne@unp.br

Mestranda em Engenharia e Ciência dos Materiais UFRN

Prof. Dr. Gilson Garcia da Silva

Instituto Federal de Educação Tecnológica do RN, Campus Natal-Central

Diretoria de Educação e Tecnologia Industrial

Curso de Fabricação Mecânica, E-mail: gilsongarcia@cefetrn.br

RESUMO

As argilas encontram-se na natureza em estado de relativa pureza ou associadas aos mais diversos materiais, podendo adquirir, neste caso, propriedades e designações específicas. Devido o crescente avanço da indústria da construção civil no Estado do Rio Grande do Norte um grande interesse no uso de argilas para a produção de produtos cerâmicos com qualidade cada vez melhor tem se verificado. Tais argilas devem satisfazer uma série de especificações definidas pelo seu provável uso. Para tanto, requer a caracterização técnica das matérias primas. Este trabalho apresenta uma série de propriedades físico-mecânica pré e pós queima da argila clara proveniente do município de Boa Saúde (RN), tais como: pré queima: densidade aparente, pH, umidade e plasticidade; pós queima a 800°C, 900°C e 1000°C, retração linear, absorção e resistência à flexão. A queima da argila resultou em uma variedade de faixas de tonalidades do branco ao creme. A propriedade de resistência a flexão resultou em uma alta resistência com baixa absorção de água, demonstrando o potencial tecnológico da argila da região para produção de materiais cerâmicos de alta qualidade.

Palavras-chave: cerâmica, propriedades, queima, Boa Saúde.

STUDY OF PROPERTIES OF PRE-AND POST FIRING OF CLAY IN THE REGION OF BOA SAÚDE (RN) AIMING FOR OBTAINING CERAMIC BRICKS TO FIT

ABSTRACT

The clays are found in nature in a state of relative purity or associated with the various materials, and may acquire, in this case, properties and specific names. Because of the growing advancement of the construction industry in the state of Rio Grande do Norte a great interest in using clay to produce ceramic products with increasingly higher quality has been verified. Such clays must meet a series of specifications defined by its probable use. To do so requires the technical characterization of raw materials. This paper presents a series of physical-mechanical pre and post firing clay clear from the municipality of Good Health (RN), such as pre Burning: bulk density, pH, moisture content and plasticity, post burns at 800 ° C, 900 ° C and 1000 ° C , linear shrinkage, absorption and flexural strength. The burning of the clay resulted in a variety of ranges from white to cream. The property of resistance to bending resulted in a high resistance with low water absorption, demonstrating the technological potential of the region's clay to produce ceramics of high quality.

KEYWORDS: ceramics, properties, burning, Boa Saúde

ESTUDO DAS PROPRIEDADES PRÉ E PÓS QUEIMA DA ARGILA DA REGIÃO DE BOA SAÚDE (RN) OBJETIVANDO A OBTENÇÃO DE TIJOLOS CERÂMICOS DE ENCAIXE

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a indústria da construção civil tem exigido produtos com qualidade cada vez superiores, seja em termos de propriedades mecânicas, térmicas e/ou acústicas e o Estado do Rio Grande do Norte está entre os dez maiores produtores nacionais de cerâmica estrutural não-refratária para a construção civil, sendo um importante fornecedor de telhas e tijolos no mercado regional, com 138 unidades produtivas e 3.028 pessoas empregadas em 2006, no mercado formalmente constituído (Carvalho, 2006).

Em pesquisa realizada pela Fundação de Apoio à Educação e ao Desenvolvimento Tecnológico do Rio Grande do Norte – FUNCERN através do Projeto Perfil Industrial (atualização) da Cerâmica Estrutural do Rio Grande do Norte ficou constatado que 38% dos depósitos visitados vendiam produtos de outros estados, 20% não vendiam telhas potiguaras, 8% preferiam as lajotas de fora, e 4% não vendiam tijolos nativos. Tudo leva a crer que para suprir um segmento de mercado mais exigente e que procura produtos diferenciados com melhores propriedades. Mudanças de cultura e comportamento como as observadas nos últimos anos, fazem com que as construtoras que são as principais consumidoras de produtos como telhas e tijolos passassem a exigir dos fabricantes atestados de qualidade dos produtos contribuindo bastante com o processo da qualidade contínua na indústria da construção civil. Os componentes cerâmicos empregados nas edificações possuem características próprias que visam atender os aspectos estéticos, propriedades mecânicas bem como a proteção contra agentes térmicos e atmosféricos. Conforme descrito acima, torna-se necessário desenvolver estudos dentro da cadeia produtiva desde a obtenção da matéria prima, passando pela preparação da massa cerâmica até a o produto acabado. O preparo adequado das matérias primas melhora sua conformação e manuseio a cru, garantindo também melhorias no produto após a queima (M. A. F. Melo, S. G. Neto, D. M. A. Melo, L. P. Carvalho,). Este trabalho objetiva a verificação das características físico-mecânicas da argila proveniente do município de Boa Saúde localizado no Estado do Rio Grande do Norte para utilização como elemento estrutural (PAREDES DE FECHAMENTO) de alto desempenho

MATERIAIS E MÉTODOS

Os ensaios tecnológicos são normalizados, executados em laboratórios e são suficientes para especificar as condições de processamento de argila. Há uma seqüência de ensaios que são adotados para prever se a argila pode ou não ser utilizada na indústria cerâmica, para tanto, a preparação da massa consistiu da secagem da matéria prima em estufa a 110 °C por um período de 24h, seguido de destorramento em pilão manual e peneiramento (-35 mesh). Logo após a argila foi caracterizada determinando-se as seguintes propriedades: densidade aparente (DA), limite de plasticidade(LP), segundo a norma NBR 7180, absorção de água (AA). Com a massa queimada em temperaturas de 800, 900 e 1000°C , foi determinada a propriedade tensão de ruptura a flexão (TRF). Figura 1 apresenta o fluxograma de processamento para caracterização da argila.

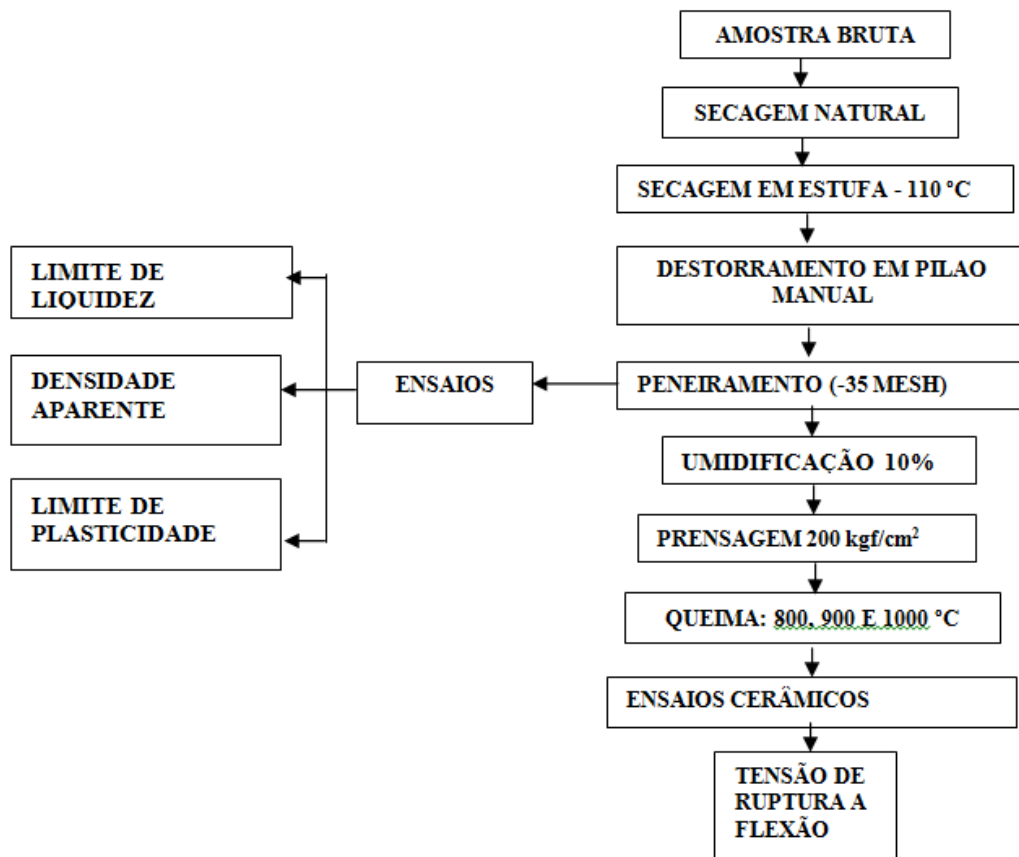


Figura 1: Fluxograma genérico do processamento da argila

RESULTADOS E DISCUSSÕES

- Índices de Atterberg da argila

O valor do limite de plasticidade nos fornece indicações da quantidade mínima de água necessária para que uma argila tenha condições de ser moldada por extrusão. O valor do Índice de Plasticidade é determinado pela diferença entre o valor de limite de liquidez (LL) e o valor do limite de plasticidade (LP). Quanto maior for esse valor maior plasticidade a argila irá apresentar. Baseado nisso a classificação será assim:

1 – fracamente plástico $0\% < IP < 5\%$

2 – medianamente plástico $5\% < IP < 15\%$

3 – altamente plástico $IP > 15\%$

Para o nosso caso, verificou-se que a argila possui plasticidade fraca, não apresentando plasticidade suficiente para ser moldada isoladamente, existindo a necessidade de misturá-la com argila para que possa ser melhor trabalhada,

$$IP = LL - LP$$

$$IP = 7,919 - 3,680$$

$IP = 4,239$, indicando uma argila fracamente plástica.

-Determinação de pH

O pH é um fator importante e que deve ser determinada, pois uma argila muito alcalina ou ácida pode ter as suas propriedades prejudicadas devido a perda da plasticidade. O pH foi obtido através de um pH metro digital, onde após estabilização do leitor obtivemos a leitura de **pH** correspondente a **6,22**, a qual concluímos ser uma argila levemente ácida.

-Determinação da densidade aparente

A determinação da densidade aparente serve para que se conheça o volume aparente ocupado pela matéria. Através dessa importante determinação podemos, entre outras coisas, diminuir custos com o transporte de matéria-prima, maximizando o rendimento no transporte.

Para aumentar o grau de certeza, o procedimento foi repetido três vezes, obtendo-se os seguintes resultados:

Tabela 1. Densidade aparente da argila.

Amostra	Massa (g)	Volume (ml)	Densidade (g/ml)
01	68,218	100,00	0,68218
02	71,090	100,00	0,71090
03	67,114	100,00	0,67114

A densidade média obtida é igual a **0,68807 g/ml**

Os parâmetros determinados para se verificar as propriedades da argila antes da queima encontram-se resumidos na Tabela 2 abaixo, esses dados referem-se a média de cinco amostras.

Tabela 2. Resumo das propriedades da argila antes da queima

Densidade aparente	0,68807 g/ml
Limite de Plasticidade	3,680 %
Limite de Liquidez	7,919 %
Índice de Plasticidade	4,239 %
Densidade a verde	1,5318 g/cm ³

- Resistência a flexão dos corpos sinterizados

Nas medidas de tensões de ruptura à flexão (TRF), mostrado nas Figuras 2, 3, observa-se que em temperatura mais elevadas ocorre mais uniformidade do material cerâmico e consequentemente a resistência mecânica à flexão dos corpos-de-prova também se eleva. Estes valores comprovam um substancial aumento no fechamento dos poros. Os corpos de prova fornecem valores bem acima dos mínimos recomendados por P.S. Santos; quer para os corpos de prova queimados em forno a 950 °C. Deve ter valores limites sugeridos para uso em aplicações estrutural (superiores a 2,0 Mpa).

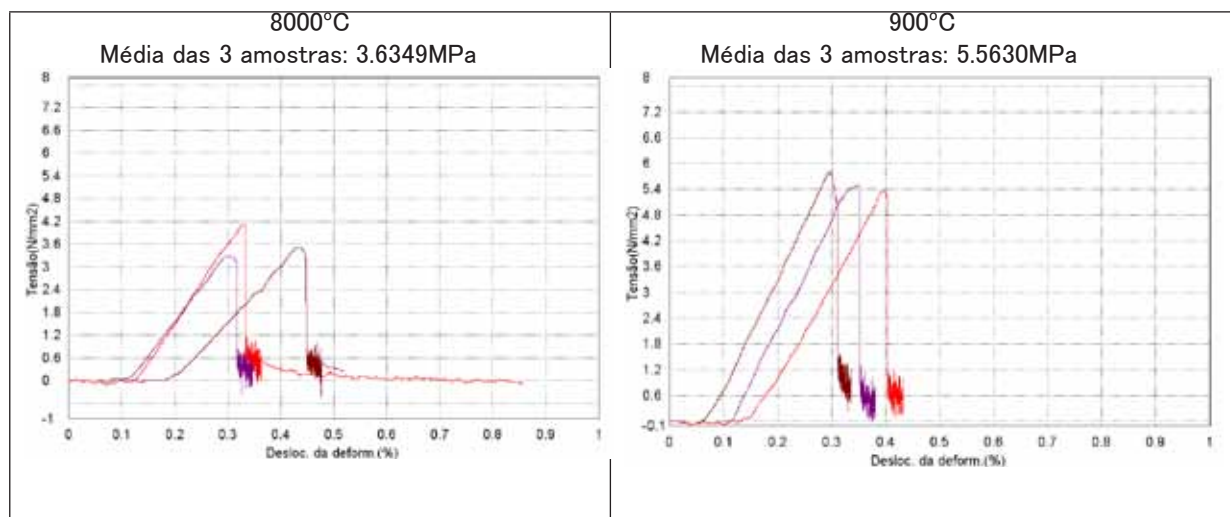


Figura 2: Teste de resistência a flexão dos corpos sinterizados a 800°C e 900°C

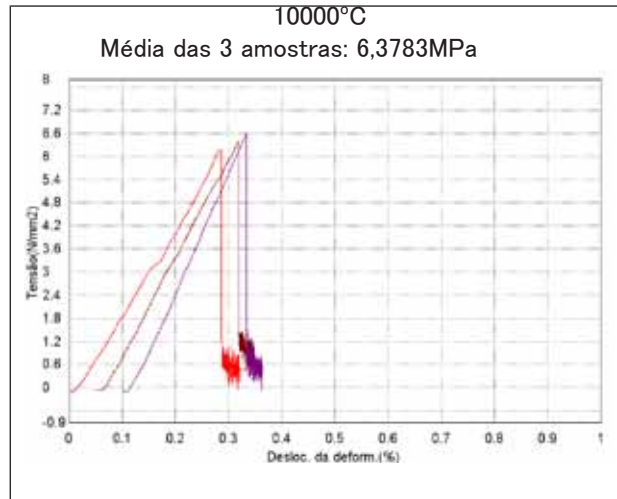


Figura 3: Teste de resistência a flexão dos corpos sinterizados a 1000°C

CONCLUSÕES

O trabalho está na sua fase inicial, sendo realizados os ensaios primários para caracterização da matéria prima. Devido a isso, pode-se preliminarmente afirmar que através dos resultados obtidos de densidade, Ph, índice de plasticidade, densidade aparente, densidade a verde e resistência a flexão podemos estabelecer que a argila estudada pode ser plenamente usada em formulações com outras argilas para obtenção de produtos com melhores propriedades, uma vez que os resultados encontrados são superiores aos valores sugeridos por vários autores em aplicações para cerâmica branca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Carvalho, O, Pereira, J. Y. L. e Rego, J. M. do.. Perfil Industrial da Cerâmica Vermelha no Rio Grande do Norte: Uma Síntese. SENAI/FUNCERN, Natal, RN, 2001.
2. M. A. F. Melo; S. G. Neto; D. M. A. Melo; L. P. Carvalho; J. N. Galdino; A. G. Silva Cor e propriedades mecânicas de algumas argilas do Rio Grande do Norte para uso em cerâmica branca Cerâmica vol.48 no.308 São Paulo Oct./Dec. 2002
3. P. S. Santos, Ciência e tecnologia de argilas, vol. 1, 2ª Ed., Edgard Blücher Ltda., S. Paulo, SP (1989).
4. PETRUCCI, Eladio G. R., 1922-1975. Materiais de construção/ Eladio G. R. Petrucci. – 11 ed. – São Paulo: Globo, 1998.

ESTUDO DA INCORPORAÇÃO DE RESÍDUO CERÂMICO EM FORMULAÇÕES BINÁRIAS E
TERNÁRIAS PARA TIJOLOS DE SOLO-CIMENTO

Sheyla Marques

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Natal-RN, Brasil

Email: sheyla_karolina@hotmail.com

Renato Freire

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, IFRN, Mossoró-RN

Email: renatowagnermf@hotmail.com

Felipe Moreira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, IFRN, Mossoró-RN

Email: felip.moreira@hotmail.com

Ana Lúcia

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, IFRN, Mossoró-RN

Email: lucia_lima_18@hotmail.com

Sidney Dantas

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, IFRN, Mossoró-RN

Email: sidney_wes@hotmail.com

Roberto Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, IFRN, Mossoró-RN

Email: silva.roberto850@hotmail.com

RESUMO

O solo cimento é o material resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo, cimento e água em proporções adequadas. O produto resultante deste processo é um material com boa resistência à compressão, bom índice de impermeabilidade, baixo índice de retração volumétrica e boa durabilidade. O presente trabalho consiste na formulação de tijolos solo cimento a partir da mistura de cimento portland, areia, água com e sem adição de rejeito cerâmico, que poderão ser utilizados pela indústria, com o objetivo de melhorar seu desempenho e diminuir seu custo utilizando o rejeito e, conseqüentemente, aumentando sua vida útil. Os tijolos de solo-cimento constituem uma das alternativas para a construção em alvenaria. Esses elementos, após pequeno período de cura, garantem resistência à compressão simples similar à dos tijolos maciços e blocos cerâmicos, sendo a resistência tanto mais elevada quanto maior for a quantidade de cimento empregada; esta, no entanto, deve ser limitada a um teor ótimo que confira ao material curado a necessária qualidade, sem aumento do custo de fabricação.

PALAVRAS-CHAVE: solo, resíduo, resistência, tijolo.

ABSTRACT

Soil cement is the material resulting from the homogeneous mixture, compacted and cured soil, cement and water in appropriate proportions. The resulting product of this process is a material with good compression resistance, good impermeability index, low volumetric shrinkage and durability. This work is the formulation of soil-cement bricks from a mixture of portland cement, sand, water with or without addition of ceramic waste, which may be used by industry, aiming to improve performance and reduce cost by using the waste and thereby increasing its useful life. The soil-cement bricks are one of the alternatives to masonry construction. These elements, after a short curing period, provide compressive strength similar to that of solid bricks and ceramic blocks, and the higher the resistance the higher the amount of cement used; this, however, must be kept to an optimum content which gives the cured material to required quality without increasing manufacturing cost.

KEYWORDS: soil, residue, resistant, brick.

ESTUDO DA INCORPORAÇÃO DE RESÍDUO CERÂMICO EM FORMULAÇÕES BINÁRIAS E TERNÁRIAS PARA TIJOLOS DE SOLO-CIMENTO

INTRODUÇÃO

A primeira aplicação conhecida do solo cimento para edificação residencial é datada de aproximadamente 10.000 anos, na construção da Cidade de Jericó, que foi totalmente construída com solo (porém o estabilizante utilizado era Urina Animal e dejetos vegetais). Ao longo do tempo as aplicações e técnicas foram evoluindo e alcançando também a área de pavimentações. A aplicação de solo estabilizado chegou ao Brasil com os nossos colonizadores que utilizavam-se de técnicas chamadas de Taipa e Paredes Monolíticas, bem como Blocos Maciços. Em São Paulo, Goiás e Mato Grosso eram largamente utilizadas as técnicas de Taipa e Adobe. Quando, em 1867, foi instalada a primeira Olaria Mecanizada por Queima, em Campinas, e à partir daí a larga aplicação deste tipo de tecnologia. Porém, na época a preocupação ambiental em nada interessava para os empresários e a aplicação de materiais locais era desinteressante devido à busca de tecnologia industrializada que traria mais retorno.

Porém o solo cimento não foi de todo desprezado, pois ainda hoje encontramos aplicações que requeiram menores custos construtivos, tais como: Contenções de encostas, Contenções de barreiras de rodovias (sacos de arrimo), contra pisos de rodagem em rodovias (solo-cimento compactado), pistas de rodagem de aeroportos (solo-cimento compactado) e ainda em construções de residências utilizando-se tijolos maciços em regiões rurais e baixa renda.

O solo cimento é o material resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo, cimento e água em proporções adequadas. O produto resultante deste processo é um material com boa resistência à compressão, bom índice de impermeabilidade, baixo índice de retração volumétrica e boa durabilidade.

O solo é o componente mais utilizado para a obtenção do solo-cimento. O cimento entra em uma quantidade que varia de 5% a 10% do peso do solo, o suficiente para estabilizá-lo e conferir as propriedades de resistência desejadas para o composto.

Os tijolos de solo-cimento constituem uma das alternativas para a construção em alvenaria. Esses elementos, após pequeno período de cura, garantem resistência à compressão simples similar à dos tijolos maciços e blocos cerâmicos, sendo a resistência tanto mais elevada quanto maior for a quantidade de cimento empregada; esta, no entanto, deve ser limitada a um teor ótimo que confira ao material curado a necessária qualidade, sem aumento do custo de fabricação.

• VANTAGENS DO SEU EMPREGO:

Podem ser mencionadas as principais vantagens dos tijolos de solo-cimento:

- a) Podem, em geral, ser produzidos com o próprio solo local e no canteiro de obras, reduzindo ou evitando o custo de transporte;
- b) A regularidade de suas formas, a planeza e a lisura de suas faces requer argamassa de assentamento de espessura mínima e uniforme;
- c) Podem dispensar o uso de revestimento, desde que protegidos da ação direta da água, sendo, portanto, recomendáveis para paredes com tijolos à vista;
- d) Não consomem combustível na fabricação, por dispensar a queima;
- e) Utilizam basicamente mão-de-obra não especializada.

• DESCRIÇÃO DO PROCESSO

Para a fabricação de tijolos de solo-cimento usa-se basicamente uma mistura constituída de solo, cimento e água, devidamente prensada. A prensagem é feita dentro de moldes e a forma variada destes possibilita produzir diversos tipos de tijolos. Os elementos fabricados são estocados em uma área para cura e, mantidos úmidos, por um período nunca inferior a 07 dias.

OBJETIVOS

Os objetivos da pesquisa foram traçados em linhas gerais e específicas, conforme serão apresentados a seguir:

Objetivos Gerais

Estudar as características e propriedades de blocos oriundos das composições binárias de solo-cimento, com incorporação de um resíduo sólido, formando assim as composições ternárias, com a finalidade de se obter um produto de elevado desempenho, maior durabilidade e menor custo.

Objetivos Específicos

- Estudar e avaliar as propriedades físicas, químicas e mecânicas das composições de solo-cimento, com e sem incorporação de diferentes percentuais de resíduo cerâmico;
- Caracterizar através de ensaios específicos;
- Avaliar o comportamento mecânico dessas misturas binárias e ternárias;
- Produzir tijolos de solo-cimento com incorporação do resíduo cerâmico;
- Avaliar as características mecânicas dos tijolos produzidos;
- Submeter os blocos produzidos a ensaios de durabilidade e absorção de água;
- Estudar o custo/benefício referente ao aproveitamento desse resíduo na estrutura do solo estabilizado com os aglomerantes e cimento.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho é de natureza experimental através da realização de vários tipos de ensaios sobre amostras de tijolos preparadas em laboratório. Foram realizados os seguintes procedimentos, ensaios e análises:

- Caracterização quanto aos limites de liquidez, plasticidade, granulometria e compactação na energia normal do solo;
- Coleta seletiva do resíduo cerâmico;
- Preparação e moagem das matérias-primas;
- Homogeneização e mistura do solo analisado com o elemento estabilizador;
- Fabricação através de prensagem manual, de blocos de solo-cimento, aplicando a priori os seguintes traços: 1:5; 1:7 e 1:10 em volume.

Para a composição binária de solo-cimento, foi utilizado o mesmo procedimento acima citado, apenas com a diferença dos traços em volume, que serão 1:5; 1:7 e 1:10, preparados com o aglomerante Cimento Portland CP II-32, conforme recomendação técnica da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP).

A metodologia a seguir se aplica a ambas as composições binárias e ternárias:

- Cura dos blocos moldados (ao ar e úmida);
- Caracterização física:
 - Resistência à compressão;
 - Absorção de Água;
 - Perda de massa por ciclo de imersão e secagem.
- Caracterização física e química do chamote
 - Distribuição granulométrica;
 - Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV);
 - Difração de raios X (Análise Mineralógica);
 - Fluorescência de raios x (Análise Química).

Após essa etapa, foram incorporados diferentes percentuais de resíduo cerâmico de acordo com os traços anteriormente citados, para estabilizante, cimento e moldagem dos novos blocos ternários (solo-cimento-resíduo cerâmico).

Os procedimentos foram:

- Cura dos blocos moldados (ao ar e úmida) e a caracterização física, citado a priori;
- Avaliação dos resultados referentes às alterações produzidas na microestrutura, nas propriedades físicas e mecânicas;
- Comparação entre as propriedades finais obtidas das composições binárias e ternárias.
- Por fim, foram avaliados os custos envolvidos em ambos os processos binários e ternários, e os retornos econômico-financeiros decorrentes dessa abordagem técnico-científica escolhida.

JUSTIFICATIVAS

O acesso da construção civil as matérias-primas naturais abundantes é uma das respostas possíveis para a sustentabilidade da mesma. Neste sentido, a terra crua, que será utilizada nas composições binárias e ternárias (solo-cimento-resíduo cerâmico) oferece-se como uma possibilidade com várias vantagens:

- É uma matéria-prima abundante;
- Sua utilização não carece de processos de transformação dispendiosos em termos energéticos;
- Apresenta um bom comportamento térmico;
- É reciclável e reutilizável;
- É incombustível;
- Não é tóxica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição Granulométrica

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos no ensaio de análise granulométrica do solo natural, das misturas e do resíduo.

Misturas	Argila (%)	Silte (%)	Areia Fina (%)	Areia Média (%)	Areia Grossa (%)
Solo	21	18	59	2	0
A	11,5	12	56,4	14,4	5,7
B	9,3	10,7	47,8	22,4	9,9
C	8,0	8,5	42,7	27,8	12,9
RC	0	0	8,2	36,4	55,4

Obs.: A = solo + 20% de resíduo de chamote, B = solo +40% de resíduo de chamote, C = solo + 60% de resíduo de chamote e RC = resíduo de chamote.

Nota-se pela composição granulométrica do resíduo, que se trata de um excelente material para corrigir a granulometria dos solos, de modo a torná-los mais arenosos e mais propícios à confecção do solo-cimento.

RETRAÇÃO LINEAR

Na Tabela 2 são apresentados os resultados obtidos no ensaio de retração linear.

Traço	Retração Linear (mm)
Solo natural	24
Solo + 20% de resíduo	7,9
Solo + 40% de resíduo	7,0
Solo+ 60% de resíduo	6,7

O ensaio realizado com o solo natural sem o resíduo apresentou uma fenda central e ultrapassou o limite recomendado, que é de 20 mm, retraindo 24 mm.

Nota-se que os valores diminuíram consideravelmente com o acréscimo de resíduo, podendo significar uma tendência de redução da retração por secagem.

ENSAIO DE ABSORÇÃO

Na Tabela 3 são apresentados os valores obtidos no ensaio de absorção dos tijolos. O ensaio foi realizado de acordo com a NBR-8492 onde os tijolos são secos em estufa até a constância de massa, retirados e pesados. Em seguida, são imersos por 24 horas em água, de onde são retirados para nova pesagem e cálculo dos respectivos valores de absorção.

Traço	Absorção (%)
Solo + 6% de cimento	17,5
Solo + 8% de cimento	17,2
Solo + 10% de cimento	17,0
Solo + 6% de cimento + 20% de RC	14,7
Solo + 8% de cimento + 20% de RC	14,5
Solo + 10% de cimento + 20% de RC	14,3
Solo + 6% de cimento + 40% de RC	14,1
Solo + 8% de cimento + 40% de RC	13,5
Solo + 10% de cimento + 40% de RC	13,3
Solo + 6% de cimento + 60% de RC	12,8
Solo + 8% de cimento + 60% de RC	12,6
Solo + 10% de cimento + 60% de RC	12,5

CONCLUSÃO

Em vista dos resultados obtidos, conclui-se:

- A adição dos resíduos de chamote possibilitou condições técnicas favoráveis para se produzir tijolos prensados de solo-cimento com qualidade;
- Os tijolos produzidos com o resíduo de chamote em estudo, tiveram suas propriedades mecânicas melhoradas e todos atenderam aos requisitos mínimos estabelecidos nas normas brasileiras;
- Os resíduos de chamote são uma excelente alternativa para melhorar as características dos solos, visando a sua aplicação na produção de solo-cimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Evolução das Pesquisas de Laboratório de Solo-Cimento**. PINTO, Carlos de Souza. São Paulo, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. Boletim Técnico 109. **Aplicação de Solo-Cimento em Pequenas Áreas Urbanas**. TEIXEIRA, Fernando José. São Paulo, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Boletim Técnico 112 - Fabricação de Tijolos e Blocos de Solo-Cimento com a utilização de Prensas Hidráulicas**. São Paulo, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Boletim Técnico 112 - Fabricação de Tijolos e Blocos de Solo-Cimento com a utilização de Prensas Manuais**. São Paulo, 1988.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Estudo Técnico 35 Dosagem das Misturas de Solo-Cimento - Normas de Dosagem**. São Paulo, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Curso intensivo de solo- cimento**. São Paulo, 1979. p. ilustr.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Curso intensivo de solo- cimento normas de dosagem e métodos de ensaio**. São Paulo, 1979. p. ilustr.

BUSTAMANTE, G. M.; BRESSIANI, J. C. **A indústria Cerâmica Brasileira**. *Cerâmica industrial*, v.5, n.3, mai./jun. 2000.

Centro de pesquisa e desenvolvimento (CEPED).(1978b) **solo-cimento na habitação popular: relatório final do projeto Tecnologias alternativas para habitações de baixo custo-fase 2**.

ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO DE UMA ARGILA PLÁSTICA DE PARELHAS/RN PARA FABRICAÇÃO DE ENGOBES CERÂMICOS.

Arthur Celso Soares Moreira

Núcleo de Pesquisa Industrial, IFRN, Campus Natal Central, Bolsista PIBITI/CNPq.
E-mail: arthur_celso15@hotmail.com.

Amanda Lucena de Medeiros

Núcleo de Pesquisa Industrial, IFRN, Campus Natal Central, Bolsista PIBITI/CNPq.
E-mail: amandinha_lucena@hotmail.com

Raimison Bezerra de Assis

Núcleo de Pesquisa Industrial, IFRN, Campus Natal Central, Bolsista PIBITI/CNPq.
E-mail: Raimison15@hotmail.com

José Flávio Timóteo Júnior

Núcleo de Pesquisa Industrial, IFRN, Campus Natal Central, Professor Mestre do IFRN.
E-mail: Jftjunior21@yahoo.com.br

Celina Leal Mendes da Silva

Núcleo de Pesquisa Industrial, IFRN, Campus Natal Central, Professora Doutora do IFRN. E-mail:
Celoca23@yahoo.com

RESUMO

Além de seus efeitos decisivos sobre a plasticidade dos engobes cerâmicos, as argilas ainda exercem influência sobre a cor de queima do engobe, sobre sua fusibilidade e opacidade. Este trabalho tem como objetivo principal avaliar a viabilidade técnica de uma argila plástica proveniente da região de Parelhas/RN para fabricação de engobes cerâmicos. Foram realizadas análises de fluorescência de Raios-X e difração de Raios-X, para obter-se os componentes da argila e sua microestrutura inicial. Com os resultados obtidos, pode-se concluir que a argila estudada é capaz de ser utilizada para fabricação de engobes cerâmicos.

PALAVRAS-CHAVE: argila plástica, engobes cerâmicos, plasticidade.

STUDY AND CHARACTERIZATION OF A PLASTIC CLAY OF PARELHAS/RN FOR MANUFACTURE OF CERAMICS ENGOBES.

ABSTRACT

In addition to its decisive effect on the plasticity of engobes ceramics, clays still exert influence on the color of burning of engobe on castability and its opacity. This study aims at evaluating the technical feasibility of a plastic clay from the region of Parelhas / RN for manufacturing ceramics engobes. Were analyzed for fluorescence X-Rays and diffraction of X-Rays, to obtain the components of clay and its initial microstructure. With these results, we can conclude that the studied clay can be used for manufacturing ceramic engobes.

KEYWORDS: plastic clay, ceramics engobes, plasticity.

ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO DE UMA ARGILA PLÁSTICA DE PARELHAS/RN PARA FABRICAÇÃO DE ENGOBES CERÂMICOS.

INTRODUÇÃO

Formalmente um engobe é considerado por vários autores, como um tipo especial de esmalte, que é aplicado à base cerâmica (crua ou queimada), antes que esta receba as coberturas finais dos esmaltes de interesse. Por outro lado, em uma linguagem mais técnica, a principal diferença entre um engobe e um esmalte, é a quantidade de fase líquida formada durante a queima. Os engobes apresentam um grau de vitrificação consideravelmente inferior aos dos esmaltes. ⁽¹⁾

Os engobes são de grande importância para a indústria cerâmica. Não somente sob o ponto de vista tecnológico, mas também comercial, devido ao fato das grandes indústrias cerâmicas consumirem volumes consideráveis de engobes. Apesar disso, ainda existe uma carência de literatura sobre o assunto, o que muitas vezes dificulta uma abordagem mais técnica deste material. ⁽¹⁾

O engobe assumiu um papel de tal relevância no setor de revestimentos cerâmicos, que atualmente, no caso de monoqueima (massa seca ou atomizada), é praticamente inconcebível uma linha de produção sem engobe. A homogeneização da superfície da base pelo engobe, para uma boa aplicação do esmalte, é imprescindível. ⁽¹⁾

Os engobes também são importantes para revestimentos feitos por bioqueima. Nesse processo, os biscoitos geralmente apresentam superfícies mais homogêneas que na monoqueima e a principal finalidade de se utilizar o engobe passa a ser a redução de custos. Com a aplicação do engobe pode-se diminuir a espessura da camada de esmalte, dessa forma, tendo em vista que o engobe é mais barato do que os esmaltes de boa qualidade, pode-se conseguir uma considerável redução dos custos de produção. ⁽¹⁾

Um outro aspecto relevante dos engobes é o elevado teor de material plástico presente nas formulações. A plasticidade do material argiloso é importante para que se forme uma camada fina com umidade adequada. Esta camada além de ser capaz de ceder, lenta e uniformemente, parte desta umidade para a base, ao mesmo tempo deve estar apta a absorver a umidade proveniente do esmalte depositado sobre ela. Esta troca de umidade deve ser homogênea em toda superfície da peça. ⁽¹⁾

As argilas são rochas sedimentares compostas de grãos muito finos de silicatos de alumínio, associados a óxidos que lhes dão tonalidades diversas. Pode ser encontrada próxima de rios, muitas vezes formando barrancos nas margens. É da família dos minerais filossilicáticos hidratados, aluminosos de baixa cristalinidade. Suas dimensões no geral são partículas menores do que 1/256 mm ou 4 μm de diâmetro. Ações físico-químicas do ambiente natural, através dos anos, apresentando-se normalmente na forma de pó; argilas secundárias, decorrentes da sedimentação de partículas transportadas através das chuvas e dos ventos, que se apresentam na forma pastosa ou de lama. ⁽³⁾

No conceito moderno, consideram-se as argilas como compostas essencialmente de partículas extremamente pequenas de um ou mais membros de certo grupo de substâncias denominadas argilominerais ⁽⁴⁾, que são silicatos hidratados de alumínio e/ou magnésio, contendo teores significativos de ferro, níquel, cromo e outros cátions na estrutura peculiar dos argilominerais que geram uma capacidade de troca reversível para cátions orgânicos, inorgânicos e orgânometálicos. ⁽³⁾

As argilas são utilizadas nos engobes para ajustar sua plasticidade. Dentre outros aspectos relevantes, o ajuste da plasticidade tem por objetivos:

- conferir estabilidade à suspensão de engobe e dificultar a sedimentação das partículas: a sedimentação excessiva gera dificuldades na aplicação. No caso específico da aplicação por campana, a sedimentação ocorre sobre o prato do equipamento e tende a gerar defeitos denominados “riscos de campana” no produto acabado; ⁽²⁾

- contribuir para a obtenção de propriedades reológicas adequadas à suspensão: a viscosidade e suas variações produzidas pela taxa de cisalhamento ao longo da aplicação garantem a obtenção de uma camada uniforme e isenta de defeitos na superfície da peça. Suspensões que apresentam baixa viscosidade são mais susceptíveis a produzir oscilações do véu na campana e aquelas extremamente viscosas ou pseudoplásticas favorecem o surgimento de “bolhas de campana” e interrupções no véu durante a aplicação; ⁽²⁾
- conferir resistência mecânica à camada de engobe e adesão à superfície da peça antes da queima: tais características garantem a integridade da camada de engobe recém aplicada sobre o suporte cerâmico, impedindo o destacamento da camada nas bordas das peças provocado por choques entre as mesmas ou com os guias das linhas de esmaltação, além de dificultar o aparecimento de trincas nesta camada causadas por solicitações mecânicas diversas. ⁽²⁾

Além de seus efeitos decisivos sobre a plasticidade dos engobes, as argilas ainda exercem influência sobre a cor de queima do engobe, sobre sua fusibilidade e opacidade. ⁽²⁾

Em virtude da cor de queima branca necessária aos engobes, geralmente são utilizadas nas formulações argilas brancas plásticas do tipo “*ball clay*”. Tais argilas são tipicamente cauliníticas e diferem entre si em função da natureza e da proporção dos minerais acessórios que ocorrem juntamente com a caulinita. Além disso, a plasticidade é influenciada de maneira marcante pelas características físicas das partículas: tamanho, distribuição de tamanhos e formato. ⁽²⁾

Este estudo tem como principal objetivo avaliar a viabilidade técnica de uma argila proveniente da região de Parelhas/RN como matéria-prima na formulação de engobes cerâmicos. Para o alcance do objetivo acima citado, o trabalho passou pelas seguintes etapas: análise da argila através de fluorescência de Raios-X para fornecer os componentes e a proporção de cada um deles no material; análise através de difração de Raios-X, para obter-se a microestrutura e as fases presentes na argila; interpretação dos resultados obtidos; análise comparativa dos resultados através de revisão bibliográfica;

METODOLOGIA, RESULTADOS E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Para realização deste estudo, foi utilizada uma argila proveniente da região de Parelhas/RN. Inicialmente a argila passou por um processo de secagem em uma estufa a 80 °C por 48 h, seguido de um processo de quebra e cominuição via moinho de bolas. Após esta etapa, a argila passou por um processo de desaglomeração em uma peneira de malha 100 mesh, seguida de uma passagem em uma peneira de malha 200 mesh, chegando a granulometria exigida para se fazer as análises.



Figura 1 – Argila Plástica

A argila foi caracterizada no Laboratório de processamento mineral e resíduos LPMR – IFRN quanto à composição químico-mineralógica, determinando assim os componentes e suas proporções presentes no material. A Tabela 1 indica os resultados da análise química realizada por fluorescência de raios-X.

Tabela 1 – Análise química da argila

Amostra – Argila Plástica	
Óxidos	(%)
SiO ₂	68,75
Al ₂ O ₃	26,34
Fe ₂ O ₃	3,37
TiO ₂	0,62
K ₂ O	0,49
CaO	0,21
BaO	0,19

Em seguida foi realizada a difração de Raios-X, que corresponde a uma das principais técnicas para caracterização microestrutural de materiais cristalinos.

Na Figura 2 encontra-se o difratograma da argila, onde estão identificados qualitativamente os minerais presentes na mesma.

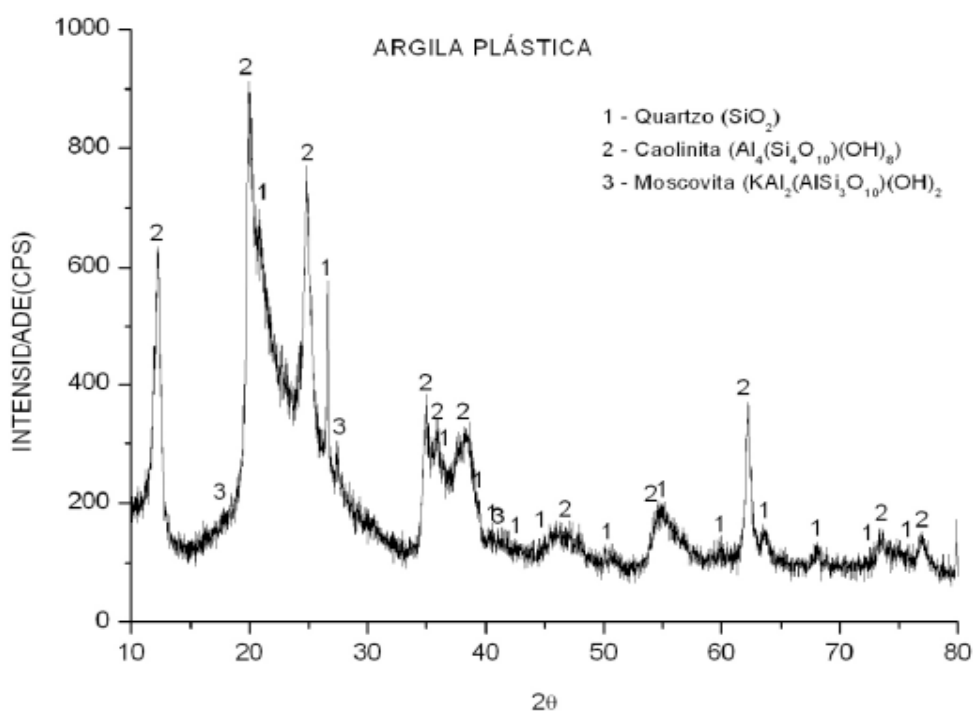


Figura 2 – Difratograma de Raios-X da argila plástica

No difratograma de raios-X mostrado na figura 2, observa-se a presença de quartzo (SiO₂), caulinita (Al₄(Si₄O₁₀)(OH)₈) e muscovita (KAl₂(AlSi₃O₁₀)(OH)₂) nas amostras ensaiadas.

Durante o processo de caracterização da argila, a mesma passou por um processo de sinterização a 900 °C por 24h. Como pode ser, observado na figura 3, a argila apresenta uma coloração clara, levemente amarelada devido a presença de óxidos de ferro e de titânio. A coloração clara é uma característica exigida em virtude da cor de queima branca necessária aos engobes.



Figura 3 – Argila Plástica após queima

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A argila plástica estudada apresenta as principais características necessárias para formulação de engobes cerâmicos, entre elas estão sua plasticidade e cor de queima clara. A análise química revelou que a argila apresenta os principais componentes contidos em argilas antes estudadas para formulação de engobe, bem como suas fases presentes, destacando-se a presença de quartzo, muscovita e caulinita.

Mediante os resultados obtidos, podemos concluir a partir de uma análise comparativa, que a utilização da argila proveniente da região de Parelhas no Rio Grande do Norte na formulação de engobes cerâmicos é viável. Vale ressaltar que a utilização de argilas em formulações de engobes sem o conhecimento prévio de suas características dificulta a obtenção dos resultados desejados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BORASCHI, E.; CUNHA, L. J. V.; VIVONA, D. Engobes: características e aplicações. **Cerâmica Industrial**, mar/abr, 1996).
2. GALESI, D. F.; NETO, C. L.; MELCHIADES, F. G.; BOSCHI, A. O. Caracterização das Principais Argilas Utilizadas em Engobes para Revestimentos Cerâmicos. **Cerâmica Industrial**, maio/junho, 2005.
3. SANTOS, P. S., **Ciência e tecnologia de argilas**, vol. 3, Editora Edgard Blücher Ltda., S. Paulo, SP (1989).
4. BEKKUN, H. V., FLANINGEN E. M., JANSEN J. C., “**Introduction to zeolite science and practice**”, Stud. Surf. Sci. Catal. **58** (1991) 201.

INFLUÊNCIA DA DOSAGEM DOS MATERIAIS NO TRAÇO DE CONCRETOS ESTRUTURAIS

Manuella Herdes Costa Tavares

Grupo de pesquisa em Qualidade e produtividade no setor da construção civil, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal – Central. manuella__tavares@hotmail.com

Ludmila Alexandrino Guimarães

Grupo de pesquisa em Qualidade e produtividade no setor da construção civil, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal – Central. ludmilaguimaraes@hotmail.com

RESUMO

Na área da construção civil, uma edificação bem-sucedida deve conciliar economia, qualidade e durabilidade. Para tanto o estudo da dosagem dos materiais no traço de concretos estruturais é de fundamental importância, visto que o mesmo representa o esqueleto do edifício, sua base e apoio devendo estar bem estruturado. Este trabalho abordará a influência das alterações nas quantidades dos materiais de composição do concreto e seu impacto nas características finais do concreto.

PALAVRAS-CHAVE: Dosagem, Concretos estruturais, Construção civil.

INFLUENCE OF DOSAGE OF MATERIALS IN THE TRACE OF STRUCTURAL CONCRETE

ABSTRACT

A successful building in the engineering of buildings must have savings, quality and durability. Study the dosage of the materials on the dash of structural concrete is very important because it represents the skeleton of the building, its base and support should be well structured. This article is about the influence of changes in the quantities of material for the composition of the concrete and the impact on the final characteristics of the concrete.

KEYWORDS: Dosage, Structural concrete, Construction.

INFLUÊNCIA DA DOSAGEM DOS MATERIAIS NO TRAÇO DE CONCRETOS ESTRUTURAIS

TAVARES, GUIMARÃES (2010)

INTRODUÇÃO

A Indústria da Construção Civil é um setor em ascensão que necessita de profissionais cada vez mais competentes e preocupados com o controle tecnológico dos projetos executados com o objetivo de aumentar a qualidade das obras e minimizar os custos, pois estas precisam ser economicamente viáveis.

Com isso, o presente trabalho realizado em laboratório, consiste em ensaios de dosagem de concreto a partir da seleção dos materiais necessários a obtenção de um concreto de qualidade, durável e resistente, segundo as exigências de uma situação simulada, com a finalidade de satisfazer os padrões da suposta obra, previamente estabelecidos, e as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Os meios disponíveis para a obtenção desses resultados foram limitados aos materiais oferecidos pelo laboratório, portanto, não foram satisfatórios, uma vez que as características destes meios influenciam de maneira decisiva as propriedades do concreto obtido.

OBJETIVO

Em geral, o objetivo do estudo de dosagem dos concretos estruturais é minimizar os gastos de materiais e atingir maiores resistências, conseqüentemente, aumentar a durabilidade da estrutura.

“A resistência do concreto é a propriedade mais valorizada pelos engenheiros projetistas e de controle de qualidade (...), muitas propriedades do concreto, como o módulo de elasticidade, estanqueidade, impermeabilidade e resistência às intepéries, incluindo águas agressivas, são diretamente relacionadas com a resistência e podem, portanto, ser deduzidas dos dados da resistência.” (MEHTA; MONTEIRO, 1994, p. 43). Especificamente, o artigo contemplará uma situação hipotética visando resultados mais práticos e didáticos.

METODOLOGIA

Requisitos especificados pelo projeto estrutural e pelas condições da obra

A obra localiza-se na cidade de Natal, próximo a praia de Ponta Negra, tratando-se de um edifício residencial de 6 pavimentos. A partir disso, pode-se definir a classe de agressividade a ser adotada para o projeto, de acordo com a tabela abaixo, segundo a NBR 12655/2006.

Tabela 1: Classes de agressividade ambiental

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana ^{1), 2)}	Pequeno
III	Forte	Marinha ¹⁾	Grande
		Industrial ^{1), 2)}	
IV	Muito forte	Industrial ^{1), 3)}	Elevado
		Respingos de maré	

¹⁾ Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (um nível acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

²⁾ Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (um nível acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade relativa do ar menor ou igual a 65%, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos, ou regiões onde chove raramente.

³⁾ Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes e indústrias químicas.

Fonte: Manual de Dosagem e Controle do Concreto. São Paulo: Pini, 1992. p. 226.

A estrutura, como se pode inferir, fica exposta as intempéries decorrentes da orla marítima, capaz de reduzir a vida útil das estruturas e, portanto, exige considerações especiais nos procedimentos de dosagem. A agressividade está enquadrada na classe III e a partir da tabela 2, pode-se definir o maior valor para a relação água/cimento e os valores mínimos para a classe do concreto e para o consumo de cimento por m³.

Tabela 2: Correspondência entre classes de agressividade e qualidade do concreto

Concreto	Tipo	Classe de agressividade			
		I	II	III	IV
Relação água/cimento em massa	CA	≤ 0,65	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,45
	CP	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,50	≤ 0,45
Classe de concreto (ABNT NBR 8953)	CA	≥ C20	≥ C25	≥ C30	≥ C40
	CP	≥ C25	≥ C30	≥ C35	≥ C40
Consumo de cimento por metro cúbico de concreto kg/m ³	CA e CP	≥ 260	≥ 280	≥ 320	≥ 360
NOTA CA Componentes e elementos estruturais de concreto armado, CP Componentes e elementos estruturais de concreto protendido.					

Fonte: Manual de Dosagem e Controle do Concreto. São Paulo: Pini, 1992. p. 226.

Exigências do projeto estrutural:

Para o projeto estrutural é exigido um f_{ck} mínimo de 35 Mpa, fator água/cimento máximo de 0,55 para as condições de durabilidade, como se identifica na tabela 1, para a classe de agressividade III e estrutura em concreto armado.

Informações adicionais para o projeto:

a) Desvio padrão de dosagem adotado:

$$\text{Condição A}^1: S_d = 4 \text{ MPa}$$

b) Resistência de dosagem:

$$f_{cdj} = f_{ck} + 1,65 \times S_d$$

$$f_{cdj} = 35 + 1,65 \times 4$$

$$f_{cdj} = 41,6 \text{ Mpa}$$

c) Abatimento do tronco de cone adotado para produção do concreto: $60 \pm 10 \text{ mm}$

Informações da obra:

a) A mistura dos componentes do concreto é realizada em betoneira (120 Litros).

b) O adensamento do concreto é mecânico, com uso de vibrador de imersão.

c) O transporte horizontal realizado em girica e o vertical em guincho de obra.

Descrição do experimento: materiais e métodos

Métodos de dosagem IPT/EPUSP

Neste método estuda-se o concreto no traço 1:5(cimento: agregados secos, em massa). Antes disso, porém, define-se o teor de argamassa para o traço inicial, sendo ela a fase de maior importância, pois define a adequabilidade do concreto quando lançado em fôrma. No presente trabalho, considerou-se que a mistura inicial corresponderia a um teor de argamassa de 55%. O teor ideal na mistura do traço 1:5 foi estabelecido em 57%, devido às perdas de argamassa no transporte em girica, guincho e no lançamento. Nesse método a quantidade de material necessário para produção de concreto já vem previamente calculada e disponível em tabela, pois, “a escolha dos materiais constituintes adequados e a determinação das suas proporções é o primeiro passo

¹ Classificação segundo a NBR 6118

para a obtenção de um concreto que apresente a resistência especificada.” (MEHTA; MONTEIRO, 1994, p. 47), como será apresentado na tabela 3. Depois de determinar o teor ideal de argamassa, é possível que se determine todas as características da mistura, por meio da realização de ensaios no concreto, no estado fresco.

Tabela 3: Determinação do teor ideal de argamassa

Teor de Argamassa (%)	Traço Unitário (1 : a : p)	Q ^{ido} . de Areia (kg)		Q ^{ido} . de Cimento (kg)	
		Massa Total	Acréscimo na Mistura	Massa Total	Acréscimo na Mistura
35	1 : 1,10 : 3,90	8,46	1,22	7,69	0,25
37	1 : 1,22 : 3,78	9,68	1,31	7,94	0,26
39	1 : 1,34 : 3,66	10,99	1,37	8,20	0,27
41	1 : 1,46 : 3,54	12,36	1,50	8,47	0,30
43	1 : 1,58 : 3,42	13,86	1,59	8,77	0,32
45	1 : 1,70 : 3,30	15,45	1,72	9,09	0,34
47	1 : 1,82 : 3,18	17,17	1,85	9,43	0,37
49	1 : 1,94 : 3,06	19,02	2,00	9,80	0,40
51	1 : 2,06 : 2,94	21,02	2,17	10,20	0,44
53	1 : 2,18 : 2,82	23,19	2,36	10,64	0,47
55	1 : 2,30 : 2,70	25,55	2,59	11,11	0,52
57	1 : 2,42 : 2,58	28,14	2,84	11,63	0,57
59	1 : 2,54 : 2,46	30,98	3,12	12,20	0,62
61	1 : 2,66 : 2,34	34,10	3,47	12,82	0,69
63	1 : 2,78 : 2,22	37,57	3,86	13,51	0,78
65	1 : 2,90 : 2,10	41,43		14,29	

Fonte: Manual de Dosagem e Controle do Concreto. São Paulo: Pini, 1992. p. 230.

A partir de então, produz-se mais dois traços auxiliares (1:3,5 e 1:6,5) que viabilizem a análise do comportamento do concreto, a posteriori. Para isso os dois traços escolhidos devem apresentar o mesmo teor de argamassa e mesmo abatimento do tronco de cone. Esses valores também estão disponíveis em tabela (vide tabela 4). O traço 1:3,5 equivale ao traço rico e 1:6,5 ao traço pobre, para diferentes teores de argamassa.

Tabela 4: Traços experimentais

Teor de argamassa (%)	Traço 1:3,5	Traço 1:5,0	Traço 1:6,5
	Traço unitário individual rico 1:a _r :p _r	Traço unitário individual normal 1:a _n :p _n	Traço unitário individual pobre 1:a _p :p _p
55	1:1,48:2,02	1:2,30:2,70	1:3,13:3,37
57	1:1,57:1,93	1:2,42:2,58	1:3,28:3,22

Fonte: Manual de Dosagem e Controle do Concreto. São Paulo: Pini, 1992. p. 231.

Fixando o teor de argamassa em 57% e slump teste adotado na prática de 60 ± 10 mm, determina-se, para cada traço, a relação água/cimento necessária para se conseguir a consistência obtida para o traço referencial.

Posteriormente determina-se a massa específica do concreto fresco, para cada traço, e realizam-se as moldagens dos corpos-de-prova (10x20cm).

Com os dados obtidos (água/cimento, abatimento do tronco de cone, resistência aos 7 e 28 dias e consumo de cimento) nas três misturas ensaiadas (traço referencial, rico e pobre) obtêm-se o modelo de comportamento do concreto pela montagem do diagrama de dosagem.

Descrição dos materiais utilizados

Utilizou-se na realização do ensaio: cimento Portland CP II Z 32 de massa específica 3,10 kg/dm³ (POTI), areia de granulometria média (como agregado miúdo), brita de diâmetro 19mm (agregado graúdo) e água da concessionária local, disponíveis no laboratório de Construção Civil do IFRN.

Execução das dosagens

Com auxílio da tabela fornecida descobriu-se qual é o traço (1:a:p) necessário para que haja um teor de argamassa de 55%. A tabela sugere, ainda, as massas de areia e de cimento adequadas para a realização do ensaio – sendo a massa de brita encontrada através de uma proporção simples. Entretanto, a massa sugerida foi dividida pela metade, pois, para os propósitos desse ensaio, mais do que isso seria desnecessário. Abaixo se encontra a tabela 5 que traz as quantidades dos materiais em Kg usados para compor o concreto.

Tabela 5: Quantidade de materiais usados para o traço inicial

Traço unitário de teor 55% (1:a:p)	Q ^{td} de Areia (Kg)			Q ^{td} de Cimento (Kg)			Q ^{td} de Brita (Kg)		
	Areia +Tara	Tara	Areia	Cimento +Tara	Tara	Cimento	Brita +Tara	Tara	Brita
1: 2,30: 2,70	21,49	8,73	12,76	5,76	0,201	5,56	22,21	7,201	15,01

Em primeiro lugar foi feita a lavagem da betoneira com água, a fim de remover quaisquer possíveis impurezas presentes, o que poderia interferir no resultado final. Posteriormente, foi colocado o material no interior do equipamento, a começar pela brita e pela areia. Após depositados os materiais, a betoneira foi ligada e quando devidamente misturados foi adicionado o cimento para uma nova homogeneização, em seqüência, houve a adição da água.

O abatimento do tronco de cone requisitado é de 60 mm, portanto, a adição de água foi feita aos poucos de forma a atingir esse valor, sendo necessário fazer a análise de consistência e de homogeneidade do concreto periodicamente, além de realizar o slump test. Foram adicionadas e misturadas na betoneira 1,5L; 0,5L e 0,4L de água, nessa ordem. Após essas três adições de água o concreto não apresentou um aspecto áspero, como também não mostrou tendência à sedimentação e apontou boa consistência.

Feito o ensaio de abatimento do tronco de cone, segundo todas as especificações, pôde-se perceber que o concreto apresentou abatimento de apenas 15 mm. Sendo necessária a adição de mais água. Pois esta, tem como uma das funções no concreto, realizar a lubrificação entre as partículas, o que, naturalmente contribui para tornar o concreto mais fluido. O concreto foi depositado de volta na betoneira e foram acrescentados 300 mL de água, que foi novamente misturado, enquanto o material para o ensaio do slump era devidamente limpo, para ser realizado um novo teste.

Obtidos 30 mm como resultado para o segundo slump, foi necessária, então a adição de mais água ao concreto. Este foi posto de volta na betoneira e, dessa vez, foram adicionados 0,2 L de água, para ser realizado, novamente, o abatimento do tronco de cone.

O slump encontrado foi de 55 mm estando dentro da margem de erro, o que o torna, portanto, aceitável.

Nesse momento aumentou-se o teor de argamassa do concreto para 57%, com a adição de cimento e areia (não é necessário o acréscimo de brita, pois o teor de argamassa varia apenas em função da quantidade de cimento e areia). Do mesmo modo com o auxílio da tabela determinou-se quais as massas de cimento e de areia necessárias para um concreto com 57% de teor de argamassa – 5,815 e 14,07, respectivamente –, de posse desses dados, basta apenas acrescentar 260g de cimento e 1,3kg de areia ao concreto da betoneira, pois é o que falta para que ele atinja as massas necessárias.

Com a adição de mais areia e cimento ao concreto e após a sua mistura, foi realizado o ensaio do abatimento, e dessa vez, houve redução do mesmo para cerca de 3 cm. Diminuição essa que já era esperada, visto que como houve adição de partículas ao composto, esse, considerando o todo, tornou-se mais seco, a água que já era existente tornou-se insuficiente para hidratar adequadamente todas as partículas de modo a proporcionar um deslizamento entre elas que resultasse no slump requerido. Após o ensaio o material foi depositado de volta na betoneira, juntamente com 0,2L a mais de água. Depois da mistura foi realizado outra vez o ensaio do abatimento e esse atingiu um valor de 50 mm, que está dentro da margem de erro aceitável. A partir desse concreto, foi feita a moldagem de quatro corpos de prova que foram, por sua vez, devidamente etiquetados e postos à parte. Enquanto o material restante foi descartado.

Ao total, foram acrescentados 3,1L de água, portanto, a relação água/cimento, em massa, corresponde à razão da massa de água pela massa de cimento, ou seja, 3,1kg por 5,56 kg de cimento, o que resulta em 0,56.

O traço de 57% foi tido como o de referência, sendo o rico e o pobre feitos a partir desse. Com o auxílio de uma segunda tabela descobriu-se que o valor de traço rico, para um teor de argamassa de 57%, era 1 : 1,57 : 1,93 e o pobre era de 1:3,28:3,22. A quantidade de cimento a ser utilizada, nesses dois casos, foi de 5,56kg. A partir daí, encontrou-se as massas a serem utilizadas de brita e de areia, bastando para isso manter a proporção do traço. Conseqüentemente, para o traço rico foram pesados 5,56kg de cimento, 8,73kg de areia e 10,73kg de brita. Enquanto que para o traço pobre foram pesados 5,56kg de cimento, 18,24kg de areia e 17,90kg de brita. O traço rico foi realizado logo em seguida a lavagem da betoneira, que se encontrava suja do concreto anterior. Foram depositadas areia e brita, para que fossem misturadas logo após ser acrescentado o cimento, para por último, adicionar-se a água. Sabe-se que o traço rico tem o mesmo teor de argamassa do traço de referência, apenas contendo menos água que esse, logo, para que o traço rico também apresentasse valor de slump próximo a 60 mm, seria necessária uma quantidade menor de água do que a usada no traço de referência. Vale ressaltar que a quantidade de massa a ser molhada nesse caso é consideravelmente menor.

Começou-se então com a adição de 1,5L de água. Após a mistura notou-se que o concreto tinha ainda um aspecto demasiado áspero e na análise de consistência e homogeneidade, esse não apresentava aspecto adequado. Adicionou-se, então, mais 0,5L de água e depois da mistura pôde-se perceber que o aspecto do concreto foi de certa forma, semelhante ao aspecto do concreto do traço de referência, quando aquele apresentou slump adequado. Após o ensaio do abatimento de tronco de cone, o slump encontrado foi de 40 mm. Valor no limite da margem de erro aceitável, entretanto, o concreto foi devolvido à betoneira e foram adicionados 0,1L de água, numa tentativa de aperfeiçoamento do resultado. O que acabou ocorrendo, pois o valor de slump obtido, após novo ensaio, foi 60 mm. Como foi o abatimento desejado, foram então moldados outros quatro corpos de prova, que foram devidamente etiquetados e postos à parte para iniciarem o processo de cura. Enquanto que o material restante foi novamente descartado.

Para o traço rico foram, no total, adicionados 2,1L de água, portanto, para esse, o fator a/c foi 2,1/5,56; que resulta num fator água/cimento de 0,38.

A betoneira foi novamente lavada para poder receber o traço pobre. Inicialmente, foi feito o mesmo procedimento, foram misturadas a brita com a areia, previamente pesados, em seguida, adicionou-se o cimento e foram misturados à água. O traço pobre, como se sabe, possui mais água que o traço de referência, portanto, como neste foram necessários 3,1L de água, colocou-se 3L de água para compensar. Sabia-se que 3L seriam

suficientes, por hora, pois a partir da análise do concreto resultante, estimou-se quanto a mais de água deveria ser acrescentada. Analisou-se o aspecto do concreto, consistência e homogeneidade, com auxílio da colher de pedreiro e foi executado o ensaio do slump, que deu um resultado de 3,5 mm. O concreto foi depositado de volta na betoneira e foi estimado, como base na observação de comportamentos anteriores, que 0,1L poderiam tornar o slump aceitável, e foi obtido 45 mm. Foram então adicionados mais 50mL de água, numa nova tentativa de aperfeiçoar o resultado, chegando-se a 50 mm. Este resultado foi aceitável pela margem de erro e, portanto, a partir desse concreto, foram moldados mais quatro corpos de prova, que assim como todos os outros, foram devidamente etiquetados e postos à parte, enquanto o restante de material foi devidamente descartado.

Dessa vez, o total de água adicionado foi 3,15L, o que irá resultar num fator a/c de 0,57.

Todo o material utilizado foi devidamente limpo e guardado. O equipamento necessário ao ensaio do abatimento do tronco de cone foi em todas as vezes limpo logo após ser usado.

Por último, foi posta em duas cápsulas uma massa conhecida da areia utilizada na confecção dos traços, areia esta, separada antecipadamente. Essas cápsulas foram então postas em estufa adequada por 24 horas, para ser feita a determinação da umidade da areia e ser possível a correção do traço ao final do experimento.

No total, foram confeccionados doze corpos de prova, que ficaram em repouso por 24h, dentro de seus moldes. Findado esse tempo, os corpos de prova, já rijos, foram depositados em um tanque com água, dentro do qual ficaram submersos por sete dias. Após esse período foram submetidos ao ensaio de resistência à compressão

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Inicialmente, devido à umidade da areia, é necessário corrigir o fator água/cimento que foi encontrado para os três traços, referência, pobre e rico.

Tabela 5: Descrição dos traços feitos no ensaio Traços 1 : a : p : x Rico

Traços	1 : a : p : x
Rico	1: 1,57: 1,93:0,38
Referência	1: 2,42: 2,58: 0,56
Pobre	1: 3,28: 3,22: 0,57

No ensaio de umidade foi encontrado um valor de 3% para a cápsula 1 e de 5% para a cápsula 2, fazendo a média desses dois valores, admite-se que a areia teve umidade de 4%. A partir, então, desse valor, pode-se achar a quantidade de água presente na areia dos traços. Valor esse que é adicionado ao fator água cimento.

$$w = \frac{m_a}{m_s}$$

W = teor de umidade

m_a = massa de água

m_s = massa do solo seco – diferença entre massa da areia úmida e massa de água

Os valores corrigidos dos traços encontram-se descritos na tabela a seguir:

Tabela 7: Correlação entre as resistências às compressões

Traços Corrigidos	1 : a : p : x
Rico	1: 1,57: 1,93: 0,44
Referência	1: 2,42: 2,58: 0,66
Pobre	1: 3,28: 3,22: 0,70

Não houve oportunidade de se realizar o Ensaio de Rompimento de Corpo de Prova, segundo Mehta (1994) as características estruturais do concreto influenciam decisivamente seu comportamento sob vários estados de tensão. Entretanto, os equipamentos disponíveis se encontravam com defeito e sem previsão de reparo e, portanto, os resultados da resistência à compressão dos três traços, referência, pobre e rico, foram estimados utilizando-se a tabela da página 240 do Manual de Dosagem e Controle de Concreto.

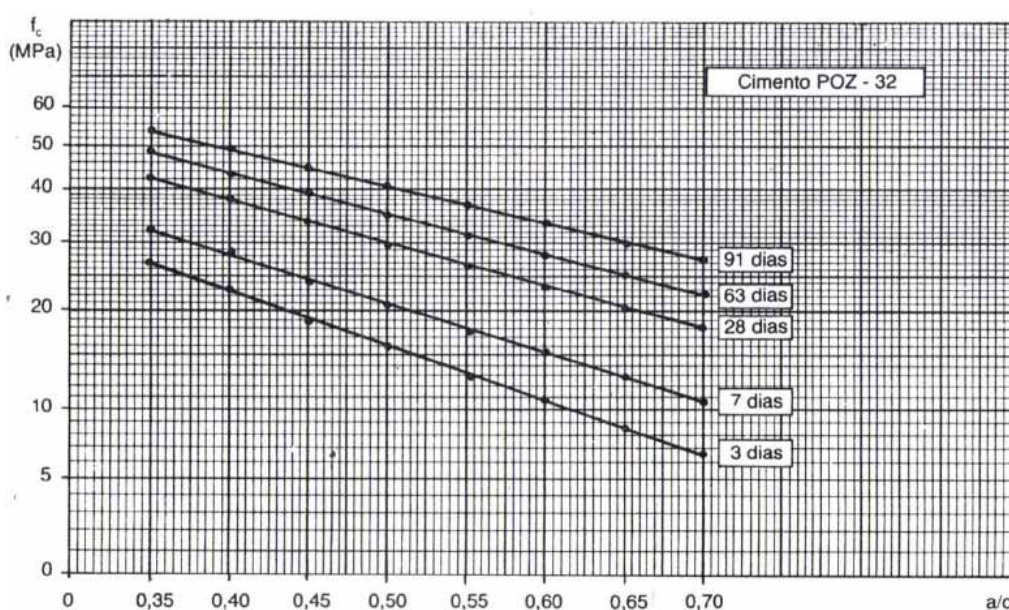


Figura 1: Curvas médias de correlação entre resistência à compressão axial e relação água/cimento para Cimento Portland Pozolânico POZ 32. Manual de Dosagem e Controle do Concreto. São Paulo: Pini, 1992. p. 240.

Resultados esses, que se encontram expressos na tabela a seguir:

Tabela 7: Correlação entre as resistências às compressões

Traços	Resistências - A/C		
	A/C	Fc7	Fc28
Rico	0,44	25	35
Referência	0,66	12,5	20
Pobre	0,70	10,7	18

De acordo com a especificação exigida pelas condições da obra e pelo contratante, o concreto deveria apresentar um slump test de 60 mm e $f_{cj} = f_{ck} + 1,65 \times S_d$ 35 MPa. Portanto, o f_{cj} para a obra será de aproximadamente 42 MPa, valor obtido com a fórmula: , onde $S_d =$ Desvio padrão ≈ 4

O gráfico a seguir foi montado de acordo com os valores dos traços corrigidos e da Tabela 6, e são válidos para um concreto com 57% de teor de argamassa. Chegou-se a conclusão de que para possuir as características descritas acima, o concreto necessitará de um fator água / cimento de aproximadamente 0,34 e uma quantidade de agregados de 2,4 Kg, desmembrando esse valor em quantidade de areia e brita, através da fórmula abaixo, obtemos um traço de 1 : 0,94 : 1,46 : 0,34 – considerando um traço 1 : a : p : x.

$$Arg(\%) = \frac{1 + a}{1 + m} \times 100$$

e $m = a + p$

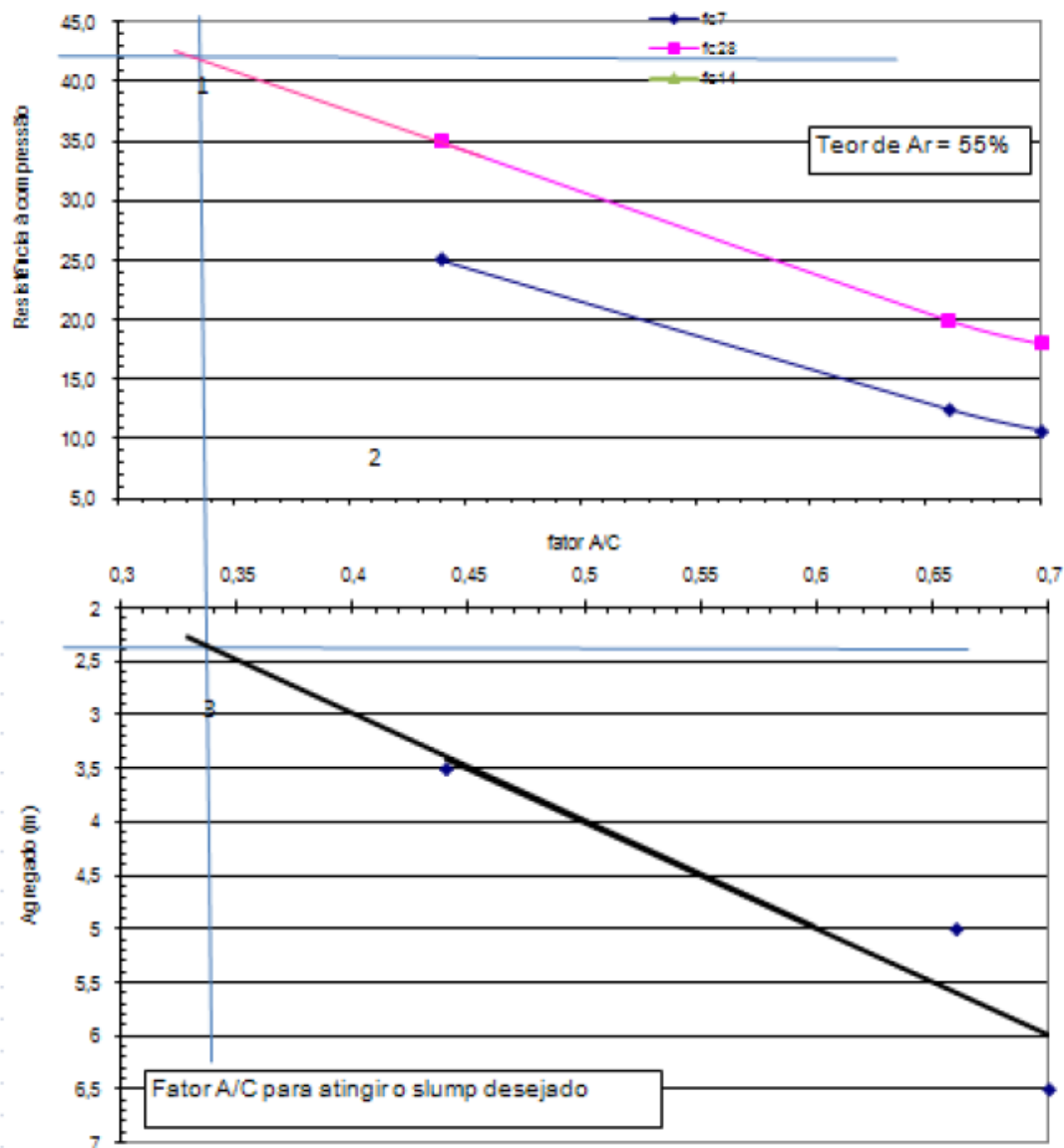


Figura 2: Relações entre o Fator A/C, a Resistência à compressão e o teor de argamassa da mistura

Para calcular o consumo de cimento do traço em questão foram adotados os seguintes valores para as massas específicas do cimento, da areia e da brita, respectivamente, 3,10 kg/dm³, 2,61 kg/dm³ e 2,65 kg/dm³.

$$C = \frac{1000}{\frac{1}{3,10} + \frac{a}{2,61} + \frac{p}{2,65} + x}$$

De acordo com a fórmula acima descobriu-se que haverá um consumo de cimento de 635,45 kg/m³, o qual se encontra em correspondência com a Norma da ABNT NBR 12655/2006, pois está acima do valor estabelecido

para a classe III da tabela de agressividade, que estipula um Consumo de Cimento por metro cúbico de concreto igual ou acima de 320 Kg/m³.

Com base no valor do Consumo de Cimento e do traço encontrado (1:0,94:1,46:0,34) foram calculados os consumos dos demais materiais constituintes do concreto, os quais estão descritos abaixo na tabela 8.

Tabela 8: Consumo de materiais Material Consumo (Kg/m³) Areia

Material	Consumo (Kg/m ³)
Areia	$635,45 \times 0,94 = 597,323$
Brita	$635,45 \times 1,46 = 927,757$
Água	$635,45 \times 0,34 = 216,053$

Para que o contratante descubra quanto de cada material deverá ser comprado, para a obra, é necessário saber o volume das peças e áreas a serem concretadas e multiplicar com os valores acima encontrados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do relatório abstraiu-se o quão árduo é o trabalho dos especialistas em dosagem de concretos, pois, é muito difícil alcançar os valores para um traço que satisfaça simultaneamente a resistência, a qualidade e a durabilidade desejada na construção de uma obra.

A dosagem dos concretos estruturais é um campo complexo onde tudo depende da capacidade técnica do profissional ou pesquisador ao fazer os ensaios, já que um pequeno acréscimo em um dos materiais constituintes do concreto a ser feito resultará na modificação da quantidade dos outros materiais, alterando as características finais da peça em termos de resistência e durabilidade.

Ante esse processo, considerou-se que devido ao acréscimo de areia e brita, o concreto pobre passou a apresentar mais fator água/cimento e menor resistência à compressão, enquanto que a retirada desses compostos no rico resultou numa maior resistência e menor consumo de água e dos demais materiais.

Portanto, observar o comportamento do concreto em cada traço é fundamental para compor um perfil capaz de servir como modelo para a análise desses procedimentos. É por isso que antes de ser utilizado em obra, o concreto deve passar por estas análises em laboratório não apenas a fim de que as especificações da construção sejam seguidas de maneira fidedigna, mas também de que o concreto proveniente da concreteira possa ser avaliado com cuidado para que não haja avanço nos custos da obra. É provável que os dados coletados em laboratório sejam diferentes daqueles analisados na companhia concreteira, contudo, será aprovado se a margem de erro for muito pequena. Se não, os responsáveis pela construção terão que negligenciar o concreto procedente da empresa responsável pelo concreto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT. NBR 12655: **Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento - Procedimento**. Rio de Janeiro, 2006. 18 p.
2. HELENE, Paulo e TERZIAN, Paulo. **Roteiro prático para a dosagem dos concretos estruturais**. In: _____ . (Org.). **Manual de Dosagem e Controle do Concreto**. São Paulo: Pini, 1992. p. 225-299.
3. MEHTA, P. Kumar & MONTEIRO, Paulo J.M. **Concreto: Estrutura, Propriedades e Materiais**. Trad. Paulo Helene et alli. São Paulo, PINI, 1994, 580p.

OBTENÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA MINERALÓGICA DA ARGILA DO MUNICÍPIO DE BOA SAÚDE NO RIO GRANDE DO NORTE POR DIFRAÇÃO DE RAIOS-X E ANÁLISE QUÍMICA DE FLUORESCÊNCIA

Marie Isabelle de Alencar

Núcleo de Pesquisa Industrial, IFRN, Campus Natal Central.

marieclear007@hotmail.com

Danielle Golebiowski Ren

Núcleo de Pesquisa Industrial, IFRN, Campus Natal Central.

danigren@hotmail.com

Osiane Francisca Ferreira

Núcleo de Pesquisa Industrial, IFRN, Campus Natal Central

osiane.ifrn@gmail.com

José Flávio Timóteo Júnior

Núcleo de Pesquisa Industrial, IFRN, Campus Natal Central, Professor Mestre do DIETIND - IFRN.

Flavio.timoteo@ifrn.edu.br

Celina Leal Mendes da Silva

Núcleo de Pesquisa Industrial, IFRN, Campus Natal Central, Professora Doutora do DIETIND - IFRN.

celoca23@yahoo.com

RESUMO

Neste trabalho foram utilizadas as matérias-primas do Município de Boa Saúde situado no Estado do Rio Grande do Norte onde há grande quantidade de indústrias de cerâmica e abundância da principal matéria-prima: argilas, que são na maior parte procedentes dos rios, lagoas e açudes. É de grande importância a caracterização de sua composição química, para tal foram realizadas análises químicas de fluorescência e difração de raios-x. A determinação do teor dos compostos minerais indica o uso adequado da argila, a fim de conhecer seu comportamento durante seu processamento, fazer formulações com maior precisão e estabelecer propriedades específicas ou necessárias para um melhor desempenho em que a argila será submetida. A argila investigada pode ser utilizada na fabricação de tijolos refratários, porcelanas e produtos de queima clara, devido ao resultado da análise química e a difração de raios-x que demonstram que essas argilas têm a característica de aumentar a resistência abrasão devido à quantidade de sílica e um produto final leve devido à baixa densidade.

PALAVRAS-CHAVES: argila, caracterização, fluorescência e difração de raios-x.

OBTAINING THE CHEMICAL COMPOSITION MINERALOGICAL OF CLAY OF COUNTY BOA SAÚDE IN RIO GRANDE DO NORTE FOR X-RAY DIFFRACTION AND CHEMICAL ANALYSIS OF FLUORESCENCE.

ABSTRACT:

This work has the raw materials from Boa Saúde located in the State of Rio Grande do Norte where there are lots of ceramic industries and abundance of main raw materials: clay that are mostly coming from rivers, lakes and dams. It is of great importance to investigate their chemical composition, for the purpose were fluorescence chemical analysis, particle size and x-ray diffraction. The determination of the content of mineral compounds indicate the proper use of clay in order to understand their behavior during processing, making more precise formulations and establish specific properties or necessary for a better performance in the clay will be placed. The investigated clay can be used in the manufacture of refractory bricks, and porcelain products of burning light, as the result of chemical analysis and x-ray diffraction show that the clays have the feature to increase the abrasion resistance due to the amount of silica and a final product due to low light density.

OBTENÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA MINERALÓGICA DA ARGILA DO MUNICÍPIO DE BOA SAÚDE NO RIOGRANDE DO NORTE POR DIFRAÇÃO DE RAIOS-X E ANÁLISE QUÍMICA DE FLUORESCÊNCIA

INTRODUÇÃO

As matérias-primas minerais básicas consumidas na cerâmica tradicional possuem grande importância no aprimoramento e modernização tecnológica do setor. A atenção na seleção e preparação destas acarreta na obtenção de um produto de qualidade.

As principais características técnicas e econômicas da indústria da cerâmica tradicional brasileira (cerâmica estrutural, branca, de revestimento, dos seus principais produtos e as matérias-primas) contribuem no seu aperfeiçoamento e estabelecem um diagnóstico atualizado sobre as matérias-primas utilizadas na composição das massas básicas. ⁽¹⁾

O Estado do Rio Grande do Norte possui uma grande quantidade de indústrias de cerâmica. O setor da construção civil é o principal receptor desses produtos, os quais são produzidos em larga escala. O principal fator para a grande quantidade de indústrias de cerâmica é a abundância de matéria-prima: a argila. Contudo é necessária uma investigação para estabelecer o processamento adequado, para obtenção das propriedades desejadas no produto. Este (produto) e suas características dependem da natureza e da quantidade dos minerais (compostos químicos presentes) e de outros parâmetros como a granulometria, e o comportamento com a presença de água etc.

Para o uso das argilas na indústria é importante a identificação do tipo de argila e suas propriedades. ⁽²⁾

Segundo a Associação Brasileira de Cerâmica os materiais cerâmicos compreendem todos os materiais inorgânicos, não metálicos, de emprego na engenharia ou produtos químicos inorgânicos (excetuados os metais e suas ligas) que são utilizados geralmente após tratamento em temperaturas elevadas.

Existem dois tipos de divisão dos materiais cerâmicos, segundo Wilson Acchar, cerâmicas tradicionais e cerâmicas técnicas. Sendo os mais utilizados o Si e o Al, que normalmente se encontram nas cerâmicas tradicionais, além de serem os mais abrangentes na crosta terrestre. ⁽³⁾

Caracterizar uma argila é conhecer a diversidade de suas propriedades, utilizando técnicas comuns ou mais sofisticadas (como a difração de raios-X e a análise química de fluorescência). Cada argila possui características distintas, sendo determinadas pela sua composição química mineralógica. ⁽⁴⁾

As técnicas de caracterização mais utilizadas são: difração de raios-X, fluorescência de raios-X e análise granulométrica. Com os resultados da caracterização e das propriedades tecnológicas (físico-mecânicas) é possível indicar o uso adequado de uma argila, conhecer seu comportamento durante seu processamento, fazer formulações com maior precisão e estabelecer propriedades específicas ou necessárias para um melhor desempenho em que a argila será submetida. ⁽⁵⁾

METODOLOGIA

MATERIAL

Para este estudo foi utilizado três tipos de argila da região de Boa Saúde □ RN, concedidas por uma olaria da região de Monte Alegre □ RN, a qual uma é utilizada como argila principal foi denominada como Argila 1 (Figura 1), a que é utilizada como fundente foi denominada de Tabatinga (Figura 2), e a terceira argila é a mistura das duas anteriores na composição da olaria que foi denominada Argila Misturada (Figura 4).



Figura 1 – Argila 1 Bruta



Figura 2 – Tabatinga Bruta



Figura 3 – Argila Misturada Bruta

ANALISE DE FLUORESCÊNCIA

As argilas foram moídas separadamente em um moinho de Graal com pistilo, após isso foram peneiradas manualmente em uma peneira de abertura de 200 mesh (0,074 mm), assim sendo analisado 2g de cada argila no Laboratório de processamento mineral e resíduos LPMR □ IFRN.

ANALISE DE RAIOS-X

Para a realização da análise química por raios-X as argilas foram moídas manualmente em um moinho de Graal com pistilo e peneiradas em uma peneira de abertura de 200 mesh (0,074 mm), também manualmente, sendo separado 2g de cada as quais foram analisadas no Laboratório Materiais Cerâmicos da UFRN.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

ANALISE DE FLUORESCÊNCIA E DIFRAÇÃO DE RAIOS-X

Foi constatado que as argilas possuem grandes quantidades de sílica (SiO_2) como demonstra as tabelas 1, 2 e 3 e pouco de óxido de ferro (Fe_2O_3) o que pode caracterizar uma argila de tonalidade branca.

Argila 1:

Os resultados das análises feitas na Argila 1 estão expostos abaixo.

Tabela 1: Análise de Fluorescência da Argila

COMPOSIÇÃO QUÍMICA	QUANTIDADE EM PERCENTUAL (%)
SiO_2	69,35
Al_2O_3	25,77
Fe_2O_3	3,22
TiO_2	0,56
K_2O	0,52
BaO	0,33
CaO	0,26

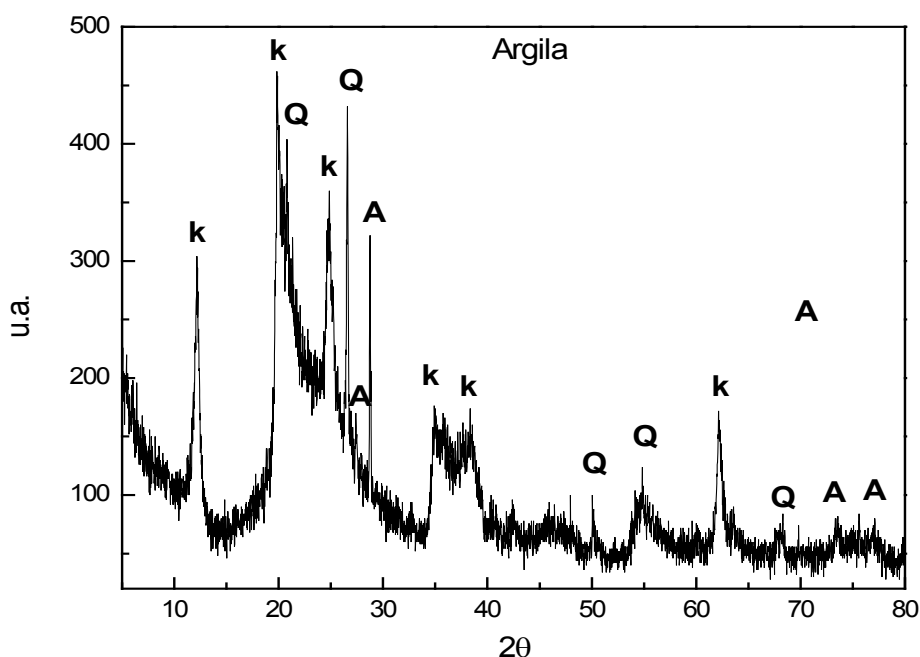


Figura 4 – Gráfico de raios-X da argila, onde K – caulinita, Q – quartzo e A – silicato de alumínio potássio.

De acordo com os dados acima, é possível verificar as fases cristalinas presentes na amostra da Argila 1. A figura 4 demonstra os picos característicos de três materiais, um mineral primário quartzo, não plástico e apresenta

queima inerte, e dois argilominerais a caulinita, responsável por melhorar a plasticidade e refratariedade após a queima, e em menor concentração, o silicato de alumínio potássio, responsável por ser o fundente durante a queima. De acordo com os resultados químicos que mostraram a concentração em sílica em torno de 69,35% a de Al_2O_3 com 25,77% e o Fe_2O_3 com 3,32%, essa argila pode ser utilizada como matéria prima em diversas formulações, dentre elas na obtenção de materiais refratários, porcelanas e cerâmicas de revestimento.

Argila Tabatinga:

Para a argila Tabatinga, foram encontrados os seguintes valores de fluorescência e difração de raios-X, demonstrados a seguir:

Tabela 2: Análise de Fluorescência da Tabatinga

COMPOSIÇÃO QUÍMICA	QUANTIDADE EM PERCENTUAL (%)
SiO_2	90,75
Al_2O_3	7,31
Fe_2O_3	0,43
TiO_2	0,36
K_2O	0,52
BaO	0,18
SO_3	0,19
CaO	0,26

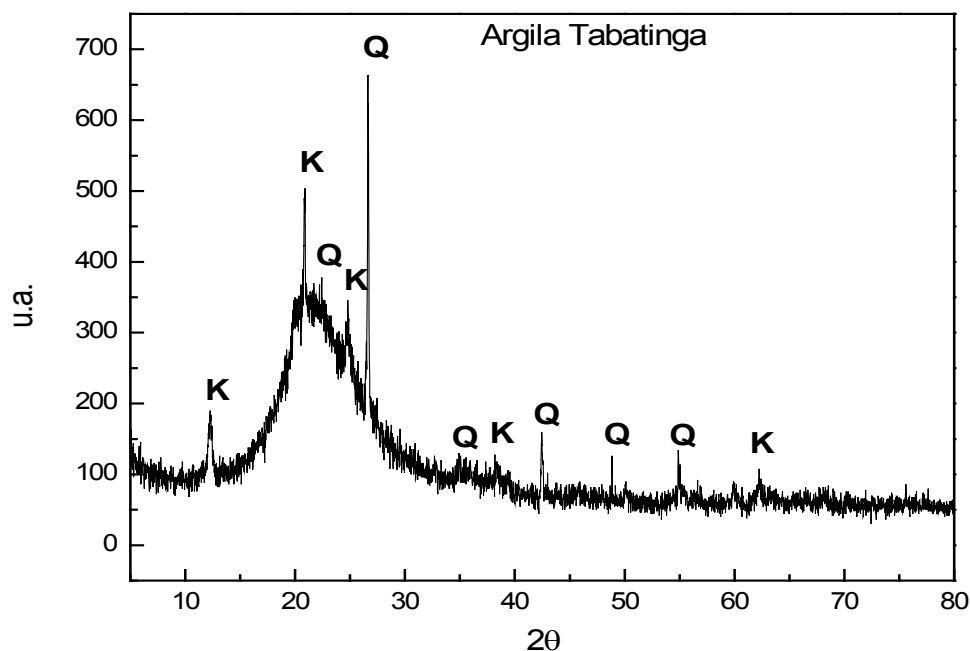


Figura 5 – Gráfico referente a difração de raios-X da argila Tabatinga, onde K – caulinita e Q – quartzo.

De acordo com os valores acima, pode-se observar a grande quantidade de quartzo com aproximadamente 90,75% e a caulinita aparecendo com aproximadamente 7,5%. Isto representa um material formado basicamente por um material de baixa plasticidade onde a caulinita vai ser responsável pela plasticidade do corpo cerâmico a verde, e o produto final terá características de queimar claro e ter ótimas propriedades de refratariedade e baixa condutibilidade térmica. A presença dos óxidos de potássio e cálcio e ferro fazem com que esta argila seja utilizada como fundente, pois os mesmos tendem a diminuir o ponto de fusão da massa cerâmica. E podem ser aplicadas na obtenção de materiais refratários, porcelanas e materiais de alta dureza e resistência ao desgaste por abrasão.

Argila Misturada

A argila misturada foi obtida após a moagem das duas outras argilas e misturadas na mesma proporção. Os resultados das análises estão demonstrados abaixo.

Tabela 3: Análise de Fluorescência da Argila Misturada

COMPOSIÇÃO QUÍMICA	QUANTIDADE EM PERCENTUAL (%)
SiO ₂	83,77
Al ₂ O ₃	13,73
Fe ₂ O ₃	1,13
TiO ₂	0,33
K ₂ O	0,47
BaO	0,21
SO ₃	0,11
CaO	0,25

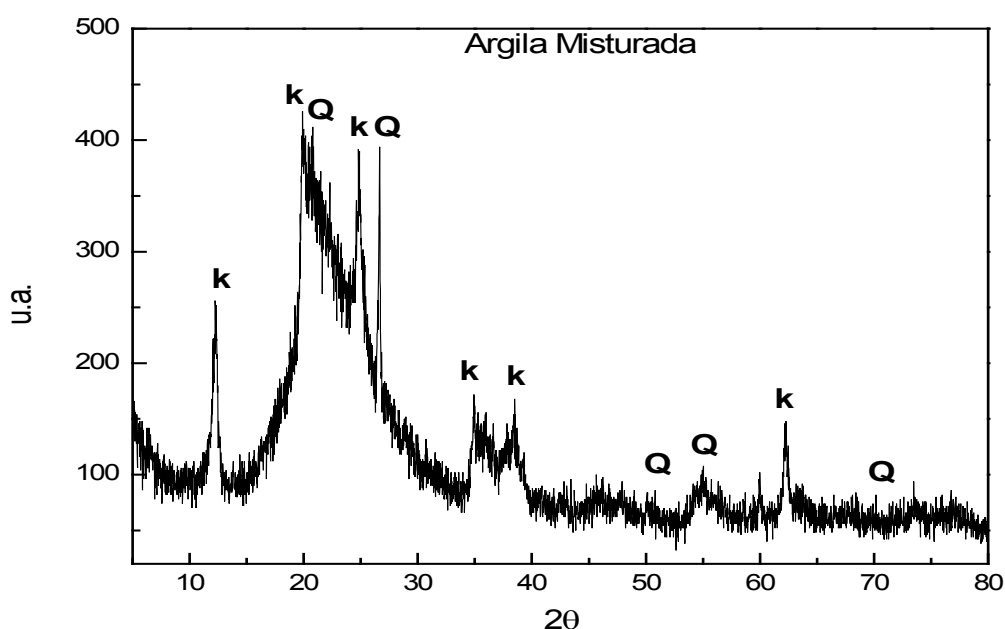


Figura 6 – Difração de raios-X da Argila Misturada, onde K – caulinita e Q – quartzo.

A argila Misturada apresenta valores de quartzo e caulinita, respectivamente, iguais a 83,77% e 13,73%, isto corresponde a uma argila que vai apresentar características intermediárias entre as outras duas já discutidas anteriormente. Neste caso como as proporções de quartzo e caulinita estão bem próximas as das outras argilas, então pode-se dizer que esta argila vai poder ser aplicada como matéria prima para obtenção de materiais refratários, como tijolos para churrasqueiras, porcelanas de laboratório e louças sanitárias dentre outras.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir primeiramente, que as análises de difração de raios-x e fluorescência de raios-X, apresentaram informações suficientes para fazer uma caracterização básica das argilas estudadas.

Neste trabalho foram caracterizados três tipos de argilas, onde se pôde pressupor a melhor aplicação para elas, dentre estas se tem materiais refratários, louças de laboratório e sanitárias e materiais que necessitem de boa resistência ao desgaste por abrasão.

As argilas por apresentarem reduzida quantidade de óxido de ferro têm queima clara, que valoriza bastante o produto final, no caso desta ser utilizada na preparação de massas de revestimento cerâmico

AGRADECIMENTOS

Aos técnicos e alunos de doutorado do Laboratório de Materiais Cerâmicos da UFRN e aos alunos e técnicos do Laboratório de Processamento Mineral e Resíduos LPMR do IFRN.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MOTTA, J.F., ZANARDO, A., CABRAL JUNIOR, M. As Matérias-Primas Cerâmicas. Parte I: O Perfil das Principais Indústrias Cerâmicas e Seus Produtos. Revista Cerâmica Industrial, n.6, pag. 28-39, mar./abr. 2001.
2. PEIXOTO, R., DUTRA, S., VARELA, M.L., MARIBONDO DO NASCIMENTO, R., GOMESA, U.U., PASKOCIMAS, C.A., TERCIRO DE MELO, P. Avaliação da Potencialidade de Argilas do Rio Grande do Norte – Brasil. Revista Cerâmica Industrial, n.11, pag. 42-46, mar./abr. 2006.
3. ACCHAR, W. Estrutura e propriedades de materiais cerâmicos. Editora EDUFRN, Natal, RN, 2010.
4. Grun, E. Caracterização de argilas provenientes de Cabelinhas/SC e estudo de formulações de massas cerâmicas. Joinville, 2007. Dissertação de mestrado-Faculdade de Engenharia de Materiais-Universidade do Estado de Santa Catarina, 2007.
5. PEIXOTO, R., DUTRA, S., BRITO DA SILVA, J., VARELA, M.L., MARIBONDO DO NASCIMENTO, R., GOMESA, U.U., PASKOCIMAS, C.A. Avaliação da Potencialidade de Argilas do Rio Grande do Norte, Brasil. Parte-II: Propriedades Tecnológicas. Revista Cerâmica Industrial, n.13, jan./abr. 2008.

PROPRIEDADES FÍSICAS DAS ARGAMASSAS COLANTES

Marcos Daian Figueiredo da Silva Saraiva

Grupo de Pesquisa do IFRN, Campus Mossoró, Bolsista de iniciação científica, estudante do 4º ano do curso técnico integrado em edificações.

E-mail: marcosdaian@hotmail.com.

Prof. Msc. Walney Gomes da Silva

Grupo de Pesquisa do IFRN, Campus Mossoró, Orientador e coordenador do projeto, professor do IFRN/Mossoró em regime de dedicação exclusiva e atualmente cursando doutorado. E-mail: walney@cefetrn.br.

Prof. Msc. Luís Ailton de Araújo Souza

Grupo de Pesquisa do IFRN, Campus Mossoró, colaborador do projeto, professor do IFRN/Mossoró em regime de dedicação exclusiva e atualmente cursando doutorado.

E-mail: luizailton@cefetrn.br.

Jéssika Maria Holanda Guimarães

Grupo de Pesquisa do IFRN, Campus Mossoró, Bolsista voluntária de iniciação científica, estudante do 4º ano do curso técnico integrado em edificações.

E-mail: jessika_m_25@hotmail.com.

RESUMO

Devido ao grande emprego das argamassas colantes na construção civil na fixação de peças cerâmicas, este trabalho pretende avaliar a utilização de resíduos de britagem de rochas calcárias nas argamassas colantes. Além da caracterização de uma argamassa colante à base de resíduos, também se viu uma preocupação quanto à utilização de arisco na formulação da mesma, caso muito freqüente em Mossoró e região.

Assim, começou-se um trabalho de levantamentos bibliográficos, estudos dos materiais e formulação de traços, a fim de demonstrar novas modalidades de argamassas colantes, regidas pelas normas técnicas, que a venham contribuir para um amplo campo de materiais que antes eram desperdiçados. Sempre levando em conta questões financeiras de forma a que esta venha não só reduzir desperdícios, que iria ocupar localidades, já ou prestes a serem desmatadas, onde se poderia ser utilizadas para outros fins, no caso das já desmatadas, ou trazendo novas fontes de rendas mesmo com a conservação da mata original. Mas também, a questão de redução de custos que se vem a partir do momento em que se trabalha com um material amplamente abundante o que o torna de custo mais acessível, entrando aí dados de custo-benefício.

Deve-se ressaltar que toda formulação dessas argamassas são feitas de maneira a atender o mercado consumidor, em alternativas bem pensadas desde a escolha dos materiais a serem utilizados até os traços a serem trabalhados, onde destacamos suas escolhas pelas características regionais e já utilizadas na localidade em empresas que por aqui constam.

PALAVRAS-CHAVE: argamassa colante, resíduo de britagem, características regionais.

PHYSICAL PROPERTIES OF MORTAR**ABSTRACT**

Due to the large use of adhesive mortars in construction in the fixing of ceramic, this study aims to evaluate the use of waste crushing limestone in adhesive mortars. Besides the characterization of an adhesive mortar based on waste, also saw a concern about the use of the same formulation in skittish, very frequent event in Mossley and region. Thus started a bibliographic work, material studies and formulation of traits in order to demonstrate new methods of adhesive mortars, governed by technical standards, which will contribute to a wide range of materials that were previously wasted. Always taking into account financial matters so that it will not only reduce waste, which would occupy locations, already or about to be cleared, which could be used for other purposes in the case of already deforested, or bringing new sources of income even with the conservation of the original forest. But also, the issue of cost reduction that comes from the moment it works with a widely abundant material which makes it more affordable, entering there data cost-effectively. It should be emphasized that any formulation of these mortars are made so as to meet the consumer market, thoughtful alternatives from the choice of materials to be used until the traits to be worked out, which highlighted their choices by regional characteristics that are already used in the locality in companies listed here.

KEYWORDS: adhesive mortar, crushing waste, regional characteristics.

PROPRIEDADES FÍSICAS DAS ARGAMASSAS**INTRODUÇÃO**

As argamassas colantes são utilizadas para a fixação de placas cerâmicas em substratos verticais e horizontais. Essas argamassas têm de atender a duas condições importantes, que são as de exposições durante a aplicação e as condições permanentes durante a vida útil dos revestimentos cerâmicos. A primeira dessas condições é conhecida como tempo em aberto, que é o período de tempo após o espalhamento da argamassa, tendo em vista a necessidade de utilizar aditivos para reter mais água, devido à demora na fixação das peças cerâmicas. As argamassas colantes são normalizadas pela ABNT através da norma NBR 14081 (Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Especificação), e são divididas nos seguintes tipos:

- AC I (Argamassa colante tipo I) – uso interno;
- AC II (Argamassa colante tipo II) – uso externo;
- AC III (Argamassa colante tipo III) – de alta resistência;
- AC III-E (Argamassa colante tipo III-E) – especial.

Este trabalho tem por função desenvolver argamassas colantes utilizando resíduos de britagem de rochas calcárias e avaliação da argamassa com areia argilosa, conhecida popularmente na região como arisco, atendendo as exigências das normas técnicas. Entra também a questão ambiental, ou seja, através da substituição da areia que é retirada dos leitos dos rios gerando o desmatamento da mata ciliar e erosão, por resíduo calcário, abundante na região, que antes seria rejeitado. Além do custo-benefício, que se traz na utilização de um material abundante logo barato.

A argamassa colante é um produto industrializado, composto basicamente por cimento Portland, areia com diâmetro até 0,50 mm e aditivos (HERCULES, 1997; OLMO, 1982; UNION CARBIDE 1997). Devido ao fato de ser aplicada em cordões de pequena espessura é determinante a presença dos aditivos retentores de água, para o seu bom desempenho. Dentre os aditivos utilizados pode-se citar o HEC e o PVAc.

O HEC tem como principal propriedade a retenção de água. É um polímero de celulose natural modificada produzido pela eterificação parcial de alguns grupos hidroxila da celulose com o álcali celulose, que por sua vez, reage com o óxido de etileno para a formação do HEC (UNION CARBIDE, 1997).

O traço recomendado pelos fabricantes de aditivos retentores e por estudiosos varia entre 1:2 e 1:4 (cimento: areia, em massa) (HERCULES, [1997]; OLMO, 1982; UNION CARBIDE 1997). A granulometria e a forma dos grãos são também controladas. A forma dos grãos recomendada para a argamassa colante costuma ser lisa e arredondada, proporcionando melhor trabalhabilidade. A distribuição granulométrica é uma preocupação, e alguns fabricantes de argamassa complementam a granulometria com pó calcário (*Póvoas e John 1999*).

Uma das propriedades principais da argamassa colante é o tempo em aberto, definido como o período de tempo após o espalhamento da argamassa sobre o substrato, em que é possível o assentamento da cerâmica obtendo-se a resistência de aderência adequada, definida pela NBR-14.083 (ABNT, 1998) como maior ou igual a 0,5 MPa.

O tempo em aberto é considerado pelos textos normativos como um dos principais requisitos de desempenho da argamassa colante. Quando apresenta valores baixos, pode causar o descolamento de placas cerâmicas, principalmente em revestimentos externos, devido a diferentes fatores externos como variações de temperatura e velocidade de vento.

Segundo a Norma Brasileira devem ser feitos ensaios de verificação, como: o deslizamento, tempo em aberto teórico, resistência à tração, densidade da massa e resíduo em peneira # 1,0 mm

MÉTODOS E RESULTADOS

A realização da pesquisa começou com a coleta de materiais necessários para a confecção de argamassa colante, sendo de fundamental importância o cimento Portland tipo IV (pozolânico), argilomineral (arisco), areia fina, resíduo de britagem e aditivos.

Após a coleta, os materiais foram submetidos aos ensaios de caracterização. Para os agregados (areia fina, argilomineral e resíduo de britagem) são feitos ensaios de análise granulométrica, densidade real e aparente. Para o cimento, são feitos os de densidade real e aparente e finura do cimento. Todos estes normatizados pela ABNT (associação brasileira de normas técnicas), sendo de fundamental importância para uma dosagem adequada dos traços de argamassa.

O planejamento para avaliar as propriedades das argamassas foi realizado variando-se a quantidade de argilomineral (arisco), areia e resíduo presente nas argamassas com traços em massa de 1:2, 1:4 e 1:5. A escolha dos traços foi determinada pela característica da região.

Com isso, através do índice de consistência da argamassa, podemos dosá-las com a quantidade de água necessária para que haja uma boa resistência e trabalhabilidade.

A seguir, na tabela 1, estão representados os traços, comumente empregados na região por apresentar boas características na sua composição e avaliação.

Tabela 1. Indicação dos traços.

Id	Traços	Sigla
1	1:2:Aditivos (cimento:areia)	CA12
2	1:2:Aditivos (cimento: areia argilosa)	CAM12
3	1:2:Aditivos (cimento:Resíduo)	CR12
4	1:4:Aditivos (cimento:areia)	CA14
5	1:4:Aditivos (cimento: areia argilosa)	CAM14
6	1:4:Aditivos (cimento:Resíduo)	CR14
7	1:5:Aditivos (cimento:areia)	CA15
8	1:5:Aditivos (cimento: areia argilosa)	CAM15
9	1:5:Aditivos (cimento:Resíduo)	CR15

Após a dosagem, vários ensaios são realizados, dentre eles resistência a tração na flexão e compressão, deslizamento da argamassa em superfície vertical e inclinada, resistência potencial de aderência à tração, tempo em aberto, execução do substrato padrão e aplicação de argamassa para ensaios.

Para uma melhor avaliação da argamassa, esta é submetida a ensaios de retração da pasta, índices físicos e permeabilidade das pastas ao ar e água. O segundo é realizado de acordo com a ASTM C, que são os de teor de ar aprisionado, densidade da pasta no estado seco e úmido, e porosidade aparente.

Na moldagem dos corpos de prova, foi utilizado moldes cilíndricos de 5cm de diâmetro e 10cm de altura, com finalidade de medir a resistência à tração e compressão das argamassas. Distribuiu-se a argamassa em 3 camadas, sendo em cada aplicada 15 golpes. Após 24h, são submersas em água até o dia de seu rompimento. Para cada traço, são moldados 8 corpos de prova, sendo que cada duas amostras são rompidas após 3, 7, 14 e 28 dias de idade, este último caracterizando o fim de cura da argamassa, um para ensaio de resistência a tração e outro para compressão.

Após isso, o substrato padrão, é confeccionado, visando à elaboração de outros ensaios, como o de deslizamento, onde numa superfície vertical a argamassa desliza, sobre efeito da gravidade; tração na aderência, a qual se trata de medir a força de arrancamento do revestimento preso ao substrato, por unidade de área; e tempo em aberto, que se trata de medir o tempo de espera da argamassa pelo revestimento cerâmico.

Para os corpos de prova e produção do substrato padrão, foram utilizados cimento Portland CP IV Z 32 RS doado pela Nassal; arisco; areia doada pela Bqmil; resíduo de britagem doado pela Bqmil; e aditivo. Na tabela 2 está representada as densidades dos materiais.

Tabela 2. Massa unitária e específica dos materiais utilizados

Materiais	Massa Unitária (g/cm³)	Massa Específica (g/cm³)
Cimento	1,07	2,90
Areia fina	1,60	2,63
Arisco	1,56	2,62
Pó de brita	1,63	2,65

Na tabela 3 está representada a finura do cimento e seu tempo de pega:

Tabela 3. Finura e tempo de pega do cimento.

Material	Finura (%)
Cimento	1,4

Na tabela 4 está representada a composição granulométrica dos agregados, necessária para mostrar se é miúdo ou graúdo, indicar seus locais de utilização.

Tabela 4. Composição granulométrica dos agregados.

Materiais	Módulo de Finura (%)	Diâmetro máximo (mm)
Areia fina	2,1	1,2
Pó de brita	2,6	4,8
Arisco	2,6	2,4

As curvas granulométricas ilustradas nas figuras 1,2 e 3, são respectivamente da areia fina, resíduo de britagem e arisco.

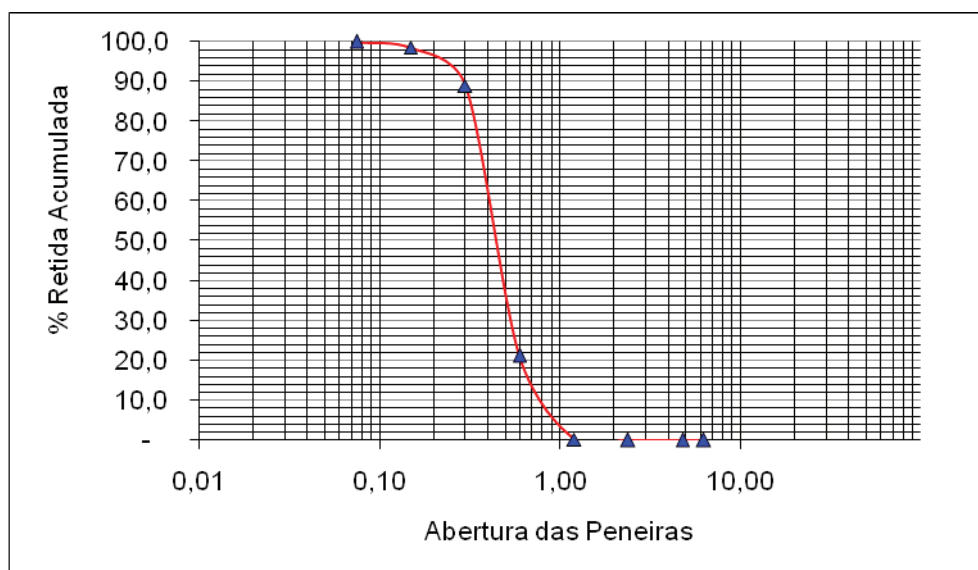


Figura 1 – Curva granulométrica da areia fina.

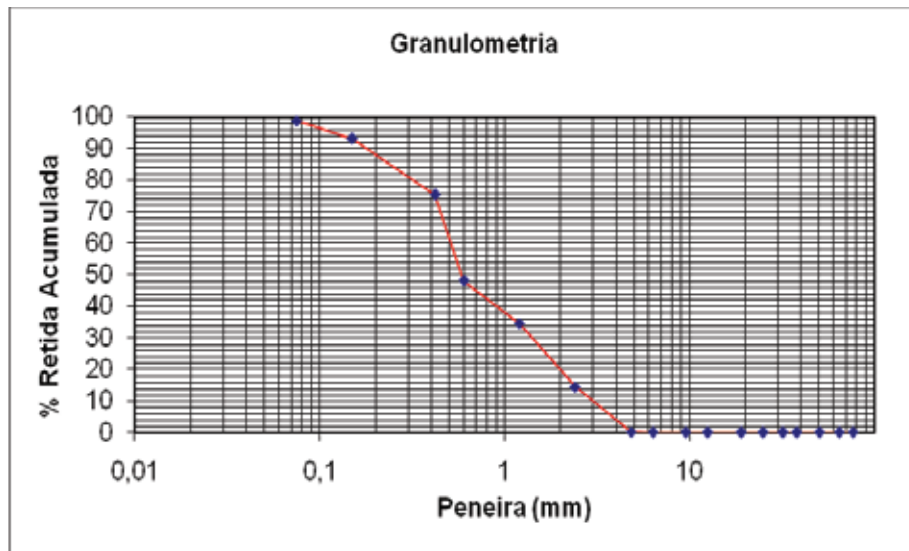


Figura 2 – Curva granulométrica do resíduo de britagem.

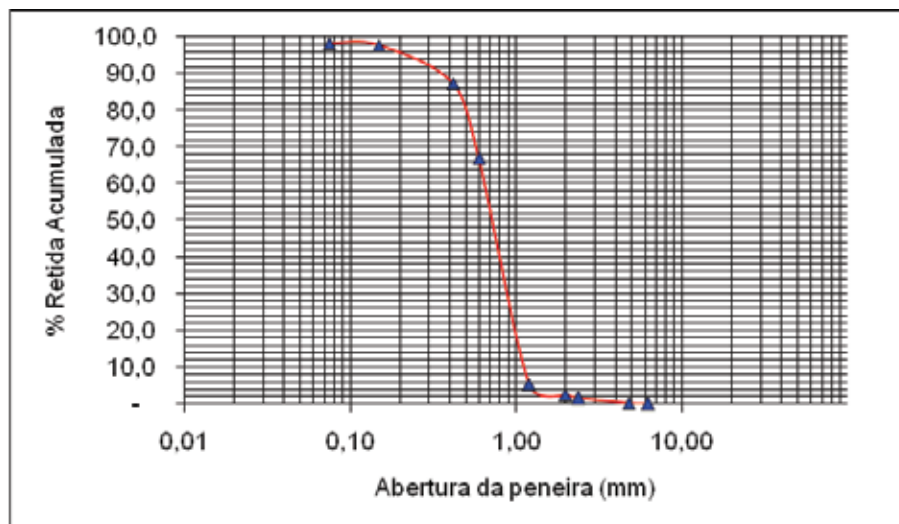


Figura 3 – Curva granulométrica do arisco.

Com os moldes apropriados, confeccionamos corpos de prova, sendo rompidos na prensa que nos dá a resistência à tração e compressão.



Figura 4 – gráfico de resistência à compressão.

Resistência à tração (MPa) - 28dias

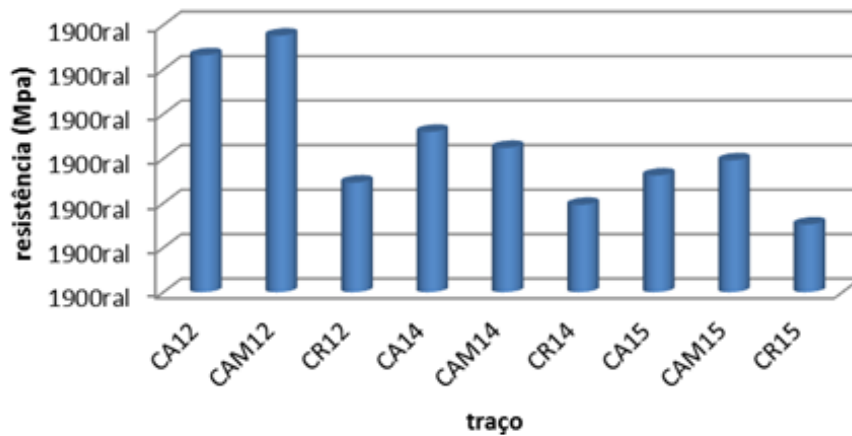


Figura 5 – gráfico de resistência à tração.

Também são feitos ensaios de densidade da massa e teor de ar incorporado, ambos no estado fresco da argamassa.

densidade de massa (g/cm³)

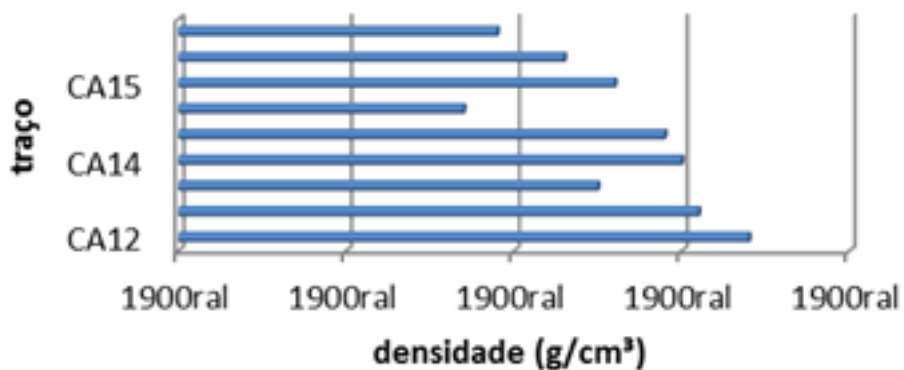


Figura 6 – gráfico de densidade da massa no estado fresco.

teor de ar incorporado (%)

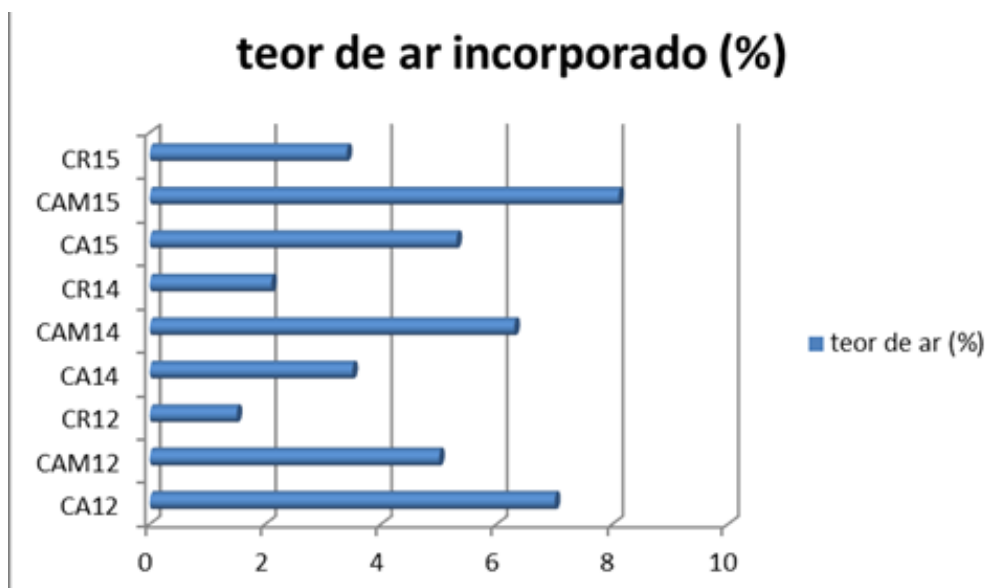


Figura 7 – gráfico de teor de ar incorporado.

De acordo com esses resultados, podemos gerar uma pequena discussão levando em conta o aprimoramento das argamassas.

No ensaio do índice de consistência padrão da argamassa, obteve-se uma quantidade de água necessária para que ela adquira tanto resistência quanto trabalhabilidade boas, fatores importantíssimos para uma dosagem adequada.

No caso das resistências, tanto à tração quanto à compressão, na medida em que o tempo passa, verificou-se um aumento nelas. Outro parâmetro focalizado na observação deu-se a partir da quantidade de cimento no traço, ou seja, na medida em que há um aumento do aglomerante, há também um aumento nas resistências. No caso do pó de brita esse aumento ocorreu, em alguns casos significativamente, sendo que em relação à areia utilizada, sua resistência é inferior, isso se dá pela presença de material pulverulento no agregado, requerendo maior quantidade de água para a mesma consistência.

Nas densidades das massas e teor de ar incorporado, podemos perceber que tais argamassas apresentam boas trabalhabilidades permitindo ao pedreiro pouco esforço na aplicação.

No momento, damos continuidade à montagem dos substratos sendo nele feitos diferentes ensaios que caracterizam a argamassa colante, como a resistência a aderência, deslizamento, tempo em aberto e retração da pasta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, Revestimento de Paredes e Tetos em Argamassas Inorgânicas; Especificação - NBR 13749. Rio de Janeiro, 1996.
2. Aguiar, Gerusa de, Estudos de argamassas com agregados contaminados por gesso de construção / Gerusa de Aguiar. Silva Maria de Souza Selmo – São Paulo: EPUSP, 2006 – 20 p. –(Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PC/438)
3. Almeida, Alessandra E. F. de Souza.; Sichieri, Eduvaldo. *Estudo da Influência da Cura na Aderência entre Argamassas com Adições Poliméricas e Placas de Porcelanato*. In: VI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 2005, p. 395-405.
4. Angulo, Sérgio Cirelli, *Varialidade de agregados graúdos de resíduos de construção e demolição reciclados.*, V.M. John. - São Paulo: EPUSP, 2001.16 p. -(Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/279)
5. Brea, Fernando M. *Resistência de Aderência e Tempo em Aberto com Adição de Éteres de Celulose*. In: V SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 2003, p. 507-517.
6. Campante, Edmilson Freitas, *Projeto e execução de revestimento cerâmico*. Baía, Luciana Leone Maciel. - São Paulo: 2003. -(Coleção primeiros passos da qualidade no camteiro de obras)
7. Costa, Marienne do Rocio de Mello Maron da *Metodologia de caracterização de argamassas colantes / Marienne do Rocio de Mello Maron da Costa, Maria Alba Cincotto*. -- São Paulo : EPUSP, 2007. 23 p. – (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil ; BT/PCC/449)
8. Della Pietra, Ivie Ferrai, *Concreto com agregados graúdos reciclados com fibras de aço*. Ivie Ferrari Della Peitra, Antonio Domingues de Figueiredo – São Paulo: EPUSP, 2006 – 10 p. –(Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PC/424)
9. Kudo, Elizabete Kioko; Martin Neto, Márcio Luiz. *Estudo dos Métodos de Determinação do Módulo de Deformação Estático e Dinâmico*. In : IV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 2001, p.345-354.
10. Maranhão, Flávio; Costa e Silva, Angelo J.; Medeiros, Jonas S.; Barros, Mércia M. S. B. *Influência do Tipo de Argamassas Colante e do Revestimento na Microestrutura e na Resistência de Aderência*. In: V SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 2003, p. 519-528.
11. Medeiros, Rita; Maranhão, Flávio L.; Barros, Mércia M. S. B. *Estudo da Aderência de Argamassas*

- Colantes em Placas de Gesso Acartonado. In: V SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 2003, p. 529-539.*
12. *Oliveira, Juliana de; Silva, Denise Antunes da. Efeito da Saturação e Secagem pós-saturação na Aderência entre Argamassa Colante e Porcelanato Uso de Areia Industrial de Basalto em Argamassas de Revestimento. In: VI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 2005, p. 357-368.*
13. *Póvoas, Yêda Vieira, Tempo em aberto da argamassa colante: influência dos aditivos HEC e PVAc / Y.V. Póvoas, V.M. John. - São Paulo: EPUSP, 1999. p. -(Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/241)*

PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS DE BLOCOS SÍLICO CALCÁRIOS INCORPORANDO RESÍDUO CALCÁRIO

Alex Micael Dantas de Sousa – Bolsista

*Departamento Acadêmico de Construção Civil e Gestão de Mossoró
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN / Campus Mossoró.
E-mail: alexmichael@hotmail.com*

Dárcia Sâmia Santos Moura – Co-orientadora

*Departamento Acadêmico de Construção Civil e Gestão de Mossoró
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN / Campus Mossoró.
E-mail: darcia.moura@ifrn.edu.br*

Carlos A. Paskocimas – Co-orientador

*Departamento de Engenharia de Materiais – DEMAT
Universidade Federal do Rio grande do Norte – UFRN/ Natal.*

Marcio L. Varela – Orientador e coordenador do projeto

*Departamento Acadêmico de Construção Civil e Gestão de Mossoró
Instituto Federal de Educação, Ciência de Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN / Campus Mossoró.
E-mail: marcio.varela@ifrn.edu.br*

Resumo

Esta pesquisa apresenta um estudo de caráter experimental voltado à incorporação de resíduo calcário em formulações de blocos sílico-calcários para alvenaria estrutural, avaliando a viabilidade técnica de produção destes através da determinação de suas propriedades tecnológicas, representadas nesta pesquisa pela retração linear de cura, absorção de água, porosidade aparente, massa específica aparente e módulo de ruptura à flexão em três pontos. Um dos fundamentos da realização desta pesquisa refere-se à possibilidade de minimizar os impactos ambientais decorrentes da exploração da rocha calcária. Ao término do estudo acerca da incorporação do resíduo nos blocos, foi constatado que torna-se inviável a sua utilização como agente aglomerante na mistura, tendo em vista que não propicia a formação de silicato hidratado de cálcio na mistura, o que resulta em valores pouco significativos no que concerne aos resultados das propriedades tecnológicas.

PALAVRAS-CHAVE: bloco sílico-calcário; resíduo calcário.

TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF BLOCKS SÍLICO LIMESTONES INCORPORATING CALCAREOUS RESIDUE

Abstract

This research presents a study of experimental character gone back to the incorporation of calcareous residue in formulations of blocks silico-limestones to structural masonry, evaluating the technical viability of production of these through the determination of your technological properties, represented in this research by the lineal retração of cure, absorption of water, apparent porosidade, apparent specific mass and rupture module to the flexão in three points. One of the foundations of the accomplishment of this research refers to the possibility of minimizing the current environmental impacts of the exploration of the calcareous rock. At the end of the study concerning the incorporation of the residue in the blocks, it was verified that becomes unviable your use as agent aglomerante in the mixture, tends in view that non propicia the formation of moisturized silicato of calcium in the mixture, what results in values a little significant in what it concerns to the results of the technological properties.

KEYWORDS: block sílic-limestone; calcareous residue.

PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS DE BLOCOS SÍLICO CALCÁRIOS INCORPORANDO RESÍDUO CALCÁRIO

1. INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVAS

Os blocos sílico-calcários (BSC) são definidos pela norma brasileira NBR 14974-1 2003 como blocos prismáticos para alvenaria, fabricados com cal e agregados finos de quartzo, que depois da mistura íntima são moldados em peças, por pressão e compactação, sofrendo posteriormente endurecimento sob ação de calor e pressão de vapor.

Na construção civil, os BSC podem ser utilizados em substituição aos blocos convencionais, pois normalmente apresentam algumas vantagens sobre eles, dentre as quais possuem relativa simplicidade no processo de manufatura, excelente uniformidade geométrica e aparência, resultando em elevada qualidade técnica. Podem ser usados em todas as formas e tamanhos de conformidade com o mercado e com os padrões específicos (ANDRADE, 2009).

A pesquisa realizada tem caráter experimental e possui como objetivo geral estudar a viabilidade técnica da produção de blocos sílico-calcários com adição de resíduo calcário em suas formulações, atentando para as propriedades tecnológicas dos blocos de acordo a substituição gradativa da cal por resíduo calcário, observando sempre se os resultados obtidos atendem aos requisitos exigidos pela norma brasileira NBR 14974-1 2003 - Bloco sílico-calcário para alvenaria Parte 1: Requisitos, dimensões e métodos de ensaio. As propriedades tecnológicas estudadas foram a retração linear, absorção de água, porosidade aparente, massa específica aparente e módulo de ruptura à flexão em três pontos.

A motivação desta pesquisa consiste na percepção de que, as empresas de matérias de construção de Mossoró, mais especificamente as que trabalham no ramo de britagem da rocha calcária, produzem diariamente um grande volume de resíduo calcário. Pesquisas de campo revelam que para cada 12 m³ de pedra calcária britada na empresa, temos 1,5 m³ de resíduo, que acaba por ser depositado no ambiente de forma incorreta, invadindo locais de vegetação e faunas sensíveis, além da poluição visual provocada pelo acúmulo destes resíduos em pilhas, caracterizando assim um grande impacto ambiental.

A utilização de resíduo calcário em formulações de blocos sílico-calcários representa, portanto, uma alternativa para minimizar os impactos ambientais decorrentes da exploração da britagem de rocha calcária, além de outros benefícios como melhor aproveitamento das matérias-primas, reduzindo custos de produção e maximizando lucros, tornando a atividade ecologicamente correta e economicamente sustentável.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Caracterização das matérias-primas

As matérias primas utilizadas foram areia, cal hidratada e resíduo calcário. A areia e o resíduo calcário foram sedidos por uma empresa de britagem de calcário e de produção de materiais de construção situada na cidade de Mossoró. A cal foi disponibilizada pelo laboratório de construção civil do IFRN – Campus Mossoró.

A areia coletada passou por um processo de secagem em estufa elétrica com termostato regulado em 110°C ± 5°C por um período de 24 horas. Terminada esta etapa foram colhidas amostras representativas para caracterização por análise granulométrica, que seguiu as recomendações da NBR 7217 (Agregados – Determinação da Composição Granulométricas).

A empresa que disponibilizou o resíduo calcário o entregou moído e seco. O resíduo também já havia passado por um peneiramento prévio na peneira 48 (abertura 0,30mm). Estas amostras de resíduo foram submetidas aos mesmos ensaios de composição granulométrica descritos para a areia.

Para a areia e resíduo, além dos ensaios de composição granulométrica também foram realizados ensaios para determinação de suas massas específicas. O ensaio empregado foi o do frasco de Chapman, seguindo as prescrições da NBR 9776 Agregados – Determinação da massa específica por meio do frasco de Chapman.

2.2. Preparação da Massa Sílico-Calcária

A areia e o resíduo calcário, secos em estufa e moídos, foram previamente passados em peneira ABNT número 65 (abertura 212 μ m), tomado apenas o material passante para efeitos de estudo. Este material foi armazenado em sacos plásticos vedados, objetivando evitar variações na umidade. A cal hidratada dispensa este tipo de peneiramento, já que sua granulometria é bem definida na produção industrial.

No preparo da massa foram empregados traços em massa, sendo fixadas as porcentagens de cal, areia e resíduo calcário segundo a tabela a seguir:

Tabela 2: Formulações das massas sílico-calcárias estudadas.

Formulação	Areia (%) (SiO₂)	Cal Virgem (%) (Ca(OH)₂)	Resíduo calcário (CaCO₃)
BSC – A	88	12	0
BSC – B	88	9	3
BSC – C	88	6	6
BSC – D	88	3	9

Adicionou-se 10% de água em massa a cada formulação, umedecendo-as para posterior homogeneização manual. Em seguida, procedeu-se à granulação em peneira ABNT #40 (abertura 425 μ m), a fim de proporcionar características próximas a um material atomizado.

Após esta etapa as amostras foram armazenadas em sacos plásticos vedados a fim de evitar o ressecamento do material e proporcionar uma melhor uniformização da umidade.

2.3. Preparação dos corpos-de-prova

Foram confeccionados 3 corpos-de-prova para cada formulação. Os corpos-de-prova prismáticos foram conformados em laboratório através de molde de arestas 10 cm x 5 cm, sendo utilizada nesta etapa prensagem uniaxial de 30 MPa (prensa hidráulica manual, Servitech 30t – modelo CT-320).

2.4. Secagem dos corpos-de-provas

Esta etapa consiste na secagem dos corpos-de-prova ao ar livre, em condições normais de temperatura e pressão por um período de 24 horas. Neste caso a secagem ocorreu em ambiente de laboratório.

Imediatamente após a secagem dos corpos-de-prova, todos estes tiveram suas arestas medidas para posterior determinação da retração linear de cura. A massa dos corpos-de-prova também foi computada para posterior determinação da absorção de água.

2.5. Cura dos corpo-de-provas

O processo de cura adotado consiste no tratamento hidrotermal dos corpos-de-prova em autoclave através da exposição destes à altas temperaturas e pressões controladas. Este método caracteriza-se principalmente pela rápida consolidação mecânica do compacto prensado.

A consolidação mecânica se deve a formação de fases a base de silicado de cálcio hidratadas, que formam uma matriz ligante envolvendo os grãos de sílica do agregado. A formação destas fases só é possível combinando elevadas temperaturas e altas pressões de vapor.

O tratamento hidrotermal teve duração de 2 horas, das quais a primeira hora foi o tempo necessário para se atingir a pressão de 20 Kgf/cm² e temperatura aproximada de 210°C.

2.6. Propriedades tecnológicas do corpos-de-provas curados

Os corpos-de-prova tiveram suas propriedades físico-mecânicas avaliadas em ensaios padronizados. Os ensaios efetuados foram os de retração linear de cura (RL), absorção de água (AA), porosidade aparente (PA), massa específica aparente (MEA) e módulo de ruptura à flexão em três pontos.

Para todas as propriedades o resultado final foi obtido por uma média dos resultados obtidos dos três corpos-de-prova de cada formulação, proporcionando assim valores mais precisos para cada formulação e uma análise mais criteriosa.

2.6.1. Retração Linear

Esta propriedade refere-se a variação dimensional dos corpos-de-prova após o tratamento hidrotermal. Os valores são calculados pela diferença de medida nas arestas antes e após a cura. Para este ensaio fez-se necessário o uso de paquímetro digital de resolução 0,01mm. Os valores de retração linear foram obtidos segundo a equação:

$$RL (\%) = (L_s - L_c) / L_c \times 100$$

Onde:

- L_s = comprimento do corpo-de-prova seco a 110°C (cm)
- L_c = comprimento do corpo-de-prova curado (cm)
- RL = retração linear de cura (%)

2.6.2. Absorção de água

Esta propriedade relata a quantidade de água que uma determinada massa de bloco sílico-calcário absorve em situações de muita umidade. A norma brasileira NBR 14974 - 1 prescreve que o valor da absorção de água deve estar entre 10% e 18%. O ensaio realizado seguiu esta mesma norma para determinação da absorção de água, no qual foi medida a massa do corpo-de-prova após o processo de autoclaveagem e após submergi-lo em água por um período de 24 horas, no qual os blocos apresentavam saturação de água. Os valores da massa foram obtidos em balança digital de alta precisão. Os resultados da absorção de água foram obtidos segundo a equação:

$$AA (\%) = (M_u - M_s) / M_s \times 100$$

Onde:

- M_u = Massa do corpo-de-prova saturado (g)

- Ms = Massa do corpo-de-prova curado (g)
- AA = Absorção de água (%)

2.6.3. Porosidade Aparente

Esta propriedade representa a relação entre o volume de vazios (poros) dos corpos-de-prova e o volume dos mesmos. Neste ensaio foi utilizado o método de Arquimedes, empregando-se a água como fluido de imersão. Foram tomadas as medidas de massa dos corpos-de-prova imersos em água através do método da balança hidrostática. Para o cálculo de propriedade também faz-se necessário os valores das massas dos corpos-de-prova secos e saturados. Os resultados da porosidade aparente foram obtidos segundo a equação:

$$PA (\%) = (M_u - M_c) / (M_u - M_i) \times 100$$

Onde:

- Mu = Massa do corpo-de-prova saturado (g)
- Mc = Massa do corpo-de-prova curado (g)
- Mi = Massa do corpo-de-prova imerso em água (g)

2.6.4. Massa Específica Aparente

Esta propriedade representa a relação entre a massa do corpo-de-prova seco e o volume total do mesmo (volume aparente), incluindo o volume de vazios. Neste cálculo são consideradas as massas do corpo-de-prova curado, saturado e imerso em água. Os resultados da massa específica aparente foram obtidos segundo a equação:

$$MEA (g/cm^3) = M_c / (M_u - M_i) \times 100$$

Onde:

- Mc = Massa do corpo-de-prova curado (g)
- Mu = Massa do corpo-prova saturado (g)
- Mi = Massa do corpo-de-prova imerso em água (g)

2.6.5. Resistência Mecânica à flexão

Esta propriedade foi avaliada através do ensaio de flexão em três pontos, sendo seus valores de suma importância para estudo preliminar da resistência mecânica dos blocos confeccionados com resíduo calcário. Os valores da resistência mecânica à flexão foram obtidos segundo a equação:

$$MRF (MPa) = (3 \times P \times d) / (2 \times a \times b^2)$$

Onde:

- P = Carga de ruptura (N)
- d = Distância entre os apoios do suporte (cm)
- a = Largura do corpo-de-prova (cm)
- b = Altura do corpo-de-prova (cm)

3. Resultados e Discussão

3.1. Caracterização das matérias-primas

A tabela 1 apresenta os resultados obtidos para a caracterização das matérias-primas através de seus índices físicos.

Tabela 1: Índices Físicos das Matérias Primas.

Material	Módulo de Finura %	Diâmetro Máximo (mm)	Massa Específica (g/cm ³)
Areia	2,73	1,2	2,59
Resíduo Calcário	1,76	0,6	2,52

Na tabela 1 pode ser constatada que ambas as matérias-primas, areia e resíduo calcário, apresentam granulometria fina, tendo em vista os valores obtidos para o diâmetro máximo das partículas. Esta informação é de suma importância, já que permite prever uma maior absorção de água pelos blocos devido à grande presença de finos na mistura.

3.1.1. Curvas de Caracterização Granulométrica dos Materiais

A seguir são apresentadas nas figuras 1 e 2 as curvas granulométricas da areia e do resíduo calcário adotados, respectivamente, nesta pesquisa.



Figura 1: Curva Granulométrica da Areia.

Pela figura 1 é constatado que o agregado utilizado na pesquisa apresenta uma granulometria fina, sendo identificados maiores percentuais de areia para a granulometria entre 0,1mm e 1mm.



Figura 2: Curva Granulométrica do Resíduo Calcário.

Pela figura 2 também é constatada uma predominância de partículas de diâmetros entre 0,1mm e 1mm, apresentando portanto uma granulometria fina. Observa-se, porém, que o resíduo calcário dispõe de uma granulometria menor que a da areia.

3.2. Retração Linear de Cura

Na tabela 3 são apresentados os resultados obtidos para retração linear de cura em corpos-de-prova incorporando resíduo calcário em diferentes proporções, submetendo-os ao mesmo tratamento hidrotermal de cura.

Tabela 3: Retração linear de cura em porcentagem.

Formulação	Retração Linear (%)
BSC – A	0,076
BSC – B	0,007
BSC – C	0,106
BSC – D	-0,060

Os resultados obtidos para retração linear de cura tiveram valores entre 0,007% e 0,106%, apresentando valores mínimos a formulação **B**, que possui teor de cal hidratada de 9% e de resíduo calcário de 3%. Os valores máximos de retração linear foram identificados na formulação **C**, que apresenta teor de cal hidratada e de resíduo calcário iguais a 6% na mistura.

A retração linear de cura dos blocos sílico-calcários deve estar situada entre 0,01% e 0,035%. Os corpos de prova que atendem esta prescrição são das formulações **A** (12% de cal hidratada) e **C** (6% de cal hidratada e 6% de resíduo calcário).

Para a formulação **D** foi constatado valores negativos de retração linear, o que pode ser interpretado como o

aumento das arestas dos corpos-de-prova após o tratamento hidrotermal. Este aumento das arestas após a cura apresenta o inconveniente de aumentar a porosidade dos corpos-de-prova, resultando, por exemplo, em maior absorção de água e menor resistência mecânica à compressão.

3.3. Absorção de água

Na tabela 4 são apresentados os resultados obtidos para absorção de água em corpos-de-prova incorporando resíduo calcário em diferentes proporções, submetendo-os ao mesmo tratamento hidrotermal de cura.

Tabela 4: Absorção de água em porcentagem.

Formulação	Absorção de Água (%)
BSC – A	15,35
BSC – B	16,36
BSC – C	16,25
BSC – D	15,87

Os resultados obtidos para o ensaio de absorção de água apresentaram valores entre 15,35% e 16,36%, sendo os valores mínimos obtidos na formulação A (12% de resíduo calcário), e os valores máximos identificados na formulação B (9% de cal hidratada e 3% de resíduo calcário).

A formulação A, tomada como parâmetro de estudo por não conter resíduo calcário em sua composição, apresentou a menor absorção de água dentre as formulações estudadas, indicando que o maior teor de cal permite o maior empacotamento da mistura. Vale salientar que a formulação A também apresentou os menores valores para retração linear, reforçando a idéia.

Todos os resultados obtidos no que concerne à propriedade de absorção de água se enquadram no patamar entre 11% e 18%, respeitando assim o prescrito pela NBR 14974-1: 2003.

3.4. Porosidade aparente

Na tabela 5 são apresentados os resultados obtidos para porosidade aparente em corpos-de-prova incorporando resíduo calcário em diferentes proporções, submetendo-os ao mesmo tratamento hidrotermal de cura.

Tabela 5: Porosidade aparente em porcentagem

Formulação	Porosidade Aparente (%)
BSC – A	26,97
BSC – B	28,72
BSC – C	29,32
BSC – D	28,43

Os resultados obtidos para o ensaio de porosidade aparente apresentaram valores entre 26,97% e 29,32%, sendo os valores mínimos obtidos na formulação **A** (12% de cal hidratada), e os maiores valores identificados na formulação **C** (6% de cal hidratada e 6% de resíduo calcário), Tabela 5.

Como representado na tabela, o menor índice de porosidade aparente foi constatado na formulação **A**, servindo para reforçar a idéia proposta de que o maior teor de cal permite o maior empacotamento da mistura.

3.5. Massa específica aparente

Na tabela 6 são apresentados os resultados obtidos para massa específica aparente em corpos-de-prova incorporando resíduo calcário em diferentes proporções, submetendo-os ao mesmo tratamento hidrotermal de cura.

Tabela 6: Massa específica aparente.

Formulação	Massa Específica Aparente (g/cm³)
BSC – A	1,76
BSC – B	1,76
BSC – C	1,81
BSC – D	1,80

Os resultados obtidos no ensaio de massa específica aparente apresentaram valores entre 1,76g/cm³ e 1,81 g/cm³. Os valores mínimos de massa específica aparente foram identificados nas formulações **A** (12% de cal hidratada) e **B** (9% de cal hidratada e 3% de resíduo calcário). Os valores máximos foram obtidos na formulação **C** (6% de cal hidratada e 6% de resíduo calcário), Tabela 6.

Segundo *SANTOS (1985)*, a massa específica aparente deve variar entre 1,6 g/cm³ e 2,1 g/cm³. Logo, observando a Tabela 6, verifica-se que todas as formulações apresentaram resultados compatíveis para os blocos sílico-calcários, ao menos no que concerne a esta propriedade.

Mais uma vez, como já previsto, a formulação **A** apresentou o melhor desempenho em termos de propriedades tecnológicas, consequência do maior teor de cal hidratada em sua composição.

3.6. Módulo de ruptura à flexão em três pontos

Na tabela 7 são apresentados os resultados obtidos para módulo de ruptura a flexão em três pontos em corpos-de-prova incorporando resíduo calcário em diferentes proporções, submetendo-os ao mesmo tratamento hidrotermal de cura.

Tabela 7: Módulo de ruptura à flexão em três pontos.

Formulação	Módulo de Ruptura à flexão (MPa)
BSC – A	2,75
BSC – B	1,62
BSC – C	1,32
BSC – D	0,51

Os resultados obtidos no ensaio de flexão apresentaram valores entre 0,51MPa e 2,75MPa, sendo os valores mínimos identificados pela tabela na formulação D (3% de cal hidratada e 9% de resíduo calcário), e apresentando maior módulo de flexão a formulação A (12% de cal hidratada).

Dentre as formulações que incorporaram resíduo na mistura, a formulação B (9% de cal hidratada e 3% de resíduo calcário) foi a que apresentou maior módulo de resistência à flexão, indicando que a resistência está diretamente ligada ao teor de cal hidratada incorporada na mistura.

Os resultados apresentados indicam que a presença de resíduo de calcário reduz drasticamente as propriedades mecânicas. Este efeito indica que o resíduo atua como uma carga inerte, que não interage quimicamente com a sílica e com a cal. Deste modo, as partículas de calcário atuam como defeitos amplificadores de tensões mecânicas, o que explica a redução da resistência a tração sob flexão em três pontos.

4. CONCLUSÕES

Dos resultados obtidos nos ensaios e da análise das exigências para blocos sílico-calcários, conclui-se:

- Dentre as formulações que incorporaram o resíduo calcário na mistura, a que apresentou resultados mais significativos quanto às propriedades tecnológicas foi a composta por 9% de cal hidratada e 3% de resíduo calcário.
- Analisando a absorção de água, todas as formulações estudadas satisfazem as exigência normativas da NBR 14974-1:2003, na qual o teor de absorção de água deve situar-se entre 11% e 18%.
- A incorporação de resíduo calcário em formulações de blocos sílico-calcários em substituição à cal hidratada acarreta redução de suas propriedades tecnológicas, comportando-se como uma carga inerte, e não como agente de reação na produção de silicatos de cálcio durante a autoclavagem. Uma alternativa para permitir a utilização do resíduo com esse intuito seria sua prévia ativação, mas que necessita de estudos que comprovem sua eficácia.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14947-1. Bloco sílico-calcário para alvenaria - Parte 1: Requisitos, dimensões e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, Ago/2003.

2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7217. Determinação da Composição Granulométrica. Rio de Janeiro, Ago/1987.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9776. Agregados Determinação da massa específica de agregados miúdos por meio do frasco Chapman. Rio de Janeiro, Mar/1987.1
4. ANDRADE, J.C.S.; Estudo e caracterização de matérias-primas para o desenvolvimento de blocos sílico-calcários. 107f. Natal, UFRN, Curso de Pós Graduação em Engenharia Civil, 2009, Dissertação de Mestrado.
5. REIS, A.S. dos; Alvenaria Estrutural: uma visão do sistema construtivo. 2008. 82f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Engenharia. Porto Alegre, 2008.

UMA ABORDAGEM TEÓRICA SOBRE O ENGOBE

Elione Moura Carlos

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Av. Salgado Filho, 1159 Morro Branco CEP 59.000-000 Natal-RN, Bolsista PIBITI/CNPq do Laboratório de Processamento Mineral e de Resíduos, email: elionemoura@hotmail.com

Jacicleide Maria Ribeiro da Cunha

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Av. Salgado Filho, 1159 Morro Branco CEP 59.000-000 Natal-RN, Bolsista PIBITI/CNPq do Laboratório de Processamento Mineral e de Resíduos, email: jacicleidecunha@hotmail.com

Mara Tatiane de Souza Tavares

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Bolsista PIBITI/CNPq do Laboratório de Processamento Mineral e de Resíduos, Av. Salgado Filho, 1159 Morro Branco CEP 59.000-000 Natal-RN, email: maratatianest@gmail.com

Keite Anny Rocha Avelino

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Bolsista PIBITI/CNPq do Laboratório de Processamento Mineral e de Resíduos, Av. Salgado Filho, 1159 Morro Branco CEP 59.000-000 Natal-RN, email: keiteanny@gmail.com

Eiji Harima

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Prof. Laboratório de Processamento Mineral e de Resíduos – IFRN Av. Salgado Filho, 1159 Morro Branco CEP 59.000-000 Natal-RN, email: eharima@cefetrn.br

RESUMO

O presente trabalho tem como finalidade a realização de uma revisão bibliográfica sobre o engobe, material utilizado em revestimentos cerâmicos que tem por objetivo recobrir superfícies cerâmicas de modo a proporcionar um acabamento superficial diferenciado. É constituído por uma mistura de argilas, caulins, materiais não plásticos como quartzo, feldspatos, sienitas, fritas fundentes, entre outros e algumas vezes corantes cerâmicos. Apresentando como técnicas de aplicação: imersão, derrame, pincel e pulverização. Os defeitos mais comuns no engobe são: gretamento, furos e bolhas, escamado e lascamento. O engobe assumiu um papel de grande importância no setor de revestimentos cerâmicos que presentemente é indispensável na linha de produção, no caso de monoqueima.

PALAVRAS-CHAVE: engobe, cerâmica, argila.

A THEORETICAL APPROACH TO THE ENGOBE

ABSTRACT

This article aims to carry out a bibliographic review on the engobe, material used in ceramic coatings, which aims to cover ceramic surfaces in order to provide a different surface finish. Consists of a mixture of clay, kaolin, not plastics materials such as quartz, feldspar syenites, fried flux, among others, and sometimes ceramic colors. Presenting as application techniques: immersion, stroke, brush and spray. Defects are more common in engobe: gretamento, holes and blisters, scaly and flaking, the engobe assumed role of great importance in the field of ceramic coatings which currently is indispensable in the production line, where mono burning.

Keywords: engobe, ceramic , argil.

UMA ABORDAGEM TEÓRICA SOBRE O ENGOBE

INTRODUÇÃO

As empresas cerâmicas procuram sempre desenvolver seus produtos e processos, com o intuito de atender cada vez melhor o mercado consumidor. A procura pelas inovações tecnológicas fortalece a sobrevivência das empresas.

Os fabricantes de revestimentos cerâmicos empregam atualmente quase que em sua totalidade, uma camada de engobe intermediária entre o suporte cerâmico e o vidrado. Esta camada deve essencialmente ocultar a cor do suporte, impermeabilizar a peça e atuar no acoplamento do vidrado ao suporte. Simultaneamente, a simples presença de uma camada entre o vidrado e a massa contribui para a eliminação de defeitos superficiais na peça, a redução da espessura da camada de vidrado e de reações indesejáveis na interface do vidrado com o suporte (MELCHIADES et. all, 2000).

Com a aplicação do engobe pode-se diminuir a espessura da camada de esmalte e, dessa forma, tendo em vista que o engobe é mais barato que os esmaltes de boa qualidade, pode-se conseguir uma considerável redução dos custos de produção (BORASCHI et. all, 1996).

A diferença fundamental entre o engobe e o esmalte é a quantidade reduzida de fase líquida que se forma no engobe e a temperatura de queima que depende de sua composição química. O engobe assegura a constância das cores, independente da cor e qualidade da base cerâmica (suporte); aplica-se o engobe como camada intermediária lisa, branca e ligeiramente fundente (PRACIDELLI, 2008).

Devido à grande importância da camada de engobe no revestimento cerâmico, o objetivo deste trabalho é a realização de uma abordagem teórica sobre o engobe.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 FINALIDADES DO ENGOBE

O engobe apresenta tais finalidades:

- Ocultar a cor do corpo cerâmico: como em muitos casos os esmaltes utilizados são transparentes, a presença de uma camada branca e opaca de engobe permite que a decoração aplicada sobre a superfície não seja influenciada pela cor do suporte cerâmico;
- Impedir reações indesejáveis entre o suporte e o esmalte cerâmico: a camada de engobe atua como uma barreira entre o suporte e o esmalte, impedindo a deteriorização da superfície esmaltada provocada por eliminações gasosas provenientes do suporte durante a queima (BORASCHI et. all, 1996).
- Eliminar defeitos superficiais do suporte: a aplicação do engobe na forma de uma camada fina e contínua contribui para amenizar as prováveis imperfeições da superfície da peça prensada e aumenta a regularidade da superfície a ser esmaltada (PRACIDELLI, 2008);
- Contribuir para o ajuste do acordo esmalte-suporte: deficiências no acordo dilato métrico entre a massa e o esmalte podem gerar curvaturas e defeitos como o gretamento e o lascamento. O engobe, intermediário entre o suporte e o esmalte, pode corrigir problemas de curvaturas e contribuir para a criação de uma interface isenta de tensões e;
- Suavizar o fenômeno mancha d'água: esse fenômeno muito embora não deva ser classificado como uma patologia do produto, ainda é alvo de discussões e em alguns casos de reclamações de consumidores (GALESI, at. all, 2005).

2.2 MATÉRIAS PRIMAS

As matérias-primas geralmente utilizadas nos engobes incluem:

- Os materiais plásticos: representados pelas argilas, caulins e bentonitas;
- Os materiais fundentes: sendo as fritas cerâmicas os fundentes primários e os feldspatos juntamente com o talco ou carbonatos e silicatos de cálcio e magnésio que atuam como fundentes secundários e;
- Os opacificantes: representados primordialmente pelo silicato de zircônio e pelas fritas brancas.

Além destas matérias-primas citadas, o quartzo também é utilizado em proporções e granulometrias diversas, geralmente para ajuste de fusibilidade e dilatação térmica do engobe (GALESI, at. all, 2005).

A adição de fritas é fundamental em baixas temperaturas (menos de 1.000 °C), a fim de assegurar uma boa interfase com o suporte. Em temperaturas mais altas é aconselhável o uso de fritas, sobretudo se são pretendidos engobes de baixa porosidade. A quantidade e o tipo de frita usada define a fase líquida formada, que deve se manter entre dois limites:

- Pequenas adições: pouca fundência e pouca aderência do engobe ao corpo cerâmico, pouca interfase e isto dará o empeno convexo do mesmo;
- Grandes adições: fritas muito fundentes, aumenta a reatividade do engobe até os componentes do suporte, podendo produzir reações de decomposição e furos sobre o esmalte (PRACIDELLI, 2008).

As argilas são utilizadas nos engobes para ajustar sua plasticidade. Dentre outros aspectos relevantes, o ajuste da plasticidade tem por objetivos:

- Conferir estabilidade à suspensão de engobe e dificultar a sedimentação das partículas: a sedimentação excessiva gera dificuldades na aplicação. No caso específico da aplicação por campana, a sedimentação ocorre sobre o prato do equipamento e tende a gerar defeitos denominados “riscos de campana” no produto acabado;
- Contribuir para a obtenção de propriedades reológicas adequadas à suspensão: a viscosidade e suas variações produzidas pela taxa de cisalhamento ao longo da aplicação garantem a obtenção de uma camada uniforme e isenta de defeitos na superfície da peça. Suspensões que apresentam baixa viscosidade são mais susceptíveis a produzir oscilações do véu na campana e aquelas extremamente viscosas ou pseudoplásticas favorecem o surgimento de “bolhas de campana” e interrupções no véu durante a aplicação e;
- Conferir resistência mecânica à camada de engobe e adesão à superfície da peça antes da queima: tais características garantem a integridade da camada de engobe recém aplicada sobre o suporte cerâmico, impedindo o destacamento da camada nas bordas das peças provocado por choques entre as mesmas ou com os guias das linhas de esmaltação, além de dificultar o aparecimento de trincas nesta camada causadas por solicitações mecânicas diversas (GALESI, at. all, 2005).

2.3 PREPARAÇÃO DO ENGOBE

Uma composição apropriada de engobe depende do seu comportamento durante o processo de esmaltação do próprio engobe e do suporte, como também das condições de queima. Para monoqueima a 1.150 °C usam-se as composições da figura 1 (PRACIDELLI, 2008).

	Composições (%)			
	1	2	3	4
Argila branca	30	45	20	50
Caulim	20	10	35	-
Silicato de Zr	30	-	20	20
Frita alcalina	20	-	20	-
Feldspato Na	-	25	5	5
Óxido de Alumínio	-	10	-	-
Quartzo	-	10	-	5
Sienita nefelina	-	-	-	20
	100	100	100	100

Figura 1- Composições usuais de engobe (PRACIDELLI, 2008)

Principais propriedades do engobe:

- **Fusibilidade**

Deve ser a mais completa, formando o máximo de vidro líquido, na temperatura de queima desejada.

Nos vidrados cerâmicos, o formador principal do vidro é o SiO_2 (silica), sendo que suas propriedades se modificam pela adição de outros óxidos formadores de vidro, tais como o B_2O_3 e P_2O_5 ; pelos óxidos modificadores do retículo (Alocalinos – Li, Na, K, Ca, Ba, Mg, Zn O, Pb O) e ainda pelos óxidos intermediários (Al_2O_3 , por excelência). Pelo estudo das regras de fases, a adição de uma substância a outra, abaixa o ponto de fusão, chegando a um mínimo, na maioria dos sistemas.

- **Tensão Superficial**

Trata-se da tensão na superfície dos líquidos, devido à atração que sofrem as moléculas superficiais por parte do restante das moléculas. Portanto, a tensão superficial é a força que se exerce na superfície dos líquidos por unidade de comprimento (din./cm) (PRACIDELLI, 2008).

Uma tensão superficial baixa favorece a eliminação de bolhas razas, durante a queima do vidro, enquanto que a elevada é favorável a reabsorção de bolhas durante o resfriamento do vidrado. Enquanto, a tensão superficial alta pode conduzir ao defeito conhecido com o nome de enrugamento (afastamento).

A tensão superficial depende da temperatura e da atmosfera do fomo: diminui com o aumento da temperatura e aumenta com a atmosfera redutora.

- **Interação entre vidrados e massas**

É essencial uma ligação adequada entre o vidrado e a superfície da massa (corpo cerâmico) para que ambos se mantenham unidos. Nos casos em que os dois se aproximam entre si, com respeito à expansão térmica, a zona de interação forma a união entre ambas. Esta ligação pode ser impedida por depósitos de sais solúveis ou poeira sobre a superfície da peça antes da aplicação do vidrado. Em ambos os casos o vidrado não obtém um agarre adequado sobre a massa, apresentando o enrugado ou em certos casos, lascamento (bordas).

- **Dilatação Térmica**

É a propriedade física e básica dos vidrados e massas, e que tem grande importância com relação ao agarro do vidrado da massa. A resistência mecânica de uma peça cozida aumenta se o vidrado está em compressão, quando o vidrado tem um coeficiente de expansão menor durante o resfriamento, que a massa.

O coeficiente de expansão (dilatação) linear é o aumento de comprimento por unidade de comprimento, causado pela elevação da temperatura de 1 °C.

Na formulação primeiramente se selecionam os componentes argilosos tentando ajustar as propriedades reológicas do engobe, com adição variável dos materiais não plásticos, que não se contraem. Simultaneamente, ajusta-se a fundência (interfase formada entre engobe e suporte), com a adição dos não plásticos, variando

o conteúdo de fritas e fundentes (PRACIDELLI, 2008). Depois de selecionados as matérias primas segue o processo da moagem que é feita em moinho de bolas, sendo importante a estabilização dos tempos de moagem para a otimização do processo. Este tempo vai ser influenciado por vários fatores, como:

- Carga das bolas

O volume de bolas dentro do moinho deverá atingir 40 a 45% do seu volume aparente, sendo comum utilizar meios de moagem de três tamanhos diferentes (dependentes do tamanho inicial da partícula a moer), para garantir maior eficiência.

- Carga do material a moer
- Tempo de moagem

Depende da quantidade de água, aditivo e do tipo de material a moer (OLIVEIRA, at. all, 2002). Após o processo de moagem o engobe é retirado do moinho, passado por peneira e em seguida armazenado em recipientes fechados.

2.4 TÉCNICAS DE APLICAÇÃO DO ENGOBE

Normalmente, para a aplicação de engobe são utilizados os seguintes métodos:

- **Imersão ou mergulho**

Este é o método mais adequado para séries ou conjuntos de peças semelhantes, uma vez que produz um envernizamento uniforme em toda a superfície da peça. Tem a vantagem de ser um método rápido, simples e em que não se desperdiça verniz. Mas este tem que ser preparado à densidade exata e aplicado de uma só vez com a espessura necessária.

Para envernizar uma peça por este método, deverá começar-se pela face interior da peça. Com a ajuda de um pequeno recipiente, o verniz é diretamente vertido no interior da peça, até encher metade (ou pouco menos) do seu volume. Em seguida, faz-se girar a peça com as mãos, rapidamente, de modo a que o verniz adira a toda a superfície interior, e verte-se o excesso de novo no pequeno recipiente. O rebordo da peça ficará também envernizado, se a fizermos girar enquanto se verte o verniz. De seguida, segura-se a peça pela base e submerge-se no verniz, tocando-a apenas com a ponta dos dedos. Esta operação durará apenas alguns segundos; logo a seguir, com um movimento de subir e descer retira-se a peça do verniz. Seguidamente, deixa-se secar, sobre a mesa.

É conveniente ter atenção ao tempo de imersão das peças. Se for muito prolongado, formar-se-á uma camada demasiado espessa de verniz; ainda que, por vezes, esse mesmo período de tempo possa fazer o verniz escorrer, por falta de aderência. Isto depende bastante do tipo de pasta: se for muito porosa, absorverá muita água e pouco verniz (CHAVARRIA, 2004).



Figura 2- Aplicação por imersão (CHAVARRIA, 2004)

- **Derrame**

Tal como o anterior, este é um dos métodos mais usados por ceramistas de todos os tempos. É muito rápido, e poupa-se o verniz. Em primeiro lugar, envernizar-se-á o interior da peça. Enche-se de verniz até a sua metade (mais ou menos) e faz-se girar com as mãos, até que o verniz cubra toda a superfície. O excesso volta a deitar-se fora; vertemo-lo até o fim, sem interrupções. Seguidamente prepara-se a bacia para o verniz, sobre a qual se colocam dois pauzinhos de madeira, preferentemente de secção triangular. Este recipiente pode ser colocado sobre um torno de decoração, para que se possa girar a peça durante o derrame de verniz.

Durante o derrame, deve fazer-se com que o verniz flua de maneira uniforme sobre a superfície da peça, cobrindo-a perfeitamente sem formar gotejos, a não ser que se pretenda este efeito. Em peças de dimensões consideráveis, a camada de verniz não alcançará a espessura aconselhável para um bom acabamento, pelo que se deverá aplicar uma segunda camada, depois de a primeira estar seca ao tacto. É importante dar a segunda camada neste momento preciso – se deixarmos a primeira camada secar demasiado, a humidade produzida pela segunda camada poderia fazer borbulhar o primeiro verniz, ou mesmo rachá-lo.



Figura 3- Aplicação por Derrame (CHAVARRIA, 2004)

- **Pincel**

Esta é a técnica de envernizamento com a qual o ceramista principalmente deve começar. Para aplicar o verniz, usa-se um pincel plano, com cerca de três cm de largura. Não se deverão usar pincéis finos, salvo nas ocasiões em que a largura do pincel plano nos impeça de atingir algum recanto ou concavidade da peça.

Os pincéis devem usar-se bem molhados de verniz, e as peças precisarão de várias demãos (duas ou três) antes de ficarem prontas. Estas diferentes demãos são aplicadas depois de seca a camada anterior, para evitar a formação de bolhas ou descascamentos. O pincel não pode ser usado como na pintura, ou seja, não deverá correr sobre a superfície da peça – pelo contrário, deverá avançar muito lentamente, dando tempo à peça para absorver o verniz. A espessura deste terá que ser uniforme, sem gotas ou escorrimentos.



Figura 4- Aplicação por Pincel (CHAVARRIA, 2004)

- **Pulverização**

Este sistema de envernizamento, em que a peça é pulverizada, requer um equipamento mais complicado: uma cabine de envernizamento com um extractor, um compressor, uma pistola para o verniz e um torno de

decoreção.

O verniz utilizado deve ter sido filtrado por uma peneira n.º100, no mínimo, para que não obstrua a pistola. De vez em quando, deve tapar-se a saída com um dedo, enquanto se prime o gatilho- assim o ar comprimido passará ao depósito do verniz fazendo-o borbulhar e remexendo-o. Ela deverá ser mantida perpendicularmente à peça, a uma distância entre os 30 e os 40 cm (uma distância maior faria com que as gotículas de verniz secassem no ar antes de atingir a peça, perdendo assim grande parte da sua aderência). É conveniente colocar a peça sobre um torno de decoreção, que girará à medida que se for envernizando. Durante este processo, é absolutamente necessário usar uma máscara de proteção (CHAVARRIA, 2004).



Figura 5- Aplicação por Pulverização (CHAVARRIA,2004)

2.5 DEFEITOS NOS ENGOBES

Principais defeitos nos engobes:

Gretamento:

Causas:

- Excessiva contração de secagem, conteúdo elevado de materiais plásticos. Mudar parte da argila por caulim;
- Excesso de moagem; matérias-primas muito finas;
- Secagem demasiado rápida; camada de engobe muito grossa; e
- Contração durante a sinterização do engobe. Mistura homogênea entre os plásticos e os fundentes.

Acordo deficiente entre esmalte-suporte:

Escamado:

Causas:

- Superfície suja ou oleosa do suporte;
- Acúmulo de sais solúveis na superfície do suporte (origem nas argilas usadas); (uso de 0,2% de BaCO₃ na massa);

Lascamento:

Causas:

- Incompatibilidade de contração entre suporte e engobe; conteúdo de não plástico pouco fundente; caulim demasiado alto;
- Presença de sílica livre na massa do suporte, provocando aumento do coeficiente de dilatação e conseqüentemente tensões na interfase suporte-engobe; neste caso deve-se introduzir fritas alcalinas no engobe para aumentar seu coeficiente de dilatação.

Furos e bolhas:

Podem aparecer antes ou durante a queima. Se for antes, podem ser observados durante a aplicação do engobe. Causas: preparação do engobe, aplicação e condições de queima. (PRACIDELLI, 2008).

- Conteúdo demasiado de não plásticos ou finura excessiva; também conteúdo alto em caulim diminui o poder adesivo;
- Engobe demasiado denso ao secar rapidamente; e
- Evaporação excessiva de H₂O.

3. CONCLUSÕES

A partir dos trabalhos analisados nesta pesquisa, chega-se à conclusão que o uso do engobe é primordial para a indústria de revestimentos cerâmicos, tanto pelo fator econômico, quanto pela qualidade dos produtos finais, além de que é um processo rápido. Visto a importância do estudo das propriedades que interferem, durante a queima do vidrado, nas propriedades da superfície, acabamento superficial e textura, precisam ser bem conhecidas para através de controle prévio, modernos manter a qualidade do produto vidrado. O engobe tornou-se um produto indispensável na indústria cerâmica, proporcionando um melhor acabamento superficial nas peças cerâmicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Boraschi E. ; Cunha L. J. V.; Vivona D.”**Engobes: Características e Aplicações.**” Cerâmica Industrial, p. 31-33,v. 1, n.1,1996.
2. Chavarria J. “**A cerâmica**”, Editoria: Estampa, 2004.
3. Chavarria J. “**Esmaltes**”, Edição: 4, Editora: Parramón, 2007.
4. Galesi D. F.; Neto C. L.; Melchiades F. G.; Melchiades A. O. ; Boschi A. O. “**Caracterização das Principais Argilas Utilizadas em Engobes para Revestimentos Cerâmicos**” Cerâmica Industrial, p.10-12, v.10, n.3, 2005.
5. Melchiades F. G.; Barbosa A. R. D. ; Boschi A. O. “**Relação entre a Curvatura de Revestimentos Cerâmicos e as Características da Camada de Engobe.**” Cerâmica Industrial, p. 29-33, v. 5, n 2 , 2000.
6. Oliveira H. J. ; Labrincha J. A.; “**Esmaltes e Engobes para Monoporosa**” Cerâmica Industrial, p.25-29, v.7, n. 2, 2002.
7. Pracidelli S. “**Estudos dos Esmaltes Cerâmicos e Engobes.**” Cerâmica Industrial, p.8-20, v. 13, n ½, 2008.

UTILIZAÇÃO DE MISTURAS DE SOLO E REDÍDUOS DE PNEUS PARA A CONTRUÇÃO DE ATERROS

Vanessa Milles do Nascimento Bezerra

Qualidade e Produtividade no Setor da Construção Civil, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal Central, Bolsista Programa de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação – PIBITI, CNPq. vanessamnb@gmail.com.

Carina Maia Lins Costa

Qualidade e Produtividade no Setor da Construção Civil, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal Central. Professora. cmlins@gmail.com.

RESUMO

O descarte de pneus representa um problema a ser solucionado pela sociedade moderna. Frequentemente, os pneus usados são simplesmente descartados na natureza, poluindo visual e quimicamente o espaço, representando uma ameaça à saúde humana. Visando diminuir a frequência com que ações como esta e muitas outras ocorrem, a engenharia tem, por meio de estudos, descoberto e desenvolvido formas de reaproveitamento do produto sob a forma de resíduos em suas obras. Este artigo apresenta uma revisão da literatura sobre a aplicação de misturas de solo e resíduos de pneus para a construção de aterros. A presente revisão constitui a etapa inicial de uma pesquisa que tem por objetivo avaliar o comportamento mecânico de misturas de um solo coesivo e resíduos de pneus. Nessa pesquisa ênfase particular será dada à avaliação da dosagem ótima e ao tamanho do resíduo no comportamento do sistema solo-resíduo por meio de ensaios em laboratório.

PALAVAS-CHAVE: resíduos, solos, pneus, construção, aterros.

EVALUATION OF MIXTURES OF SOIL AND TIRE SHREDS FOR EMBANKMENT CONSTRUCTION

ABSTRACT

Disposal of tires poses a problem to be solved by modern society. Often, used tires are simply discarded in nature, polluting the space visually and chemically, posing a threat to human health. To decrease the frequency of actions like this and many other the engineering has discovered and developed ways of reusing the product in the form of waste in their works, through research. This article presents a literature review on the application of mixtures of soil and waste tires for the construction of embankments. This review is the initial stage of research that aims to evaluate the mechanical behavior of mixtures of a cohesive soil and waste tires. In this study special emphasis will be given to assessing the optimum dosage and the size of the residue in the behavior of the soil-residue in laboratory tests.

KEY WORDS: waste, soil, tires, construction, embankments

AVALIAÇÃO DE MISTURAS DE SOLO E REDÍDUOS DE PNEUS PARA A CONTRUÇÃO DE ATERROS

INTRODUÇÃO

Um pneu é composto por, aproximadamente 10% de borracha natural e 30% de borracha sintética; os outros 60% correspondem a aços e tecidos. Dentro dessa porcentagem também podem estar contidos o negro de fumo, que proporciona à borracha propriedades de resistência mecânica; aditivos; óxido de zinco e enxofre. Quanto à composição química média pode-se dizer que um pneu é composto de: Carbono; Hidrogênio; Óxido de Zinco; Enxofre; Ferro; entre outros elementos e compostos.

Como todo e qualquer produto, o pneu tem vida útil e, mesmo que haja formas significativas de prolongar esse tempo, o que fazer com o artefato após esse período de utilização tem se revelado uma problemática ambiental. A grande preocupação com o impacto ambiental negativo causado pela destinação inadequada de pneus inservíveis levou o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) a publicar a Resolução nº416 de 30 de setembro de 2009, que *dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada e dá outras providências*. Onde a responsabilidade de estabelecer uma finalidade para o produto após o fim de sua vida útil é de quem produz e de quem importa.

Com a publicação das resoluções do CONAMA começaram a surgir iniciativas voltadas para a reciclagem do artefato. Dentre as formas de reaproveitamento (reutilização, reciclagem, valorização energética) pode-se citar: a recauchutagem, recuperação, regeneração, pirólise, co-processamento em fornos de cimenteiras, pavimentação com asfalto-borracha, queima de pneus em caldeiras, utilização na construção civil, etc.

Uma vez não servindo mais para o uso, o pneu é simplesmente descartado na natureza, poluindo visual e quimicamente o espaço, representando uma ameaça à saúde humana. Visando diminuir a frequência com que ações como esta e muitas outras ocorrem, a engenharia tem, por meio de estudos, descoberto e desenvolvido formas de reaproveitamento do produto sob a forma de resíduos em suas obras.

APROVEITAMENTO DE PNEUS INSERVÍVEIS EM OBRAS DE CONSTRUÇÃO

A Engenharia Civil começou a usar pneus em obras no século passado, mas as aplicações vieram aumentar na última década; uma das primeiras formas de utilização data da década de 70, na reconstrução de um aterro reforçado com pneus na rodovia ao norte da Califórnia, afirma Hausmann, 1990 (apud Gobbi, 2002).

Visando coletar e dar um destino correto a esse material, descartado em grande quantidade da natureza, a ASTM (American Society for Testing and Materials) aprovou, em 1998, a utilização de pneus inservíveis em aplicações na Engenharia Civil, que permitiu o uso de pneus em obras de construção no lugar de materiais convencionais. Sendo assim, os pneus podem ser usados como suporte de base de estrada; sistema de drenagem de gases em aterros sanitários; diques; controle de erosão; aditivos para pavimentos asfálticos; concretos leves em muros de contenção; em barragens; material de enchimento de peso leve; etc.; estejam eles inteiros ou triturados.

A destinação em aterros ainda é bastante comum. Porém, desde 1991, nos Estados Unidos, é proibida a disposição de pneus inteiros nesse tipo de obra. A União Européia tomou essa mesma atitude a partir de 2003. Sendo assim, os pneus podem ser dispostos nesse tipo de obra, desde que, passem por processo de trituração antes. Quando triturado ocupa bem menos espaço, devido à eliminação do espaço vazio em seu centro. Estima-se que 1m³ pode ser ocupado por aproximadamente 600kg de pneus picados.

Para fins práticos, pneus e produtos de pneus funcionam como uma mistura homogênea, todavia, o processamento pode alterar suas características físicas como tamanho e forma. Ao passarem por transformações tornam-se pedaços, lascas, fragmentos e até pó (de borracha), que podem ser utilizados separadamente ou misturados com solo. Neste caso, os pneus são usados como agregados leves.

RESÍDUOS DE PNEUS NA CONSTRUÇÃO DE ATERROS

Os resíduos de pneus, independente de seu tamanho e forma, começaram a ser utilizados no preenchimento de aterros na década de 80. A inclusão de resíduos como reforço é usado para melhorar as propriedades mecânicas do solo e reduzir o peso das estruturas de preenchimento ao longo deste, além de ser uma alternativa de material leve e de baixo custo.

Os fragmentos de pneus podem ser utilizados tanto separadamente como misturados com solo; a vantagem da mistura é que ela reduz tanto a compressibilidade como a combustibilidade dos fragmentos. Eles são livres de materiais de drenagem e, portanto, não contribuem para o excesso de pressão de poros, geração que pode causar problemas de estabilidade durante o carregamento do material de enchimento (Yoon et. al., 2006).

O tamanho dos fragmentos depende da máquina utilizada para o corte do pneu. Geralmente esse dimensionamento varia entre 50 e 300 mm, onde os pedaços requeridos para o preenchimento de aterros devem ter tamanho máximo de 150 a 300 mm. Fragmentos menores são de tamanho equidimensional, já os maiores são longos e planos, assim dispõe a ASTM 6270-98 (apud Yoon et. al., 2005). Quanto menores os fragmentos, melhor para a obra, porém, mais caro. Por isso, quando o objetivo é utilizá-los como material de construção, torna-se mais econômico usar pedaços de dimensões maiores; todavia, as propriedades da mistura devem ser consideradas.

Com base em ensaios de resistência ao cisalhamento para resíduos de pneus de tamanhos variados realizados por Humprey et.al., 1993; Foose et. al., 1996; Wu et. al., 1997; Tatlısoz et al., 1998; Edinçlicer et. al., 2004; Ghazavi e Sakhi, 2005; Attom, 2006; e Ediçlincer, 2007 (apud Ediçlincer et. al., 2009) pode-se afirmar que lascas, pedaços, tiras de pneus e pneus triturados podem ser usados como material de preenchimento leve e de reforço; além disso, tanto a resistência ao cisalhamento com, o ângulo de atrito interno do solo aumentam significativamente, e o índice de vazios diminui com a adição desse material.

Segundo Cetin et. al.(2006), o comportamento da estrutura a ser reforçada depende das características de resistência e deformação dos materiais usados para esse reforço, e sua estabilidade, bem como sua liquidez, dependem da forma como o material é compactado. Através de vários ensaios de mecânica dos solos, a fim investigar as propriedades geotécnicas da mistura de resíduos de pneu e solo argiloso, identificou-se que a porcentagem de argila diminui gradativamente à medida que os resíduos de pneu são adicionados, curiosamente, os limites de Atterberg também diminuem. A resistência, por sua vez, aumenta. A mistura contendo resíduos de pneus finos mostrou comportamento semelhante ao de solos de granulometria fina, enquanto que a que continha resíduos grossos se assemelhou a areia.

Os ensaios de compactação mostraram densidade seca, da mistura, menor que a de solos típicos; sendo assim estudiosos concluíram que esse tipo de mistura pode ser útil ao ser usada como material de preenchimento, pois possui um bom potencial para tal aplicação. Portanto, usar os resíduos dessa maneira pode implicar em impactos positivos sobre o ambiente, pois dessa forma, grande quantidade de pneus pode ser consumida em grandes estruturas a serem construídas.

Um exemplo a ser citado é o de um aterro teste construído nos Estados Unidos, mais especificamente na State Rd, 31, Lankeville, usando mistura de resíduos de pneu e areia. De acordo com Yoon et. al.(2005), a obra possui 21,20m de altura e 17,7m de largura e como material foram usados fragmentos de pneus e um solo arenoso em iguais proporções. A Figura 1, abaixo, mostra a mistura de pneu e areia sendo feita.



Figura 1 – Mistura de fragmentos de pneu e areia (YOON et. al., 2005)

Antes da construção do aterro foi construído um bloco de teste e, com base em resultados de testes em laboratório foi determinada a umidade ótima. O grau de compactação do bloco foi estimado a partir do peso e do volume de material a ser lançado. O subleito foi preparado e uma camada de agregado base de espessura 150 mm foi colocado e compactado acima dele. Uma camada de geotêxtil foi colocada sobre o topo da base compactada e, um elevador de 300 mm de espessura de pré-mistura de pneu e areia foi colocado em cima do tecido filtrante. Abaixo segue a imagem do momento da disposição da mistura sobre o geotêxtil (Figura 2).



Figura 2 – Colocação da mistura pneu-areia (YOON et. al., 2005)

O aterro foi coberto com um material de revestimento de argila de 0,9 m de espessura, que, por sua vez, foi colocado e compactado ao mesmo tempo em que a mistura.

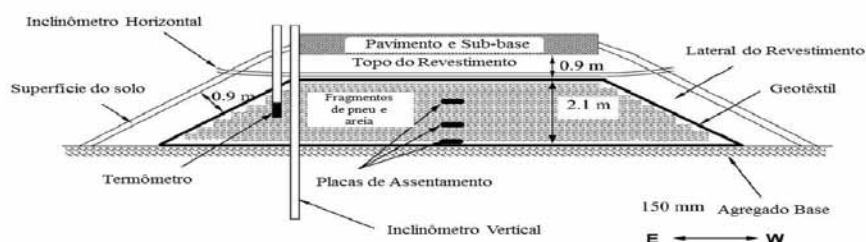


Figura 3 - Corte Transversal Esquemático do Aterro (YOON et. al., 2005)

Concluída a obra, um ano após a liberação da estrada, verificou-se durante o período monitoramento, que a liquidação do aterro estava estabilizada em valores pequenos; o movimento relativo máximo do inclinômetro foi de 2 mm, tendo como referência o fundo do aterro; as amostras de água subterrânea analisadas periodicamente mostraram níveis de metal abaixo dos limites prescritos pela norma para água potável e inferiores ao nível máximo de contaminantes (EPA,2002; IDEM, 2000 apud Yoon et. al., 2005); e por fim, as medições de temperatura mostraram não haver qualquer prova de geração interna de calor.

CONCLUSÃO

As aplicações na engenharia para as quais os pneus são triturados, como a recolha de lixiviados em aterros e taludes de estradas, representam cerca de 15% dos restos de pneus; e as propriedades destes, bem como durabilidade, resistência e etc., são de grande valia. Utilizar pneus inservíveis em obras de construção requer conhecimento prévio de suas propriedades e conscientização das limitações relacionadas ao seu uso. Por isso cada vez mais estudos estão sendo realizados por diversas instituições, objetivando encontrar uma forma viável de consumir esse produto em grande quantidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AHMED, I.; LOVELL, C. W. (1993). Rubber Soils as lightweight geomaterials. Transportation Research Record 1422, TRB, p. 61-70.
2. ANDRIETTA, Antônio J. (2002). Um Grande Problema Requer uma Grande Solução. Disponível em: <<http://www.reciclarepreciso.hpg.ig.com.br/recipneus.htm>>. Acesso em 30/08/2010.
3. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PNEUMÁTICOS (2010). Disponível em: <<http://www.anip.com.br/>>. Acesso em: 28/04/10.
4. BALUNAINI, U.; PREZZI, M. (2009). Interaction of Ribbed-Metal Strip Reinforcement with Tire Shred-Sand Mixtures. Geotech. Geol. Eng. 28, p. 147-163.
5. BOSSCHER, P. J.; EDIL, T. B.; ELDIN, N. (1992). Construction and Performance of Shredded Waste Tire Embankment. Transp. Res. Rec., 1992, n° 1345, Washington, D. C. p. 44-52.
6. CETIN, H.; FENER, M.; GUNAYDIN, O. (2006). Geotechnical properties of tire-cohesive clayey soil mixtures as a fill material. Engineering Geology, 88, p. 110-120.

7. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2009). Resolução nº 416 de 30 de setembro de 2009. Disponível em: <http://servicos.ibama.gov.br/ctf/manual/html/resolucao_conama_416.pdf>. Acesso em: 15/04/10.
8. DICKSON, T. H.; DWYER, D. F.; HUMPREY, D. N. (2001). Prototype Tire-Shred Embankment Construction. *Transportation Research Record* 1755, TRB. p. 160-167.
9. EDINÇLICLER, Ayse; BAYKAL, Gökhan; SAYGILI, Altug. Influence of different processing techniques on the mechanical properties of used tires in embankment construction. *Waste Management* 30, 2010, p. 1073-1080.
10. FOOSE, G. J.; BENSON, Craig. H.; BOSSCHER, Peter J. Sand Reinforced with Shredded Waste Tires. *Journal of Geotechnical Engineering*, Vol. 122, nº 9, 1996, p. 760-767.
11. GOBBI, Almir José Diogo. Reaproveitamento de Pneus Inservíveis como Fonte de Energia e Matéria-Prima. Rio de Janeiro: UERJ, 2002. 78 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.
12. GODECKE, Marcos Vinicius. Estudo das Alternativas de Valorização Econômica para a Sustentabilidade da Gestão de Resíduos Urbanos no Brasil. Porto Alegre: PUCRS, 2010, 185 p. Dissertação (Mestrado em Economia do Desenvolvimento) – Programa de Pós Graduação em Economia, Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
13. GOMES FILHO, Carlos Vicente. Levantamento do Potencial de Resíduos de Borracha no Brasil e Avaliação de sua Utilização na Indústria da Construção Civil. Curitiba: IEP, 2007. 138 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Instituto de Engenharia do Paraná, Curitiba, 2007.
14. HUMPHREY, D. N.; WHETEN, N.; WEAVER, J.; RECKER, K. (2000). Tire shreds as a lightweight fill for construction on weak marine Clay. *Proc.: Int. Symp. On Coastal Geotechnical Engineering in Practice*, Balkema, Rotterdam, The Netherlands, 611-616.
15. KAMIMURA, Eliane. Potencial de utilização dos resíduos de borracha de pneus pela indústria da construção civil. Florianópolis: UFSC, 2002. 128 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
16. LAGARINHOS, C. A. F.; TENÓRIO, J. A. S. (2008). Tecnologias utilizadas para a reutilização, reciclagem e valorização energética de pneus no Brasil. *Revista Polímeros*, vol. 18, n. 2, p. 106-118.
17. POZZOBON, C.E.; RUPPENTHAL. Algumas implicações entre Construção Civil e Meio Ambiente. Santa Maria: Unversidade Federal de Santa Maria, 20 p.
18. RECICLOTECA (2010). Borracha e o Pneu. Disponível em: <<http://www.recicloteca.org.br/Default.asp?Editoria=5&SubEditoria=19>>. Acesso em: 30/08/10.
19. SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR – MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (2004). Portaria nº 14 de 17 de novembro de 2004. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br>>. Acesso em: 26/04/10.
20. SHALABY, Ahmed; KHAN, Riaz Ahmed. Design of unsurfaced roads constructed with largesize shredded rubber tires: a case study. *Resources, Conservation and Recycling* 44, 2005, p. 318-332.
21. YOON, S.; PREZZI, M.; SIDDIKI, N. Z.; KIM, B. (2006). Construction of a test embankment using a sand-tire shred mixture as fill material. *Waste Management*. V. 26, p. 1033-1044.
- 22.

23. ZORNBERG, J. G.; COSTA, Y. D.; VOLLENWEIDER, B. (2004b). Performance of Prototype Embankment Built with Tire Shreds and Nongranular Soil. In: Transportation Research Record
24. ZORNBERG, J. G.; CABRAL, A. R; VIRATJANDR, C. (2004a). Behaviour of tire shred-sand mixtures. Canadian Geotechnical Journal. V. 41, p. 227-241.

UTILIZAÇÃO DOS REJEITOS DO CAULIM E FELDSPATO NA FABRICAÇÃO DE PEÇAS CERÂMICAS

Felipe Peixoto de Brito

Laboratório de Processamento Mineral e de Resíduos, IFRN, Campus Natal-Central, Bolsista de Iniciação Científica, estudante do curso técnico integrado de Geologia e Mineração. E-mail: felipe-_brito@hotmail.com

Márcia Florêncio de Medeiros

Laboratório de Processamento Mineral e de Resíduos, IFRN, Campus Natal-Central, Voluntária, estudante do curso técnico integrado de Geologia e Mineração. E-mail: marciamedeiros_mfm@yahoo.com.br

Marcondes Mendes de Souza

Laboratório de Processamento Mineral e de Resíduos, IFRN, Campus Natal-Central, Orientador, professor do curso técnico de Geologia e Mineração. E-mail: raissa_tatiane@yahoo.com.br

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo, por meio de uma pesquisa experimental e teórica, apresentar uma possibilidade de utilização do rejeito do caulim e do feldspato, gerado pelas mineradoras da região da Província Pegmatítica de Borborema do Seridó (RN e PB), na fabricação de piso cerâmico, como fonte alternativa de matéria-prima para esse setor, possibilitando também uma redução no impacto ambiental. As matérias-primas foram moídas e passadas na peneira de malha 200# (mesh) e feitas análises físicas, sendo preparadas três formulações de percentuais distintos. Os corpos de prova foram preparados por prensagem uniaxial, sinterizados a 1150 °C, 1200 °C e 1250 °C e submetidos aos ensaios físicos para verificação da absorção de água, massa específica aparente e porosidade aparente. Segundo a ISO 13006, as formulações F1 a 1200 °C e a 1250 °C e F2 a 1250 °C apresentaram características técnicas de porcelanato, enquanto que as demais formulações, exceto F3 a 1150 °C, as de grês. Portanto, verificou-se a viabilidade técnica da incorporação dos rejeitos do caulim e feldspato na massa cerâmica para produção de porcelanato.

PALAVRAS-CHAVE: Porcelanato, Grês, Rejeito de caulim, Rejeito de feldspato.

USE OF WASTE OF KAOLIN AND FELDSPAR IN THE MANUFACTURE OF CERAMIC PARTS

ABSTRACT

This paper aims, through an experimental and theoretical research, provide a possibility to reject the use of kaolin and feldspar, generated by mining in the region of the Province of Pegmatite Borborema Seridó (RN and PB), the manufacture of floor ceramic, as an alternative source of raw material for this sector, thereby also enabling a reduction in environmental impact. The raw materials were ground and passed the 200# mesh sieve (mesh) and made physical, and prepared three different formulations of percentages. The specimens were prepared by uniaxial pressing, sintered at 1150 °C, 1200 °C and 1250 °C and subjected to physical tests to check the water absorption, bulk density and porosity. According to ISO 13006, the F1 at 1200 °C and 1250 °C and F2 at 1250 °C showing the technical characteristics of porcelain, while the other formulations, except F3 at 1150 °C, the stoneware. Therefore, we verified the technical feasibility of incorporation of kaolin and feldspar tailings in the mass production of ceramic porcelain.

KEYWORDS: Porcelain, Stoneware, Kaolin Reject, Feldspar Reject.

UTILIZAÇÃO DOS REJEITOS DO CAULIM E FELDSPATO NA FABRICAÇÃO DE PEÇAS CERÂMICAS

INTRODUÇÃO

A geração de grandes quantidades de rejeitos industriais, um dos tipos de resíduos sólidos, foi conseqüência da crescente demanda da economia mundial por maiores índices de produtividade no setor de mineração. Pela dificuldade de reciclagem ou descarte, esse tipo de material tem gerado preocupações ambientais como contaminação e poluição do meio ambiente. Várias pesquisas têm sido dedicadas ao estudo da reutilização de resíduos da indústria de mineração e beneficiamento de minérios, como matérias-primas alternativas para a indústria de cerâmicas tradicionais. A utilização destes materiais para a obtenção de um produto apresenta, dentre outras, a vantagem de diminuir a quantidade de rejeito a ser descartada na natureza, além de agregar valor a um resíduo indesejável e possibilitar também a geração de novos empregos.

O Brasil detém cerca de 28 % das reservas mundiais de caulim, com reservas de feldspato suficientes para suprir o consumo interno por mais de 400 anos (Albuquerque et al, 2007). Estas matérias-primas são empregadas em vários setores da indústria e do comércio, cabendo destaque à indústria cerâmica, seja para fabricação de porcelanas e sanitários, pisos e revestimentos, restaurações dentárias, entre outros (Kelly et al, 1996).

Na região Nordeste, as principais indústrias mineradoras de caulim estão instaladas na região da Província Pegmatítica de Borborema do Seridó, localizada nos municípios do Equador (RN) e Junco do Seridó (PB) (Leite et al, 2007). O caulim é formado essencialmente pela caulinita, apresentando, em geral, aparência branca ou quase branca devido ao baixo teor de ferro, é um suporte fundamental de óxido de alumínio (Al_2O_3), o qual, durante a fase de vitrificação da peça, regula a reação de equilíbrio.

Na verdade, durante a queima a temperaturas superiores a $1000^\circ C$, o caulim se converte para mulita ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$), formando uma fase vítrea que, devido à sua estrutura, atua como esqueleto para os produtos resultantes, além de contribuir para o aumento da resistência mecânica e redução da deformação piroplastica durante o processo de queima (Luz et al, 2005).

Os feldspatos são silicatos de alumínio contendo diferentes proporções de cálcio, potássio e sódio. Eles ocorrem em rochas pegmatíticas, associados a diversos outros minerais, o que torna bastante difícil a quantificação de suas reservas com alto grau de precisão.

As indústrias de cerâmica e vidro são os principais consumidores de feldspato no Brasil. Na indústria cerâmica o feldspato atua como fundente (diminuindo a temperatura de fusão), além de fornecer SiO_2 (sílica) (Galinari, 2009). O crescimento do setor de revestimentos cerâmicos, principalmente no que se refere aos porcelanatos, aponta para um aumento do consumo de feldspato no Brasil e no mundo.

A indústria de revestimentos cerâmicos vem passando por um grande aumento na produção de porcelanatos e grês polidos nos últimos anos, devido o elevado valor agregado desses materiais. Em 1996 apenas uma empresa produzia porcelanato no país, no entanto, atualmente, várias empresas produzem tanto porcelanato como grês polido, atingindo em 2006 uma produção de 33 milhões de m^2 .

O porcelanato é um revestimento cerâmico com absorção de água inferior a 0,5% e elevada resistência mecânica. É caracterizado por uma microestrutura densa, constituída por fases cristalinas, mulita e quartzo, em quantidade minoritária, imersas em uma fase vítrea majoritária. No mercado atual pode ser classificado como esmaltado ou técnico (polido ou não).

Este projeto tem como objetivo a utilização do rejeito do caulim e feldspato gerado pelas minas da região de Equador-RN, visando o melhor aproveitamento desses resíduos na fabricação de piso cerâmico.

MATERIAIS

Foram utilizadas três matérias primas básicas: argila plástica, rejeito de caulim e feldspato, totalizando em três formulações diferentes, como mostrado na tabela 01 a seguir, denominadas de Fórmula 1 (F1), Fórmula 2 (F2) e Fórmula 3 (F3). Cada formulação teve dezoito corpos de prova sinterizados em três temperaturas diferentes, 1150° C, 1200° C e 1250° C; sendo 6 corpos de cada formulação para uma temperatura, assim cada uma das três formulações teve seus corpos de prova sinterizados nas três temperaturas. A argila plástica, o caulim e o feldspato foram coletados e extraídos da mina Pedra Redonda, situada no município de Equador no Rio Grande do Norte, e beneficiado pela a empresa ARMIL MINERAÇÃO, no Junco do Seridó na Paraíba.

Tabela 01 - Formulações para piso cerâmico

MATERIAIS	F1	F2	F3
Argila	30%	40%	50%
Rejeito de Caulim	20%	20%	20%
Rejeito de Feldspato	50%	40%	30%

MÉTODOS

Como se pode observar na figura 1, a metodologia segue as seguintes etapas: as matérias-primas foram submetidas a processos de cominuição utilizando os seguintes equipamentos: moinho planetário (via úmida); peneiramento em malha de 200#, em seguida foram colocadas para secar numa estufa a 110°C. É importante ressaltar que cada formulação foi feita separadamente, assim o processo que descrevemos agora foi repetido três vezes, equivalente ao número de formulações preparadas.

Após secagem, a matéria-prima foi moída manualmente com o auxílio de pistilo e gral e peneirada em malha de 65#; adicionou-se 10% da massa de água para hidratar e o material foi armazenado por 24 horas em sacolas plásticas de 1 kg, para que essa hidratação se desse de forma homogênea. Após esse período de tempo, foram feitos os corpos de prova em uma prensa hidráulica de capacidade de 15 t da empresa Marcon.

Esses corpos foram medidos (comprimento e largura com paquímetro Mitutoyo) e sinterizados (6 corpos de prova para cada temperatura) numa mufla marca Jung (modelo 0713) e, após a sinterização, submetidos a novas medições (massa, comprimento, largura e espessura). Depois desses procedimentos, as amostras foram submetidas a um teste de absorção de água e determinação da massa imersa para determinar absorção de água, porosidade aparente e massa específica aparente. Para realizar o ensaio de absorção de água todos os corpos de prova são imersos por um período de 24 horas. Decorrido esse tempo, cada corpo é retirado do recipiente onde estava imerso, passado um tecido levemente úmido para retirar o excesso de água e o corpo é pesado para se saber o valor da sua massa saturada em água. Já no ensaio de determinação da massa imersa, repetiu-se o procedimento de deixar os corpos de prova imersos em água por 24 horas, e após esse tempo colocou-se o aparato mostrado na figura 2 abaixo, composto de um béquer e uma pequena tela para segurar o corpo de prova, em uma balança, tarou-se o sistema e depois se mediu cada corpo de prova separadamente.



Figura 1- Esquema da metodologia utilizada

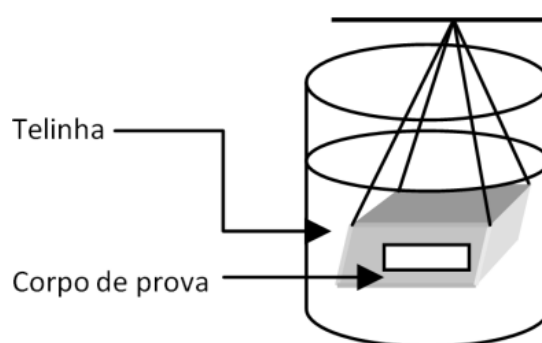


Figura 2- Esquema utilizado para determinação da massa imersa

Com esses dados, calculamos a absorção de água, massa específica aparente e porosidade aparente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um dos parâmetros de classificação das placas cerâmicas é a absorção de água, que tem influência direta sobre outras propriedades do produto. A resistência mecânica do produto, por exemplo, é tanto maior, quanto mais baixa for a absorção e a porosidade.

As placas cerâmicas para revestimentos são classificadas, em função da absorção de água da seguinte forma:

Tabela 02 - Classificação técnica dos revestimentos cerâmicos segundo a norma ISO 13006

ISO 13006	AA(%)	Produto	Uso recomendado
1a	0 – 0,5	Porcelanato	Piso e parede
1b	0,5 - 3	Grês	Piso e parede
2a	3 - 6	Semi-Poroso	Piso e parede
2b	6 - 10	Poroso	Piso e parede

A formulação F3 apresentou uma maior absorção de água, absorvendo 3,30% depois de sinterizada a 1150°C, 1,78% na sinterização a 1200°C e aproximadamente 1,00% na sinterização a 1250°C. A formulação F2 apresentou absorção menor que a formulação F3 e maior que a formulação F1, sendo seus valores

aproximadamente 2,92% a de 1150°C, 1,12% na temperatura de 1200°C e 0,13% em 1250°C. A formulação F1 foi a que apresentou o menor índice de absorção porque absorveu 1,70% as amostras de 1150°C e 0,08% as de 1200°C e 1250°C. Percebe-se que o aumento da temperatura de queima diminui a absorção de água e conseqüentemente melhora a qualidade do produto. Além disso, a formulação F1, caracterizada por uma grande quantidade de feldspato, foi a que apresentou melhores resultados no ensaio.

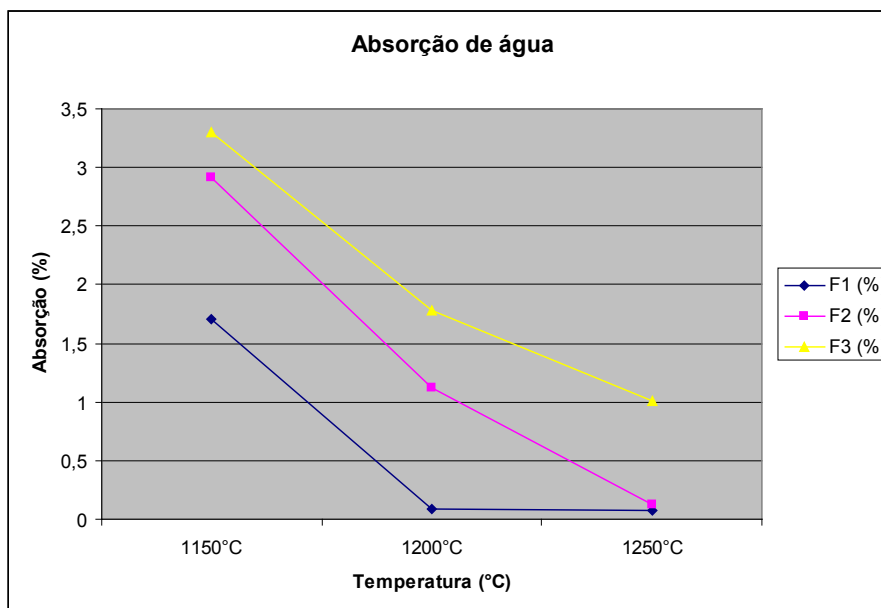


Gráfico 01 – Ensaio de absorção de água

A massa específica das formulações F1, F2 e F3, mostradas no gráfico seguinte, apresentaram índices bastante parecidos. A formulação F1 teve uma variação muito pequena e de forma suave. A formulação F2 foi a que apresentou variação mais acentuada se compararmos os valores da primeira temperatura (1150°C) com a temperatura de 1250°C. No gráfico da formulação F3, percebemos um decréscimo considerável de 1150°C para 1200°C, mas de 1200°C a 1250°C, a diferença foi mínima. Quanto maior a massa específica aparente, menos poros irá apresentar o corpo cerâmico porque será mais compacto e, conseqüentemente, poderá apresentar maior resistência.

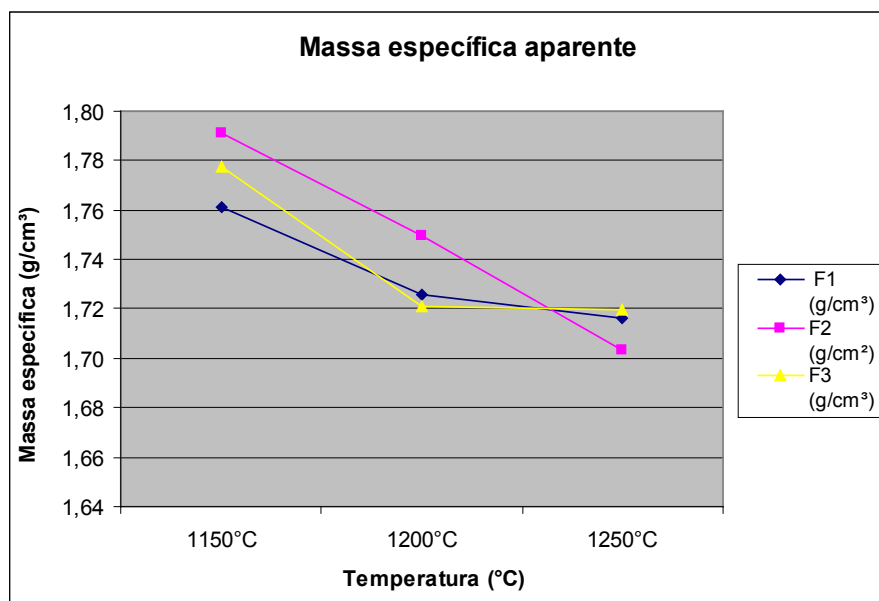


Gráfico 02 – Ensaio de massa específica aparente

Com relação à porosidade, a formulação F3 apresentou maior quantidade de poros que as demais, totalizando 5,54% em 1150°C, 2,97% em 1200°C e 1,72% em 1250°C. A formulação F2 mostrou uma porosidade elevada na temperatura de 1150°C (4,96%), mas na de 1200°C houve grande decréscimo, continuando em seguida, mas não de forma brusca, a descer (0,21%) em 1250°C. A formulação F1 apresentou as menores porosidades

da temperatura entre todos os corpos de prova, sendo a 1250°C o seu menor valor de porosidade. Este ensaio confirma o de absorção de água, assim como o da massa específica aparente, pois quanto menor a quantidade de poros na peça, menos água será absorvida e mais resistência ela terá.

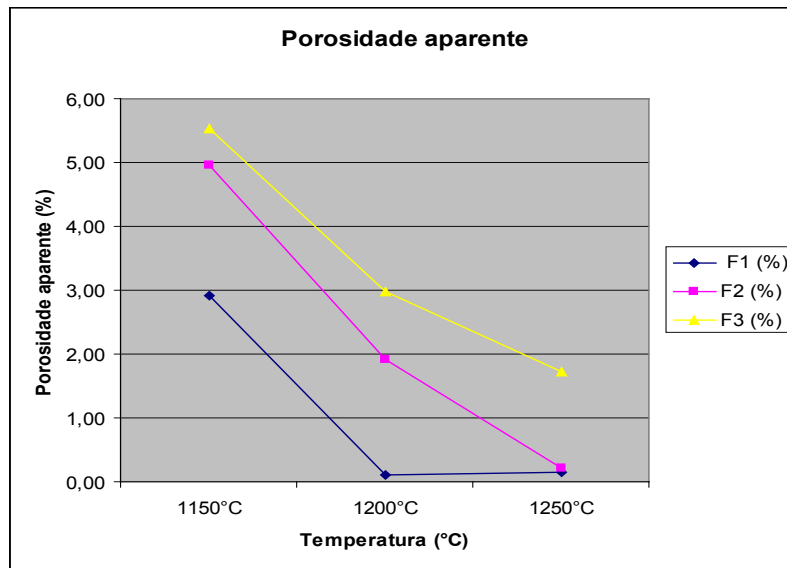


Gráfico 03 – Ensaio de porosidade aparente

Assim, a formulação F1 (absorção de 1,70%) sinterizada a 1150°C; a formulação F2 (absorção de 2,92%) sinterizada a 1150°C e F2 (absorção de 1,12%) sinterizada a 1200°; e a formulação F3 (absorção de 1,78%) sinterizada a 1200° e F3 (absorção de 1,00%) sinterizada a 1250° resultaram num grês, visto que apresentaram valores de absorção aparente fora das especificações da Norma 13006 para porcelanato, podendo ser mais bem observado no gráfico 1. A formulação F3 (absorção a 3,30%) sinterizada a 1150°C obteve valores dentro da norma ISO 13006 que caracteriza o grupo dos Semi-porosos.

De acordo com os ensaios realizados, obtiveram-se dentro do padrão para porcelanato as formulações F1 sinterizadas a 1200°C e 1250° e F2 sinterizada a 1250°, pois mostraram boa resistência devido à baixa absorção apresentada. Essa formulação tem como característica uma porcentagem maior de feldspato (50%) do que dos outros materiais, o que esse material aumenta a resistência mecânica da peça.

CONCLUSÃO

Os ensaios realizados neste trabalho indicam que a massa cerâmica preparada com rejeito de caulim e rejeito de feldspato pode ser fonte para material de piso cerâmico do tipo porcelanato, grês e semi-poroso, quando sinterizados a temperaturas superiores a 1150°C. A adição de feldspato em grande quantidade elevou de forma considerável a resistência dos corpos de prova e quanto maiores as temperaturas de queima, mais essas propriedades de resistência aumentam. Sugerimos, por fim, a realização de outros ensaios como o de flexão à ruptura em três pontos, para que seja avaliada com maior precisão a resistência e conseqüente qualidade das peças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. F. R. Albuquerque; I. M. G. Santos; S. J. G. Lima; M. R. Cássia-Santos; L. E. B. Soledade; A. G. Souza; A. E. Martinelli; Planejamento experimental aplicado à otimização de massas cerâmicas contendo matérias-primas naturais. Setembro, 2007.
2. LEITE, J. Y. P. Technological Characterization of kaolin tailing from small scale mining in RN and PB states – Brazil. MEI - Conferences Material, Minerals & Metal Ecology 06. 14-15 Nov. 2006.

3. LUZ, et al. Rochas e minerais industriais: usos e especificações. Rio de Janeiro. CETEM. (2005).
4. INMETRO. Revestimentos e pisos cerâmicos. Disponível em: < <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/revestimentos.asp>>. Acesso em 11/05/2010.
5. MARQUES, et al. Reaproveitamento do resíduo do polimento de porcelanato para utilização em massa cerâmica. Revista Eletrônica de Materiais e Processos. (2005).
6. MOTHÉ, et al. Reciclagem de resíduos sólidos de rochas ornamentais. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. (2005)
7. Sumário Mineral 2005, desenvolvido pelo DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral / Ministério de Minas e Energia. Disponível em www.dnpm.gov.br, acesso em 19/11/2006.
8. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 13818. Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaios. Rio de Janeiro, 1982.

A collage of Brazilian food dishes. In the top right, a sandwich filled with meat, onions, and pineapple. In the bottom right, a plate of rice with beans, pineapple, and herbs. In the bottom left, a bowl of fried snacks. The background is a solid red color.

ALIMENTOS

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE DOCE DE LEITE VENDIDO NO COMÉRCIO INFORMAL DE CURRAIS NOVOS/RN

Ramon Araújo dos SANTOS

Grupo de Pesquisa Biotecnologia dos alimentos, Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Campus Currais Novos, Formando do Curso Técnico em Alimentos.
E-mail: ramon.araujo1604@gmail.com.

Regina Célia Pereira MARQUES

Grupo de Pesquisa Biotecnologia dos alimentos, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Campus Central, Dra em Microbiologia. E-mail: reginamarques@uern.br

RESUMO

O doce de leite é um importante alimento produzido e comercializado, principalmente, no Brasil e na Argentina, esse alimento apresenta elevado valor nutricional e é menos perecível que o leite e de grande aceitação sensorial. (DEMIATE et al., 2001). As DVAs (Doenças Veiculadas por Alimentos) são responsáveis, atualmente, pela maior parte dos surtos de diarreia em quase todos os países. Os alimentos artesanais têm maior possibilidade de se apresentarem contaminados pelo uso de matérias-primas de fontes não-seguras DUARTE et al., 2005). A ANVISA estabelece por meio da Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 que o doce de leite deve ser analisado quanto à presença dos principais enteropatógenos (ANVISA, 2001). O presente estudo teve por objetivo analisar, microbiologicamente amostras de doce de leite comercializadas na feira livre e no comércio informal da cidade de Currais Novos/RN, conforme legislação em vigor da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, e, dessa forma, verificar as condições sanitárias do produto em questão.

PALAVRAS-CHAVE: doce de leite, DVAs, enteropatógenos, alimentos artesanais.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO Y FÍSICO-QUÍMICA DEL DULCE DE LECHE VENDIDO EN EL COMERCIO INFORMAL DE CURRAIS NOVOS / RN

RESUMEN

El dulce de leche es un alimento importante producido y vendido principalmente en Brasil y Argentina. Ese alimento tiene un alto valor nutricional y es menos perecedero que la leche y la aceptación es muy alta. (DEMIATE et al., 2001). Las DVAs (doenças veiculadas por alimentos) son actualmente responsables de la mayoría de los brotes de diarrea en casi todos los países. Los alimentos artesanales tienen más probabilidad que se presenten contaminados por el uso de materias primas no seguras (Duarte et al., 2005). ANVISA establece a través de la Resolución N ° 12 de fecha 02 de enero 2001 que el dulce de leche debe ser analizado para detectar la presencia de los principales enteropatógenos (ANVISA, 2001). Este estudio tuvo como objetivo analizar las muestras microbiológicas del dulce de leche vendido en el comercio abierto e informal en la ciudad de Currais Novos/ RN, conforme la legislación de la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria - ANVISA y, así, verificar las condiciones sanitarias del producto en cuestión.

PALABRAS-LLAVE: Dulce de leche, DVAs, enteropatógenos, alimentos artesanales.

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE DOCE DE LEITE VENDIDO NO COMÉRCIO INFORMAL DE CURRAIS NOVOS/RN

INTRODUÇÃO

O doce de leite é um importante alimento produzido e comercializado, principalmente, no Brasil e na Argentina (DEMIATE et al., 2001). Esse produto é resultante da cocção de leite com açúcar, podendo ser adicionadas outras substâncias alimentícias permitidas, até concentração conveniente à parcial caramelização (ANVISA, 1978). O doce de leite apresenta elevado valor nutricional por conter proteínas e minerais, além do conteúdo energético. É um alimento menos perecível que o leite e de grande aceitação sensorial (DEMIATE et al., 2001).

As doenças veiculadas por alimentos representam importante problema de saúde pública, pois se estima que milhões de pessoas de todo o mundo sejam acometidas por doenças transmitidas por alimentos, e a maioria está ligada às condições da matéria-prima, aos maus hábitos dos manipuladores (NOLLA; CANTOS, 2005). A ANVISA define como DVA: “Uma doença de natureza infecciosa ou tóxica causada pelo consumo de alimento ou água” (ZANDONADI et al., 2007).

As DVAs são responsáveis, atualmente, pela maior parte dos surtos de diarreia em quase todos os países. O desenvolvimento econômico e a globalização do mercado mundial, as alterações nos hábitos alimentares, com a crescente utilização de alimentos industrializados ou preparados fora de casa, alteraram o perfil epidemiológico dessas doenças, expondo a população a vários tipos de contaminantes (SCARCELI; PIATTI, 2002; CVE/CCD-SES, 2004). A comercialização de alimentos de origem animal em feiras livres, expostos em barracas sem refrigeração, sem proteção contra poeira e insetos, pode alterar sua qualidade (CORREIA; RONCADA, 1997).

Os alimentos artesanais têm possibilidade de se apresentarem contaminados pelo uso de matérias-primas de fontes não-seguras, utensílios mal higienizados ou contaminados, elaboração em condições impróprias e armazenamento e comercialização em temperatura inadequada, fatores que contribuem para aumentar o risco de causarem enfermidades (DUARTE et al., 2005). Do ponto de vista de saúde pública, a população deve ter ao seu alcance alimentos de boa qualidade, dentro de padrões pré-estabelecidos, não só em valores nutritivos, como também quanto às condições higiênicas que propiciam segurança para a saúde do consumidor (CORREIA; RONCADA, 1997; FAGUNDES; OLIVEIRA, 2004). A ANVISA estabelece por meio da Resolução RDC nº12 de 02 de janeiro de 2001, que dispõe do regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, que o doce de leite deve ser analisado quanto à presença desses principais enteropatógenos: *Salmonella* sp., Coliformes a 45°C (Coliformes fecais) e *Estafilococcus coagulase positivo* (*Staphylococcus aureus*) (ANVISA, 2001).

A *Salmonella* sp. é uma enterobactéria que pode causar graves infecções gastrintestinais de origem alimentar (ANTUNES PINTO, 1996). *Staphylococcus* sp. têm importância na epidemiologia das doenças veiculadas por alimentos, o que decorre de sua alta prevalência e do risco de produção, nos alimentos contaminados, de toxinas causadoras de gastroenterites alimentares (REIS et al., 2002).

Já os coliformes fecais, do ponto de vista sanitário, funcionam como indicadores capazes de evidenciar maior probabilidade de que o alimento tenha entrado em contato com material de origem fecal, indicando, com maior precisão, a possível presença de patógenos entéricos (NOVAK; ALMEIDA, 2002; LUND et al., 2007). SANTOS, MARQUES (2010)

O presente estudo teve por objetivo analisar, microbiologicamente, amostras de doce de leite comercializadas na feira livre e no comércio informal da cidade de Currais Novos/RN, conforme legislação em vigor da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, e, dessa forma, verificar as condições sanitárias do produto em questão.

MATERIAL E MÉTODOS

MATERIAL PARA ANÁLISE

As amostras foram obtidas no comércio informal, acondicionadas em potes plásticos e conduzidas em temperatura ambiente para imediata análise. As amostras foram coletadas no início da manhã e pesavam aproximadamente 200 g. O transporte até o local de análise se deu nas mesmas condições de temperatura do local da coleta, e as análises microbiológicas foram iniciadas imediatamente após a obtenção das amostras.

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Foram realizadas análises físico-químicas: acidez titulável, pH e teor de gordura seguindo a metodologia preconizada por Brasil (2006). A determinação de sólidos solúveis foi realizada com emprego de refratômetro à temperatura de 25 °C, e o resultado foi expresso em °Brix.

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

No preparo das amostras utilizou-se alíquotas de 25g de cada marca de doce de leite, estas foram pesadas assepticamente e homogeneizadas durante um minuto com 225mL de água peptonada 0,1% . Em seguida, a partir da diluição 10⁻¹, foram preparadas em tubos contendo 9,0 mL de água peptonada 0,1%.

Para a contagem de fungos e leveduras foi utilizada a técnica de pour plate, onde volumes de 0,1 mL e/ou 1,0 mL correspondente a cada diluição foram inoculados em placas de Petri estéreis e adicionado o meio ágar dextrose batata, resfriado e pH 3,5 acidificado com ácido tartárico 1,0%. Após incubação a 37°C de cinco a sete dias foi efetuada a contagem das unidades formadoras de colônias (SILVA, JUNQUEIRA & SILVEIRA, 1997).

Na contagem de coliformes a 37°C e a 45° C ou termotolerantes, a determinação foi feita pela Técnica de Tubos Múltiplos – NMP (número mais provável), na qual quantidades decrescentes da amostra (diluições decimais consecutivas) foram inoculadas em um meio de cultura adequado em uma série de três tubos, os quais fornecem resultados positivos ou negativos. A combinação desses resultados é usada na determinação do NMP. Este exame é feito através de duas etapas:

1 - Teste presuntivo: é a semeadura de volumes determinados da amostra, em tubos contendo caldo lauril sulfato triptose, que foram incubados a 35°C/ 24 a 48 horas. A formação de gás a partir da fermentação da lactose é prova presuntiva para a presença de bactérias do grupo coliformes. Neste teste foram semeados 36 tubos no total, englobando as quatro amostras.

2 - Teste confirmativo: será a transferência das culturas de todos os tubos positivos, para tubos contendo caldo lactosado verde brilhante bile, que foram incubados a 37°C/ 24 a 48 horas e para tubos contendo meio EC incubados durante 24 a 48 horas a 45°C em banho-maria com agitação. A produção de gás é prova confirmativa positiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises físico-químicas dos doces

As médias dos resultados obtidos nas análises dos doces (Tabela 1) encontram-se dentro dos padrões exigidos pela Portaria N° 354, de 4 de setembro de 1997 (Brasil, 1997). A acidez titulável não diferiu significativamente entre os doces. O teor de gordura, a atividade de água e a textura também não diferiram estatisticamente.

Nas análises de pH houve diferença significativa entre os doces C e D. O teor de sólidos solúveis no doce E apresentou 35 °Brix, maior que os demais (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados das análises de cinco amostras de doces de leite do comércio informal da Cidade de Currais Novos/RN

Amostras	Acidez titulável* (%)	pH	% Gordura (m/m)	Sólidos solúveis (°Brix)
A	0,22	6,2	6,5	25
B	0,23	6,4	9,5	24
C		5,2	8,3	26
D		6,6	8,1	23
E		6,3	9,5	35

Análises microbiológicas dos doces

Os resultados das análises microbiológicas dos doces de leite, com e sem inspeção, estão resumidos na (Tabela 2). Das cinco amostras analisadas até o momento, apenas uma apresentou coliformes a 37 e a 45°C apresentou formação de gás nas 48h. Estes resultados estão de acordo com o recomendado pela Resolução nº12 (BRASIL, 2001).

Nas amostras analisadas verificou-se desenvolvimento de fungos e leveduras (Tabela 2). Embora sua presença tenha sido constatada abaixo do limite, não significa que a mesma esteja isenta de toxinas, pois muitas micotoxinas podem permanecer viáveis até mesmo na ausência do fungo, sendo assim, não são facilmente degradáveis. Segundo Ferreira (2006), os valores de fungos e leveduras encontrados nas amostras D e E estão acima do limite máximo (10^3 ufc/g ou mL) aceitável. Portanto, estas amostras estão em condições higiênicas-sanitárias insatisfatórias, sendo assim, o produto está impróprio para o consumo por apresentar risco de presença de toxina que representa perigo severo à saúde do consumidor (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados das análises microbiológicas de cinco amostras de doces de leite do comércio informal da Cidade de Currais Novos/RN

Amostras	Coliformes a 37 °C	*Coliformes a 45°	**Fungos e Leveduras
A	42	62	$2,3 \times 10^3$
B	25	30	$3,6 \times 10^3$
C	47	42	$2,4 \times 10^3$
D	55	61	$1,5 \times 10^3$
E	38	48	$1,9 \times 10^3$

*Padrão: 5×10 NMP/g **Padrão: 10^3 UFC/g (*BRASIL, 2001)

CONCLUSÃO

Este tipo de estudo visa diagnosticar possíveis fatores de risco de doenças veiculadas por alimentos e que possam contribuir para a importância do controle higiênico sanitário além de alerta a população sobre medidas educativas a respeito e que possam esclarecer e orientar tais indivíduos como proceder para evitar que estas enfermidades ocorram.

Considerando a constante modificação econômica que vem ocorrendo no país, onde é possível perceber a intensa atividade informal dos cidadãos brasileiros, inclusive no que diz respeito aos serviços de alimentação prestados em locais públicos, como o comércio das feiras livres, é importante salientar que a questão da higiene alimentar, deve ser de interesse de todos, governo, profissionais de saúde, comerciantes e consumidores e que constitui indubitavelmente um grande desafio à Saúde Pública do país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANTUNES PINTO, A. F. M. **Doenças de origem microbiana transmitidas pelos alimentos**. Millenium, v. 1, n. 4, p. 91-100, 1996.
2. ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001.
3. ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução CNNPA nº 12, de 24 de julho de 1978.
4. BRASIL (2006) Instrução Normativa N° 68, de 12 de dezembro de 2006. **Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados nos Laboratórios Nacionais Agropecuários**. Diário Oficial da União de 14/12/2006, Seção 1, Página 8.
5. BRASIL (2006) Instrução Normativa N° 68, de 12 de dezembro de 2006. **Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados nos Laboratórios Nacionais Agropecuários**. Diário Oficial da União de 14/12/2006, Seção 1, Página 8.
6. CORREIA, M.; RONCADA, M. J. **Características microscópicas de queijos prato, mussarela e mineiro comercializados em feiras livres da Cidade de São Paulo**. Revista de Saúde Pública, v. 31, n. 3, p. 296-301, 1997.
7. CVE/CCD-SES-Centro de Vigilância Epidemiológica. Divisão de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar. **Toxinfecção alimentar por Salmonella em um evento científico**. Revista de Saúde Pública, v. 39, n. 3, p. 515-518, 2004.
8. DEMIATE, I. M.; KONKEL, F. E.; PEDROSO, R. A. **Quality evaluation of commercial samples of doce de leite - chemical composition**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 21, n. 1, p. 1008-114, 2001
9. FAGUNDES, H.; OLIVEIRA, C. A. F. **Staphylococcus aureus intramammary infections and its implications in public health**. Ciência Rural, v. 34, n. 4, p. 1315-1320, 2004.
10. LUND, D. G.; ZAICOVSKI, C. D.; PRIETO, L. M.; CONCEIÇÃO, R. C. S.; ALEIXO, J. A. G.; ROMBALDI, C. V. **Qualidade microbiana e aspecto visual de mandioca minimamente processada**. Acta Scientiarum. Biological Sciences, v. 29, n. 2, p. 213-216, 2007.
11. NOLLA, A. C.; CANTOS, G. A. **Relationship between intestinal parasites in food handlers and epidemiological factors in the city of Florianópolis**, Santa Catarina, Brazil. Cadernos de Saúde Pública, v. 21, n. 2, p. 641-645, 2005.
12. NOVAK, F. R.; ALMEIDA, J. A. G. **Teste alternativo para detecção de coliformes em leite humano ordenhado**. Jornal de Pediatria, v. 78, n. 3, p. 193-196, 2002.
13. REIS, R. B.; MAMIZUKA, E. M.; FRANCO, B. D. G. M. **Standardization of an enzyme immunoassay for detection of Salmonella in foods**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 22, n. 2, p. 105-110, 2002.
14. SCARCELLI, E.; PIATTI, R. M. **Patógenos emergentes relacionados à contaminação de alimentos de origem animal**. Biológico, v. 64, n. 2, p. 123-127, 2002.
15. SILVA, N.; JUNGUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos**. São Paulo : Varela, 1997.
16. SILVA, N.; JUNGUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos**. São Paulo : Varela, 1997.
17. ZANDONADI, R. P.; BOTELHO, R. B. A.; SÁVIO, K. E. O.; AKUTSU, R. C.; ARAÚJO, W. M. C. **Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço**. Revista de Nutrição, v. 20, n. 1, p. 19-26, 2007.

ANÁLISE SENSORIAL DE QUEIJO DE COALHO PROBIÓTICO**Paulo Ricardo Dantas**

Grupo de Pesquisa: Pesquisas Aplicadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFRN, Campus Currais Novos, Bolsista de Iniciação Científica, Estudante de técnico em alimentos, paulord12@bol.com.br

Andreza Maiara Silva Bezerra

Grupo de Pesquisa: Pesquisas Aplicadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFRN, Campus Currais Novos, Bolsista de Trabalho, Estudante de técnico em alimentos, andrezamaiarasilva@gmail.com

Luiz Célio Souza Rocha

Grupo de Pesquisa: Pesquisas Aplicadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFRN, Campus Currais Novos, Técnico de Laboratório/ Alimentos, Téc. em Laticínios, Administrador, M.Sc., luizrochamg@hotmail.com

RESUMO

O queijo de coalho é um produto tradicionalmente nordestino, e muito consumido pela população local, que o faz de várias formas, frito, assado ou natural, sendo fabricado de forma industrial ou artesanal. Para a fabricação de produtos em geral, deve-se prestar atenção a fatores que influenciam o crescimento de microrganismos, que controlados promoverão um produto livre de patogênicos. Os produtos ainda podem ser funcionais, o que traz benefícios aos consumidores. Para um produto ser considerado funcional, ele deve exercer uma determinada função na saúde do consumidor e uma dessas funções pode ser adquirida com o uso de bactérias probióticas. Probióticos são bactérias que quando introduzidos em um determinado alimento, e ingeridos por um hospedeiro, irão proporcionar uma melhoria para a saúde de quem o consumir, prevenindo doenças e estabilizando a microbiota intestinal. O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de leite, com isso produz muitos tipos de queijos, entre eles o queijo de coalho. Assim, essa pesquisa tem o objetivo de propor uma tecnologia para o desenvolvimento de um queijo de coalho probiótico que traga benefícios ao estimular o consumo de um alimento funcional sem precisar promover mudança no hábito alimentar dos seus consumidores, utilizando uma análise sensorial para mensurar a aceitação do queijo de coalho probiótico pelos consumidores, com resultados muito satisfatórios referentes à aceitação do produto.

PALAVRAS-CHAVE: microbiota intestinal, leite, probióticos, saúde, análise sensorial.

SENSORY ANALYSIS OF PROBIOTIC COALHO TYPE CHEESE**ABSTRACT**

The coalho type cheese is a traditional Northeastern product, and very consumed by the local population, which makes it in a lot of ways, fried, baked or natural, being manufactured in an industrial or handmade way. To manufacture products in general, one should pay attention to factors that influence the growth of microorganisms, which controlled will promote a product free of pathogens. The products can still be functional, which brings benefits to consumers. For a product to be considered functional, it must to exercise a certain function in consumer's health, and one of these functions can be acquired with the use of probiotic bacteria. Probiotics are bacteria that when introduced into a certain food, and ingested by a host, will provide an improvement to the health of who consumes it, preventing disease and stabilizing the intestinal microorganism. Brazil is one of the largest producers of milk, producing many types of cheese, including coalho type cheese. So, this research has the objective of propose a technology for the development of a probiotic coalho type cheese that will bring benefits to encourage consumption of a functional food without having to promote change in the consumer's alimentary habits, using a sensory analysis to measure the acceptance of probiotic coalho type cheese by consumers, with very satisfactory results regarding product acceptance.

KEYWORDS: intestinal flora, milk, probiotics, health, sensory analysis.

ANÁLISE SENSORIAL DE QUEIJO DE COALHO PROBIÓTICO

INTRODUÇÃO

O queijo de coalho é um produto tradicionalmente nordestino, e muito consumido pela população local, podendo ser consumido na forma natural, frita ou assada, ou usado também em preparações culinárias. Atualmente o queijo de coalho está bem difundido no país, sendo produzido principalmente nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Ceará e Pernambuco (NASSU, MACEDO, LIMA, 2006). O queijo de coalho tem uma tecnologia relativamente simples e não exige equipamentos requintados para sua fabricação (NASSU, MACEDO, LIMA, 2006), mas em muitos casos a fabricação de queijo de coalho é feita de forma caseira e artesanal (BENEVIDES *et al*, 2000).

As pessoas estão cuidando cada vez mais da saúde e escolhendo produtos alimentícios que promovam algum benefício a esta, um desses produtos são os produtos probióticos (FERNANDES, 2008).

Os probióticos são bactérias/microrganismos que ao entrar em contato com o intestino, promovem uma certa funcionalidade ao hospedeiro. Dentre as funcionalidades dos probióticos podemos citar a prevenção de algumas diarreias, diminuição do colesterol sérico e balanço microbiano intestinal, entre outras (FERREIRA, 2001).

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 Constituintes do Leite

Os componentes do leite incluem água, glicídios (basicamente lactose), gordura, proteína (principalmente caseína e albumina), minerais e vitaminas (GONZALEZ; DURR; FONTANELI, 2001). O leite bovino contém, em média, 4,8% de lactose, 4,0% de gordura, 3,5% de proteínas, 0,7% de sais e o restante de água (MONTEIRO; PIRES; ARAÚJO, 2007).

O leite de algumas espécies animais, particularmente a bovina, contém 80% de suas proteínas como caseínas e o restante (20%) são representados pelas proteínas do soro (KRÜGER *et al.*, 2003). As principais proteínas do soro do leite de vaca são o α -lactoalbumina e o β -lactoglobulina (GONZALEZ; DURR; FONTANELI, 2001). As caseínas são proteínas hidrofóbicas bem resistentes devido a sua sequência de aminoácidos e sua composição, podendo resistir a certas condições de processamento e a altas temperaturas sem que haja alterações em sua estabilidade. Elas são altamente digestíveis no intestino, se configurando como uma fonte de aminoácidos de alta qualidade (GONZALEZ; DURR; FONTANELI, 2001). Além de ser o principal componente de formação dos queijos, tem como funções específicas: aprisionar os glóbulos de gordura, logo após a precipitação; manter uma pequena quantidade de soro na massa; dar consistência e firmeza ao queijo (ABREU, 2005).

Os glicídios auxiliam na absorção de vitaminas lipossolúveis e a lactose é seu principal glicídio, sendo este um dissacarídeo composto pelos monossacarídeos D-glicose e D-galactose, ligados por ponte glicosídica β -1,4. Este componente possui baixa solubilidade em água e o seu teor varia de 4,6 a 5,2% aparecendo essencialmente no leite e tendo importante papel em sua síntese. Sua importância tecnológica refere-se, essencialmente, ao fato de que servirá como substrato para bactérias lácteas, que ao fermentarem a lactose, vão produzir ácido láctico e outros metabólitos de interesse na fabricação de derivados lácteos. Ainda, outros glicídios podem ser encontrados no leite, porém em concentrações muito baixas (GONZALEZ; DURR; FONTANELI, 2001).

O leite é uma rica fonte de vitaminas importantes para os seres humanos, entre elas as mais encontradas são as vitaminas lipossolúveis (A, D, E) que aparecem associadas ao componente graxo do leite e perdem-se com a eliminação de gordura. As vitaminas hidrossolúveis podem ser isoladas a partir do soro do leite, por isso, seu conteúdo reduz-se drasticamente no processo de elaboração de queijos (PEREDA, 2005, v.2).

1.2 Aspectos Microbiológicos do Leite

1.2.1 Fatores que Influenciam o Crescimento Microbiano

A capacidade de sobrevivência ou de multiplicação dos microrganismos que estão presentes em um alimento depende de uma série de fatores. Podendo citar os fatores intrínsecos, que estão relacionados com as características próprias do alimento e os fatores extrínsecos, que são os fatores relacionados com o ambiente (FRANCO, LANDGRAF, 2005).

Dentre os fatores intrínsecos existe a atividade de água, que é a quantidade de água disponível em um determinado alimento, e os microrganismos necessitam dessa água “livre” para a sua sobrevivência. A acidez (pH) é outro fator intrínseco. Os microrganismos têm valores de pH mínimo, ótimo e máximo para sua multiplicação. Alguns microrganismos, como as bactérias lácticas, são favorecidos em meio ácido, e outros em meios básicos. O potencial de Oxirredução é um fator intrínseco que está relacionado com a troca de elétrons entre compostos químicos, e também, com a facilidade de um substrato perder e ganhar elétrons, deixando-o oxidado ou reduzido, facilitando para algumas bactérias sua melhor multiplicação. Para o desenvolvimento dos microrganismos, estes precisam de nutrientes que estejam disponíveis no alimento como: a água, uma fonte de energia, fonte de nitrogênio, vitaminas e sais minerais. A composição gasosa do ambiente pode interferir na multiplicação dos microrganismos, no caso de haver presença de oxigênio, será favorável para microrganismos aeróbios e com a ausência de oxigênio favorecerá a multiplicação de microrganismos anaeróbios (FRANCO, LANDGRAF, 2005).

Dentre os fatores extrínsecos está a temperatura ambiental. Esse fator é o mais importante na multiplicação de microrganismos. Os microrganismos podem se multiplicar em uma diversa faixa de temperatura, havendo registros de multiplicação à -35°C e um Máximo de 90°C. Microrganismos que se multiplicam entre 0°C e 20°C são chamados de microrganismos psicrófilos, microrganismos mesófilos multiplicam-se entre 25°C e 40°C, e os termófilos entre 45°C e 65°C. A umidade relativa do ambiente também interfere na multiplicação dos microrganismos, ela está relacionada com a atividade de água de um alimento e a umidade relativa de equilíbrio do ambiente. Essas mudanças provocarão modificações na capacidade de multiplicação dos microrganismos (FRANCO, LANDGRAF, 2005).

1.3 Microbiota

Mesmo o leite vindo de animais saudáveis, este não se encontra isento de diversos microrganismos após sua retirada do úbere. A taxa desses microrganismos é bem variada (10^3 - 10^6 ufc/ml) e podem ser benéficos ou maléficos para o homem, e mesmo que alguns sejam considerados benéficos, a atividade microbiana incontrolável é prejudicial tornando o leite inadequado para consumo. Essa é uma das razões que explica a necessidade de refrigerar o leite a temperaturas inferiores a 5°C após sua retirada do úbere (PEREDA, 2005, v. 2). Entretanto, o resfriamento não é garantia total para a qualidade do leite, pois, segundo Forsythe (2002, p.114), “a deterioração do leite é consequência, sobretudo do crescimento de microrganismos psicrófilos, que produzem lipases e proteases termoestáveis que não são desnaturadas durante a pasteurização”. Essas bactérias têm temperatura de multiplicação entre 0°C e 20°C, sendo assim, necessário o controle para que a contagem inicial do leite seja a menor possível.

Em relação aos microrganismos patogênicos não é preciso falar do risco que significa para a saúde humana o consumo de leite não pasteurizado ou de queijos frescos elaborados com leite cru. Um dos graves surtos ocasionado pelo consumo de leite e de algum tipo de queijo fresco é conhecido como listeriose que é causado pela *Listeria monocytogenes* (PEREDA, 2005, v.2).

1.4 Bactérias Probióticas

Alimentos funcionais são alimentos com ingredientes específicos e que proporcionam certos benefícios à saúde. Eles têm função normal de nutrir, e uma função específica na saúde do hospedeiro. Essa função pode ser dada pelo uso de microrganismos probióticos (FERREIRA, 2001).

Probióticos são suplementos alimentares que contêm microrganismos vivos que produzem efeitos benéficos no organismo humano, através da melhoria do equilíbrio microbiano do intestino (ALBUQUERQUE; COUTO, 2006).

De acordo com Ferreira, (2001, p. 190) “Produtos lácteos probióticos são aqueles que carregam microrganismos vivos de origem intestinal humana quando se destinam ao consumo humano e de origem intestinal animal quando se destinam a uma determinada espécie animal”.

As bactérias probióticas deverão ultrapassar diversas barreiras naturais do trato intestinal para então ter uma boa atuação no hospedeiro.

Alguns critérios deverão ser cumpridos para as bactérias atuarem como probióticas (FERREIRA, 2001, p.191):

- Origem humana;
- Resistência ao suco gástrico;
- Resistência a bile;
- Resistência a lisozima;
- Resistência às condições de processamento, como: concentração, congelamento, liofilização, desidratação;
- Estar presente em números elevados no momento de consumo ($> 10^6$ UFC/g ou mL);

Além desses critérios, Albuquerque (2006) cita que a produção de efeitos que promovam melhoria a saúde em geral é essencial para uma bactéria atuar como probiótica.

Existem grandes dificuldades para a adição de bactérias probióticas em produtos lácteos, sendo os principais a pouca palatabilidade e um grande tempo de fermentação.

Culturas probióticas com boas propriedades tecnológicas devem apresentar boa multiplicação no leite, promover propriedades sensoriais adequadas no produto e serem estáveis e viáveis durante o armazenamento. Assim, podem ser manipuladas e incorporadas em produtos alimentícios sem perder a viabilidade e a funcionalidade, resultando em produtos com textura e aroma adequados (OLIVEIRA *et al.*, 2002).

Os produtos lácteos com bactérias probióticas devem seguir adequadas tecnologias para o processamento e ainda ter funcionalidade garantida. Existem fatores que devem nortear a produção desses produtos lácteos, são eles (FERREIRA, 2001, p.195):

- Adequação da cultura (origem humana), levando em conta o público alvo, a faixa etária e também a funcionalidade esperada, o que depende da microbiota intestinal (intestino grosso e delgado);
- Capacidade de sobreviver no leite;
- Produção de ácido na taxa esperada, ou na forma concentrada;
- Não alterar o aroma do produto;
- Ter textura adequada no produto;
- A cultura deve resistir à acidez do produto, às mudanças de pH após a ingestão, resistência à presença de bile e de outras secreções no trato intestinal;
- O produto deverá ser eficaz no carreamento da cultura, com níveis mínimos de 10^6 UFC/mL para *lactobacillus* e 10^7 UFC/mL para *bifidobacterium*.

2 METODOLOGIA

2.1 Produção do Queijo de Coalho Probiótico

Para a produção do queijo de coalho probiótico foram utilizados 150 litros de leite passadas pela pasteurização rápida, 72°C a 75°C por 15 a 20 segundos, e levado para o tanque de fabricação. Foram adicionados 60 ml de cloreto de cálcio (40 ml/100 litros), o fermento termofílico probiótico (proporção indicada pelo fabricante) e o coalho (proporção indicada pelo fabricante). Após 30 minutos de coagulação ocorreu o corte da coalhada, com o auxílio de liras horizontais e verticais, respectivamente. Em seguida a mexedura em aquecimento (45°C por 30 minutos) e a Adição do sal (400 gramas), então, o queijo foi enformados em formas retangulares, para seguir a prensagem. Iniciou-se a 1º prensagem por 15 minutos, os queijos foram virados e prensados novamente, por 35 minutos. Logo após esse processo os queijos foram destinados á câmara fria, onde ficaram por 24 horas. Após esse tempo na câmara fria, os queijos foram embalados e destinados a primeira análise de pH.

No geral, os prazos de validade para queijo de coalho são de no máximo três meses, lembrando-se que ao final deste período o número mínimo de bactérias viáveis deve ser respeitado.

2.2 Análises Físico-Químicas

O leite utilizado para a produção do queijo de coalho probiótico foi submetido às análises de acidez, densidade, crioscopia, gordura extrato seco total, extrato seco desengordurado e pH, baseadas na instrução normativa nº 68 de 2006.

2.3 Análise Sensorial

Foi realizado um análise sensorial de aceitação do queijo de colho probiótico. O queijo foi cortado em cubos de 1 cm e colocados em pratos plásticos. A análise sensorial foi feita com base em cinco requisitos, cheiro, aparência, textura, cor, sabor e avaliação global, sendo avaliados por 62 provadores não treinados, que davam uma nota de 1 a 10 para cada requisito.

2.4 Análise da variação do pH

A partir do primeiro dia de fabricação do queijo de coalho probiótico a variação de pH foi analisada, com o auxílio de phmetro de perfuração. Com a duração de 3 meses, Fo verificado o valor de acidez do queijo em questão, com o objetivo de que o queijo fique com o pH em torne de 5,5, que é o limite em que ele não derreterá.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O leite que foi utilizado para a produção do queijo de coalho probiótico obteve os resultados fisico-químicos expressos na tabela 1.

Tabela 1: Resultados das análises físico-químicas do leite

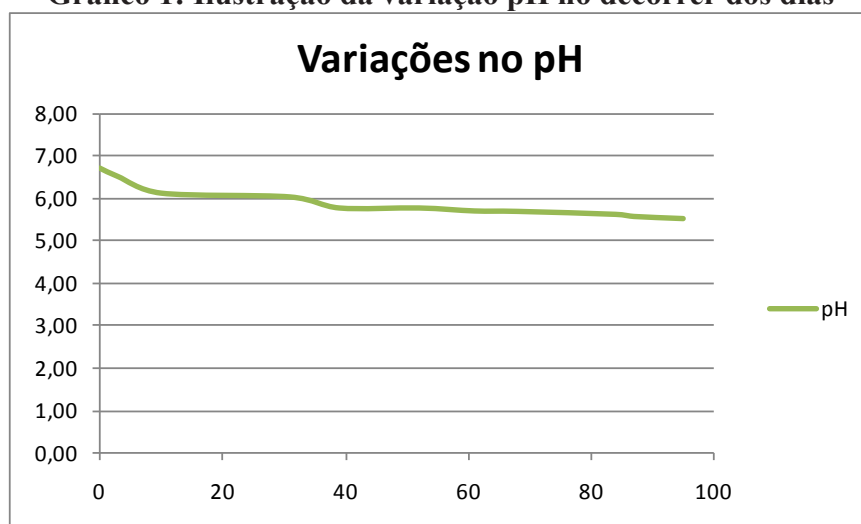
Acidez (g/100g)	Densidade (g/L)	Crioscopia (°H)	Gordura (%)	EST (%)	ESD (%)	pH
0,17	1030	-0,533	3,5	11,95	8,45	6,73

A partir desses resultados observa-se que o leite utilizado para a fabricação do queijo de coalho probiótico, foi de boa qualidade.

Para as análises de pH foram avaliadas os resultados expressos na tabela 2 e ilustrados pelo gráfico 1.

Tabela 2: Valores de pH no decorrer dos dias

Data	pH
13/08/2010	6,70
16/08/2010	6,50
23/08/2010	6,11
13/09/2010	6,02
21/09/2010	5,76
04/10/2010	5,76
13/10/2010	5,69
20/10/2010	5,68
05/11/2010	5,61
08/11/2010	5,56
16/11/2010	5,51

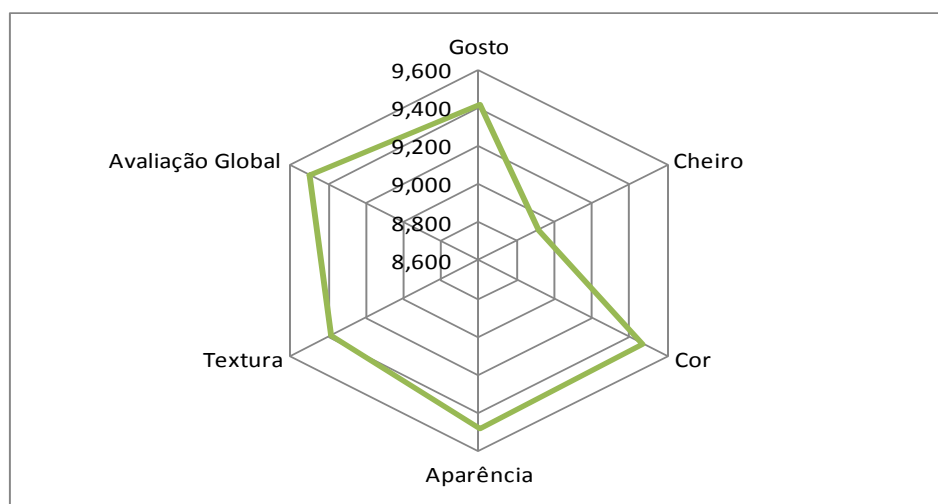
Gráfico 1: Ilustração da variação pH no decorrer dos dias

Como é observado na tabela e no gráfico, o pH está diminuindo e tendendo-se a estabilizar, tendo como nosso objetivo que o queijo de coalho probiótico fique com o pH 5,5, sendo esse valor, o limite de pH para que o queijo não derreta.

Na análise sensorial foi verificado que o queijo de coalho probiótico teve uma grande aceitação pelos consumidores com resultados expressos na tabela 3.

Tabela 3: Média e desvio padrão dos valores da análise sensorial

	Gosto	Cheiro	Cor	Aparência	Textura	Avaliação Global
Média	9,417	8,917	9,467	9,483	9,383	9,500
Desvio-Padrão	0,996	1,319	0,724	1,033	1,290	0,725

Gráfico 2: Representações gráficas os valores obtidos na análise sensorial

Foi verificado também, que o requisito cheiro, teve uma pequena diferença entre os demais requisitos.

CONCLUSÃO

Esse trabalho teve como objetivo verificar a aceitação dos consumidores perante o queijo de coalho probiótico. Então, foi feita uma análise sensorial com o queijo em questão, e os resultados obtidos foram muito satisfatórios, caracterizando uma grande aceitação dos consumidores. Dentre os resultados da análise sensorial foi observado que as medias entre os requisitos, gosto, cheiro, cor, aparência, textura e avaliação global, tiveram variações de 8,9 á 9,5.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBUQUERQUE, L. C.; COUTO, M. A. C. L. **Site Ciência do Leite**. Juiz de Fora: Editora Juizforana, 2006. v.2.
2. BENEVIDES, S. D.; TELLES, F. J. S.; GUIMARÃES, A. C. L.; FREITAS, A. N. M.; Aspectos Físico-químicos e Microbiológicos do Queijo de coalho produzido com leite cru e pasteurizado no estado do Ceará. **B.CEPPA**, Curitiba, v.19, n.1: p. 139-153, jan./jun. 2000.
3. FERNANDES, R. M. M. **Ha-la Biotec**. Valinhos - São Paulo: CHR HANSEN, Ano: XVIII N° 103. Abril/Maio/Junho, 2008.
4. FERREIRA, C. L. L. F. Tecnologia para produtos lácteos funcionais: Probióticos. *In*: PORTUGAL, J. A. B.; CASTRO, M. C. D.; SILVA, P.H.F. da, *et al.* **O agronegócio do leite e os alimentos lácteos funcionais**. Juiz de Fora: Epamig, 2001. 204 p.
5. FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
6. FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005.
7. GONZÁLEZ, F. H. D.; DÜRR, J. W.; FONTANELI, R. S. **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: UFRGS, 2001.
8. KRÜGER, C. C. H.; COMASSETTO, M. C. G.; CANDIDO, L. M. B.; BALDINI, V. L. S.; SANTTUCCI, M. C.; SGARBIERI, V. C. Biscoitos tipo “cookie” e “snack” enriquecidos, respectivamente com caseína obtida por coagulação enzimática e caseinato de sódio. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**. Campinas, v. 23, n. 1, p.81-86, jan/abr., 2003.
9. MONTEIRO, A. A.; PIRES, A. C. S.; ARAUJO, E. A. **Tecnologia de Produção de Derivados do Leite**. Viçosa: UFV, 2007.

10. NASSU, R. T.; MACEDO, B. A.; LIMA, M. H. P.; **Queijo de coalho**. Embrapa Informação Tecnológica: Brasília-DF, 2006.
11. PEREDA, J. A. O. (Org.). **Tecnologia de Alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005. v.2.
12. OLIVEIRA, M.N.; SIVIERI, K.; ALEGRO, J.H.A.; SAAD, S.M.I. **Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos**. *Rev. Bras. Cienc. Farm.*, São Paulo, v.38, n.1, p.1-21, jan./mar., 2002.

ANÁLISE SENSORIAL DE QUEIJO DE MANTEIGA FABRICADO A PARTIR DE LEITE PASTEURIZADO

Andreza Maiara Silva Bezerra

Grupo de Pesquisa: Pesquisas Aplicadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFRN, Campus Currais Novos, Bolsista de trabalho, Estudante do curso técnico em Alimentos. andrezamaiarasilva@gmail.com.

Luiz Célio Souza Rocha

Grupo de Pesquisa: Pesquisas Aplicadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFRN, Campus Currais Novos, Técnico de Laboratório/ Alimentos e mestre em administração. luizrochamg@hotmail.com

Paulo Ricardo Dantas

Grupo de Pesquisa: Pesquisas Aplicadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFRN, Campus Currais Novos, Bolsista de Iniciação Científica, Estudante do curso técnico em alimentos. paulord12@bol.com.br

RESUMO

O queijo de manteiga, também conhecido como requeijão do sertão, requeijão do nordeste e requeijão do norte, possui origem brasileira e grande aceitação nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, possuindo grande importância econômica. Entretanto, seu processamento, na grande maioria dos casos, ainda é artesanal apresentando deficiências tecnológicas durante as fases de fabricação, armazenamento e distribuição. O presente estudo trata-se de uma pesquisa experimental e tem por finalidade apresentar uma tecnologia de fabricação de queijo de manteiga a partir de leite pasteurizado buscando minimizar possíveis riscos à saúde do consumidor por contaminação do produto com microbiota patogênica, aumentando a vida de prateleira sem alterar totalmente suas características sensoriais. Conclui-se que o queijo de manteiga fabricado artesanalmente teve a preferência dos consumidores consultados.

PALAVRAS-CHAVE: leite, microrganismos, pasteurização, queijo de manteiga.

SENSORY ANALYSIS OF “MANTEIGA” CHEESE MADE FROM PASTEURIZED MILK

ABSTRACT

The “manteiga”cheese, also known as “requeijão do sertão”, northeast’s “requeijão” and north’s “requeijão”, has Brazilian origin, and great acceptance in regions north and northeast of Brazil, with great economic importance. However, its processing, in most of cases, still is handmade showing deficiencies during the phases of production, storage and distribution. The present study is one experimental research and has by purpose to present one manufacturing technology of “manteiga” cheese using pasteurized milk seeking minimize possible risks to the consumer’s health by contamination of product with pathogenic microorganisms, increasing the shelf life without change totally their sensory features. With this study is possible to conclude that the handmade “manteiga” cheese had the preference of consumers consulted.

KEYWORDS: Milk, microorganisms, pasteurization, cheese butter.

ANÁLISE SENSORIAL DE QUEIJO DE MANTEIGA FABRICADO A PARTIR DE LEITE PASTEURIZADO

INTRODUÇÃO

O queijo de manteiga, também conhecido como requeijão do sertão, requeijão do nordeste e requeijão do norte, possui origem brasileira, de grande aceitação nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Este tem sido uma das opções mais utilizadas para aproveitamento de leite nas fazendas situadas longe dos centros consumidores e laticínios. É um produto que apresenta fabricação simples e valor nutritivo indiscutível (CAVALCANTE E COSTA, 2005).

O processamento de obtenção desse queijo ainda é artesanal apresentando deficiências tecnológicas durante as fases de fabricação, no armazenamento e na distribuição (CAVALCANTE; COSTA, 2005). O problema está na dificuldade existente para adaptar a tecnologia usual de fabricação aos novos sistemas de automatização (ABREU, 2005). Não existem os devidos cuidados de higiene nas pequenas propriedades rurais que não adotam as Boas Práticas de Fabricação, assim os queijos não apresentam segurança microbiológica e padronização (FEITOSA et al., 2003; NASSU et al., 2001).

Por estas razões é necessário implantar uma tecnologia de fabricação de queijo de manteiga a partir de leite pasteurizado cuja microbiota patogênica seja eliminada durante o processo de pasteurização do leite, mantendo suas características sensoriais e ainda que tenha menor aceitação que o queijo de manteiga artesanal compensará em qualidade.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O leite é um produto secretado das glândulas mamárias (úbere) e alimento indispensável aos mamíferos nos primeiros meses de vida. Quando obtido de maneira adequada, é uma emulsão de cor branca, ligeiramente amarelada, de odor suave e gosto adocicado (MACEDO; MESQUITA FILHO; LIMA, 2003).

Os vários estágios da cadeia de produção de leite, desde a vaca até o consumo, devem ser bem controlados, de maneira a assegurar qualidade e segurança do leite e seus derivados. É proibida pela legislação brasileira, segundo o RIISPOA (BRASIL, 1952) e a IN 51 (BRASIL, 2002), a comercialização de leite cru e de derivados produzidos com leite não-pasteurizado.

Isto ocorre, pois o leite, mesmo produzido por animais saudáveis, não se encontra isento de diversos microrganismos após sua retirada do úbere. A taxa desses microrganismos é bem variada (103-106 UFC/mL) e podem ser benéficos ou maléficos para o homem, e mesmo que alguns sejam considerados benéficos, a atividade microbiana incontrolável é prejudicial tornando o leite inadequado para consumo. Essa é uma das razões que explica a necessidade de refrigerar o leite a temperaturas inferiores a 5°C após sua retirada do úbere (PEREDA, 2005b). Entretanto, o resfriamento não é garantia total para a qualidade do leite, pois, segundo Forsythe (2002), “a deterioração do leite é consequência, sobretudo do crescimento de microrganismos psicrófilos, que produzem lipases e proteases termoestáveis que não são desnaturadas durante a pasteurização”. Essas bactérias têm temperatura de multiplicação entre 0°C e 20°C, sendo assim, se faz necessário o controle para que a contagem inicial do leite seja a menor possível.

Dentro do úbere da vaca o leite é isento de microrganismos e a contaminação ocorre durante a ordenha, o manuseio e o transporte. Ele e seus derivados são considerados excelentes “meios de cultura” para microrganismos, já que são ricos em nutrientes. Diversos microrganismos patogênicos são capazes de se multiplicar no leite, tornando-o um risco para a saúde, quando recontaminado, e, ou, não pasteurizado (MONTEIRO; PIRES; ARAÚJO, 2007).

A presença de taxas elevadas de bactérias de origem fecal no leite cru é um indicador de obtenção e manipulação do leite em condições higiênicas deficientes. Estas bactérias metabolizam lactose, produzindo, ácido lático e dióxido de carbono. A importância da presença no leite de bactérias fecais não-fermentadoras, como as do

gênero *Salmonella*, é o caráter patogênico de muitas espécies e trata-se de bactérias termolábeis, ou seja, que são destruídas durante a pasteurização (PEREDA, 2005b).

Tratando-se da presença de microrganismos patogênicos em leite não-pasteurizado ou em queijos frescos elaborados com leite cru o risco para a saúde humana é significativo se estes forem consumidos. Uma grave doença que pode ser ocasionada pelo consumo de leite e de algum tipo de queijo fresco é conhecida como listeriose que é causada pela *Listeria monocytogenes* (PEREDA, 2005b). Pesquisa realizada por Feitosa et al. (2003), no Rio Grande do Norte, mostrou que queijos de manteiga, produzidos com leite cru apresentavam microrganismos patogênicos, como a *Salmonella* que seria eliminada durante o processo de pasteurização.

Dentre os tratamentos térmicos que podem ser aplicados ao leite, encontra-se a pasteurização, que tem como objetivo assegurar a destruição dos microrganismos patogênicos não-esporulados e reduzir significativamente a microbiota banal, sem modificação sensível da natureza físico-química e das características nutritivas e sensoriais do produto. (PEREDA, 2005b). Contudo, existem alguns microrganismos que podem sobreviver ao processo de pasteurização (microrganismos termodúricos) e entre eles se encontram bactérias esporuladas e bactérias termófilas não esporuladas, cuja termorresistência é significativamente maior que a das mesófilas e psicrófilas (PEREDA, 2005a).

Por ser matéria-prima bastante flexível pode-se obter a partir do leite centenas de produtos, incluindo, aproximadamente, 1.000 variedades de queijos. É fundamental a utilização de leite de boa qualidade para a fabricação de produtos seguros à saúde do consumidor, além do mais, o leite contaminado é um problema para a indústria queijeira, uma vez que se torna mais ácido, resultando em perda de rendimento, queijos defeituosos e mais perecíveis (MONTEIRO; PIRES; ARAUJO, 2007).

Hoje a produção de queijos no Brasil apresenta grande importância econômica, sendo o Brasil o sexto maior produtor mundial (PENNA; HOFFMANN; BOZZETTI, 2002). Cerca de 20 milhões de litros de leite são produzidos aqui no Brasil e 60% é destinada a fabricação de queijos, ilustrando a importância social e econômica do produto (MONTEIRO; PIRES; ARAUJO, 2007).

Segundo BRASIL (1996), queijo é “o produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite, ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos, coagulados pela ação física do coalho, enzimas específicas de bactérias específicas, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e, ou, condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes”.

São utilizados diversos ingredientes para a fabricação de queijos e alguns deles serão mencionados neste trabalho, como é o caso do coagulante enzimático denominado coalho que é extraído do estômago de alguns mamíferos como bezerro e cabrito em fase de amamentação, sendo atualmente sintetizado por alguns microrganismos. Esta enzima é conhecida como quimosina (ou renina) e encontra-se disponível no mercado nas formas líquida e pó. Sua ação consiste em romper a ligação específica 105-106 da κ -caseína, provocando a coagulação enzimática no leite (MONTEIRO; PIRES; ARAUJO, 2007). O ácido láctico, no caso do queijo de manteiga, irá reduzir o pH do leite até o ponto isoelétrico da caseína (4,6). Nesse ponto a caseína precipita, formando coágulos (MONTEIRO; PIRES; ARAUJO, 2007). O fermento láctico é um ingrediente constituído por bactérias lácticas que fermentam, principalmente, a lactose, sendo o produto dessa fermentação o ácido láctico. Essas bactérias são responsáveis pelo desenvolvimento da acidez no queijo e pela formação de sabor característico e acentuado. Já o cloreto de sódio tem como objetivos principais conferir sabor aos queijos e auxiliar na conservação do produto (MONTEIRO; PIRES; ARAUJO, 2007). Outro ingrediente muito utilizado em queijos, principalmente nos fundidos (requeijão, queijo de manteiga entre outros), é o citrato de sódio, que pode se apresentar na forma monossódico ($\text{NaH}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$), dissódico ($\text{Na}_2\text{HC}_6\text{H}_5\text{O}_7$) e trissódico ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \times 2 \text{H}_2\text{O}$). O citrato é bem solúvel, possui bom poder de dissolução da proteína, mas os queijos processados com ele mostram pequena tendência de absorver água e a estrutura se mantém firme e pesada. O queijo assim processado mantém as propriedades do queijo original, isto é, se a estrutura for longa, permanecerá longa, o mesmo ocorrendo com a estrutura curta. Por isso, seu uso se limita a queijos

em blocos ou porções que precisam permanecer firmes e não cremosas. Geralmente, em associação a este ingrediente, usa-se o bicarbonato de sódio (NaHCO_3) que, por ser uma substância básica, reage com o ácido láctico funcionando como um regulador de pH. Isto tem grande importância uma vez que dá uma boa emulsão dentro de uma determinada faixa de pH, que é limitada, de um lado, pela estrutura do queijo, e, de outro lado, pela durabilidade do produto (DENDER, 2006).

Em se tratando do queijo de manteiga, os ingredientes utilizados são fermento láctico, cloreto de sódio, citrato de sódio e bicarbonato de sódio, além da manteiga do sertão, que é constituída basicamente de gordura. Pela legislação brasileira (BRASIL, 2001), entende-se por Queijo de Manteiga: o produto obtido mediante coagulação do leite com emprego de ácidos orgânicos de grau alimentício, cuja massa é submetida à dessoragem, lavagem e fusão, com acréscimo exclusivamente de manteiga de garrafa ou manteiga da terra ou manteiga do sertão. Este é um queijo com teor de gordura nos sólidos totais variando entre 25% e 55%, devendo apresentar um teor máximo de umidade de 54,9 % m/m.

METODOLOGIA

Tecnologia de fabricação de queijo de manteiga a partir de leite pasteurizado

Visando minimizar os riscos de contaminação que o leite cru pode causar, foi executada a tecnologia de fabricação de queijo de manteiga a partir de leite pasteurizado cujo processo está apresentado adiante.

Após a recepção no local de produção, 100 L de leite *in natura* foi bombeado, passando por filtros, para que fossem eliminadas as sujidades do leite e assim seguir ao processo de desnate em uma centrífuga desnatadeira/padronizadora. Logo após, realizou-se a pasteurização do produto pelo processo *HTST* em equipamento apropriado.

O leite já desnatado apresentou 1,4% de gordura na sua composição e para obtenção da massa utilizou-se a tecnologia de fabricação de queijo mussarela. Adicionou-se então cloreto de cálcio (40mL/ 100 L de uma solução 50%) para melhorar as propriedades da coalhada, diminuir as perdas de constituintes no soro durante o seu corte e principalmente melhorar a aptidão do leite a coagulação devido a insolubilização de sais de cálcio durante a pasteurização; logo após, o fermento termofílico a base de *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus*, *Streptococcus salivarius subsp. Termophilus* e *Lactobacillus casei*. Por último, adicionou-se o coalho lentamente sob agitação constante em quantidade suficiente para que sua coagulação ocorra em 35-45 minutos. A dose utilizada varia de acordo com o fabricante podendo ser usado na forma líquida ou em pó desde que diluídas em água não clorada.

Na sequência o corte da coalhada foi realizado com o auxílio das liras horizontal e vertical respectivamente. Seguiu-se a primeira mexedura com garfo próprio sendo acelerada aos poucos e a segunda mexedura com adição de vapor na camisa do tanque até atingir 44°C no caso do trabalho com fermento termofílico. Ao obter o ponto da massa (40-50 minutos após o corte), deve-se empurrá-la para uma extremidade do tanque até escoar todo o soro. Drenado o soro, a massa foi mantida em repouso para o processo de fermentação, para que atingisse pH 5,3-5,4 o que ocorre de 4 a 6 h após a adição do fermento, sendo necessário medir periodicamente o pH da massa pois as bactérias que constituem o fermento são rápidas e muito acidificantes.

Terminada a fermentação obteve-se 10 Kg de massa que logo foi cortada em grãos muito pequenos com o objetivo de facilitar o processo de fusão. Esse processo foi realizado em tacho aberto com camisa dupla para aquecimento com vapor e agitação constante podendo também ocorrer em tachos fechados, sendo que no primeiro caso os queijos tenderão a apresentar coloração um pouco mais amarelada.

Nesse processo os ingredientes foram colocados no tacho com base no peso inicial da massa sendo primeiramente 40g de bicarbonato de sódio (NaHCO_3) servindo como corretor do pH objetivando-se chegar em um pH em torno de 5,7, em seguida colocou-se 140g de sal/cloreto de sódio (NaCl) para a salga do queijo, depois adicionou-se 0,3g de corante artificial amarelo ovo seguindo com a adição de 300g de sal fundente (citrato de sódio). o qual tem a capacidade de se ligar ao cálcio formando complexos que solubilizam as proteínas dando

ao produto final uma estrutura longa e elástica. No decorrer dessas etapas foi adicionado 6L de leite desnatado também pasteurizado conforme a necessidade.

Ocorrido então o processo de fusão da massa, adicionou-se 2L de manteiga do sertão para conferir as características específicas do queijo de manteiga, mantendo-se a agitação por 15 minutos ainda sob aquecimento brando para que toda a manteiga fosse absorvida pela massa. Em seguida, o produto pronto foi enformado em formas próprias e resfriado em câmara fria até enrijecer, para então ser embalado em embalagens de polietileno de alta densidade próprias para embalar o queijo a vácuo.

Análise Sensorial

Com o objetivo de determinar a aceitação do produto pelo consumidor e verificar se existe diferença e/ou preferência entre as amostras de queijos de manteiga, foi aplicado o teste de comparação pareado entre os queijos obtidos através do leite cru e pasteurizado, segundo metodologia proposta por Faria e Yotsuyanagi (2002). A amostra de queijo de manteiga a partir de leite pasteurizado foi desenvolvida e a amostra de queijo de manteiga a partir de leite cru foi coletada no comércio. Este teste é aplicado quando o objetivo é determinar se existe diferença e/ou preferência entre duas amostras em relação às suas características sensoriais (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002).

As amostras foram codificadas com base no uso de números aleatórios para gerar códigos de três dígitos. O queijo de manteiga fabricado com a tecnologia desenvolvida e o queijo de manteiga artesanal correspondiam aos códigos 961 e 292 respectivamente.

As amostras foram servidas em pratos descartáveis divididos por uma reta e numerados com o código juntamente com água para uso antes, entre as amostras e ao final do teste.

Lembrando que 50% dos recipientes tiveram os códigos das amostras permutados significando que metade dos consumidores consumiram primeiro a amostra 292 e a outra metade a 961.

A análise sensorial foi realizada em supermercado de grande circulação, no Município de Currais Novos/ RN, com 60 provadores não treinados, potenciais consumidores do produto (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002). Utilizou-se, para a coleta de dados, uma escala de 1 a 5, para os parâmetros de gosto, cheiro, cor, aparência e consistência. Para o parâmetro avaliação global, utilizou-se, no mesmo instrumento de coleta de dados, uma escala de 1 a 10.

Após a coleta de todos os dados da análise sensorial foi calculada a média e desvio da pontuação dos 60 provadores nas duas amostras de queijo de manteiga (292 e 961) para os atributos solicitados a eles como apresentado na Tabela 1 e no Gráfico 1.

Para sabermos se essas diferenças são estatisticamente significantes, foi realizado por último o teste de Friedman (teste F) e as diferenças serão estatisticamente significantes se apresentarem resultados menores ou iguais a 5% (região crítica).

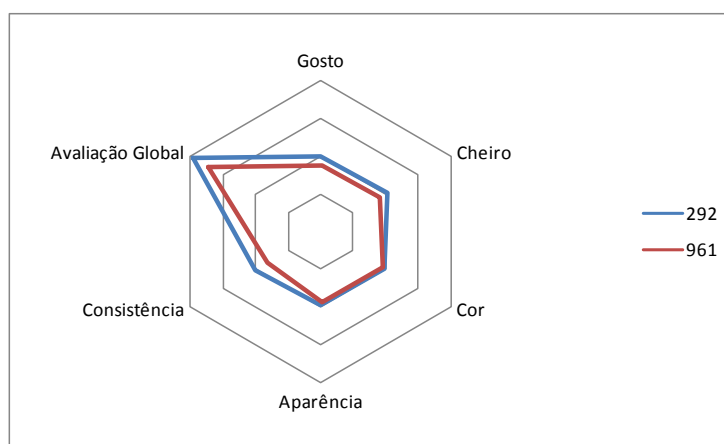
Em seguida, foi realizado o teste de Student (teste T) que é utilizado para testar se as médias de diferentes grupos são estatisticamente iguais ou não. As médias só serão estatisticamente diferentes se seu resultado for menor ou igual a 5% (região crítica).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados atribuídos pelos provadores às diferentes amostras mostram que ambos os produtos obtiveram boa aceitação, como pode-se comprovar na Tabela 1. O Gráfico 1 apresenta os resultados das amostras, de maneira comparativa, para todos os parâmetros.

Tabela 1: Média e desvio das amostras de queijo de manteiga

ATRIBUTO	AMOSTRAS			
	292		961	
	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
Gosto	3,98	0,9112	3,50	1,3213
Cheiro	4,10	0,7524	3,60	1,0923
Cor	3,93	0,8206	3,75	1,1142
Aparência	3,88	0,7831	3,75	1,1735
Consistência	4,00	0,8830	3,30	1,4648
Avaliação Global	7,80	2,2402	6,90	2,9969

Gráfico 1: Avaliação dos Parâmetros sensoriais para Queijo de Manteiga**Tabela 2: Estatística F para parâmetros sensoriais**

ATRIBUTO	AMOSTRAS		ESTATÍSTICA F	SIG.
	292	961		
	MÉDIA	MÉDIA		
Gosto	3,98	3,50	5,4413	0,0214
Cheiro	4,10	3,60	8,5260	0,0042
Cor	3,93	3,75	1,0531	0,3069
Aparência	3,88	3,75	0,5359	0,4656
Consistência	4,00	3,30	10,0498	0,0019
Avaliação Global	7,80	6,90	3,4714	0,0649

Como observado na Tabela 2, para os atributos gosto, cheiro e consistência, as amostras 292 e 961 são estatisticamente diferentes.

Tabela 3: Estatística T para parâmetros sensoriais

ATRIBUTO	AMOSTRAS		DIFERENÇAS	ESTATÍSTICA T	SIG.
	292	961			
	MÉDIA	MÉDIA			
Gosto	3,98	3,50	0,48	2,1030	0,0397
Cheiro	4,10	3,60	0,50	3,0522	0,0034
Cor	3,93	3,75	0,18	0,8997	0,3719
Aparência	3,88	3,75	0,13	0,6730	0,5036
Consistência	4,00	3,30	0,70	2,8431	0,0061
Avaliação Global	7,80	6,90	0,90	1,7631	0,0831

Com base na tabela 3, conclui-se que as amostras 292 e 961 possuem diferenças estatisticamente significantes apenas para os atributos gosto, cheiro e consistência.

Com os resultados obtidos, pode-se afirmar que o queijo de manteiga fabricado artesanalmente teve a preferência dos consumidores consultados, principalmente nos atributos gosto, cheiro e consistência, mesmo que no quesito avaliação global as amostras analisadas não tenham tido diferenças estatisticamente significantes.

No trabalho de Araújo et al.(2009) o queijo fabricado com leite cru também teve a preferência dos consumidores consultados com relação ao queijo obtido a partir de leite pasteurizado, sendo que, neste caso foram utilizadas amostras de queijo de coalho e não de queijo de manteiga.

Esses dados demonstram que o queijo de manteiga e o queijo de coalho, ambos fabricados com leite cru, são os preferidos pelos consumidores, ainda que não apresentem segurança microbiológica e padronização.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os queijos preparados com leite pasteurizado, embora não tenham tido a preferência do consumidor, representam uma garantia de não transmissão de doenças.

REFERÊNCIAS

1. ABREU, L. R. **Processamento do leite e tecnologia de produtos lácteos**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2005.
2. ARAÚJO, M. C. G.; SANTOS, R. A.; SILVA, C. P. A.; CIRILO, R. L.; CIRILO, R. L.; MARQUES, R. C. P. Análise Sensorial e Teste de Aceitação do Queijo de Coalho Produzido com Leite cru e Pasteurizado na Cidade de Currais Novos. **Holos**, Natal, Ano 25, v. 4, 2009.
3. BRASIL, Ministério Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº30691, de 29 de março de 1952**. Brasília: Diário Oficial da União, 1952.
4. BRASIL, Ministério Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 146, de 07 de março de 1996**. Brasília: Diário Oficial da União, 1996.
5. BRASIL, Ministério Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2001**. Brasília: Diário Oficial da União, 2001.
6. BRASIL, Ministério Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002**. Brasília: Diário Oficial da União, 2002.
7. CAVALCANTE, A. B. D.; COSTA, J. M. C. Padronização da Tecnologia de Fabricação do Queijo de Manteiga. **Revista Ciência Agronômica**. v. 36, n. 2, p. 215-220, mai/ago. 2005.
8. DENDER, A. G. F. V. **Requeijão cremoso e outros queijos fundidos: tecnologia de fabricação, controle do processo e aspectos de mercado**. São Paulo: Fonte Comunicações e Editora Ltda., 2006.
9. FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial**. Campinas: ITAL/LAFISE, 2002.
10. FEITOSA, T. BORGES, M. F. NASSU, R. T. AZEVEDO, E. H. F. MUNIZ, C. R. Pesquisa de Salmonella sp., Listeria sp. e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no Estado do Rio Grande do Norte. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 23 (Supl): p.162-165, dez. 2003.
11. FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
12. MACEDO, B. A.; MESQUITA FILHO, J. A.; LIMA, M. H. P. **Tecnologia de leite e derivados**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2003.
13. MONTEIRO, A. A.; PIRES, A. C. S.; ARAUJO, Emiliane Andrade. **Tecnologia de Produção de Derivados do Leite**. Viçosa: UFV, 2007.

14. NASSU, R. T.; ARAÚJO, R. S.; BORGES, M. F.; LIMA, J. R.; MACÊDO, B. A.; LIMA, M. H. P. **Diagnóstico das condições de processamento de produtos regionais derivados do leite no Estado do Ceará.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001.
15. PENNA, A. L. B.; HOFFMANN, F. L.; BOZZETTI, V. Avaliação sensorial de queijo usando o modelo Etana. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 19., 2002, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EPAMIG, 2002. p. 26-31.
16. PEREDA, J. A. O. (org.). **Tecnologia de Alimentos.** Porto Alegre: Artmed, 2005a.
17. PEREDA, J. A. O. (org.). **Tecnologia de Alimentos.** Porto Alegre: Artmed, 2005b.

ANÁLISE SITUACIONAL DA APLICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO NOS RESTAURANTES DO MUNICÍPIO DE CURRAIS NOVOS/RN**Nísia Luiza de Andrade Oliveira**

Pesquisas Aplicadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Currais Novos, Estudante do IFRN, do curso técnico de Integrado em Alimentos.e-mail: nisiaandrade@hotmail.com

Odisséia Carla Pires Gaspareto

Pesquisas Aplicadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFRN, Campus Currais Novos, Professora do curso Técnico em Alimentos. odisseia.gaspareto@ifrn.edu.br

RESUMO

Nos últimos tempos tem-se observado uma grande preocupação com o manejo adequado dos alimentos (desde a produção e manipulação da matéria-prima, até o processamento, distribuição e comercialização do produto acabado). Esta preocupação, deve-se à prevenção das doenças ocasionadas pela ingestão de alimentos contaminados, sendo a forma mais adequada para alcançá-la a utilização de métodos higiênicos. O interesse dos governos (mundiais, federais, estaduais, dentre outros) por este assunto vem sendo demonstrado através dos anos, principalmente, na elaboração de legislações voltadas para o controle higiênico-sanitário dos locais de produção e comércio dos alimentos. Tendo como base estas características, este projeto tem como objetivo avaliar a aplicação das Boas Práticas de Fabricação nos restaurantes do município de Currais Novos, através do emprego de um questionário (*check-list*) dividido em 6 categorias: higiene dos funcionários, higiene dos utensílios e equipamentos, higiene dos alimentos, planejamento físico e funcional e higiene da área de refeição. As perguntas podem ser respondidas em SIM, NÃO ou NÃO SE APLICA, as quais constam com pontuação de 2, 1 e 0 pontos, respectivamente. De acordo com os resultados do *check-list* pode-se concluir quais são os restaurantes que necessitam de um maior conhecimento da legislação (RDC Resolução nº 216 de 15 de setembro de 2004).

PALAVRAS-CHAVE: Boas Práticas de Fabricação, questionário (*check-list*) e legislação.

SITUATIONAL ANALYSIS OF APPLICATION OF THE GOOD MANUFACTURING PRACTICE IN THE RESTAURANTS OF CURRAIS NOVOS/RN**ABSTRACT**

Lately it's been possible to observe a great concernment with the adequate handling of food (since the production and handling of the raw material, until the processing step, distribution and selling of the finished product). This concernment is due to the prevention of the diseases caused by the ingestion of contaminated food, when the most adequate way of preventing this is the use of hygienic methods. The government interests (worldwide, federal, state and others) for this subject have been demonstrated through the last years especially with the elaboration of laws centred in the hygienic-sanitary control of the production places and commerce of food. Taking into consideration these characteristics, this project aims to evaluate the application of Good manufacturing practice in the restaurants of Currais Novos county, through the application of a questionnaire (*check-list*) divided into 6 categories: employees hygiene, hygiene of the utensils and equipments, hygiene of food, physical and functional planning and the hygiene of the eating area. The questions can be answered with YES, NO or IT DOESN'T APPLY, which vary from 2, 1 or 0 points respectively. According to the results of the *check-list* it is possible to observe what restaurants need a better knowledge of the law (RDC Resolution nr 216 of September 15th, 2004).

KEY-WORDS: Good manufacturing practice, questionnaire (Check-list) and law.

ANÁLISE SITUACIONAL DA APLICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO NOS RESTAURANTES DO MUNICÍPIO DE CURRAIS NOVOS/RN

INTRODUÇÃO

A segurança alimentar tem tomado grande importância ao longo do tempo. Afinal, a possibilidade de garantir um produto que ofereça o menor risco de contaminação ao mercado consumidor tem se tornado uma grande preocupação para o governo e para os órgãos fiscalizadores

Um dos métodos mais utilizados para evitar riscos aos alimentos é a aplicação das Boas Práticas de Fabricação - BPF's - (BRASIL. RESOLUÇÃO RDC Nº 216, 2004), que são procedimentos que têm o intuito de estabelecer métodos de higiene afim de evitar a contaminação aos produtos. As quais, devem ser adotadas por estabelecimentos de produção e comercialização de alimentos. Vale ressaltar, que as boas práticas são regidas por legislações. As quais possuem maior ênfase nas BPF's são a Resolução RDC nº 216/2004 e a Portaria nº 326/1997, ambas do Ministérios da Saúde.

Para identificar os estabelecimentos que utilizam as Boas Práticas de Fabricação, é necessário haver a inspeção destes locais, esta é realizada por alguns órgãos (Ministério da Saúde e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). No caso do Brasil, o principal órgão responsável para efetuar a fiscalização e a regulamentação dessas casas de produção é a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que está diretamente ligada ao Ministério da Saúde e tem como objetivo, “focar os regulamentos no aspecto de risco à saúde do consumidor , apoiar a descentralização das ações e responsabilizar os diversos atores da cadeia produtiva” (BASTOS, 2008).

A partir da análise desses aspectos e tendo em vista um olhar crítico – que pode ser adquirido durante o curso de técnico em Alimentos - das condições dos restaurantes do município de Currais Novos, fez-se necessário a elaboração de um projeto que abordasse o acesso ao conhecimento dos proprietários, funcionários ou técnicos desses estabelecimentos sobre a legislação e sobre as Boas Práticas de Fabricação, desta forma, será constatado como se encontra o campo de informação desses indivíduos e se esses locais propiciam um alimento seguro para os seus consumidores.

Na elaboração do projeto foi utilizada uma das legislações que trata sobre Boas Práticas de Fabricação, a RDC Resolução 216 de 15 de setembro de 2004, ela tem como objetivo “estabelecer procedimentos de boas práticas para serviços de alimentação, a fim de garantir as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado” (BRASIL. RESOLUÇÃO RDC Nº 216, 2004). Portanto, a qual serviu como base para todos os procedimentos deste projeto, desde a elaboração do check-list, até à conclusão deste.

MATERIAIS E MÉTODOS

Primeiramente foi feita uma pesquisa aprofundada de projetos que seguiam este mesmo objetivo - análise das BPF em estabelecimentos de produção e venda de alimentos – e uma leitura minuciosa da Resolução RDC nº216/2004, com intuito de aprimorar os conhecimentos sobre os métodos utilizados nas outras pesquisas sobre a legislação.

Após a obtenção das informações iniciou-se a elaboração do questionário (*check-list*), o qual era dividido em 6 (seis) categorias que continham perguntas que se enquadravam diretamente com elas: higiene dos funcionários (30 perguntas), higiene dos utensílios e equipamentos (13 perguntas), higiene da cozinha (20 perguntas), higiene dos alimentos (41 perguntas), planejamento físico funcional (44 perguntas) e higiene do refeitório (4 perguntas). As perguntas só poderiam ser respondidas em SIM(S), NÃO(N) E NÃO SE APLICA (NA), as quais possuíam 2, 1 e 0 pontos, respectivamente.

Com o check-list elaborado foi realizada a seleção dos restaurantes, que ocorreu da seguinte forma: escolhemos aleatoriamente 10 (dez) estabelecimentos do município, em seguida, sorteamos 6 (seis), nos quais foi aplicado o check-list com os proprietários (em 4 dos restaurantes) ou com os responsáveis/técnico (em 2 dos restaurantes).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a aplicação do questionário foram avaliadas as conformidades e não conformidades de cada restaurante, de acordo com as categorias abordadas no mesmo. Com os resultados obtidos através do questionário, foram feitos gráficos de cada quesito do check-list para facilitar a compreensão da análise.

Na categoria Higiene dos funcionários (Figura 1), todos os pontos de comércio alcançaram mais de 60% (sessenta por cento) das conformidades. O que demonstra que os estabelecimentos prezam pela adequação dos seus colaboradores. A mesma porcentagem foi alcançada na Higiene dos utensílios e equipamentos (Figura 2), evidenciando que os equipamentos e utensílios destinados à produção estão sendo higienizados.

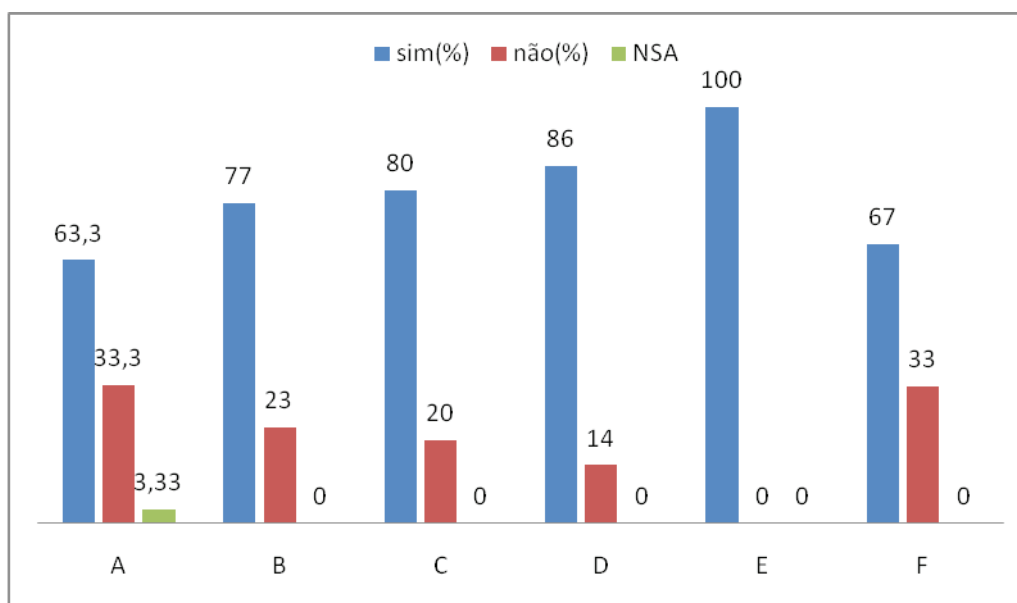


Figura 1 – Higiene dos funcionários.

Nos quesitos Higiene da cozinha (Figura 3) e Higiene dos alimentos (Figura 4), os restaurantes tiveram no mínimo 70% (setenta por cento) de conformidade. Desta forma, é possível constatar que o ambiente da produção e, tanto a matéria-prima, como o produto acabado estão seguindo as normas e garantindo a segurança dos consumidores.

O Planejamento físico funcional (Figura 5), obteve, no mínimo, 50% das conformidades, o que deixa a desejar, já que esta categoria é de suma importância para evitar, principalmente, a contaminação cruzada, como o afastamento entre os banheiros e a área de produção, dentre outras.

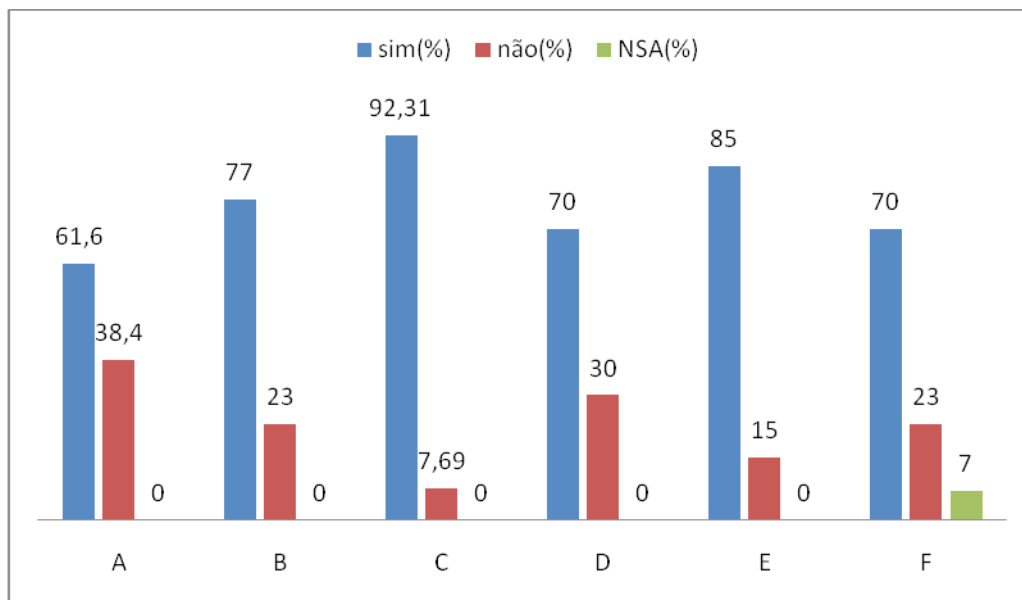


Figura 2 - Higiene dos utensílios e equipamentos

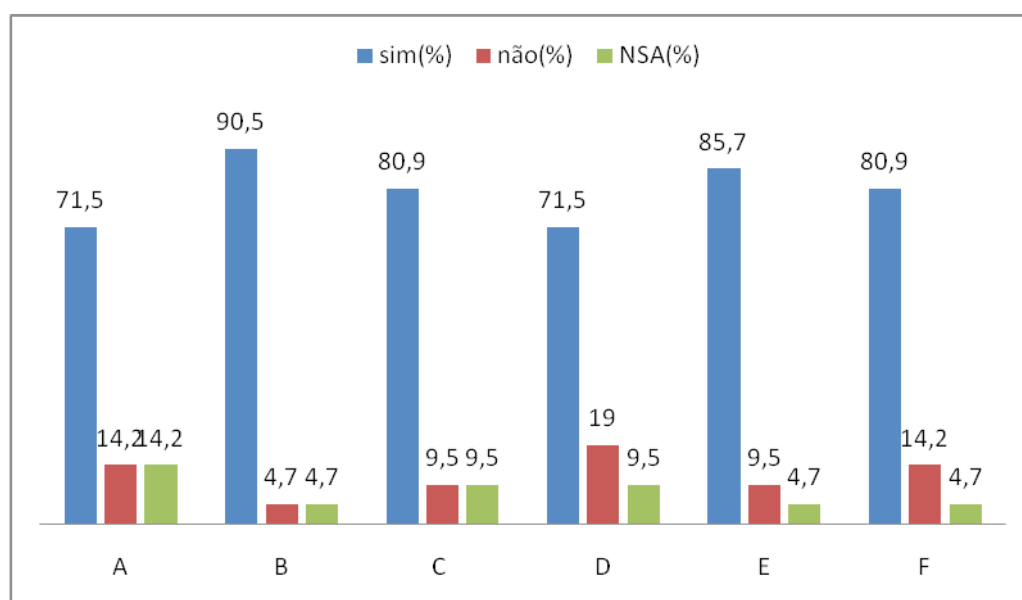


Figura 3 – Higiene da cozinha

No que concerne a última categoria, Higiene do refeitório (Figura 6), alcançou, no mínimo, 75% de conformidade. Através desse resultado, pode-se observar que esta área é o local que os consumidores mais tem acesso, e por isso, é a que mais segue as exigências da RDC nº216/2004.

Em seguida, com todos os gráficos efetuados, foi feita uma média aritmética com os resultados das categorias de cada restaurante (Figura 7), desta forma, conclui-se quais são os restaurantes que mais se enquadraram e quais necessitam de maior informações e mudanças para se adequar aos padrões exigidos pela legislação.

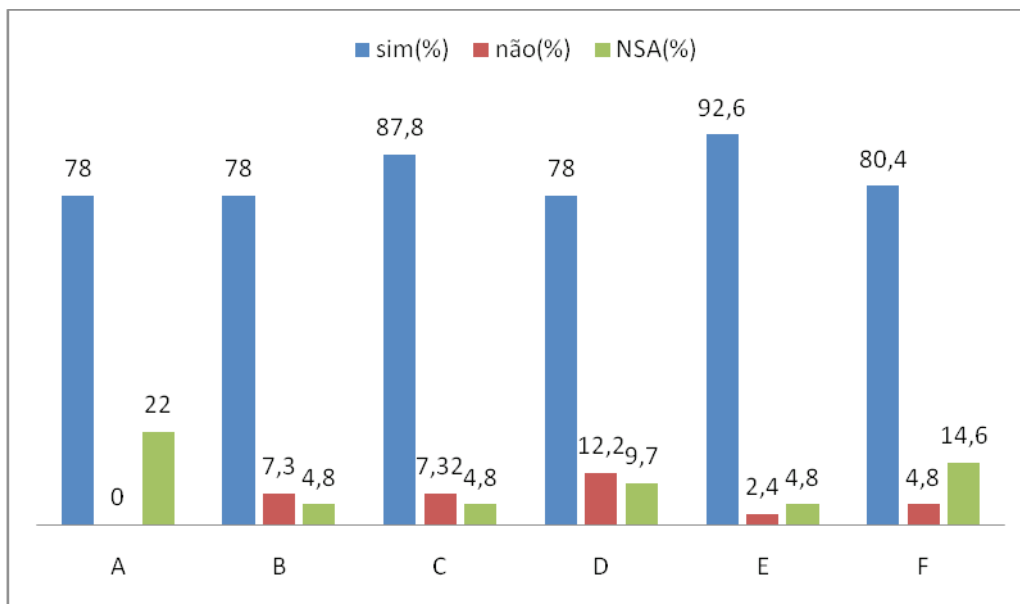


Figura 4 – Higiene dos alimentos

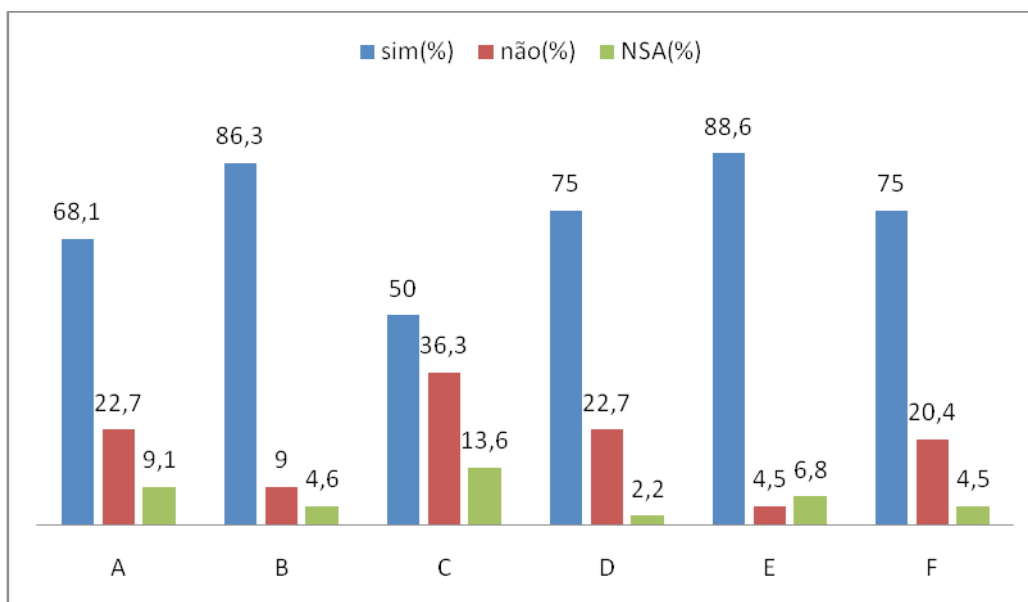


Figura 5 – Planejamento físico funcional

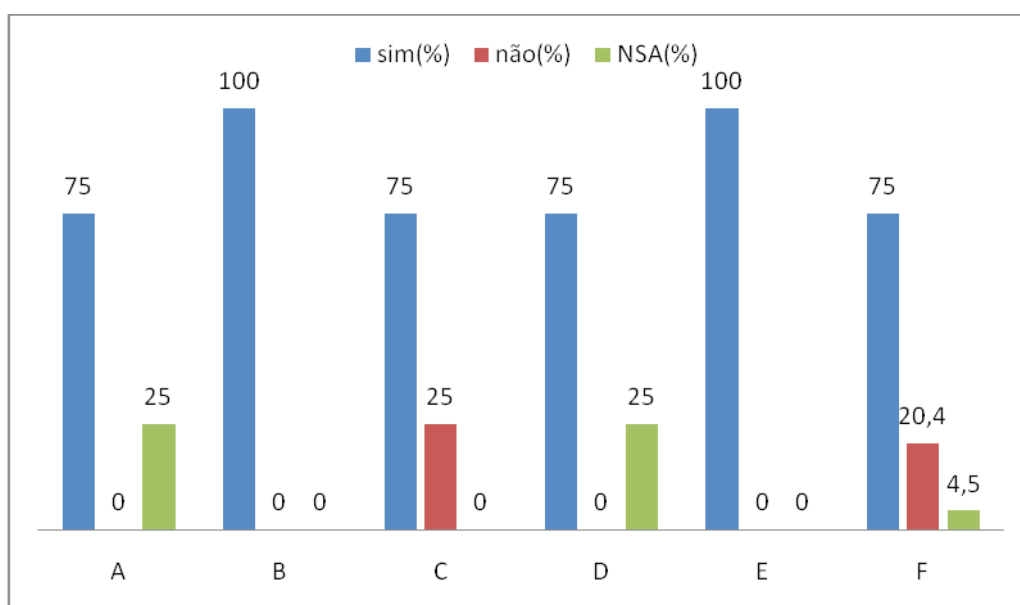


Figura 6 – Higiene do Refeitório

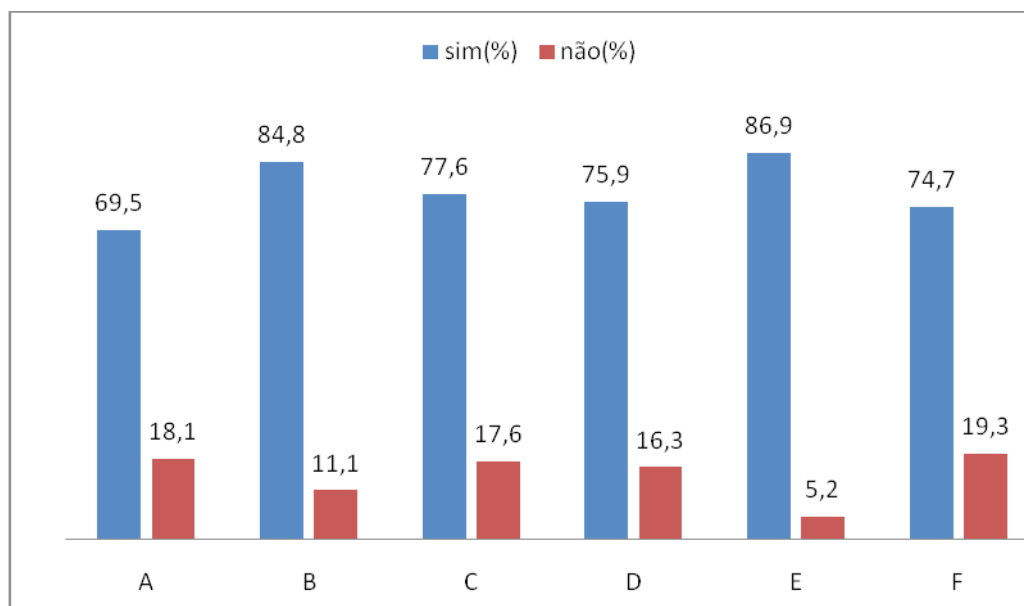


Figura 7 – Médias aritméticas das categorias

CONCLUSÃO

Após a análise das Médias aritméticas das categorias de cada Restaurante, concluímos que os Restaurantes *E* alcançou 86,9% das conformidades, e o Restaurante *A* foi o que obteve menores adequações alcançando apenas 69,5% das conformidades. Vale salientar que, apesar dos resultados obtidos no Restaurante *E* este precisa de modificações, visto que o resultado mínimo para garantir a a segurança mínima do alimento é de 90%.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. RESOLUÇÃO RDC Nº 216, 2004.
2. GERMANO, Pedro Manuel Leal & GERMANO, Maria Izabel Simões Germano. Higiene e vigilância sanitária de alimentos - 3. ed. rev. e ampl.- Barueri, SP: Manole Ltda, 2008.
3. MALINVERNO, Emanoele; FRANCISCO, Diane Carina; ROZA, Cleber Rabelo. Verificação da Implantação das Boas Práticas de Fabricação em Restaurantes de Farroupilha, RS. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 23, n.178/179, p. 36-38, nov./dez. 2009.
4. QUINTILIANO et al. Avaliação das condições higiênico-sanitária em restaurantes, com Aplicação de Ficha de Inspeção Baseada na Legislação Federal, RDC 216/2004. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v.22, n. 160, p. 25-30, abr. 2008.
5. REOLON, Carla Aparecida; SILVA, Sebastião Marculino. Condições Higiênico-sanitárias de Restaurantes do Município de Medianeira, PR. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v.23, n. 174/175, p. 55-56, jul./ago. 2009.
6. SOUTHER, Naiara; NOVELLO, Daiana. Treinamento, Avaliação e Orientação de Manipuladores, Sobre Boas Práticas de Higiene em uma Unidade de Alimentação e Nutrição da Cidade de Guarapuava, PR. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 22, n. 162, p. 45-50, jun. 2008.

7. STANGARLIN et al. Avaliação da Implementação do Manual de Boas Práticas e Procedimentos Operacionais Padronizados em serviços de Alimentação 2ª parte. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 23,n. 168/169, p. 24-27, jan./fev. 2009.
8. BASTOS, Maria do Socorro Rocha. Ferramentas da ciência e tecnologia para a segurança dos alimentos. 2 ed.– Fortaleza, CE. Ed. Moderna, 2008.

ANÁLISES CONFIRMATIVAS DA PRESENÇA DOS FUNGOS ASPERGILLUS E PENICILLIUM PRESENTES NO LEITE CRU COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE CURRAIS NOVOS/RN.**Cláudia Patrícia Araújo e Silva**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, campus Currais Novos.
E-mail: clau.diabrito@hotmail.com**Regina Célia Pereira Marques**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, campus Currais Novos.
E-mail: regina.marques@ifrn.edu.br

RESUMO

O leite é um alimento completo e sua importância está associada ao seu elevado valor nutricional, com riqueza de proteínas, vitaminas, gorduras, carboidratos, sais minerais, além de alta digestibilidade. Esses fatores também são relevantes para considerá-lo um excelente meio de cultura para a maioria dos microrganismos. O processo de pasteurização é necessário e eficiente, e tem por finalidade reduzir o número de microrganismos presentes no leite e eliminar os agentes patogênicos. O controle da contaminação por fungos torna-se necessário não só devido à deterioração causada em alimentos, mas principalmente pela produção de micotoxinas. Segundo DALLA VECCHIA *et al.* (2007), os fungos como *Aspergillus*, *Penicillium* são considerados importantes produtores de micotoxinas, que são metabólitos tóxicos naturais frequentemente encontrados em alimentos. Deve-se considerar que o leite e seus derivados lácteos contaminados com microrganismos, como fungos micelianos e leveduras, podem constituir em potenciais vias de transmissão de zoonoses a eles relacionadas (TRABULSI, 1999). O presente trabalho teve como objetivo isolar e quantificar a presença dos fungos *Aspergillus* e *Penicillium* a partir de leite *in natura* comercializado no comércio informal de Currais Novos/RN. Foram realizadas diluições seriadas das amostras e semeadas na superfície de Ágar Batata Glicosado, acidificado com ácido tartárico a 10% (m/v) até pH 3,5 e incubadas a 25°C por 5 a 7 dias. Os fungos filamentosos isolados foram identificados de acordo com LACAZ (2002), através da observação das características macroscópicas das colônias (coloração, textura e topografia), e de microscopia, a partir de microcultivos e visualização com lactofenol azul em aumento de 10 a 40X. O leite do comércio informal da cidade de Currais Novos/RN apresentou desenvolvimento de gêneros fúngicos causadores de deterioração em alimentos. Algumas espécies dos gêneros identificados podem apresentar potencial patogênico, representando riscos ao consumidor e à saúde humana, esse dado é preocupante, uma vez que, é um hábito cultural da região o consumo de leite *in natura*; principalmente por idosos e crianças, que apresentam sistemas imunológicos mais susceptíveis a intoxicações e contaminações alimentares. Os dados deste trabalho podem servir de base para ações futuras de intervenção para a redução do consumo de produtos lácteos informais.

PALAVRAS-CHAVE: Leite *in natura*, comércio informal, *Aspergillus*, *Penicillium* e Doenças veiculadas por alimentos.

CONFIRMATIVE ANALYSIS OF THE PRESENCE OF ASPERGILLUS AND PENICILLIUM IN THE RAW MILK SOLD IN CURRAIS NOVOS/RN.**RESUMO**

Milk is a complete food and its importance is linked to its high nutritional value, rich with protein, vitamins, fats, carbohydrates, minerals, besides its high digestibility. These facts are also relevant to consider it an excellent environment for most organisms. Pasteurization is necessary and efficient, and aims to reduce the number of microorganisms present in the milk and eliminate pathogens. The control of fungal contamination is necessary not only because of the deterioration caused in food, but mainly for the production of mycotoxins. According to DALLA VECCHIA et al. (2007), fungi such as *Aspergillus*, *Penicillium* are important producers of mycotoxins, which are toxic metabolites often found in natural foods. We must to consider that milk and its dairy products contaminated with microorganisms such as fungi mycelium and yeast, may constitute potential routes of transmission of zoonoses related to them (Trabulsi, 1999). This study aimed to isolate and quantify the presence of *Aspergillus* and *Penicillium* from fresh milk sold in the informal trade of Currais Novos/RN. We performed serial dilutions of samples and seeded on the surface of agar Potato Glycated, acidified with tartaric acid to 10% (w / v) to pH 3.5 and incubated at 25 ° C for 5 to 7 days. The filamentous fungi isolated were identified according to LACAZ (2002), by observing the macroscopic characteristics of the colonies (color, texture and topography), and microscopy, from subcultures and visualization with lactophenol blue increased from 10 to 40X. The milk of informal trade in the city of Currais novos / RN presented the development of fungi species that cause deterioration in food. Some species identified may have pathogenic potential, representing the risks to human health, this is worrying, since it is a cultural norm in the region that consumption of fresh milk, especially elderly and children, who have Immunological systems more susceptible to poisoning and food contamination. The data in this study may serve as a base for future actions of intervention to reduce the consumption of informal dairy products.

PALAVRAS-CHAVE: Fresh milk, informal trade, *Aspergillus*, *Penicillium* and Foodborne illnesses.

ANÁLISES CONFIRMATIVAS DA PRESENÇA DOS FUNGOS ASPERGILLUS E PENICILLIUM PRESENTES NO LEITE CRU COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE CURRAIS NOVOS/RN.

INTRODUÇÃO

O consumo de leite e seus derivados informais causam inúmeros prejuízos à saúde da população, contudo esses dados não são divulgados em relatórios de fiscalização e com acesso e conhecimento da população. O conhecimento dos principais patógenos existente no leite cru, desde as etapas iniciais de produção, é de extrema importância para a Saúde Pública, uma vez que a partir desses dados seria possível a criação de políticas de controle de possíveis enfermidades causadas por esses agentes (SCALCO, 2005). O número crescente e a gravidade das doenças transmitidas por alimentos em todo o mundo têm aumentado consideravelmente o interesse da população neste assunto (LEITE *et al.*, 2002). Muitos casos de Doenças Veiculadas por Alimentos (DVAs) poderiam ter sido evitadas com a simples orientação dos manipuladores de alimentos e mais treinados em manipulação segura de alimentos e os consumidores fossem mais bem informados sobre o alimento que estão consumindo. A prevenção das DVAs requer um desempenho de todos: governo, órgãos de saúde e população em geral. A estratégia de prevenção compreende medidas regulamentares, atividades educacionais, vigilância de DVAs e monitoramento de contaminantes (WHO, 2000).

O controle da contaminação por fungos torna-se necessário não só devido à deterioração causada em alimentos, mas principalmente pela produção de micotoxinas. Segundo DALLA VECCHIA *et al.* (2007), os fungos como *Aspergillus* e *Penicillium* são considerados importantes produtores de micotoxinas, que são metabólitos tóxicos naturais frequentemente encontrados em alimentos. Deve-se considerar que o leite e seus derivados lácteos contaminados com microrganismos, como fungos micelianos e leveduras, podem constituir em potenciais vias de transmissão de zoonoses a eles relacionadas (TRABULSI, 1999). O presente trabalho teve como objetivo isolar e identificar fungos filamentosos a partir de leite *in natura* comercializado no comércio informal de Currais Novos/RN.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho, foram obtidas no comércio informal 10 amostras de leite *in natura*. Foram realizadas diluições seriadas das amostras. Alíquotas de 0,1 mL das diluições foram semeadas na superfície de Ágar Batata Glicosado, acidificado com ácido tartárico a 10% (m/v) até pH 3,5 e incubadas a 25°C por 5 a 7 dias. Os fungos filamentosos isolados foram identificados de acordo com LACAZ (2002), através da observação das características macroscópicas das colônias (coloração, textura e topografia), e de microscopia, a partir de microcultivos e visualização com lactofenol azul em aumento de 10 a 40X.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 10 amostras estudadas, observou-se isolamento fúngico em 9 (90%). Nessas amostras podemos identificar a forte presença do *Aspergillus* e do *Penicillium*, Sendo *Penicillium* (66,7%), *Aspergillus* (19,4%), e demais espécies (13,5%) (tabela 1). Houve associação de mais de uma espécie em 5 (13,9%) amostras. Trabalhos com contagem de bolores e leveduras em leite e derivados como doce de leite têm sido desenvolvidos (CASTRO *et al.*, 2008; SOUZA *et al.*, 2002), porém sem a identificação das espécies.

Tabela 1- Fungos filamentosos isolados de leite *in natura* comercializados no comércio informal de Currais Novos/RN.

FUNGOS FILAMENTOSOS	AMOSTRAS DE LEITE <i>IN NATURA</i> (%)
<i>Penicillium</i>	66,7
<i>Aspergillus</i>	19,4
<i>Outros espécies</i>	13,5

Fungos dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* são conhecidos na deterioração de alimentos e produção de micotoxinas, podendo algumas espécies representar riscos à saúde. *Aspergillus* crescem em altas concentrações de açúcar (DALLA VECCHIA *et al.*, 2007), o que pode ser considerado um importante fator para a presença desse gênero nas amostras de leite e derivados lácteos como doce de leite, muito consumido no Nordeste brasileiro.

A legislação brasileira estabelece $1,0 \times 10^2$ UFC/g como limite máximo aceitável de bolores e leveduras em leite e doce de leite (BRASIL, 1997). Entretanto, não faz nenhuma exigência quanto às espécies de fungos. Assim, considera-se importante a revisão dos padrões legais com relação à incidência de fungos filamentosos em leite e doce.

Assim sendo, pode-se observar que os fungos filamentosos isolados das amostras de leite apresentam potencial patogênico, principalmente se o hospedeiro encontrar-se debilitado. Desta forma, o consumo de leite contaminado por algum destes fungos filamentosos, ou mesmo de toxinas por eles produzidas, poderia acarretar danos à saúde do consumidor.

CONCLUSÃO

O leite do comércio informal da cidade de Currais Novos/RN apresentou desenvolvimento de gêneros fúngicos causadores de deterioração em alimentos. Sendo o *Aspergillus* e o *Penicillium* os principais deste grupo. Algumas espécies dos gêneros identificados podem apresentar potencial patogênico, representando riscos ao consumidor e à saúde humana, esse dado é preocupante, uma vez que, é um hábito cultural da região o consumo de leite *in natura*; principalmente por idosos e crianças, que apresentam sistemas imunológicos mais susceptíveis a intoxicações e contaminações alimentares.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Doce de Leite. Portaria nº 354, de 04/09/97. Diário Oficial da União, Brasília, 8 set. 1997. Seção I, p. 19685.
- CASTRO, P. L., BRANDÃO, C. O., LEAL, D. I. B., COSTA, D. S. S., OLIVEIRA, I. S., MORAES, T. P. N., MURATORI, M. C. S. Resultados preliminares da bacteriologia de doce de leite pastoso comercializado em Teresina. PI In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 35º, 2008, Gramado. Anais... Gramado: Conselho Federal de Medicina Veterinária, 2008.
- DALLA VECCHIA, A.; CASTILHOS-FORTES, R. Contaminação fúngica em granola comercial. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. v.27 no.2. Campinas. SP. 2007.
- LACAZ, C.S.; PORTO, E.; MARTINS, J.E.C.; HEINS - VACCARI E.M.; MELO, N.T. Tratado de micologia médica. 9 ed. São Paulo, Brasil: Sarvier, 2002.
- LEITE, C.C.; GUIMARÃES, A.G.; ASSIS, P.N.; SILVA, M.D.; ANDRADE, C.S.O. Qualidade bacteriológica do leite integral (tipo C) comercializado em Salvador-BA. *Revista Brasileira de Saúde Pública*, n.3, v.1, p.21-25, 2002.
- SCALCO, A.R. Proposição de um modelo de referência para gestão da qualidade na cadeia de produção de leite e derivados. São Carlos, 2005. 225 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Carlos.

ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Lippia gracilis* SCHAUER SOBRE PATÓGENOS DE IMPORTÂNCIA NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

Leandro Icaro Santos Dantas

Núcleo de Pesquisa em Plantas Medicinais e Condimentares, IFRN, Campus Currais Novos, Aluno do Curso Técnico Integrado em Alimentos, com Ampla Experiência Prática na Área de Microbiologia e Biotecnologia de Alimentos e Bolsista de Iniciação Científica. E-mail. leandroicarosantos@hotmail.com

Francisco Ângelo Gurgel da Rocha

Núcleo de Pesquisa em Plantas Medicinais e Condimentares, IFRN, Campus Currais Novos, Professor Pesquisador-Chefe do NUPLAC, Biólogo, Especialista e Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. E-mail. angelo.gurgel@ifrn.edu.br

Fábio Gonçalves Macêdo de Medeiros

Núcleo de Pesquisa em Plantas Medicinais e Condimentares, IFRN, Campus Currais Novos, Aluno do Curso Técnico Integrado em Informática e Bolsista de Iniciação Científica na Área de Microbiologia de Alimentos. E-mail. fabio.macedo@live.com

Jéssica Anarellis Barbosa dos Santos

Núcleo de Pesquisa em Plantas Medicinais e Condimentares, IFRN, Campus Currais Novos, Aluna do Curso Técnico Integrado em Alimentos, com Ampla Experiência Prática na Área de Microbiologia e Biotecnologia de Alimentos. E-mail. janarellis@gmail.com

RESUMO

A resistência bacteriana a antibióticos é um sério problema de saúde pública. Bactérias patogênicas como a *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus epidermis* apresentam cepas resistentes, representando grave risco à saúde humana. A prospecção de fitoquímicos antimicrobianos é apontada como uma possível solução para o problema. Os óleos essenciais de espécies vegetais da caatinga têm sido testados em relação ao seu potencial antimicrobiano. Dentre as espécies medicinais da caatinga produtoras de óleo essencial encontra-se a *Lippia gracilis* Schauer, cujo fitocomplexo contém carvacrol, timol, ρ -cimeno, em concentrações variáveis. Apesar de sua composição e atividades biológicas apontarem para aplicações práticas no controle de patógenos humanos, a ação do óleo essencial desta espécie sobre bactérias patogênicas ainda não foi devidamente avaliada. Quadruplicatas de Placas de Petri contendo Agar Mueller-Hinton foram semeadas em superfície com culturas padronizadas dos microrganismos mencionados. Foram perfurados poços de 10 mm de diâmetro nos quais se inoculou 100 μ L de cada diluição do óleo essencial de *L. gracilis*. As placas foram incubadas a $35\pm 2^\circ\text{C}/24\text{h}$. Os halos de inibição foram mensurados com paquímetro. Todos os microrganismo-alvo foram fortemente inibidos. Sendo a maior inibição alcançada com O.E não diluído sobre o *S. epidermis*. *S. aureus* mostrou-se como o mais sensível sendo inibido em concentração de O.E de 9 μ L/mL; *L. monocytogenes* também foi fortemente inibido pelo óleo essencial de *Lippia gracilis*.

PALAVRAS-CHAVE: resistência, antimicrobiano, carvacrol, *Staphylococcus*, *Listeria*

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF *Lippia gracilis* SCHAUER ESSENTIAL OIL ON IMPORTANT PATHOGENS IN THE FOOD INDUSTRY**ABSTRACT**

The microbial resistance to antibiotics is a serious problem of public health. Pathogenic bacteria such as *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermis* present resistant strains, representing a serious danger to human health. The prospection of antimicrobial phytochemical is sighted how a possible solution to the problem. The vegetal species essential oil of the caatinga have been tested about its antimicrobial potential. Among the medicinal species essential oil producer at the caatinga is found the *Lippia gracilis* Schauer, which phytochemical complex contains carvacrol, thymol e ρ -cymeno, in variable concentrations. Despite its composition and biological activity sight to practice applications in the control of human pathogens, the action of the essential oil of this species on pathogenic bacteria still wasn't justly evaluated. Quadruplicates of petri plates containing Mueller-Hinton agar were spreader in surface with padronized cultures of the mentioned microorganisms. Well with 10mm of diameter were perforated un which were inoculated 100 μ L from each dilution of *Lippia gracilis* essential oil. The plates were incubated at $35\pm 2^{\circ}\text{C}/24\text{h}$. The halos of inhibitions were mensurated with paquímeter. All the microorganism-target were strongly inhibited. The larger inhibition reached with E.O. non-diluted on the *S. epidermis*. *S. aureus* were the most sensible, being inhibited in concentrations of E.O. of $9\mu\text{L}/\text{mL}$. *L. monocytogenes* also was strongly inhibited by the *Lippia gracilis* essential oil.

WORD-KEYS: resistance, antimicrobial, carvacrol, *Staphylococcus*, *Listeria*

ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Lippia gracilis* SCHAUER SOBRE PATÓGENOS DE IMPORTÂNCIA NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

INTRODUÇÃO

Nos últimos séculos, a resistência microbiana frente aos antibacterianos vêm tornado-se um sério risco a saúde coletiva, dificultando e impondo diversas barreiras ao controle de microrganismos patogênicos de interesse médico-sanitário. Tal fenômeno deriva do uso indiscriminado de antibióticos, ou é resultado de recombinações entre genes ou mutação entre espécies. A resistência, portanto, é sempre resultante de uma alteração no genótipo do organismo.

Bactérias patogênicas como *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus epidermis* despontam-se como contaminantes comuns na indústria de alimentos e instalações hospitalares. Tais microrganismos apresentam cepas resistentes aos antibióticos usuais, tornando a sua ocorrência em alimentos e superfícies de trabalho uma ameaça potencial à saúde coletiva.

Diante do aumento de casos de infecções de natureza bacteriana resistente e da dificuldade do controle da proliferação bacteriana em instalações da indústria alimentícia, o uso de bioativos oriundos da flora nativa tem sido apontada como uma possível solução para o problema. Desse modo, têm sido realizados esforços visando à prospecção, o isolamento e a caracterização de princípios ativos para utilização direta em fitofármacos.

A megadiversidade brasileira, resultado das adaptações dos organismos às amplas variações nas condições edafoclimáticas do país, representa uma reserva potencial de novos fitoquímicos bioativos. Dentre as partes vegetais mais pesquisadas na busca de atividades biológicas, destacam-se os óleos essenciais, compostos oleosos aromáticos, de composição complexa. Os óleos essenciais extraídos a partir de várias espécies medicinais nativas têm demonstrado eficiente atividade antimicrobiana frente à patógenos de interesse médico-sanitário.

Com base nesta afirmação, o óleo essencial de espécies da flora medicinal da caatinga apresentam-se como uma fonte promissora de novos antimicrobianos. Das quais se destacam as espécies pertencentes ao Gênero *Lippia*, Família Verbenaceae, mais significativamente destacamos a *Lippia gracilis* Schauer, popularmente conhecida como alecrim da chapada, alecrim de serrote, alecrim pimenta, cidreira da serra ou alecrim de tabuleiro. O óleo essencial obtido a partir desta espécie contém concentrações variáveis de fitoquímicos, que lhe confere atividade antibacteriana eficaz.

Apesar de sua composição e atividades biológicas apontarem para aplicações práticas no controle de patógenos humanos na indústria de alimentos e hospitais, a ação do óleo essencial de *Lippia gracilis* sobre bactérias clinicamente importantes ainda não foi devidamente avaliada.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nas últimas décadas, a resistência bacteriana frente aos antimicrobianos constituiu um sério problema para a saúde pública, impondo barreiras ao controle de diversas espécies de microrganismos de interesse médico-sanitário (BACCARO et al., 2002; MANTILLA et al., 2008; NAWAZ, 2002). A resistência microbiana pode ocorrer naturalmente, fruto direto de mutação, ou pode ser adquirida através de fenômenos de recombinação gênica entre bactérias. A resistência é vinculada à transferência de plasmídeos, ou através de pequenos segmentos de DNA denominados transposons, capazes de transpor o DNA, de uma região à outra. (TORTORA et al., 2005). A resistência, portanto, é sempre resultante de uma alteração no genótipo do organismo (MANTILLA et al., 2008).

Patógenos como *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus epidermis* destacam-se entre os contaminantes comuns na indústria alimentícia, sendo relevantes do ponto de vista médico-sanitário.

Tais espécies apresentam cepas resistentes aos antibióticos comumente utilizados, tornando a sua presença em alimentos e superfícies de trabalho uma ameaça potencial à saúde humana (BACCARO et al., 2002; GAYOSO et al., 2007; RAPINI et al., 2007; MANTILLA et al., 2008; RIBEIRO et al., 2006).

Diante do aumento de casos de infecções de natureza bacteriana resistentes às drogas antimicrobianas e da dificuldade do controle de cepas resistentes em instalações da indústria alimentícia, o uso de bioativos oriundos da flora nativa tem sido apontada como uma possível solução para o problema. Desse modo, tem sido realizados esforços visando a prospecção, o isolamento e a caracterização de princípios ativos para utilização direta em fitofármacos, ou para o uso como templates na síntese de novas drogas (FERREIRA, 1998).

A megadiversidade brasileira, produto das adaptações dos organismos às diversas variações nas condições climáticas do país, representa uma reserva potencial de novos fitoquímicos bioativos. No fitocomplexo de nossas plantas medicinais estão presentes centenas de substâncias, fruto das interações entre o vegetal e os fatores bióticos e abióticos externos, tais como: a disponibilidade hídrica, condições climáticas, a presença de microbiota associada ao solo, água ou ao próprio vegetal, e as interações inter e intra-específicas com outras espécies presentes no ambiente (CAPASSO et al., 2000; FUNARI & FERRO, 2005; VARNA et al., 2008).

Dentre as frações vegetais usualmente pesquisadas em busca de atividades biológicas, destacam-se os óleos essenciais. Também denominados “óleos voláteis”, são compostos oleosos aromáticos, de composição complexa contendo dentre outros componentes, hidrocarbonetos terpênicos, ésteres, ácidos orgânicos, aldeídos, cetonas e fenóis, em concentrações variáveis em dependência de diversos fatores, sendo que a composição majoritária é representada por um composto farmacologicamente ativo (BURT, 2007). Os óleos essenciais extraídos a partir de várias espécies medicinais nativas têm demonstrado eficiente atividade antimicrobiana frente a patógenos de interesse médico-sanitário (VIOLANTE, 2008; RAMOS et al., 2009; DUARTE et al., 2007; LEMOS et al., 2006).

Na medicina tradicional nordestina, muitas espécies são utilizadas para o tratamento de infecções (MATOS, 1987). Dentre as espécies, destacamos a *Lippia gracilis* Schauer, popularmente conhecida como alecrim da chapada, alecrim de serrote, alecrim pimenta, cidreira da serra ou alecrim de tabuleiro. Arbusto ramificado de até 2 metros de altura, com caule quebradiço, folhas simples e pequenas (cerca de 1 cm de comprimento), aromáticas e picantes, dotadas de nervação impressa claramente visível. Seu fruto é do tipo aquênio, muito pequeno, com sementes de germinação rara. O óleo essencial obtido a partir desta espécie contém concentrações variáveis de compostos orgânicos com atividade antibacteriana eficaz, destacando-se o carvacrol, o timol, e o ρ -cimeno (ALBUQUERQUE et al., 2006; BURT, 2007; CAVALCANTI, 2006; CENTRO NORDESTINO DE INFORMAÇÕES SOBRE PLANTAS, 2009; DUKE, 2009; NETO, 2007; NEVES et al., 2008).

Mesmo sua composição e atividades biológicas apontarem para aplicações práticas no controle de patógenos humanos na indústria e hospitais, a ação do óleo essencial de *Lippia gracilis* sobre bactérias clinicamente importantes ainda não foi completamente avaliada. Desse modo, o trabalho objetivou caracterizar a atividade antibacteriana sobre os patógenos *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) e *Staphylococcus epidermis*, importantes contaminantes da indústria de alimentos e microrganismos relevantes à saúde pública

METODOLOGIA

Extração do óleo essencial de *Lippia gracilis*.

A amostra de óleo essencial testada foi extraída a partir de folhas frescas de *L. gracilis* Schauer, provenientes do cultivar pertencente ao Laboratório de Cultura de Tecidos da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). A extração foi realizada por arraste por vapor, utilizando o sistema Clevenger, no Laboratório de Química de Produtos Naturais da mesma Universidade. O óleo essencial obtido foi estocado em frasco hermético, protegido da luz. O frasco com a amostra foi acondicionado em gelo e transportado para o Laboratório de Alimentos do IFRN Campus Currais Novos, onde permaneceu sob refrigeração a -10°C até o momento de sua utilização.

Microrganismos-alvo

A atividade antibacteriana do óleo essencial foi testada sobre os microrganismos *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) e *Staphylococcus epidermis*. As respectivas culturas puras foram obtidas a partir da bacterioteca do IFRN Campus Currais Novos.

Padronização do inóculo

Os inóculos foram padronizados utilizando-se o padrão 0,5 da escala McFarland. Os microrganismos foram inoculados em tubos de ensaio contendo caldo BHI e incubados a 37 °C em condições aeróbias por 2 a 6 horas, após o que foram comparadas ao padrão McFarland 0,5. Quando necessário, a turbidez da cultura foi ajustada com uso de solução salina estéril, imediatamente antes da semeadura nas placas (ALVES et al., 2008; NCCLS, 2003).

Preparo das diluições do óleo essencial

Objetivando permitir a obtenção das diluições necessárias ao experimento, bem como uma melhor difusão das mesmas no ágar foi utilizado tween 80 a 1% (CAVALCANTI, 2006), em solução salina estéril. Foram testadas as concentrações: 100 µL/mL; 80 µL/mL; 40 µL/mL; 20 µL/mL; 10 µL/mL; 5 µL/mL. Após a adição dos componentes, os tubos contendo as diluições foram submetidos a agitador mecânico tipo vórtex por dois minutos, repetindo-se a operação imediatamente antes do uso.

Inoculação das placas de teste

Foram utilizadas placas de petri de 100 mm de diâmetro, contendo cerca de 60 mL de ágar Mueller-Hinton, previamente identificadas. As placas foram semeadas pelo método spread plate, com utilização de swab estéril. Para cada espécie de microrganismo foram inoculadas placas em quadruplicata. As placas foram mantidas entreabertas na Cabine de Segurança Biológica pelo tempo máximo de 5 minutos, permitindo a absorção/evaporação do excesso de umidade (NCCLS, 2003).

Teste de difusão em ágar e leitura dos resultados

Em cada uma das placas semeadas, foram perfurados 7 poços, sendo um deles central e os demais periféricos. A distância mínima entre os poços foi de aproximadamente 20 mm. Para cada poço respectivamente foi transferido 100 µl de cada diluição de óleo essencial (VALGAS, 2007). O controle positivo foi inoculado no poço central, ao qual foi adicionado 100 µl de Cloranfenicol (4mg/mL). As placas foram incubadas a 37 °C/18 h em condições aeróbias, após o que se verificou a ocorrência de crescimento uniforme dos microrganismos e a presença de halo de inibição. Os diâmetros dos halos foram mensurados com uso de paquímetro, incluindo-se nestes o valor correspondente aos poços. (NCCLS, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tabela 1, estão contidos os diâmetros dos halos de inibição do óleo essencial de *Lippia gracilis* não-diluído; na figura 1, o diâmetro dos halos de inibição na concentração de 100µL/mL e na figura 2, a concentração inibitória mínima do O.E.

De acordo com os resultados expressos na tabela 1, podemos afirmar que o óleo essencial de *Lippia gracilis* inibe o crescimento potencial dos microrganismos testados e que o diâmetro dos halos obtidos, quando comparados com os do controle positivo de Cloranfenicol (4mg/mL) indica inibição maior que a do antibiótico testado em contraprova.

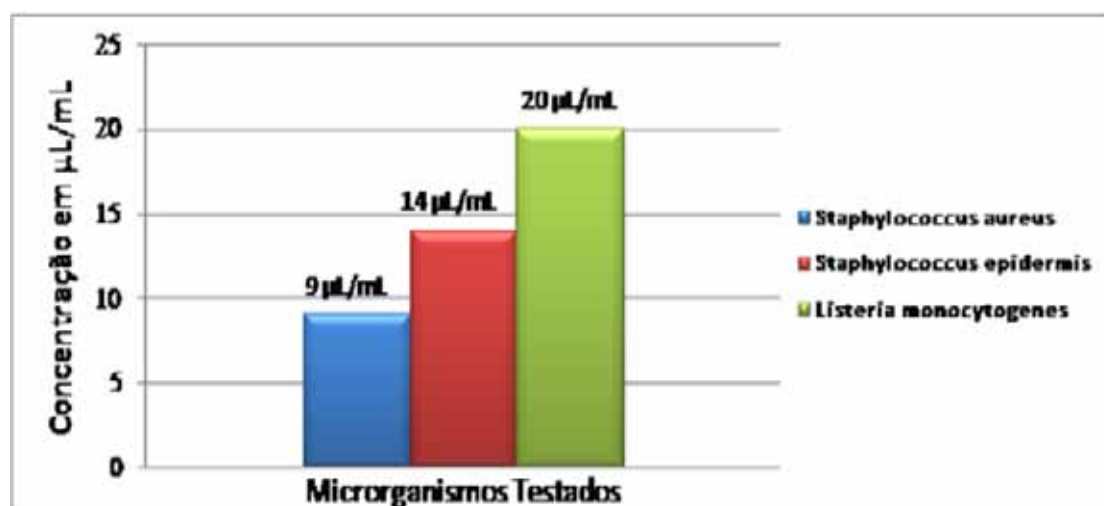
Tabela 1: Diâmetro dos maiores halos de inibição observados, obtidos a partir do O.E de *Lippia gracilis* não-diluído comparado com o antibiótico cloranfenicol.

Microrganismo	Óleo Essencial de <i>Lippia gracilis</i> (mm)	Cloranfenicol 4 mg/mL (mm)
<i>Listeria monocytogenes</i>	34	32
<i>Staphylococcus aureus</i>	36	33
<i>Staphylococcus epidermis</i>	40	21

A capacidade inibitória acima observada pode ser explicada pela presença de compostos com ação antimicrobiana comprovada. Estudos realizados em amostras do óleo essencial de *L. gracilis* Schauer obtidas em Pernambuco/PE, estabeleceu as concentrações entre 36,4 a 45% para carvacrol; 18,1-26,2% de *p*-cimeno e 37,4% de timol. Nestas concentrações, os compostos acima conferem ao óleo essencial de *L. gracilis* atividade antibacteriana eficaz (ALBUQUERQUE et al. , 2006; BURT, 2007; CAVALCANTI, 2006; NETO, 2007; NEVES et al. , 2008).

**Figura 1 – Diâmetro dos halos de inibição em (mm) na concentração de 100 μ L/mL de Óleo Essencial de *Lippia gracilis*.**

De acordo com a figura 1, o diâmetro dos halos de inibição observados nos microrganismos *S. aureus* e *S. epidermis* na concentração de 100 μ L/mL foram os mesmos, o que era esperado, já que, estes microrganismos são da mesma espécie. Para o microrganismo *L. monocytogenes* o halo (mm) apresentado foi consideravelmente menor, contudo, não é desprezível.

**Figura 2 – Concentração Inibitória Mínima do Óleo Essencial de *Lippia gracilis* em que os microrganismos testados foram inibidos.**

Diante dos resultados expressos na figura 2, podemos dizer que o microrganismo *S. aureus* mostrou-se como o mais sensível ao O.E, pois foi inibido em concentração mínima de 9µL/mL, expressando dessa forma a ampla ação exercida sobre este patógeno. *S. epidermis* foi inibido também em uma concentração mínima de O.E de *Lippia gracilis* bem inferior. *L. monocytogenes* dentre os patógenos testados, quando comparado a CIM, apresentou-se como o menos sensível ao O.E sendo inibido em concentração mínima de 20µL/mL.

Em estudos realizados por Burt (2007), comprovou-se a existência de uma interação entre o carvacrol e o timol compostos bioativos do Óleo Essencial de *Lippia gracilis*, resultando em uma ação sinérgica entre os compostos potencializando a ação de ambos frente ao controle das células bacterianas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O óleo essencial de *Lippia gracilis* apresentou atividade inibitória satisfatória sobre todos os microrganismos testados, demonstrando o amplo espectro de ação mesmo quando submetido a concentrações mínimas do O.E. A inibição em concentrações mínimas foi mais considerável sobre *S. aureus* (9µL/mL), quando comparado a inibição frente ao antibiótico cloranfenicol 4mg/mL a inibição foi mais considerável para *S. epidermis* (40 mm). Novos bioensaios estão sendo efetuados para se determinar a ação bacteriostática e/ou bactericida do óleo essencial de *Lippia gracilis* Schauer produzido a partir do cultivar da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. UERN.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBUQUERQUE, C. CAVALCANTI DE; CAMARA, T. R.; MARIANO, R DE LIMA R.; WILLADINO, L.; MARCELINO JÚNIOR, C.; ULISSES, C.. **Antimicrobial action of the essential oil of *Lippia gracilis* Schauer. Brazilian archives of biology and technology: an international journal.** V.49, n. 4, p. 527-535, Jul. 2006
2. ALVES, E. G.; VINHOLIS, A. H. C.; CASEMIRO, L. A.; JACOMETTI, N. A.; FURTADO, C.; MARTINS, C. H. G.. **Estudo comparativo de técnicas de screening para avaliação da atividade antibacteriana de extratos brutos de espécies vegetais e de substâncias puras.** Quim. Nova. V 31, n5, p1224-1229, 2008.
3. BACCARO, M. R.; MORENO, A. M.; CORRÊA, A.; FERREIRA, A. J. P.; CALDERARO, F. F.. **Resistência antimicrobiana de amostras de *Escherichia coli* isoladas de fezes de leitões com diarreia.** Arq. Inst. Biol., São Paulo, v 69, n 2, p 15-18, abr-jun, 2002.
4. BURT, SARAH ANN. **Antibacterial activity of essential oils: potential application in food.** Netherlands, Utrecht: Utrecht University, 2007. ISBN/EAN: 978-90-393-4661-7.
5. CAPASSO, R.; IZZO, A.A.; PINTO, L; BIFULCO, T.; VITOBELLO, C.; MASCOLO, N. **Phytotherapy and quality of herbal medicines.** Fitoterapia, n. 71, p. 58, 2000.
6. CAVALCANTI, V. O. **Atividade micobacteriana do óleo essencial de *Lippia gracilis* Schauer.** Dissertação. Recife, UFPE, 2006.
7. CENTRO NORDESTINO DE INFORMAÇÕES SOBRE PLANTAS. **Checklist de plantas do nordeste** In: Associação Plantas do Nordeste. Disponível em: < <http://www.cnip.org.br/bdnpn/ficha.php?cookieBD=cnip7&taxon=5935>>. Acesso em 16 nov. 2009.
8. DUARTE, M. C.; LEME, E. E.; DELARMELINA C.; SOARES, A. A.; FIGUEIRA, G. M.; SARTORATTO, A. **Activity of essential oils from brazilian medicinal plants on *Escherichia coli*.** Journal of ethnopharmacology, 111(2):197-20, mai 2007.

9. DUKE, JAMES A. **Phytochemical and Ethnobotanical Databases. Activities of a specific chemical query.** 2009. Disponível em: <<http://www.ars-grin.gov/duke/chem-activities.html>>. Acesso em 16 nov. 2009.
10. FERREIRA, SÉRGIO H. (Sup.). **Medicamentos a partir de plantas medicinais no Brasil.** Academia Brasileira de Ciências, 1998.
11. FUNARI, C.S., FERRO, V. O. **Uso ético da biodiversidade brasileira: uma necessidade e uma oportunidade.** Revista Brasileira de Farmacognosia. Journal of Pharmacology, vol. 15, supl. 2, p. 178-182, abr.-jun., 2005.
12. GAYOSO, M. DE FÁTIMA A.; OLIVEIRA, A. D. D.; D., AZEVEDO, P. A.; YU, M. C. Z.; HOFLING-LIMA, A. L.. FRANCISCO, W. **Suscetibilidade antimicrobiana in vitro dos Staphylococcus coagulase negativa oculares.** Arq. Bras. De Oftalmo., 70, 2007.
13. LEMOS, T. L. G; MATOS, F. J. A.; ALENCAR, J. W.; CRAVEIRO, A. A.; CLARK, A. M.; MCCHESENEY, J. D.. **Antimicrobial activity of essential oils of brazilian medicinal plants. Phytotherapy reasearch.** V.4 issue 2, p 82-84, 1990.
14. MANTILLA, S. P. S.; FRANCO, R. M.; OLIVEIRA, L. A. T. DE OLIVEIRA; SANTOS, E. B.; GOUVÊA, R.. **Resistência antimicrobiana de bactérias do gênero Listeria spp. Isoladas de carne moída bovina.** Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci. V 45, n 2, p 116-121, 2008.
15. MATOS, F.J.A.; MACHADO, M.I.L.; CRAVEIRO, A.A.; ALENCAR, J.W.; SILVA, M.G.V. **Medicinal plants of northeast Brazil containing thymol and carvacrol – Lippia sidoides Cham. and Lippia gracilis H.B.K. (Verbenaceae).** J. Essent. Oil Res. 11, 666-668,1999.
16. NAWAZ, M.S. **Human health impact and regulatory issues involving antimicrobial resistance in the food animal production environment.** Disponível em: <http://www.fda.gov>. Acesso em 22 out 2002.
17. NCCLS. **Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests: approved standard.** 8 ed. NCCLS Document M2-A8. Pensylvania, USA, 2003.
18. NETO, RENATO MOTA. **Lippia Aff gracilis, Lippia gracilis e L-Glutamina e suas ações antibacteriana, antioxidante e imunoduladora em modelos de ratos diabéticos.** Dissertação. Fortaleza: UFC, 2007.
19. NEVES LLZENAYDE A. ; DE OLIVEIRA JOSE C. S. ; DA CAMARA CLAUDIO A. G. ; SCHWARTZ MANFRED O. E. **Chemical Composition of the Leaf Oils of Lippia gracilis Schauer from two Localities of Pernambuco.** The Journal of essential oil research, 2008, v. 20, n.2, p. 157-160.
20. RAMOS, S. C. S.; OLIVEIRA, J. C. S. DE; CÂMARA, C. A. G. DA; CASTELAR, I.; CARVALHO, A. F. F. U.; LIMA-FILHO, J. V.. **Antibacterial and cytotoxic properties of some plant crude extracts used in Northeastern folk medicine. Brazilian Journal of pharmacognosy,** 19(2A): 376-381, Abr./Jun. 2009.
21. RAPINI, L. S.; TEIXEIRA, J. P.; MARTINS, N. E.; CERQUEIRA, M. M. O. P.; SOUZA, M. R.; PENNA, C. F. A. M.. **Perfil de resistência antimicrobiana de cepas de Staphylococcus sp. Isoladas de queijo tipo coalho.** Arq. Bras. Méd. Vet. Zootec.. v 56, n1 , p 130-133, 2004.
22. RIBEIRO, A. R.; KELLERMANN, A.; SANTOS, L. R.; FITTÉL, A.P.; NASCIMENTO, V. P.. **Resistência antimicrobiana em Salmonella enterica subsp enterica sorovar hadar isoladas de carcaças de frango.** Arq. Inst. Biol. V 73, n 3, p 357-360. jun-set, 2006.

23. VALGAS, C.; SOUZA, S. M DE. SMÂNIA, E. F. A.; SMÂNIA JUNIOR, A.. **Screening methods to determine antibacterial activity of natural products. Brazilian Journal of microbiology.** 38: 369-380. 2007
24. VARNA, A.; ABBOT, L.; WERNER, D.; HAMPP, R.. **Plant surface microbiology. New York: Springer-Verlag,** 2008. ISBN 978-3-540-74050-6.
25. VIOLANTE, I. M. P. **Avaliação do potencial antimicrobiano e citotóxico de espécies vegetais do cerrado da região centro-oeste**". Dissertação. UFMS, 2008.
26. TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L.. **Microbiologia.** 8ed. Porto Alegre, Artmed, 2005.

BOAS PRÁTICAS NA PRODUÇÃO DE MEL NA MICRORREGIÃO DE PAU DOS FERROS.

Pedro Henrique de Assis Silva

Discente do curso subsequente em alimentos

Email: henrique_pedro2@hotmail.com

Adriana Melo Leite

Engenheiro de alimentos

Email: adriana.leite@ifrn.edu.br

RESUMO

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) e as Boas Práticas Apícolas abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas unidades de extração do mel a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade do produto. O presente trabalho teve como objetivo realizar pesquisas na microrregião de Pau dos Ferros, sobre Processo do mel desde a colheita até seu envase. O levantamento foi feito em quatro cidades da região com visitas a apicultores, que foram submetidos a perguntas relacionadas ao modo de colheita do mel e seu processamento. As pesquisas mostram que, a apicultura na região esta evoluindo, mas precisa de melhorias.

PALAVRAS CHAVES: Mel, BPF, BPA, pesquisa.

GOOD PRACTICES IN THE HONEY PRODUCTION IN THE MICRO REGION OF PAU DOS FERROS

ABSTRACT

The Good Practices of Production (GPP) and the Good Practices of Apiculture involve a group of measures that must be adopted by units of honey extraction in order to guarantee the sanitary quality and the conformity of the product. The present work aimed to do researches in the micro region of Pau dos Ferros about the processing of honey since its harvest until its packaging. The rising was done in four cities of the region with visits to beekeepers, who were submitted to questions related to the way of honey harvest and its processing. The researches show that the apiculture in the region is developing, but it needs improvements.

KEY-WORDS: Honey, GPP, GPA, research

BOAS PRÁTICAS NA PRODUÇÃO DE MEL NA MICRORREGIÃO DE PAU DOS FERROS.

INTRODUÇÃO

A microrregião de Pau dos Ferros é uma das microrregiões do estado brasileiro do Rio Grande do Norte pertencente à mesorregião Oeste Potiguar. Sua população foi estimada em 2006 pelo IBGE em 116.160 habitantes e está dividida em dezessete municípios. Possui uma área total de 2.672,604 km².

A criação de abelhas é hoje uma importante atividade agropecuária no Brasil, representando trabalho e renda para muitas famílias de pequenos e médios produtores rurais. Dos produtos obtidos da colméia, o mel é o mais importante, sendo o principal objetivo da exploração apícola brasileira, composto basicamente de carboidratos, é considerado um alimento de alto valor energético para o organismo humano, possui ainda vários minerais, proteínas, ácidos orgânicos, vitaminas, hormônios, enzimas e pigmentos vegetais. (CRANE, 1987).

A participação do setor apícola brasileiro no mercado internacional provocou mudanças em toda a cadeia produtiva da apicultura, sendo a busca por qualidade uma das mais observadas. Isso se deve à necessidade de atendimento de normas que regulamentam o comércio de alimentos entre os países do mundo. Essas normas são estabelecidas em fórum internacional e têm o propósito de garantir a comercialização de alimentos seguros. A aplicação destas é uma garantia à saúde dos consumidores dos países importadores, pois sabem que, ao usar os produtos, não estarão pondo em risco sua saúde. Diante das exigências do mercado internacional, a qualidade do mel produzido no Brasil melhorou muito, mas algumas melhoras ainda são necessárias. Atualmente não basta provar, através de análises em laboratórios, que o produto é de boa qualidade. Temos que comprovar e garantir que nosso produto é seguro e que pode ser consumido sem risco à saúde. Para tanto, são necessários que sejam estabelecidos, descritos e registrados os procedimentos realizados desde a produção até o consumo, com o objetivo de assegurar a qualidade do mel que vai do campo à mesa do consumidor (SEBRAE, 2009).

Este trabalho foi desenvolvido para fazer um levantamento do uso das Boas Práticas na Apicultura do campo até a unidade de processamento na obtenção de um mel de qualidade. Visto que a região Nordeste possui uma das melhores floras apícolas do mundo, e o estado potiguar que exportou em 2009 1.951.000 Kg, aparece como 6º maior exportador brasileiro segundo o SEBRE/UAGRO.

Para realização dessa pesquisa foram visitados quatro municípios: Pau dos Ferros, José da Penha, Portalegre, Rafael Fernandes.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas duas listas de verificação para realização da pesquisa, uma baseada no Manual de Boas Práticas Apícolas (SEBRAE, 2009) e outra na legislação de BPF (Portaria SVS/MS nº 326/97). A lista de verificação elaborada para o campo discrimina o local de instalação do apiário, utensílios, indumentária apícola, uso da fumaça e transporte até a unidade de processamento (Casa do Mel) enquanto o check list para a Casa do Mel discrimina sobre as áreas externa e interna; o acesso a casa do mel; estado de conservação dos tetos; paredes, portas e janelas; instalações sanitárias para os manipuladores; lavatórios na área de produção; iluminação e instalação elétrica; ventilação e climatização; higienização das instalações, utensílios e equipamentos; controle integrado de vetores e pragas urbanas; abastecimento de água; manejo dos resíduos; esgotamento sanitário; leiaute; avaliação dos manipuladores (vestuários, hábitos higiênicos, estado de saúde, capacitação e supervisão); e ainda avaliação do produto (transporte, fluxo de produção, rotulagem e armazenamento, controle de qualidade do produto final).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Boas Práticas Apícolas – Campo

Apiário

Após as pesquisas com apicultores da região verificou-se que os apiários da região possuem entre 10 e 30 colméias, com distância de 2m de uma para outra como exige a legislação vigente, não utilizam alimentação artificial, estão em área sombreada a mais de 300m de residências, currais, galpões de criação e estradas, possuem distância de mais de 3.000m de lixões, aterros sanitários etc, se encontram próximo a fontes naturais de néctar e pólen. Em um dos apiários visitados, os próprios apicultores fabricavam as colméias, não atendo as recomendações exigidas.



Figura 1 – Colméias sem espaço nas laterais

Para fabricar uma boa colméia é necessário que ela assegure boas condições para as abelhas, e uma boa segurança para o mel, evitando assim alterações.

Manejo

A garantia da produção de um alimento seguro deve ser o objetivo de todos que atuam na cadeia produtiva do mel e compromisso assumido pelos apicultores, que são os responsáveis pela produção da matéria prima dos entrepostos de mel. Com a aplicação das Boas Práticas Apícolas se tem a redução dos riscos de contaminação e o controle dos perigos que comprometem a qualidade e inocuidade do mel. Esse cuidado proporciona segurança à saúde do consumidor e amplia as possibilidades de comercialização do mel produzido, conferindo-lhe maior competitividade. A produção de mel seguro e de qualidade é uma exigência de mercado e um diferencial decisivo para assegurar competitividade ao setor apícola brasileiro, devendo, por isso ser rigorosamente aplicado no campo (SEBRAE, 2009).

No manejo, foram encontrados os principais riscos para a não obtenção de um mel de qualidade, alguns apicultores colhem durante a noite podendo causar alteração no teor de umidade, não utilizam formão em inox, sendo utilizado até mesmo facão, alguns colocam as colméias diretamente no solo podendo haver risco de contaminação, o transporte das melgueiras é realizado em carro de mão, moto e carro aberto cobertos com lona, não sendo de uso exclusivo para apicultura.



Figura 4 – Moto utilizada no transporte de melgueiras

Destaca-se também pontos positivos, a maioria utiliza a fumaça corretamente em quantidade e qualidade, todos colhem os favos sem presença de crias e totalmente operculados, garantindo um mel maduro com teor de umidade adequado, a fumaça utilizada é fria e limpa, não sendo direcionada diretamente nos favos conservando as características sensoriais do mel, os favos são mantidos tampados, o apicultor utiliza indumentária adequada (macacão, máscara, luva e bota), as pessoas que trabalham com a colheita das colméias no campo não entram na área de manipulação na casa do mel e as melgueiras também não entram na área de processamento.

Verificação das Boas Práticas de Fabricação em estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos (BPF).

Foram encontradas poucas casas de mel em funcionamento na região, muitos apicultores retiram o mel em locais improvisados sem as condições higiênicas necessárias. Um dos grandes problemas, segundo os apicultores, para a construção de unidades de processamentos, está na planta que é entregue a eles com deficiências, visto que sua construção deve atender a exigências legais referente às condições higiênico-sanitárias determinadas em lei, pelo Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), para estabelecimentos elaboradores e industrializadores de alimentos (Portaria SIPA nº 006, de 25 de julho de 1985 e Portaria nº 368, de 04 de setembro de 1997 – DIPOA).

De acordo com a lista de verificação das boas praticas em estabelecimentos verificou-se nas casas de mel existentes em funcionamento as seguintes características: possuem área externa e interna com objetos em desuso, muitos com poeira e com focos de insalubridade, as vias de acesso não possuem superfície pavimentada, os pisos são resistentes ao impacto, impermeável, laváveis e de fácil limpeza, paredes e tetos estão nas medidas recomendáveis, portas e janelas são de madeira, facilitando a proliferação de vetores e pragas como cupins, enquanto deveriam ser metálicas ou revestidas com material Impermeável:



Figura 5 – Janela de madeira telada



Figura 6 – Proliferação de cupins nas janelas

A água é de boa qualidade, os banheiros e vestiários onde os manipuladores higienizam-se lavando as botas e mãos, não possuem comunicação direta com as áreas de manipulação e recepção do mel, a iluminação é adequada, suprindo as necessidades sem comprometer a qualidade do produto, a ventilação é natural.

Equipamentos e utensílios

A maioria dos equipamentos e utensílios empregados são inox como é recomendado, não permitindo a liberação de substâncias tóxicas, odores nem sabores no produto, as superfícies são lisas e isentas de imperfeições. A seguir imagens dos equipamentos utilizados:



Figura 7 - Decantador



Figura 8 - Centrifuga mecânica



Figura 9 - Desoperculação



Figura 7 – Equipamentos apícolas

Apenas em uma das casas de mel foi encontrada uma centrífuga com partes de ferro, podendo comprometer a qualidade do mel.



Figura 8 – Centrífuga Manual

CONCLUSÃO

Verificou-se nessas visitas que a atividade apícola na região ainda tem muito a melhorar, as pessoas não se sentem motivadas pela apicultura, e não investem na qualidade do produto, talvez por falta de divulgação de quanto o mel é importante, tanto socialmente, quanto economicamente.

A próxima etapa será continuar o levantamento em outras cidades para ter uma visão maior da apicultura na microrregião de Pau dos Ferros, e em seguida trabalhar com os apicultores o uso das Boas Práticas na produção de mel através de capacitações e palestras.

REFERÊNCIAS

1. CRANE,E. O livro do mel. 2 ed. São Paulo. Nobel, 1987, 226 p
2. SEBRAE Nacional (Brasília, DF)
3. Rogério A. Pereira, Luciene Xavier de Mesquita, Lionel Segui Gonçalves, David de Jong e Katia P.Gramacho- Mensagem Doce nº 106 Maio de 2010, disponível em:< file:///E:/PROJETO%20MEL/artigo%20mel%20referencia.htm

4. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias de Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos - Portaria DIPOA no 368, de 04 de setembro de 1997. Brasília: MA/DAS/DIPOA/DNT, 1997.
5. ANVISA, 2003: disponível em:< <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/bpf.htm>
6. Magalhães, E. de Oliveira – MSc Ceplac/Cepec/Secen/Apicultura 2003
7. IBGE, 2006: disponível em:<http://pt.wikipedia.org/wiki/Microrregi%C3%A3o_de_Pau_dos_Ferros
8. Sousa, Darcet Costa – Org: Apicultura: Manual do agente de desenvolvimento rural/ Organizado por Darcet Costa Sousa. _2.ed.rev.._ Brasília: SEBRAE, 2007

CAPACITAÇÃO DE MERENDEIRAS EM HIGIENE E SEGURANÇA ALIMENTAR DA ESCOLA ESTADUAL CAPITÃO MOR GALVÃO / MUNICÍPIO DE CURRAIS NOVOS - RN

Luciano de Assis Silva de Albuquerque

Extensionista, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Currais Novos. Aluno do IFRN, do curso Técnico em Alimentos.
e-mail: lucianodasda@hotmail.com

Odair Bezerra do Nascimento

Extensionista, IFRN, Campus Currais Novos. Aluno do IFRN, do curso Técnico em Alimentos.
e-mail: cnodair@hotmail.com

Odisséia Carla Pires Gaspareto

Extensionista, IFRN, Campus Currais Novos. Professora do Curso Técnico em Alimentos.
e-mail: odisseia.gaspareto@ifrn.edu.br

RESUMO

Considerando a importância do papel das merendeiras e auxiliares de cozinha nos processos de recepção, armazenamento, preparação e distribuição da alimentação escolar, é notável a grande necessidade de aplicar cursos e treinamentos a esses colaboradores, visando a formação de bons hábitos alimentares para a obtenção de uma merenda de qualidade nutricional e segura do ponto de vista higiênico-sanitário. A implantação das Boas Práticas de Fabricação no ambiente de preparação da alimentação escolar visa a eliminação dos riscos de contaminação, sejam eles químicos, físicos ou microbiológicos, prevenindo, assim, as doenças provocadas pela ingestão de alimentos contaminados na escola. Este projeto tem como objetivo levar aos manipuladores de alimentos e pais dos alunos da Escola Estadual Capitão Mor Galvão / Currais Novos - RN, conhecimentos específicos referente às BPF's e técnicas de higiene para a obtenção de alimentos saudáveis, bem como manter o local da manipulação (cozinha) íntegro e seguro garantindo a saúde dos manipuladores, através de palestras/treinamentos. As merendeiras tiveram um bom rendimento durante o treinamento, onde puderam tirar dúvidas e expor suas dificuldades

PALAVRAS-CHAVE: Boas Práticas de Fabricação, Segurança alimentar e Alimentação escolar.

FORMACIÓN DE LOS COCINEROS EN LA HIGIENE DE LOS ALIMENTOS Y LA SEGURIDAD DE LA ESCUELA PÚBLICA “CAPITÁN MOR GALVÃO” EN LA CIUDAD DEL CURRAIS NOVOS - RN

RÉSUMO

Considerando la importancia del papel de los cocineros y ayudantes de cocina en el proceso de recepción, almacenamiento, preparación y distribución de comidas en la escuela, hay que destacar la gran necesidad de implementar cursos de formación para estos empleados, con el objetivo de formar buenos hábitos alimenticios para lograr una comida de calidad nutritiva y segura desde la perspectiva de higiene y sanitarias. La aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura medio ambiente en la preparación de las comidas escolares para eliminar los riesgos de contaminación, ya sean químicos, físicos o microbiológicos, por lo tanto la prevención de enfermedades causadas por el consumo de alimentos contaminados en la escuela. Este proyecto pretende acercar los manipuladores de alimentos y los padres de los estudiantes en el Escuela Pública Capitán Mor Galvão / Currais Novos - RN, los conocimientos específicos relativos a las BPF y las técnicas de higiene para obtener alimentos saludables y mantener la manipulación local (cocina) la integridad y seguro que garantiza la salud de los manipuladores de alimentos, a través de conferencias y cursos de capacitación. Los cocineros tuvieron un buen desempeño durante el entrenamiento, donde pudieron expresar sus dudas y dificultades

PALABRAS-CLAVE: Buenas Prácticas de Manufactura, seguridad alimentaria y alimentación escolar.

CAPACITAÇÃO DE MERENDEIRAS EM HIGIENE E SEGURANÇA ALIMENTAR DA ESCOLA ESTADUAL CAPITÃO MOR GALVÃO / MUNICÍPIO DE CURRAIS NOVOS - RN

INTRODUÇÃO

A Segurança Alimentar e Nutricional significa garantir, a todos, condições de acesso a alimentos básicos de qualidade, em quantidade suficiente, de modo permanente e sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, com base em práticas alimentares saudáveis, contribuindo, assim, para uma existência digna, em um contexto de desenvolvimento integral da pessoa humana.

Nos últimos anos, o controle higiênico-sanitário de alimentos está sofrendo profundas mudanças conceituais e técnicas, devido aos novos conhecimentos em relação ao controle dos microorganismos causadores de toxinfecções alimentares, motivadas, principalmente, pelo aparecimento de cepas microbianas mais adaptadas aos antigos e convencionais mecanismos de prevenção.

Segurança alimentar e nutricional constitui objetivo estratégico para o desenvolvimento com abrangência inter setorial, que se orienta pelos princípios do Direito Humano à Alimentação Adequada e Saudável (DHAA) e da Soberania Alimentar. A Segurança Alimentar é aplicada ao setor de Alimentação com o objetivo de minimizar ou erradicar as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) (III CNSAN, 2007).

DTA é um termo genérico, aplicado a uma síndrome, geralmente, constituída de anorexia, náuseas, vômitos e/ou diarreia. As DTAs são atribuídas à ingestão de alimentos ou água contaminados por bactérias, vírus, parasitas, toxinas, príons, agrotóxicos, produtos químicos e metais pesados.

No Brasil os dados do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) do Ministério da Saúde, mostram que de 1999 a 2004, ocorreram 3.410.048 internações por doenças transmitidas por alimentos (DTAs), com uma média de 568.341 casos por ano. As regiões Norte e Nordeste do País são as que apresentam as maiores taxas de incidência, comparadas as outras Regiões. A taxa de mortalidade no período de 1999 a 2002 foi de 25.281 óbitos por DTA, com média de 6.320 óbitos/ano. Os custos com internamentos por DTA, de 1999 a 2004 chegam a 280 milhões de reais, com média de 46 milhões de reais por ano. (SECRETARIA DE VIGILANCIA SANITARIA, 2005)

Apesar dos dados já obtidos, este numero é ainda muito maior, quando se faz uma comparação com os casos que são atendidos e que tem suas causas ignoradas.

Na maioria das vezes os casos de surtos alimentares acontecem em casa (48,5%), seguidas de restaurantes (18,8%) e escolas (11,6%), mas também é interessante ressaltar que na maior parte dos casos não há a determinação da onde ocorreu a contaminação.

No Rio Grande do Norte os casos detectados são poucos, mas isso se dá devido ao fato de não ocorrer uma maior pesquisa das causas, principalmente, nos casos diarréicos.

A manipulação incorreta e a deficiência nos procedimentos voltados à garantia da segurança dos alimentos, além da falta de informação sobre a importância da segurança alimentar, levam à ocorrência de casos de intoxicação, contaminação e infecção.

Os Manipuladores representam um dos principais veículos de contaminação, visto que a participação, segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), chega a atingir até 26% das causas de contaminação nos alimentos. Nesta situação, fica evidente a relação alimentos, ambiente e manipulador, que merece especial e prioritária atenção dos técnicos da área de alimentos.

Existe uma relação direta entre as condições higiênicas de manipuladores de alimentos e doenças bacterianas de origem alimentar. Manipuladores doentes, portadores assintomáticos, que apresentam hábitos de higiene

peçoal inadequados, ou ainda que usam métodos higiênicos na preparação de alimentos, podem contaminá-los.

A alimentação dentro de padrões adequados de higiene é uma das condições essenciais para a promoção e a manutenção da saúde. De acordo com a Resolução nº15, de 25 de agosto de 2000 (BRASIL, 2000) – MEC, compete ao Conselho de Alimentação Escolar (CAE) zelar pela qualidade dos produtos em todos os níveis, desde a aquisição até a distribuição, observando sempre as Boas Práticas de Higiene, realizando um rigoroso controle sanitário dos alimentos, garantindo a qualidade das refeições.

A higiene do ambiente e as condições do local (cozinha) podem contribuir decisivamente para a manutenção da qualidade original dos alimentos, podem atuar como fonte de contaminação e/ou condições ambientais que agem como coadjuvantes no processo de contaminação e deterioração de alimentos. Os manipuladores de alimentos possuem papel fundamental na manutenção da sanidade dos alimentos. A educação e o treinamento das merendeiras são as melhores ferramentas para assegurar a qualidade da alimentação.

Este trabalho tem como objetivo capacitar as merendeiras de Escolas Públicas, afim de conscientizá-las quanto as normas de higiene pessoal e do ambiente.

O treinamento deve ser feito baseado na Resolução RDC nº216/2004, que trata das Boas Práticas de Fabricação para os setores de serviços de alimentação.

Através do treinamento são atingidos alguns resultados satisfatórios, dentre os quais melhoria da produtividade, maior segurança e higiene no trabalho, melhoria das técnicas e dos padrões de execução, entre outras

MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente foi feita uma capacitação dos multiplicadores no Campus Currais Novos pelos professores e técnicos envolvidos no Projeto. A capacitação envolveu os seguintes tópicos:

- Tipos de Perigos nos Alimentos (biológicos, físicos e químicos)
- Doenças Transmitidas por Alimentos
- Noções de Higiene Pessoal (pessoal, na manipulação, ambiente)
- Como escolher um alimento saudável
- Legislações

Foi realizada, também uma pesquisa sobre projetos que seguiam o mesmo objetivo, bem como sobre as principais dificuldades encontradas na atualidade referente à higiene e segurança alimentar em ambientes escolares, com o intuito de aprimorar os conhecimentos para que no decorrer do curso pudessem ser abordados pontos estratégicos.

Em seguida foi realizada uma visita à Escola Estadual Capitão Mor Galvão para aprovação do Projeto pelos responsáveis da mesma, onde ficaram explícitos os objetivos a serem realizados. A direção da escola foi comunicada da importância da capacitação das merendeiras, concordando com o trabalho e colaborando para que o mesmo fosse ministrado sem problemas. Informação essa constante na Portaria nº326/1997, do Ministério da Saúde, que traz no item numero sete a seguinte narrativa (BRASIL,1997):

A direção do estabelecimento deve tomar providências para que todas as pessoas que manipulem alimentos recebam instrução adequada e contínua em matéria higiênica-sanitária, na manipulação dos alimentos e higiene pessoal, com vistas a adotar as precauções necessárias para evitar a contaminação dos alimentos. Tal capacitação deve abranger todas as partes pertinentes deste regulamento

O curso foi ministrado para as merendeiras e auxiliares, totalizando oito pessoas, nos meses de agosto a novembro, com encontros semanais com duração de duas horas. Para a capacitação foram utilizadas apresentações de slides e vídeos que abordavam os principais aspectos referentes a Higiene e Segurança Alimentar. No decorrer do curso e no final foram aplicadas revisões e listas de exercícios dos assuntos abordados, visando à fixação do conteúdo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os manipuladores são uma provável fonte de contaminação, caso não sigam padrões rigorosos de higiene pessoal e de higienização do ambiente de manipulação. Esses conceitos foram estudados na capacitação das merendeiras e auxiliares. No decorrer do curso vários fatores puderam ser observados e discutidos com os alunos.

Primeiro ponto observado foi que as merendeiras e auxiliares de cozinha possuíam conhecimentos básicos de higiene e segurança alimentar, adquiridos em outros cursos fornecidos pela Secretaria Estadual de Educação. Entretanto, as colaboradoras não aplicavam esses conhecimentos em suas tarefas diárias de preparação dos alimentos, visto que as mesmas usavam adornos (brincos, pulseiras e anéis), unhas compridas, unhas pintadas com esmalte e batons de cores fortes. Segundo BRASIL, 2004:

“As unhas devem estar curtas e sem esmalte ou base. Durante a manipulação, devem ser retirados todos os objetos de adorno pessoal e a maquiagem.”

O não atendimento a este quesito implica em uma provável fonte de contaminação, uma vez que dificulta a higienização e a facilita a proliferação de microorganismos e o risco de contaminação física nos alimentos.

Detectou-se que as merendeiras e auxiliares de cozinha não utilizavam uniformes, botas, máscaras e toucas, fato esse preocupante, uma vez que a maioria das doenças transmitidas por alimentos estão relacionadas aos hábitos precários de higiene pessoal dos manipuladores. Segundo as merendeiras a quantidade de uniformes e EPI's recebidos não é suficiente para todos e o ambiente de trabalho não é adequado devido o calor excessivo, pois a cozinha/cantina fica de frente para o sol e não há ventilação suficiente. Pela legislação os manipuladores precisam de uniforme compatível com suas atividades e em número suficiente para que possibilite uma troca diária.

Também foi verificado que, pelo porte da escola, a quantidade de profissionais é insuficiente para a demanda das atividades requeridas. As merendeiras e auxiliares de cozinha são responsáveis, inclusive, pela realização da limpeza das demais instalações da escola, como salas de aula, corredores, escritórios, áreas externas, quadra de esportes e etc.

CONCLUSÃO

A capacitação oferecida as merendeiras e auxiliares da Escola Estadual Capitão Mor Galvão obteve um alto índice de participação nas aulas, onde foram discutidos todos os pontos apontados nas legislações pertinentes e as dificuldades que a escola tem em cumprir algumas das exigências. Essas dificuldades impedem a implantação de algumas práticas, impedindo o bom andamento das cantinas e a certeza de se estar produzindo um alimento saudável. Dessa maneira, faz-se necessário um diagnóstico da situação da cantina e a proposta de um plano de ação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFRN Campus Currais Novos e a Escola Estadual Capitão Mor Galvão por possibilitar o desenvolvimento desse trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. PORTARIA Nº 326, DE 30 DE JULHO DE 1997. Disponível em: [www http://www.mds.gov.br/sobreministerio/legislacao/segurancaalimentar/portarias/1997/Portaria%20Anvisa%20no%20326.97.pdf](http://www.mds.gov.br/sobreministerio/legislacao/segurancaalimentar/portarias/1997/Portaria%20Anvisa%20no%20326.97.pdf). Acesso em 04 de dezembro de 2010 às 14:00
2. BRASIL. RESOLUÇÃO RDC Nº 216, DE 14 DE SETEMBRO DE 2004. Disponível em: <http://www.tresambiental.com.br/IMG/pdf/doc-5.pdf>. Acesso em 04 de dezembro de 2010 às 14:10
3. MALUF, R. S.; MENEZES, F.; VALENTE, F. L.. Contribuição ao Tema da Segurança Alimentar no Brasil. Revista Cadernos de Debate, Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação da UNICAMP, V. IV, pag. 66-68, 1996
4. MENEZES, F. Panorama Atual da Segurança Alimentar no Brasil. Disponível em: <http://pagesperso-orange.fr/amar-bresil/documents/secual/san.html> > Acessado em 19/04/2010.
5. NAINARDI, N.; PIPITONE, M. A. P.. A Educação Alimentar e Nutricional na Escola: a voz dos alunos. Revista Higiene e Segurança Alimentar. V.23, n.176/177, pag.22-24, 2009.
6. RELATÓRIO FINAL. III Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Por um desenvolvimento sustentável com soberania e Segurança Alimentar e Nutricional. Disponível em: <<http://www.fomezero.gov.br/documentos/>>. Acessado em 19/04/2010.
7. SANTOS, L. A. S.. Educação alimentar e nutricional no contexto da promoção de práticas alimentares saudáveis. Rev. Nutr., Campinas, 18(5):681-692, set./out., 2005
8. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAUDE. Boletim Eletrônico Epidemiológico. Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil, 1999 – 2004. Ano 5, nº6, dez. 2005.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E SENSORIAL DAS BOLACHAS REDONDAS PRODUZIDAS E COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE CURRAIS NOVOS/RN

Maria Luísa Rocha de Macedo

Pesquisas Aplicadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFRN, Campus Currais Novos, Bolsista Programa de IC, aluna regular do Curso Técnico em Alimentos modalidade Integrado.

maria-luisa-rocha@hotmail.com

Odisséia Carla Pires Gaspareto

Pesquisas Aplicadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFRN, Campus Currais Novos, Professora do curso Técnico em Alimentos.

odisseia.gaspareto@ifrn.edu.br

Dayene Louyse Lírio Dantas

Pesquisas Aplicadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Técnica em alimentos.

louyse_lirio@hotmail.com

RESUMO

Os biscoitos populares são produtos amplamente consumidos nas cidades do interior do estado e até em sua capital. No município de Currais Novos, a maioria das padarias e mercados possui fabricação própria, o que diversifica a distribuição e aumenta a concorrência entre as marcas. Dentre os biscoitos mais conhecidos e apreciados estão as bolachas redondas. O presente trabalho tem como objetivo caracterizar esse tipo de alimento quanto aos parâmetros físicos, envolvendo determinações de massa, comprimento, espessura, largura, volume, volume específico, densidade e expansão; e sensoriais, tais como cor, sabor, textura, aroma e aparência, assim como o teste de aceitação. Com os resultados obtidos, verificou-se que os parâmetros físicos que estão mais uniformes entre as marcas são densidade (0,27g/mL), expansão (0,23cm/mm) e comprimento (3,41 cm), com desvios padrão de, respectivamente, 0,02, 0,02 e 0,22. Os que apresentam as maiores disparidades são espessura (14,89mm), largura (24,9mm) e volume (7,56mL), com 1,05, 1,21 e 1,32 de desvio padrão. Quanto às análises sensoriais, a Marca 4 foi rejeitada em todos os quesitos e a Marca 5 obteve o maior grau de aceitação, sendo aprovada em todos os fatores observados.

PALAVRAS-CHAVE: biscoitos populares, bolachas redondas, análise física, análise sensorial

PHYSICAL AND SENSORY ANALYSIS OF ROUND CRACKERS PRODUCED AND MARKETED IN THE TOWN OF CURRAIS NOVOS/RN

ABSTRACT

Popular cookies are products largely consumed in the countryside cities of the state and even in its capital. In the town of Currais Novos most bakeries and stores have their own production, what diversifies the distribution and increases the brands competition. Among the most popular and appreciated cookies are the round ones. This work has as its objective to evaluate this kind of food, its physical standards, involving body-mass determination, length, thickness, width, volume, specific volume, density and expansion; and sensorial like color, taste, texture, scent and appearance, as its acceptance test. With the obtained results, it was verified that the physical standards which are mostly uniform between the brands are density (0,27 g/mL), expansion (0,23 cm/mm) and length (3,41 cm), with patterns detours of, respectively, 0,02, 0,02 e 0,22. Those who show the huge differences are thickness (14.98 mm), width (24,9 mm) and volume (7,56 mL) with 1,05, 1,21 e 1,32 of pattern detour. About the sensorial analysis, the brand number 4 was rejected in every item, and brand number 5 had the highest rate of acceptance, being approved in every observed factor.

KEYWORDS: popular cookies, round crackers, physical analysis, sensorial analysis.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E SENSORIAL DAS BOLACHAS REDONDAS PRODUZIDAS E COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE CURRAIS NOVOS/RN

INTRODUÇÃO

O mercado de biscoitos do Brasil passou por grandes transformações na década de 1990, fazendo com que o país abrisse suas fronteiras para a importação da farinha, matéria-prima essencial na fabricação dos biscoitos. Esse fato determinou o aumento da concorrência, uma vez que a importação de biscoito foi incentivada pelo governo.

Com a concorrência, as indústrias brasileiras investiram em qualidade, melhorando seus processos e produtos. Este fato fez com que os produtos importados tivessem suas vendas diminuídas.

O consumo de biscoitos aumentou, mas 45% destas vendas provêm de pequenas e médias empresas. Segundo dados do SEBRAE (2008), o Brasil apresentou, em 2007, 1271 pequenos e micro fabricantes de biscoitos, concentrados, sobretudo em Minas Gerais (21%), São Paulo (16,5%), Rio Grande do Sul (11%), Bahia (9%) e Santa Catarina (8%), que, juntos, totalizam 2/3 dos fabricantes de biscoitos do Brasil. O Rio Grande do Norte detém 2,7% destas fábricas.

Apesar do mostrado anteriormente, o Nordeste é a região que mais consome biscoitos (36,1%). Esse alto índice de consumo é confirmado pelos dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), realizada pelo IBGE em 2003.

Segundo SEBRAE-ES, os biscoitos populares são destinados a pessoas de poder aquisitivo mais baixo, sendo encontrados preferencialmente nas periferias das cidades e nas regiões rurais.

O mercado de biscoitos populares possui um grande número de concorrentes que fabricam produtos idênticos ou muito similares.

Com o intuito de identificar os perfis físicos e sensoriais destes produtos, o presente trabalho estudou as bolachas redondas vendidas em mercados e padarias do município de Currais Novos/RN.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a escolha da matéria-prima foi utilizado um questionário com 7 (sete) perguntas que tinham como objetivo avaliar a preferência dos consumidores em relação aos biscoitos populares. Foram entrevistadas 110 pessoas em 6 pontos comerciais na cidade de Currais Novos, distribuídos em 3 bairros.

As marcas de bolachas redondas escolhidas foram adquiridas no comércio local e tiveram os seguintes parâmetros analisados: massa (pesada diretamente em balança eletrônica digital semi-analítica – 200g); comprimento, espessura e largura (medidos com paquímetro); volume (segundo técnica de SILVA; SILVA; CHANG (1998) e FERREIRA (2002) *apud* FERREIRA E AMICI (2009)); volume específico (mL/g); densidade (g/mL); e expansão (cm/mm).

Para as análises sensoriais utilizou-se teste de aceitação realizado com 40 provadores, de ambos os sexos, selecionados de forma aleatória. Os provadores utilizaram para a avaliação a escala hedônica estruturada com valores de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo) onde foram avaliados os seguintes quesitos: cor, sabor, textura, aroma e aparência, assim como o teste de aceitação. O teste de Tukey foi utilizado para se determinar a diferença significativa entre as amostras em nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

1) Escolha do Biscoito

Quando os entrevistados foram perguntados sobre a frequência de consumo dos biscoitos populares (Figura 1), 78% alegaram consumir as bolachas redondas todos os dias. Os consumidores também foram questionados sobre a “marca preferida” e estes puderam citar as marcas que mais consomem. Desta forma, observou-se (Figura 2) que a marca intitulada como “2” foi a que obteve a maior preferência do consumidor com 34% das respostas. Para preservar o nome das marcas, foram atribuídos pseudônimos numerais.

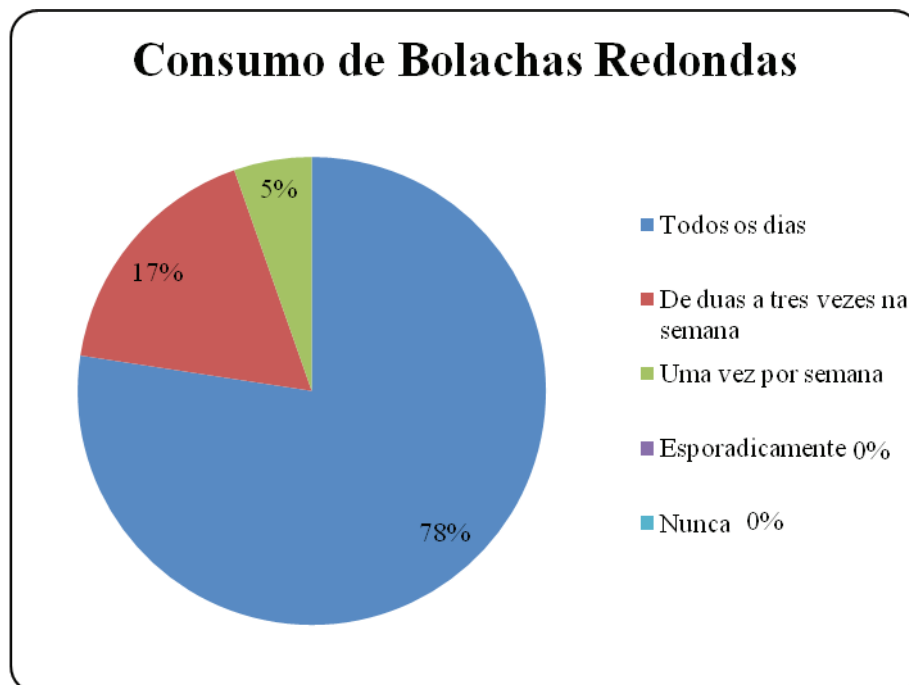


Figura 1 – Gráfico de Preferência das marcas de bolachas redondas.

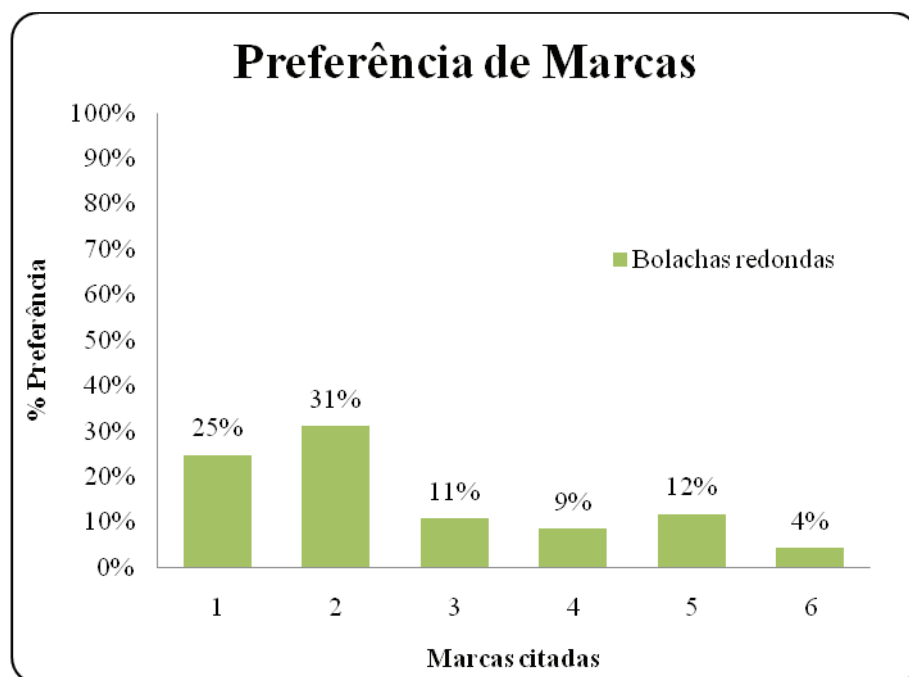


Figura 2 – Gráfico de Preferência das marcas de bolachas redondas.

2) Análises físicas

Para as análises físicas, foram utilizadas amostras representativas de 10% do total de bolachas contidas em 2 (dois) pacotes de cada marca, escolhidas aleatoriamente, e verificados os parâmetros físicos, conforme

descritos em Metodologia. A partir dos resultados obtidos, foram calculadas as médias de cada marca e, posteriormente, as médias entre todas as marcas e seus respectivos desvios-padrão, como pode ser visto na Tabela 1.

Tabela 1 – Médias das análises físicas das bolachas redondas

Análises / Médias	Marca 1	Marca 2	Marca 3	Marca 4	Marca 5	Marca 6	Médias ± Desvio Padrão
Massa (g)	2,03	1,52	2,04	2,92	1,64	2,57	2,11 ± 0,54
Comprimento (cm)	3,33	3,37	3,23	3,33	3,27	3,82	3,41 ± 0,22
Espessura (mm)	14,39	16,09	14,3	14,39	14,51	15,3	14,89 ± 1,05
Largura (mm)	26,62	23,86	23,31	25,17	24,08	25,97	24,9 ± 1,21
Volume (mL)	7,03	6,22	7,16	9,47	6,44	8,85	7,56 ± 1,32
Volume específico (mL/g)	3,49	4,02	3,61	3,27	3,98	3,48	3,64 ± 0,33
Densidade (g/mL)	0,29	0,25	0,29	0,31	0,26	0,29	0,27 ± 0,02
Expansão (cm/mm)	0,23	0,21	0,23	0,24	0,23	0,25	0,23 ± 0,02

Com os resultados obtidos, tem-se que as maiores diferenças físicas entre as bolachas analisadas são encontradas na espessura, largura e volume, fato claramente evidenciado nos desvios-padrão da média geral das amostras e que também pode ser percebido calculando-se a amplitude das médias das marcas. Obteve-se ainda que a Marca 5 possui todos os valores próximos aos encontrados nas médias gerais, não apresentando nenhum extremo.

Quanto às relações entre os parâmetros analisados, percebe-se que a variação de volume influencia diretamente na massa e no volume específico, assim como a variação de densidade influencia na massa. Já a relação inversa está presente entre volume específico e massa, bem como densidade e volume.

3) Análises sensoriais

Observa-se na Figura 3, nos resultados das análises sensoriais, que a Marca 4 difere significativamente das demais marcas em todos os quesitos verificados na análise sensorial. Tem-se ainda que nos parâmetros textura e aroma não existe diferença significativa entre as marcas 1, 2, 3, 5 e 6. Quanto ao sabor, as marcas 4, 5 e 6 diferem entre si, bem como as amostras 4 e 5 no quesito cor.

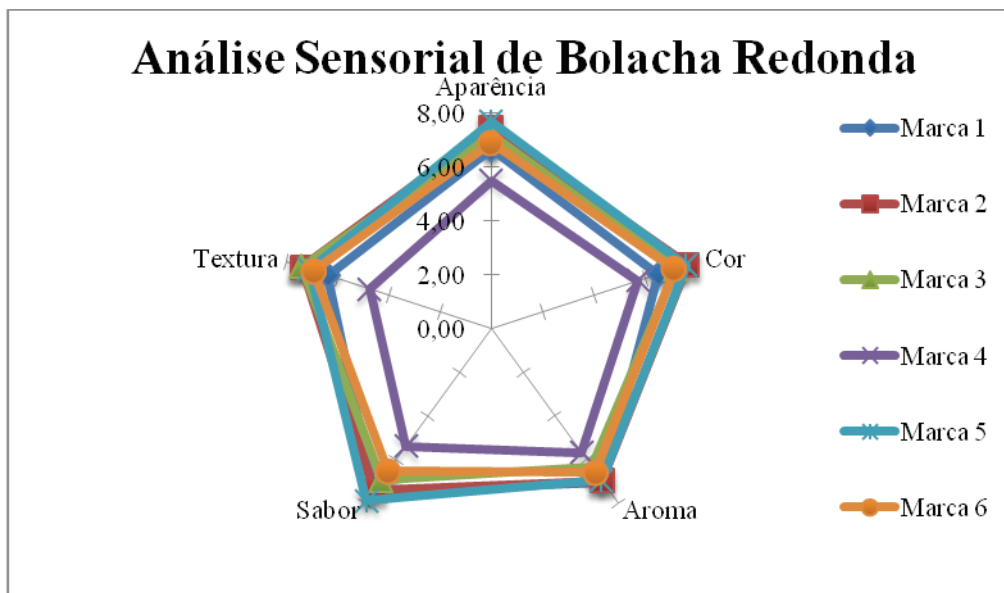


Figura 3 – Gráfico de análise sensorial de bolachas redondas

Quanto ao teste de aceitabilidade, que considera aceitas as amostras que obtiverem resultados superiores a 70%, a Marca 4 foi reprovada em todos os quesitos observados, como pode ser visto na Figura 4. As únicas marcas que obtiveram valores maiores a 70% em todos os parâmetros verificados na análise sensorial foram a 2 e 5, sendo esta última a preferida dos provadores, com quase 90% de aprovação no quesito sabor.

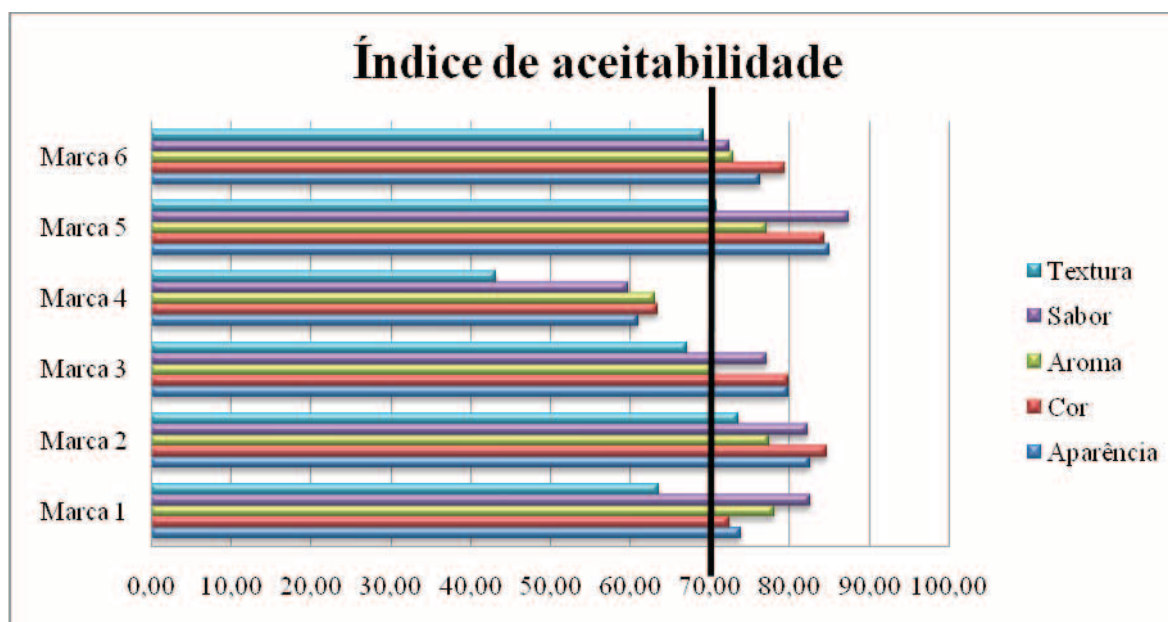


Figura 4 – Índice de aceitabilidade das bolachas redondas

CONCLUSÕES

As bolachas redondas são produtos consumidos diariamente por 78% dos munícipes de Currais Novos. Dos parâmetros medidos nas análises físicas, Volume (mL) é o que apresenta mais variação entre as marcas e Comprimento (cm) é o que apresenta maior uniformidade. O principal fator de escolha das bolachas foi a qualidade e a marca mais comprada foi a “1”. Já na análise sensorial, a marca com maior aceitação foi a Marca 5, com 87,39% de aceitabilidade (sabor). A marca 4 foi rejeitada em todos os quesitos observados na análise sensorial.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFRN por tornar esse projeto possível e aos que acreditam.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FERREIRA, S. M. R.; AMICI, M. R. Caracterização física e sensorial de biscoitos. *Higiene Alimentar*, v.23 n.168/169, São Paulo, Jan./Fev., 2009.
2. PINHEIRO, P.R.; LIMA, D.P.; MELO, M.E.P. Otimização do Processo de Fabricação do Biscoito Tipo Cracker. *Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*. ISSN 1518-1731. Viçosa: Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional, 2000.
3. SEBRAE-ES; Fábrica de biscoito, Série perfil de projetos, Dez., 1999.
4. SEBRAE/ESPM; Biscoitos caseiros/não industrializados - Relatório Completo, Estudos de mercado, Set., 2008.
5. SILVA, M. R.; SILVA, M. A. A. P.; CHANG, Y. K. Utilização tecnológica dos frutos de jatobá-do-cerrado e de Jatobá-da-mata na elaboração de biscoitos fontes de fibra e isentos de açúcares. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.21 n.2, Campinas, Mai./Ago., 2001.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO SUCO FERMENTADO DE CAJÁ (*Spondias lutea* L.) A PARTIR DO SORO DE LEITE

Juciênia Layne Pereira GOMES

Grupo de Pesquisa Biotecnologia dos alimentos, Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Campus Currais Novos, Bolsista Programa de Iniciação ao Trabalho, Formanda do Curso Técnico em Alimentos.

E-mail: jucienialayne@hotmail.com.

Regina Célia Pereira MARQUES

Grupo de Pesquisa Biotecnologia dos alimentos, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Campus Central, Dra em Microbiologia. E-mail: reginamarques@uern.br

RESUMO

O soro de leite, subproduto da indústria láctea, representa 85-90% do volume de leite utilizado na fabricação de queijo, retendo ao redor de 55% dos nutrientes do leite. A utilização de soro de leite na elaboração de bebidas lácteas constitui uma forma racional de aproveitamento desse produto secundário que apresenta excelente valor nutritivo (ALMEIDA *et al.*, 2001). Este estudo teve como objetivo elaborar uma bebida fermentada a partir do soro do queijo e da fruta cajá como forma alternativa de consumo deste subproduto da produção de queijos, minimizando desperdícios e contaminação ao meio ambiente. O suco fermentado é considerado um alimento funcional, pois ajuda no processo de digestão. A fermentação foi a 30°C por 48 horas. O produto teve 60% de aceitação, os dados são preliminares mais indica potencialidade de produção em maior escala.

PALAVRAS-CHAVE: Soro de queijo, Suco de cajá, fermentação, vitamina A, beneficiamento.

PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE LEAVEND JUICE OF CAJA (*Spondias lutea* L.) FROM THE MILK SERUM

ABSTRACT

The milk serum, by-product of the lactea industry, around represents 85-90% of the volume of milk used in the manufacture of cheese, holding back of 55% of the nutrients of milk. The use of milk serum in the lacteas drink elaboration constitutes a rational form of exploitation of this by-product that presents excellent nutritional value (ALMEIDA *et al.*, 2001). This study it had as objective to elaborate a drink leavend from the serum of the cheese and the fruit cajá as alternative form of consumption of this by-product of the production of cheeses, minimizing wastefulnesses and contamination to the environment. The leavend juice is considered a functional food, therefore aid in the digestion process. The fermentation was 30°C for 48 hours. The product had 60% of acceptance, the data is preliminary more indicates potentiality of production in bigger scale.

KEY WORDS: Serum of cheese, Juice of cajá, fermentation, vitamin A, improvement.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO SUCO FERMENTADO DE CAJÁ (*Spondias lutea* L.) A PARTIR DO SORO DE LEITE

INTRODUÇÃO

O soro de leite, subproduto da indústria láctea, representa 85-90% do volume de leite utilizado na fabricação de queijo, restando ao redor de 55% dos nutrientes do leite. A utilização de soro de leite na elaboração de bebidas lácteas constitui uma forma racional de aproveitamento desse produto secundário que apresenta excelente valor nutritivo (ALMEIDA *et al.*, 2001).

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas do Ministério da Agricultura (DAS/SIPOA) nº234 de dezembro de 1999, especifica que bebida láctea é o produto obtido a partir de leite ou leite reconstituído e/ou derivados de leite, fermentado ou não, com ou sem adição de outros ingredientes, onde a base láctea representa pelos menos 51% (m/m) do total dos ingredientes do produto.

Os alimentos probióticos possuem microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro (Food and Agriculture Organization of United Nations; World Health Organization, 2001; SANDERS, 2003). A influência benéfica dos probióticos sobre a microbiota intestinal humana aumenta a resistência contra patógenos. Assim, a utilização de culturas bacterianas probióticas estimula a multiplicação de bactérias benéficas, em detrimento à proliferação de bactérias potencialmente prejudiciais, reforçando os mecanismos naturais de defesa do hospedeiro (PUUPPONEN-PIMIÄ *et al.*, 2002).

Os probióticos aumentam de maneira significativa o valor nutritivo e terapêutico dos alimentos, através do equilíbrio microbiano intestinal e das funções fisiológicas do trato intestinal humano. Dentre os diversos gêneros que integram este grupo, destaca-se o *Lactobacillus acidophilus*. Além dos benefícios em termos de nutrição e de saúde que proporcionam, as culturas probióticas podem também contribuir para melhorar o sabor do produto final, possuindo a vantagem de promover acidificação reduzida durante a armazenagem pós-processamento (GOMES, MACALTA; 1999).

De acordo com SILVA *et al* (1984), o nordeste brasileiro, pelas condições climáticas, apresenta diversidade de frutos tropicais com boas perspectivas para exploração econômica, atualmente existindo na sua maioria, apenas em caráter extrativo e comercializados regionalmente como fruta “*in natura*”. Além das reconhecidas características aromáticas, os frutos ou sucos de frutas tropicais representam excelentes fontes de pró vitamina A. Segundo RODRIGUEZ-AMAYA & KIMURA (1989), o cajá, polpa e película comestível, fornece um valor de vitamina A maior que o de caju, goiaba e algumas cultivares de mamão e manga. O objetivo do trabalho foi a produção de suco fermentado a partir do soro de queijo com alto teor de vitamina A e testar sua aceitação. O objetivo deste trabalho foi determinar as características físico-químicas do suco fermentado de cajá a partir de soro de leite e análise sensorial.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 PRODUÇÃO DO SUCO FERMENTADO

Os cajás (*Spondias lutea* L.) foram obtidos no estágio de plena maturação, no período de safra. Foram despulpado manualmente e colocados em um recipiente com tampa em seguida foi adicionado o soro deixando fermentar por 48hs a 30°C. Após o período de fermentação foi processado em liquidificador e adiciona o açúcar. O processamento, em escala piloto, do suco fermentado foi realizado no Laboratório de Alimentos do IFRN Campus Currais Novos.

2.2 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

O suco fermentado de cajá e o soro de leite foram analisados no laboratório de Análises Físico-Químicas do Instituto Federal do Rio Grande do Norte e no laboratório de Microbiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Seguindo os procedimentos indicados nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz

(1985), realizaram-se, em triplicata, determinações de umidade (%), acidez (% ácido láctico), pH, cinzas (%), açúcares totais (% lactose) e redutores (% lactose), lipídios (%), proteínas (%) e sólidos solúveis em refratômetro.

2.3 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial foi realizada com a finalidade de determinar o perfil sensorial e a aceitação do produto formulado. Foi realizada com alunos e professores do IFRN, através de um teste de escala hedônica onde foram avaliados 9 parâmetros desde gostei muitíssimo até desgostei muitíssimo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O soro é o subproduto do processamento do queijo, da caseína ou de algum outro produto dessorado ou acidificado. Na fabricação de queijos, constitui a porção ou fase aquosa do leite resultante da dessoragem do coágulo e pode ser caracterizado como um líquido amarelo-esverdeado e dependendo do tipo de queijo pode possuir o sabor ligeiramente ácido ou doce. Os valores encontrados para as análises físico-químicas do suco fermentado e do soro de leite estão indicados na tabela 1 (Os valores correspondem à média aritmética de três repetições).

Tabela 1: Análise físico-química do suco fermentado de cajá e do soro do leite.

Parâmetros	Suco Fermentado de Cajá	Soro do leite
Acidez (% ácido láctico)	4,2	0,09
Extrato seco (%)	5,06	5,46
pH	4,9	6,08
Proteínas	1,03	0,80
Lipídios	0,5	0,06
Cinzas	0,3	0,7
Açúcares redutores (% lactose)	1,66	4,8
Açúcares totais (% lactose)	4,6	4,9

Em relação ao pH, que no soro de leite era de 6,08, no suco fermentado de cajá para 4,9 é devido principalmente a produção de ácido láctico durante o processo fermentativo (SABOYA, 1997). A acidez, da mesma maneira, aumentou no suco fermentado de cajá em relação ao soro, definindo atributo sensorial característico para este tipo de produto. Quanto ao teor de lactose, observou-se uma redução de 4,8 no soro para 1,66 no suco fermentado de cajá, isso deve-se ao fato de que o *L. acidophilus* utiliza a glicose, oriunda da quebra da lactose, como fonte de carbono para o seu metabolismo (MARSHAL E COLE, 1983).

O resultado do teste de aceitação do suco fermentado indicou que 70% dos provadores gostaram significativamente do suco fermentado de cajá e 30% indicaram que o sabor ácido do suco não agradava seus paladares. Quando perguntado se eles tomariam o suco fermentado de cajá e com que frequência, 30% disseram que tomariam diariamente e 60% tomariam semanalmente. Estes dados são interessantes, uma vez que o soro de leite seria descartado e utilizá-lo como fonte alimentícia humana é um ganho na agroindústria familiar.

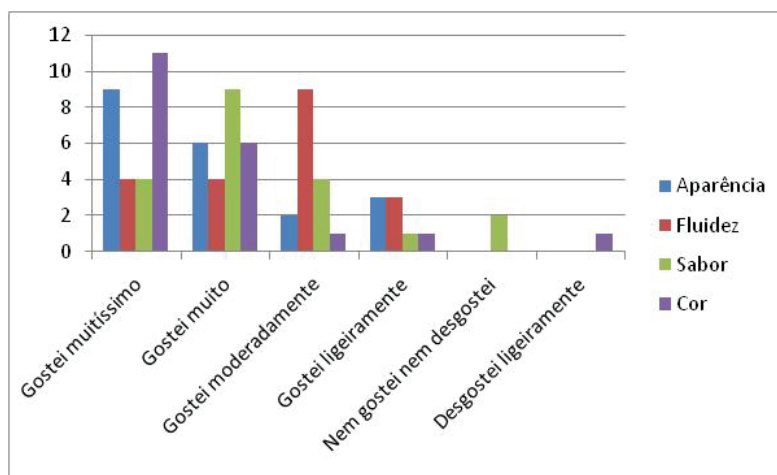


Figura 1: Análise da Escala Hedônica do Suco Fermentado de Cajá

O Suco Fermentado de cajá obtido apresentou uma aparência límpida, um aroma característico da fruta cajá e um sabor levemente adocicado. A acidez total apresentou-se dentro dos teores exigidos pela legislação brasileira (abaixo de 20 meq/L). O Suco Fermentado de cajá elaborado apresentou cor, aroma e sabor característicos dos frutos. Os dados mostraram que o fermentado foi bem aceito, podendo ser uma nova fonte de investimento para pequenos produtores ou uma nova opção de mercado.

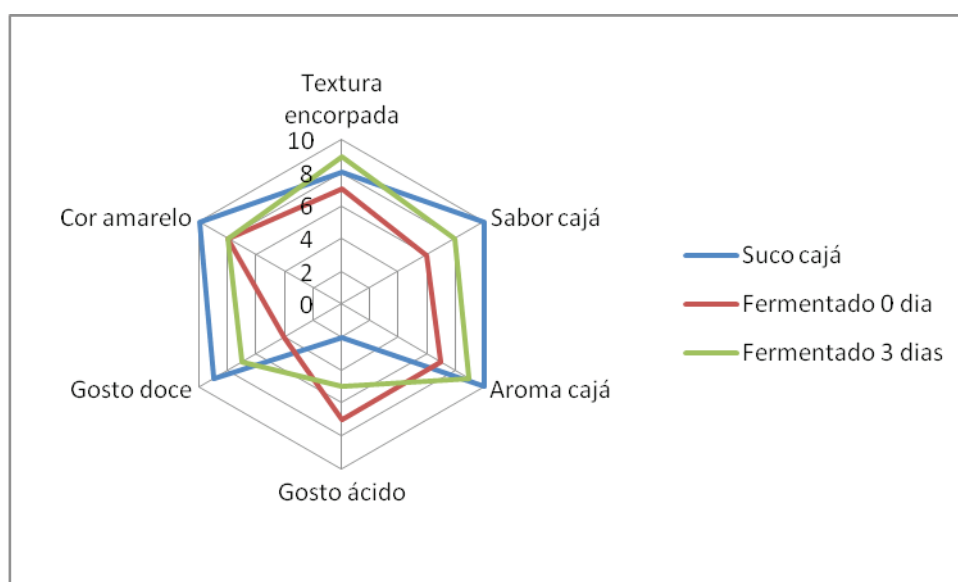


Figura 2: Representação gráfica dos resultados de ADQ (análise descritiva quantitativa) da média dos atributos cor amarelo, aroma cajá, gosto ácido, gosto cajá, gosto doce e textura encorpada.

A representação em diagrama no modelo de aranha (FIGURA 2) permite acompanhar a intensidade de cada atributo para cada tratamento da ADQ. O suco puro é caracterizado pela cor amarela, aroma e gosto de cajá e gosto doce. O gosto ácido é um pouco menos acentuado que os primeiros citados, como também a textura encorpada.

O fermentado probiótico de cajá com tempo de armazenamento de 0 dias difere do fermentado probiótico com tempo de armazenamento de 3 dias, no gosto doce mais acentuado e o gosto ácido e a cor amarela menos intensos, sendo as demais características semelhantes.

Tanto o suco puro quanto os fermentados probióticos possuem características próprias, por que, de acordo com Van Kranenburg *et al* (2002) citado por Leroy e De Vuyst (2004), as bactérias lácticas contribuem no aroma e sabor dos produtos fermentados, acidificam o alimento e produzem compostos aromáticos pela conversão de aminoácidos.

4. CONCLUSÃO

É viável a elaboração do suco de cajá fermentado a partir do soro de queijo. O suco apresentou aceitação favorável de 60% e 10% de neutralidade, este resultado é muito interessante e promissor. O consumo semanalmente foi o mais indicado pelo teste sensorial o que é positivo para a intenção de compra para um produto. A digestibilidade foi o ponto mais indicado pelas pessoas que realizaram o teste; algumas voltaram e comunicaram sua satisfação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, K. E.; BONASSI, I. A.; ROÇA, R.O., Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas com soro de queijo minas frescal. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas. 2001.
2. DAS/SIPOA. Diário Oficial da União, p.7 de ago. de 2005. Seção 1. BRASIL. Ministério da Agricultura. Padrões de Identidade e qualidade de leites fermentados. DAS/SIPOA. Diário Oficial da União, p.9, 27 de out. de 2000. Seção 1. BROWN, R.B. Estudo da viabilidade de produção de iogurte batido por fermentação contínua. Tese de doutorado, Escola politécnica da USP, São Paulo, 2001, 98p. LANARA. Métodos analíticos oficiais para o controle de produtos de origem animal e seus ingrediente. II - Métodos físicos e químicos. Brasília, Ministério da Agricultura, 1981. VANDERZANT, T.; SPLITTSTOESSER, E.F. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3° ed. Washington American Public Health Association (APHA), 1992. 1919 p.
3. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, WORLD HEALTH ORGANIZATION. Evaluation of health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. Córdoba, 2001.
4. GOMES, A.M.P., MALCATA, F.X. *Bifidobacterium* spp. And *Lactobacillus acidophilus*: biological, biochemical, technological and therapeutical properties relevant for use as probiotics. Trends in Food Science and Technology, n. 10, p. 139-157, 1999.
5. LEROY, F. e De VUYST, L. Lactic acid bacteria as functional starter cultures for the food fermentation industry. Trends in Food Science & Technology, v. 15, n. 2, p. 67-78, 2004.
6. MARSHALL, V.M., COLE, W.M. Threonine aldolase and alcohol dehydrogenase activities in *Lactobacillus bulgaricus* and *Lactobacillus acidophilus* and their contribution to flavor production in fermented milks. Journal of Dairy Research, n. 50, p. 375-379, 1983.
7. PUUPPONEN-PIMIÄ, R.; AURA, A.M.; OKSMANCALDENTY, K.M.; MYLLÄRINEN, P.; SAARELA, M.; MATTILA-SANHOLM, T.; POUTANEN, K. Development of functional ingredients for gut health. Trends Food Sci. Technol., Amsterdam, v.13, p.3-11, 2002.
8. RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. & KIMURA, M. Carotenóides e valor nutritivo de vitamina A em cajá (*Spondias lutea* L.). Ciência & Tecnol. Alimentos, 9(2):148-162, 1989.
9. SABOYA, L.V.; OETTERER, M. OLIVEIRA, A.J. Propriedades profiláticas e terapêuticas de leites fermentados – uma revisão. Boletim do SBCTA, v.2, n.31, p.176-84, 1997.
10. SANDERS, M.E. Probiotics: considerations for human health. Nutr. Rev., New York, v.61, n.3, p.91-99, 2003

11. SILVA, A. Q. ; SILVA, H. ; NÓBREGA, J.P. & MALAVOLTA, E. Conteúdo de nutrientes por ocasião da colheita em diversas frutas da região nordeste. Anais do VII Congresso Brasileiro de Fruticultura, (1): 136-140, 1984.

12. VAN KRANENBURG, R. et al. Flavour formation from amino acids by lactic acid bacteria: predictions from genome séquense análisis. International Dairy Journal, v. 12, p. 111-121, 2002.

CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA POLPA DE UMBU (*Spondias tuberosa*) E DA POLPA DE CAJÁ (*Spondias mombin*) COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE CURRAIS NOVOS, RN.**Francisco Ângelo Gurgel da ROCHA**

NUPLAC, IFRN, Campus Currais Novos, Orientador. Licenciado Ciências Biológicas, Especialista em Ciência Biológica (Área Temática: Saúde e Nutrição) e Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Professor Pesquisador do (IFRN), no qual atua nas áreas da Biologia Geral, Microbiologia e Biotecnologia de Alimentos. Desenvolve pesquisas nas área de etnobotânica, etnofarmacologia e Microbiologia de Alimentos. E-mail: angelo.gurgel@ifrn.edu.br

Luís Otávio de ARAÚJO

NUPLAC, IFRN, Campus Currais Novos, Iniciação Científica. Atualmente é bolsista de iniciação científica do IFRN e aluno do curso de Alimentos na modalidade Integrado. E-mail: luisotavio93@yahoo.com.br

Fábio Gonçalves Macêdo de MEDEIROS

NUPLAC, IFRN, Campus Currais Novos, Iniciação Científica. Atualmente é bolsista de iniciação científica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Ligado ao Núcleo de Pesquisa de Plantas Medicinais e Condimentares - NUPLAC, realiza trabalhos de pesquisa ligados a área de Microbiologia, riscos à saúde humana e Etnobotânica. E-mail: fabio.macedo@live.com

Leandro Ícaro Santos DANTAS

NUPLAC, IFRN, Campus Currais Novos, Iniciação Científica. Atualmente é aluno do curso técnico em alimentos - modalidade integrado e bolsista de iniciação científica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Ligado ao Núcleo de Pesquisa de Plantas Medicinais e Condimentares. E-mail: leandroicarosantos@hotmail.com

RESUMO

O Brasil hoje ocupa um lugar de destaque na produção de frutas. Porém, por serem perecíveis grandes quantidades dessas frutas sofrem deterioração rapidamente, tendo sua comercialização dificultada. A produção de polpas de frutas tem se destacado como uma importante alternativa para o aproveitamento dos frutos durante a safra, permitindo a estocagem das polpas fora da época de produção dos frutos. As frutas e seus derivados são em geral alimentos ácidos, sendo contaminados geralmente por microrganismos que resistem à acidez, como bactérias lácticas, leveduras e fungos. Porém uma manipulação inadequada na matéria prima ou no manuseio pode introduzir microrganismos nocivos ao homem. Teve-se por objetivo avaliar a qualidade microbiológica da polpa comercializada em Currais Novos, RN. Foram quantificados os seguintes microrganismos: aeróbios mesófilos (Ágar padrão de contagem, 35±1°C/24h), Coliformes totais/ *Escherichia coli* (teste presuntivo: caldo Lauril Sulfato triptose, 35°C/24 horas; CT: caldo VB, 35°C/24/48h; *E.coli*: caldo EC, 44,5°C/24h; Ágar L-EMB, 35°C/24h), bolores e leveduras (Ágar Batata Dextrosada Acidificado, 25°C/5dias) e *Staphylococcus aureus* (Ágar Baird Parker, 35-37°C/48h. Observou-se nos resultados alta incidência de aeróbios mesófilos e a presença de bolores e leveduras acima do permitidos na Legislação em duas amostras. Em 100% das amostras houve ausência de *Staphylococcus aureus* e *Coliformes fecais*.

PALAVRAS-CHAVE: Contaminação, fruta, microrganismos

MICROBIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF UMBU (*Spondias tuberosa*) AND CAJÁ (*Spondias mombim*) PULP COMMERCIALIZED IN THE CITY OF CURRAIS NOVOS, RN**RESUMO**

Today Brazil holds a place of prominent in production of fruits. However, because they are perishable large quantities of these fruits suffer from deteriorating quickly, have hindered its commercialization. The production of fruit pulp has emerged as an important alternative for the use of the fruits during the harvest, allowing storage of the pulp out of season fruits. The fruits and its derivatives are generally acidic foods, being generally contaminated by microorganisms that are resistant to acid, as lactic bacterial, yeasts and fungi. But the manipulation inadequate in raw material or handling may introduce microorganisms harmful to humans. This study was undertaken to evaluate the microbiological quality of pulp sold in Currais Novos, RN. Were quantified the following microorganisms: Aerobic mesophilic (PCA, 35°C/ 24 h), Total Coliforms/ *Escherichia coli* (Presumptive test: LST broth , 35°C/ 24 h; TC: VB broth, 35°C/24/48 h; *E.coli*: EC broth, 44,5°C/ 24 h; L-EMB agar, 35°C/24 h) Yeasts and molds (PDA, 25°C/ 5 dias) e *Staphylococcus aureus* (ABP, 35°C/48h). We observed a high incidence of the outcome and the presence of aerobic mesophilic, fungi and yeasts allowed above the law in two samples. In 100% of the samples was the absence of *S.aureus* and fecal coliforms.

KEY WORDS : Contamination, fruit, microorganisms.

CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA POLPA DE UMBU (*Spondias tuberosa*) E DA POLPA DE CAJÁ (*Spondias mombin*) COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE CURRAIS NOVOS, RN.

INTRODUÇÃO

O processamento da polpa de fruta é uma atividade agroindustrial importante, uma vez que gera mais uma variação do produto original, a fruta, agregando-lhe mais valor, além de desfavorecer os altos índices de desperdício da comercialização *in natura*. É também mais flexível no aspecto transporte e estocagem do produto, uma vez que a polpa de fruta tem validade bem maior que a fruta em sua forma natural, além de permitir maior facilidade no manuseio. O Brasil hoje ocupa um lugar de destaque na produção internacional de frutas, sendo o terceiro maior produtor mundial, sendo que somente 5 % são destinados a agroindústria. O Nordeste com o passar dos anos vem sendo apontado como região de destaque na produção de frutas e seus derivados, contribuindo assim para este crescimento. Porém condições inadequadas do ponto de vista higiênico-sanitário durante as fases da cadeia produtiva, armazenamento e comercialização, podem introduzir microrganismos nocivos ao homem.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em virtude da grande variedade de frutas de sabores exóticos e agradáveis, o comércio de polpa de frutas congeladas vem aumentando consideravelmente na Região do Nordeste Brasileiro.

Virtualmente, todas as frutas em seu estado natural são suscetíveis a deterioração microbiana numa velocidade que depende de diversos fatores, tanto intrínsecos como extrínsecos.(BRASIL, 1974). A maior parte da microbiota presente nas frutas reside em sua parte externa, sendo o seu interior praticamente estéril, a menos que haja uma ruptura em alguma parte da casca. As frutas e seus derivados são em geral alimentos ácidos e a elevada acidez restringe a microbiota deteriorante e microrganismos patogênicos. A microbiota normalmente presente constitui-se em bolores, leveduras, bactérias lácticas e outros microrganismos ácido tolerantes como bactérias acéticas, *Zymomonas* e algumas espécies de *Bacillus* (SIQUEIRA; BORGES,1997).

A conservação de polpa de frutas é basicamente determinada por condições que preservem suas qualidades organolépticas (aroma, cor, sabor, consistência, etc), que previnam o desenvolvimento de microrganismos deteriorantes e a ocorrência de reações químicas e enzimáticas indesejáveis (UBOLDI, 1989).

Entre os atributos indesejáveis na qualidade de um alimento pode-se estabelecer escala de prioridade quanto aos riscos que apresentam ao consumidor. Restringindo-se exclusivamente ao aspecto microbiológico, o exame de determinado alimento fornecerá informações importantes sobre a qualidade da matéria-prima utilizada, condições de higiene na manipulação ao longo do processamento, adequação das técnicas utilizadas na preservação do produto e eficiência nas operações de transporte e armazenamento do produto final. Em função da avaliação microbiológica do produto será possível estimar sua vida útil, assim como pela pesquisa de microrganismos patogênicos e de indicadores de contaminação fecal, constatar ou não a existência de riscos à saúde pública advindos do seu consumo (UBOLDI,1989).

Os fungos termorresistentes são capazes de resistir à temperatura de 75 °C por 30 min (SAMSON et al., 2004). A deterioração de produtos à base de frutas pode ser caracterizada pelo crescimento visível do fungo, produção de ácido, odor desagradável, desintegração da fruta e dissolução do amido e pectina no meio (PIECKOVA et al., 2007). Tais produtos deteriorados por fungos apresentam substancial alteração devido à produção de enzimas pectinolíticas, responsáveis pela ruptura da estrutura dos tecidos das frutas (UGWUANYI e OBETA, 1999). As espécies identificadas como deteriorantes de produtos à base de frutas são: *Byssochlamys nivea*, *B.fulva*, *Neosartorya fischeri*, *Talaromyces* sp. e *Eupenicillium* sp. (VALIK & PIECKOVA, 2001) (SURESH et al., 1996) (TOURNAS, 1994). Micotoxinas como, por exemplo, patulina, ácido bissoclâmico, variotina, fumitremorginas, e verruculogena podem ser produzidas por certas espécies de fungos termorresistentes. Linhagens de *Byssochlamys* e *Neosartorya* têm se tornado um problema industrial, devido à deterioração e à produção de micotoxinas. *B. nivea* é conhecida como uma das espécies capaz de produzir patulina. *N. fischeri*

é um potencial produtor de micotoxinas como as fumitremorginas (A, B, C) e a verruculogena (NIELSEN, 1991; SURESH et al., 1996; TOURNAS, 1994).

A caracterização de coliformes, bolores, leveduras e bactérias aeróbi as mesófilas é uma importante ferramenta para que se conheça sua incidência e potencial toxigênico presente no material, uma vez que estes produtos representam grande valor comercial e a presença de microrganismos patogênicos e/suas toxinas podem causar impactos negativos na saúde do consumidor e no comércio em geral.

METODOLOGIA

Foram coletadas 5 amostras de polpa de umbu (*Spondias tuberosa*) e 5 amostras de cajá (*Spondias mombin*) de marcas distintas, no comércio local. Após a coleta as polpas foram encaminhadas para o Laboratório de Alimentos do IFRN campus Currais Novos, onde foram feitas as análises microbiológicas.

Análises Microbiológicas

Os protocolos de análise seguiram os métodos descritos por Silva (2007).

Diluições Seriais e Pré-Tratamento da Amostra

25 gramas do material foram suspensos em 225 ml de salina. Para as diluições seriais foram preparados dois tubos, contendo cada um deles 9 ml de salina. Ao primeiro adicionou-se 1ml do material pré-tratado (10^{-1}), obtendo-se a diluição 10^{-2} . A partir deste tubo, retirou-se 1 ml que foi adicionada ao segundo, obtendo-se a diluição 10^{-3} , que foi a diluição desejada.

Microrganismos Testados

Foram quantificadas as populações dos seguintes organismos: bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras, coliformes totais, coliformes termotolerantes/*Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*.

Deteções de Bactérias Aeróbias Mesófilas, Bolores e Leveduras

Para cada diluição foram semeadas pelo método *spread plate*, duplicatas de placas de petri contendo 15 mL de Agar Padrão de Contagem (PCA), no caso dos aeróbios mesófilos e Ágar Batata Dextrosado Acidificado (BDA) no caso dos bolores e leveduras. As placas foram incubadas em posição invertida a $35\pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 h no primeiro caso e em posição normal a $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ por cinco dias no segundo. Os resultados foram expressos em UFC/g.

Coliformes Totais e *E.coli*

Conforme Silva (2007) foi utilizado o Método do Número Mais Provável (NMP). Um mL de cada diluição foi inoculado em triplicata, em tubos de ensaio contendo cada 10 mL de Caldo LST e tubo Duhran invertido. O período de incubação foi de $24/48\pm 2$ h a $35\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. A partir dos tubos com produção de gás foram transferidas alçadas para tubos de ensaio associados a tubos Duhran, contendo 10 mL de Caldo Verde Brilhante-Bile 2% (BVB) para análise de Coliformes Totais e 10 mL de Caldo *E. coli* (EC) para a análise de Coliformes Termotolerantes/*E. coli*. Os Tubos VB foram incubados em estufa a $35\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ por $24-48\pm 2$ h e os EC a $44,5\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ por 24 ± 2 h em banho-maria. A produção de gás nos tubos BVB foi considerada positiva para coliformes totais. A partir dos tubos de EC com produção de gás foram retiradas alçadas e estriadas em placas de petri contendo cerca de 15 mL de Agar Levine Eosina Azul de Metileno (L-EMB). As placas foram incubadas em posição invertida a $35\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ por 24 ± 2 h. Uma colônia típica de cada placa foi inoculada para as provas bioquímicas de Indol, VM, VP e Citrato (IMViC) e motilidade em meio SIM. Foram consideradas positivas as colônias com perfil + + - - + (biotipo 1) ou - + - - + (Biotipo 2). Em ambos os casos, os resultados foram expressos em NMP/g.

Staphylococcus aureus

O método a ser utilizado na detecção da presença do *S.aureus* foi o de contagem direta em placas. Utilizou-se para cada diluição placas de Petri em duplicata, contendo aproximadamente 15 ml de Ágar Baird-Parker suplementado com emulsão gema de ovo-telurito de potássio. As placas foram semeadas com o método *spread plate* e incubadas a 37°C por 24 horas. Os resultados foram expressos em UFC/g.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das análises das amostras de polpa de umbu estão relacionados na tabela 1. Em 100% das amostras o *S. aureus* e coliformes fecais não foram detectados, indicando qualidades higiênico-sanitárias corretas do ponto de vista microbiológico. Porém as quantidades de aeróbios mesófilos encontradas foram grandes, o que pode nos indicar exposição exagerada da matéria-prima ou do produto. Em trabalho realizado por FEITOSA et al a contagem padrão de bactérias mesófilas indicou grande variação nos resultados que oscilaram de < 10 ufc/g a $7,2 \times 10^4$ ufc/g.

Tabela 1: Resultados das análises microbiológicas

Amostra Umbu	<i>S.aureus</i> UFC/g	Aer. Meso. UFC/g	Bol. e Leve. UFC/g	Col. Totais NMP/g	Col. Fecais NMP/g
A1	ausente	$1,0 \times 10^4$	ausente	ausente	ausente
A2	ausente	$2,5 \times 10^2$ est	$5,0 \times 10^1$ est	ausente	ausente
A3	ausente	$1,5 \times 10^2$ est	ausente	ausente	ausente
A4	ausente	$1,0 \times 10^3$ est	$1,1 \times 10^4$ est	ausente	ausente
A5	ausente	$5,0 \times 10^1$ est	ausente	6,2	ausente

Quanto à contagem de coliformes totais, a legislação não indica limites para polpa de fruta, mas é importante analisar a presença deste grupo de microrganismos em alimentos, por estarem relacionados a contaminação pós-sanitização ou pós-processo, evidenciando práticas de higiene e sanificação aquém dos padrões requeridos para processamento de alimentos.

Tabela 2: Resultados das análises microbiológicas

Amostra Cajá	<i>S. aureus</i> UFC/g	Aer. Meso UFC/g	Bol. e Leve. UFC/g	Col. Totais NMP/g	Col. Fecais NMP/g
A1	ausente	$8,5 \times 10^2$ est	$1,5 \times 10^2$ est	ausente	ausente
A2	ausente	$7,0 \times 10^2$ est	$6,5 \times 10^3$ est	ausente	ausente
A3	ausente	$5,5 \times 10^5$	ausente	ausente	ausente
A4	ausente	$1,1 \times 10^4$	ausente	ausente	ausente
A5	ausente	$1,0 \times 10^4$	$1,1 \times 10^4$	ausente	ausente

Em relação às amostras de polpa de cajá (tabela 2), *S. aureus* estava ausente em 100% dos casos, o que pode denotar que a manipulação foi realizada de maneira correta e eficiente. Três amostras apresentaram níveis de Bolores e Leveduras acima do permitido pela Instrução Normativa N° 01, de 7 de Janeiro de 2000. A presença de Bolores e Leveduras pode indicar o incorreto armazenamento das polpas. Também foram constatados aeróbios mesófilos que podem ser bioindicadores de exposição exagerada da matéria-prima ou do produto. Levantamentos realizados em indústrias de sucos evidenciaram a presença destes microrganismos, juntamente com outras espécies deterioradoras, tanto em amostras de sucos como nos equipamentos e resíduos da produção industrial. Tal fato indica extensa disseminação destes microrganismos no ambiente natural e particularmente no industrial (UBOLDI EIROA, 1989)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da polpa de Umbú para *Staphylococcus aureus* foram satisfatórios, pois em 100% das amostras houve ausência do mesmo. Para Aeróbios mesófilos houve significativas contagens, porém a legislação brasileira não prevê limites para aeróbios mesófilos, embora sejam indicadores de exposição exagerada ao ambiente. Para bolores e leveduras 20% das amostras de Umbu apresentaram níveis acima dos permitidos pela legislação vigente, que é de no máximo $5 \times 10^3/g$, sendo assim imprópria para consumo humano. A ausência de Coliformes fecais indica que o produto possivelmente passou por adequada manipulação ou processamento. Porém houve presença de microrganismos do grupo coliformes totais em 20% das amostras de Umbu, o que indica possível contaminação durante o processamento da polpa. As amostras da polpa de Cajá foram isentas (100%) de *Staphylococcus aureus*, o que indica que foi manipulada de maneira correta e dentro dos padrões. Ouve a presença de Aeróbios mesófilos o que denota exposição exagerada ou más condições de armazenamento. Em 20% (1) das amostras de Cajá apresentaram níveis de Bolores e Leveduras acima do permitido sendo assim caracterizadas como impróprias para consumo humano. Para contagem de coliformes fecais e totais as amostras de polpa de Cajá apresentaram-se satisfatórias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária Complementação de padrões de identidade e qualidade para suco, refresco, néctar e refrigerante de fruta. Brasília, 1974.
2. BRUNINI, M. A.; DURIGAN, J.F.; De OLIVEIRA, A.L.; Avaliação das alterações em polpa de manga "Tommy – Atkins" congeladas. Revista Brasileira de rutilicultura, v.24, n.3, p. 651-653, 2002 .
3. FEITOSA, T.; OLIVEIRA, M. B.; BASTOS, M. R.; MUNIZ, C. R.; OLIVEIRA, S. C.A. Perfil microbiológico de polpa de frutas produzidas e comercializadas nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, v. 15, n.1, p. 65-74, 1997.
4. LEITE, C. C.; SANTANA, L. R.; SILVA, M. D.; SANT'ANNA, M. B.; ASSIS, P. N. Avaliação microbiológica de polpas congeladas de frutas produzidas no estado da Bahia. Higiene Alimentar, v. 14, n. 78/79, p. 69-73, 2000.
5. NASCIMENTO, A. R.; FERREIRA FILHO, F.; MOUCHREK FILHO, J. E.; CANTANHEBE, F. B. Perfil microbiológico das polpas de acerola (*Malpighia glaba* L)127 e abacaxi (*Ananas comosus*), produzidas e comercializadas na ilha de São Luís, MA. Higiene Alimentar, v. 13, n. 62, p. 44-47, 1999.
6. SAMSON, R. A.; HOEKSTRA, E. S.; FRISVAD, J. C. Introduction to Food- and Airborne Fungi. 7 ed. Utrecht: Centraalbureau voor Schimmelcultures, 2004. 389 p.
7. SILVA, N. da; JUNQUEIRA, Valéria C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R.. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 3 ed. São Paulo. Varela, 2007.

8. SIQUEIRA, R.S.; BORGES, M.F. Microbiologia de frutas e produtos derivados. In: TORREZAN, R.(Coord.). Curso de processamento de frutas. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CTAA,1997.p.2-13.
9. SURESH, E. R.; ETHIRAJ, S.; JAYARAM, H. L. Heat resistance of *Neosartorya fischeri* isolated from grapes. *Journal of Food Science and Technology*, Mysore, v. 33, n. 1, p. 76-77, 1996.
10. TOURNAS, V.; TRAXLER, R. W. Heat resistance of a *Neosartorya fischeri* strain isolated from pineapple juice frozen concentrate. *Journal of Food Protection*, Des Moines, v. 57, n. 9, p. 814-816,1994.
11. UBOLDI EIROA, M.N. Microorganismos deteriorantes de suco de frutas e medidas de controle . B.SBCTA, Campinas, v.23, n. 3/ 4, p.141-160, Jul/dez. 1989.
12. UGWUANYI, J. O.; OBETA, J. A. N. Pectinolytic and cellulolyticactivities of heat resistant fungi and their macerating effects on mango and African mango. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, London, v. 79, n. 7, p. 1054-1059, 1999.
13. VALIK, L.; PIECKOVA, E. Growth modeling of heat resistant fungi: the effect of water activity. *International Journal of Food Microbiology*, Amsterdam, v. 63, n. 1, p. 11-17, 2001.

ELABORAÇÃO DE HAMBÚRGUER DE TILÁPIA CONDIMENTADO COM PIMENTA EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES.**Jéssica Thaís Rodrigues Souto**

Núcleo de Pesquisas Aplicadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Currais Novos, Bolsista Programa de Iniciação Científica do IFRN, Aluna do curso Técnico de Alimentos no IFRN- Currais Novos. email: jeh_thais@hotmail.com.

Solane Alves Santos da Rocha

Núcleo de Pesquisas Aplicadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Currais Novos; Especialista em Saúde Pública-Habilitação Sanitarista, Professora e Coordenadora do Curso Técnico de Alimentos, Atuando na área de Ciência e Tecnologia de Carne e Pescados, Análise físico-química e microbiológica de Alimentos. solane.rocha@ifrn.edu.br.

Odisséia Carla Pires Gaspareto

Núcleo de Pesquisas Aplicadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Currais Novos, Professora do curso Técnico em Alimentos.

odisseia.gaspareto@ifrn.edu.br

RESUMO

A tilápia é um peixe que possui boas condições para manuseio e excelente composição nutricional. Com o objetivo de produzir um novo produto com possibilidade de agregação de valor e sabor ao peixe, foram formuladas duas opções de hambúrguer de peixe condimentadas com pimenta. Para análise sensorial, foi verificada a aceitabilidade do produto em escala hedônica. Os julgadores foram selecionados no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, os quais têm o pescado como hábito alimentar em sua dieta. Considerando-se os parâmetros sensoriais avaliados, o hambúrguer produzido com a menor porcentagem de pimenta demonstrou dados satisfatórios com relação à aceitabilidade dos produtos por parte dos consumidores. Esses resultados indicam que o desenvolvimento de novos produtos a base de peixe pode favorecer o aumento do seu consumo pela população em geral.

PALAVRAS-CHAVE: Hambúrguer, peixe, condimento, tilápia.

ELABORATION OF HAMBURGER OF TILAPIA SEASONED WITH PEPPER IN DIFFERENT CONCENTRATIONS.**SUMMARY**

Tilapia is a fish that has good handling and excellent nutritional composition. Aiming to produce a new product with the possibility of adding value and flavor to the fish, two options were formulated fish burger seasoned with pepper. For sensory analysis, we verified the acceptability of the product hedonic scale. The panelists were selected at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte, which have a habit of feeding the fish in their diet. Considering the sensory parameters evaluated, the burger made with the lowest percentage of pepper showed satisfactory data regarding the acceptability of the products by consumers. These results indicate that the development of new products based on fish may further increase its consumption by the general population.

KEYWORDS: hamburger, fish, seasoning, tilapia.

ELABORAÇÃO DE HAMBÚRGUER DE TILÁPIA CONDIMENTADO COM PIMENTA EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES.

INTRODUÇÃO

Das espécies de peixe existentes no Brasil, encontra-se a Tilápia. As tilápias são peixes da família Cichlidae, originários da África, e introduzida em muitos países. São peixes tolerantes a uma ampla faixa de condições ambientais, têm um bom crescimento e são relativamente fáceis de reproduzir e manusear (CARNEIRO, 1997). Um dos peixes mais criados no mundo e procurados pelos criadores. Atualmente, a espécie mais procurada pelos piscicultores é a tilápia-do-nylo (*Oreochromis niloticus*). Originária do Egito foi introduzida no Brasil há mais de 20 anos. É fácil de ser criada, possui carne saborosa e apresenta bom rendimento, sendo que o crescimento dos machos gira em torno de 800 gramas ao ano. O peixe deve ser consumido pelo menos uma vez na semana, pois possui um excepcional valor nutritivo, como: proteínas, sais minerais, ômega -3, vitaminas A, D e complexo B. (SIMÕES et al., 2004). As crianças precisam consumir mais peixe durante a sua infância, pois é nessa fase que o corpo está em desenvolvimento, com isso o peixe irá ajudar na formação do mesmo. No entanto, o consumo do pescado ainda é baixo, porque provavelmente a população não tem conhecimento da importância que o mesmo possui na alimentação. Com relação aos hambúrgueres observa-se parcela significativa do consumo em relação aos outros produtos cárneos congelados no Brasil. O consumidor potencial de hambúrgueres mora nas cidades e 81,23 % da população brasileira reside em áreas urbanas (IBGE, 2004). As gerações mais jovens são menos sensíveis aos argumentos de risco de desenvolvimento de doenças cardíacas pela ingestão de colesterol, e consomem cada vez mais hambúrgueres (GERDAU, 2002). A modernidade mudou os hábitos do consumidor. O avanço no mercado de produtos congelados explica a maior procura pelo hambúrguer. A principal justificativa talvez seja a praticidade que o alimento representa nos tempos atuais. O sanduíche, que incorporou vários tipos de acompanhamentos, tem nutrientes que alimentam e o fato de poder entrar numa lanchonete e saciar a fome em poucos minutos combina com o modo de vida que vem se instalando, nos grandes centros urbanos. A versatilidade do sanduíche também é um diferencial. Atraindo pessoas de diversas faixas etárias, o hambúrguer pode estar presente tanto nos momentos de trabalho como nos de lazer, como uma opção de refeição rápida que pode ser consumida em qualquer horário, diferentemente de outros alimentos que tem o seu consumo associado a determinado horário. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi desenvolver duas formulações de hambúrguer de tilápia condimentado com características sensoriais que atráíssem os consumidores para essa opção mais saudável de alimentação e em seguida realizar a avaliação sensorial das formulações propostas através de um teste de aceitação global. O produto em questão foi desenvolvido com condimento (pimenta), o qual possui características sensoriais e nutricionais bastante estudadas. A proposta inovadora foi à utilização do condimento, o qual possui um bom valor nutricional. Uma pesquisa recém-concluída na Faculdade de Nutrição da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS) comprovou que a pimenta diminui mesmo o risco de doenças cardiovasculares, maior causa de mortes no Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

O referido trabalho foi realizado no laboratório de Tecnologia de Carne e Pescado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Currais Novos. Foram elaboradas duas formulações diferentes de hambúrguer. Nas duas formulações continham para 100g de tilápia: creme de cebola (7%), alho em pó (0,3%), gordura (5%) e água (45%). As formulações A e B diferiam pela concentração de pimenta 0,2% e 0,4%. Foram adquiridos filés de tilápia congelados e estes foram descongelados a temperatura não superior a 20°C, em seguida foram moídos e misturados aos respectivos ingredientes, moldados e congelados. Foram selecionados 45 julgadores para a análise sensorial, no próprio IFRN, os quais tinham como pré-requisito o pescado como hábito alimentar em sua dieta. Cada julgador atribuía notas de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo) ao produto, em escala hedônica, para os seguintes parâmetros: cor, sabor, aroma e aparência. As amostras foram codificadas com números aleatórios em pratos descartáveis. Os provadores receberam o mínimo de informações, para evitar possíveis respostas induzidas. As médias das notas obtidas foram submetidas à análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil dos consumidores que participaram do teste de aceitabilidade é mostrado na Figura 1, onde se verifica que a maioria dos provadores que participaram era do sexo feminino.

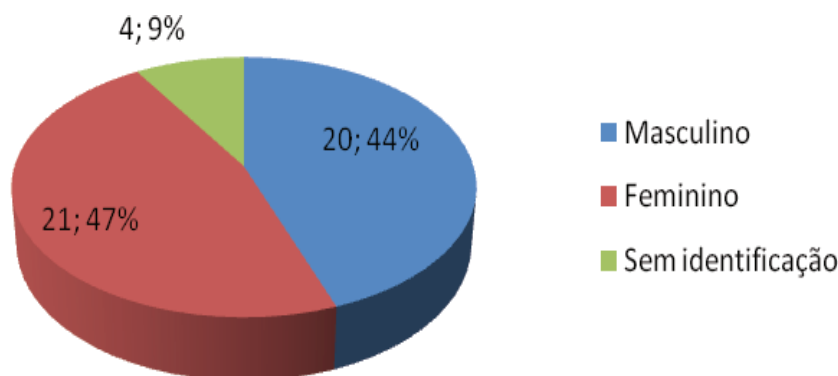


Figura 1: Perfil dos provadores participantes no teste sensorial.

Na Tabela 1 encontram-se as aceitabilidades médias dos atributos aparência, aroma, sabor e cor de cada uma das amostras avaliadas juntamente com os resultados da análise de variância e do teste de Tukey. Observa-se que não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os dados transformados pela tabela de Tukey para análise estatística das médias. Contudo, a amostra A foi a preferida nos aspectos de aparência, sabor, cor e aroma, apresentando as médias 7,24; 7,35; 7,35 e 7,24, respectivamente. As aceitações médias para a amostra A encontram-se na faixa de aceitação para todos os atributos nas categorias “gostei regularmente”, o que pode ser caracterizado pelo fato de que os julgadores não terem o hábito de consumir pimenta.

	AMOSTRA C	AMOSTRA D	DMS	CV %
Aparência	7,24 a	6,87 a	0,69	23,28
Sabor	7,35 a	6,73 a	0,75	25,46
Cor	7,35 a	6,73 a	0,75	25,46
Aroma	7,47 a	7,20 a	0,66	21,67

Tabela 1: Aceitação média dos atributos aparência, cor, aroma e sabor do hambúrguer de tilápia condimentado com pimenta

DMS- diferença mínima significativa

CV- coeficiente de variância

Obs.: Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados demonstram dados satisfatórios com relação à aceitabilidade dos produtos por parte dos consumidores. Esses resultados indicam que o desenvolvimento de novos produtos a base de peixe similar a outros produtos que possuem elevado grau de consumo como o hambúrguer bovino pode favorecer o aumento do consumo de peixe pela população em geral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 3. ed., Fortaleza: Escola Superior de Agricultura de Mossoró, 1976 234 p.
- BRASIL, 2000. Instrução normativa nº 20 – DOU de 03.08.2000. Fixa o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Hambúrguer.

3. CARNEIRO, P.C.F. **Produção de tilápias vermelhas da Flórida em tanques rede em represa rural**. 1997. 75f. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura) – Centro de Aqüicultura da Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 1997.
4. **Com “H” maiúsculo**. Disponível em: < <http://www1.uol.com.br/cybercook> >. Acesso em: 27 de mar. 2009.
5. FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. Universitária: Maceió, 1991. p. 56126.
6. FROTA, M. C. **Presente do Egito**. Globo Rural. Disponível em: < <http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC790661-1641,00.html> > Acesso em: 25 de mar. 2010.
7. GERDAU. **Produtos agropecuários: o hambúrguer é o novo embaixador da carne bovina junto ao mercado consumidor**. [S.I.], 2001. Disponível em: < http://www.amigosdocampo.com.br/fasciculos/num_01/pag_2.htm >. Acesso em: 29 ago. 2009.
8. *História, lendas e fatos - A história do hambúrguer*. Disponível em: < www1.uol.com.br/cybercook >. Acesso em: 27 de ago. 2009.
9. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Trimestral de Abate de Animais – Resultados Mensais**, IBGE [S.I.], 2004. Disponível e: < <http://www.sidra.ibge.gov.br> >. Acesso em 22 ago. 2009.
10. INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (ITAL). **Curso Internacional sobre tecnologia da carne**. Campinas, 20 nov. a 15 dez.1978.
11. KRAEMER, L. **Pimenta emagrece e reduz o colesterol**. Porto Alegre-RS. Disponível em: < http://g1.globo.com/globoreporter/0,,MUL1021418-16619,00_PIMENTA+EMAGRECE+E+REDUZ+O+COLESTEROL.html > . Acesso em: 20 de mar. 2010.
12. LOUSADA JÚNIOR, J. E.; COSTA, J. M. C.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGO, N. M. **Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal**. *Rev. Ciência Agronômica*, 37(1), p. 70-76, 2006.
13. MANDIGO, R. **Novas tecnologias para o processamento de produtos cárneos**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIENCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1., 2001, São Pedro. Anais. Campinas: CTC/ITAL, 2001. p. 212-217.
14. MILOS, M.; MASTELIC, J.; LERKIVIC, I. Chemical composition and antioxidant effect of glycosidically bound volatile compounds from oregano (*Origanum vulgare* L. ssp. *hirtum*). *Food Chemistry*. 71; 79-83, 2000.
15. PARDI, M. C., et al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Goiânia: Ed. UFG, 2006.v.2.
16. REIFSCHNEIDER, F.J.B. et alli. **Capsicum- pimentas e pimentões no Brasil**. Brasília Embrapa Comunicação para transferência de Tecnologia/ Embrapa Hortaliças, 2000. 113 p.
17. RIBEIRO JR., J. I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: Editora UFV, 2001. 301 p.
18. SCHIFFER, Eberhard; OPPEL, Klaus; LÖRTZING, Dietrich. **Elaboración casera de carne y embutidos**. Tradução: Óscar Dignoes Torre-Quevedo. Zaragoza: Editorial Acribia, 1996.291p.

19. SILVA, C.L. et al. **ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA PARA A IMPLANTAÇÃO DE UMA EMPRESA INDUSTRIAL DE ALIMENTOS – ENGORDA PEIXES NA REGIÃO DE CURITIBA-PR.** FAE Centro Universitário, Curitiba-PR. Disponível em: <http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/tccs_2004/empreendedorismo/industria/uma_empresa_industrial_de_alimento_engorda_peixes.pdf> Acesso em: 25 de mar. 2010.
20. SIMÕES, D.R.S., et al. **Desodorización de la base proteica de pescado (BPP) con ácido fosfórico.** Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, v.24, n.01, p.23-26, jan.-mar. 2004.
21. SIVROPOULOU, A.; PAPANIKOLAU, E.; NICOLAU, C.; KOKKINI, S.; LANARAS, T.; ARSENAKIS, M. Antimicrobial and cytotoxic activities of *Origanum vulgare* essential oil. **Journal of Agriculture and Food Chemistry.** 44; 1202-1205, 1996.
22. SOUZA, E.L.; STAMFORD, T.L.M. **Orégano (*Origanum vulgari* L., Lamiaceae):** Uma especiaria como potencial fonte de compostos antimicrobianos. (local), v. 19, n.132, p.40-45, 2005.
23. TEIXEIRA, E, MEINERT, E. M., BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos.** Florianópolis: UFSC, 1987. 180 p.
24. Zimmermann, S. e T.O.B. Hasper. 2003. **Piscicultura no Brasil: o processo de intensificação da tilapicultura.** In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 40, 2003, Santa Maria. Anais... Santa Maria: SBZ. CD ROOM.

ESTUDO DO FERMENTO ENDÓGENO UTILIZADO NA PRODUÇÃO DE QUEIJO ARTESANAL DE MANTEIGA

Joyce Kelly da Silva Matias

Pesquisas Aplicadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Aluna do curso Técnico Integrado em Alimentos do IFRN - Campus Currais Novos, Bolsista de Iniciação Científica. E-mail: joyce.k.matias@hotmail.com

Lorena Medeiros da Cunha

Pesquisas Aplicadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Aluna do curso Técnico Integrado em Alimentos do IFRN - Campus Currais Novos, Voluntária de projeto de Iniciação Científica. E-mail: lorenamc_flores@hotmail.com

Ítala Viviane Ubaldo Mesquita

Pesquisas Aplicadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Professora do Curso Técnico em Alimentos, IFRN/ Campus Currais Novos. Email: itala.mesquita@ifrn.edu.br

Regina Célia Pereira Marques

Pesquisas Aplicadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Professora da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, UERN – Campus Mossoró. E-mail: regina.marques@ifrn.edu.br

RESUMO

A região do Seridó do Rio grande do Norte é conhecida pela produção de queijos artesanais de manteiga que se destacam por suas características sensoriais peculiares. O processo de fabricação desse produto utiliza como fermento natural, especialmente nos períodos chuvosos, o soro que é liberado durante o processamento do próprio queijo. Esse fermento endógeno atua acelerando a etapa de fermentação e contribuindo com as características de sabor, aroma e textura do queijo de manteiga produzido. Neste sentido, o presente trabalho objetivou caracterizar o soro fermento utilizado na fabricação do queijo artesanal de manteiga do Seridó norterio-grandense quanto aos parâmetros físico-químicos e características microbiológicas. Diante dos resultados físico-químicos obtidos, verifica-se que o pH (5,90) indica a possibilidade do uso do soro como ingrediente para várias formulações. Além disso, os valores médios de pH e acidez, possivelmente, estão associados ao fato do fermento endógeno ser deixado à temperatura ambiente até o momento do seu uso. No que se refere aos parâmetros microbiológicos, constatou-se que o grupo de bolores e leveduras foi, dos grupos estudados, o que se apresentou em maior quantidade. Já os baixos valores obtidos para os coliformes (30 e a 45°C) podem estar relacionados à acidez do soro, visto que esses microrganismos têm seu crescimento inibido em meios ácidos. É importante ressaltar que os dados são preliminares e se faz necessária uma caracterização mais específica dos grupos de microrganismos presentes no fermento endógeno.

PALAVRAS-CHAVE: Seridó norterio-grandense, fermento endógeno, queijo artesanal de manteiga

STUDY OF NATURAL WHEY CULTURES USED IN THE MANUFACTURE OF THE ARTISANAL CHEESE BUTTER**ABSTRACT**

The Seridó region of Rio Grande do Norte is known for producing artisanal cheese butter that stand out for their unique sensory characteristics. The manufacturing process uses this product as a natural starter, especially in rainy periods, the whey is released during the processing of the cheese itself. This natural whey cultures acts by accelerating the fermentation stage and contributing to the flavor, aroma and texture of cheese butter is produced. In this sense, the present study aimed to characterize the whey used in the manufacture of baking artisanal cheese butter Seridó norteriograndense for physico-chemical and microbiological characteristics. Considering the results obtained from physical-chemical, it was found that the pH (5,90) indicates the possibility of using whey as an ingredient in several formulations. Furthermore, the mean values of pH and acidity, possibly, associated to the fact that natural whey cultures be left at room temperature until ready to use. With regard to microbiological parameters, it was found that the group of yeasts and molds was studied groups, which are presented in larger quantity. Since the low values obtained for coliforms (30 and 45°C) may be associated with the acidity of the whey, since these microorganisms have their growth inhibited in acidic media. Is important to note, these data are preliminary and it is necessary a more specific characterization of groups of microorganisms presents in the natural whey cultures.

KEYWORDS: Seridó norteriograndense, natural whey cultures, artisanal cheese butter

ESTUDO DO FERMENTO ENDÓGENO UTILIZADO NA PRODUÇÃO DE QUEIJO ARTESANAL DE MANTEIGA

INTRODUÇÃO

No Seridó do Rio Grande do Norte, o segmento leiteiro destaca-se por sua importância sociocultural e econômica para a região, sobretudo porque é desenvolvido, principalmente, pelos pequenos produtores rurais, que muitas vezes tem essa atividade como sua única fonte de renda.

Nesse setor do agronegócio está inserida a produção artesanal de queijos de manteiga, que se caracterizam pelas suas particularidades sensoriais, em função das condições edafoclimáticas e culturais referentes ao seu local de origem.

O queijo de manteiga, também conhecido por requeijão do norte é um produto tipicamente brasileiro, cujo processo de fabricação é muito semelhante ao do requeijão cremoso. Esse queijo originou-se por meio de fabricações caseiras, como uma forma de aproveitamento do leite coagulado espontaneamente devido à ação da microbiota láctea natural, a partir de leite desnatado cru ou pasteurizado, com ou sem adição de culturas lácteas (VAN DENDER, 2006; MONTEIRO *et al.* 2007).

Os fermentos ou culturas lácteas são importantes na elaboração de queijos, uma vez que a acidez produzida facilita a ação de coagulação da massa e auxilia na expulsão do soro. Estudos demonstram que fermentos naturais produzidos a partir do soro ou do próprio leite, são utilizados nessas produções e constituem uma associação rica e complexa de microorganismos (CAVALCANTE *et al.* 2007; NÓBREGA 2007).

Os produtores artesanais da região da Canastra, por exemplo, utilizam a microbiota naturalmente presente no leite, como coadjuvante a produção do queijo. Parte do soro eliminado durante a fabricação deste produto é coletado para ser adicionado à produção subsequente. Esse fermento possui uma microbiota endógena que influencia nas características sensoriais dos queijos artesanais e é formada predominantemente por bactérias ácido-lácticas e uma microbiota não-láctica como leveduras (NÓBREGA, 2007; SILVA, 2007).

Bactérias ácido-lácticas estão presentes em alimentos fermentados e não fermentados e são componentes comuns da microbiota comensal humana. Muitas espécies destas bactérias possuem papel essencial na fermentação de laticínios onde freqüentemente são usadas como culturas iniciadoras na produção da maioria dos queijos (ROSSETTI, L.; GIRAFFA, G., 2005).

De acordo com NÓBREGA (2007) leveduras apresentam grande significado em alimentos, devido a sua capacidade de causar deterioração ou conduzir a uma fermentação desejável. No caso de produtos lácteos, esse tipo de microrganismo pode interagir com outras espécies de maneiras diferentes: inibindo ou eliminando microrganismos indesejáveis, causadores de defeitos ou potencialmente patogênicos; podem agir de forma a inibir culturas iniciadoras; ou, ainda, contribuir positivamente em processos de fermentação apoiando a função das culturas iniciadoras.

Sendo assim, pesquisas têm demonstrado que juntamente com bactérias, leveduras podem contribuir para as características sensoriais de diferentes tipos de queijos, em função da proteólise, lipólise, utilização do ácido láctico, fermentação da lactose e autólise da sua biomassa, atuando na formação de compostos aromáticos.

Na região do Seridó do Rio Grande do Norte o uso do soro para a produção de queijos artesanais de manteiga é comum, principalmente nos períodos de chuva, uma vez que a diminuição da temperatura promove a redução da velocidade da fermentação, sendo necessário um fermento natural, que atue como catalisador biológico acelerando tal processo.

Apesar da comum utilização do soro para a produção de queijos artesanais de manteiga no Seridó norterriograndense, não existem pesquisas sobre a sua composição. Portanto, a finalidade deste trabalho foi promover a caracterização do fermento endógeno utilizado na fabricação do queijo de manteiga produzido na região do Seridó do Rio Grande do Norte. Esse estudo irá contribuir para o melhor entendimento da composição microbiológica do soro e o papel que ele exerce sobre as características sensoriais do queijo de manteiga.

MATERIAL E MÉTODOS

COLETA DE AMOSTRAS

Foram coletadas, de modo asséptico, alíquotas contendo 100 mL de soro fermento em 3 unidades produtoras de queijo de manteiga do Seridó do Rio Grande do Norte, situadas nas cidades de Currais Novos, Caicó e Cruzeta. Posteriormente, o material foi levado em caixas isotérmicas até o Laboratório de Alimentos do IFRN – Campus Currais Novos. Uma alíquota de cada amostra de soro de queijo de manteiga foi devidamente identificada e congelada de forma adequada em freezer para posteriores análises moleculares e/ou repetições caso necessária e, em seguida, foram realizadas as análises físico-químicas e microbiológicas.

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Foram realizadas análises quanto aos parâmetros de cloretos, pelo método argentométrico; acidez titulável, em ácido láctico; pH e Lactose, segundo a metodologia descrita por Brasil (2006).

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

A análise microbiológica do soro consistiu nas pesquisas de coliformes (a 30 e a 45 °C), psicotróficos e bolores e leveduras. Todas as técnicas utilizadas foram realizadas em duplicata e em conformidade com as normas para leite e derivados da International Dairy Federation (IDF) para cada microrganismo (IDF, 1985; IDF, 1997; IDF, 1990).

RESULTADOS

Os resultados das análises físico-químicas efetuadas no soro do queijo manteiga, proveniente de queijeiras artesanais, estão apresentados na Tabela 1.

Diante dos resultados obtidos, pode-se constatar que os valores médios encontrados para os parâmetros de pH (5,90) e acidez (0,12%) podem estar associados ao fato de o soro fermento ser deixado a uma temperatura ambiente até o momento do seu uso. Neste sentido, o modo de produção aliado à temperatura típica da região podem atuar como potenciais fatores para garantir as características em questão.

De acordo com NÓBREGA (2007) deve ser dada importância aos parâmetros de pH e cloretos, uma vez que esses podem ser os principais modeladores da microbiota presente no fermento endógeno utilizado.

Através do valor do pH encontrado nesta pesquisa (5,90) o fermento estudado pode ser considerado soro azedo (MORA, 1990), indicando a possibilidade do uso deste como ingrediente para várias formulações.

Considerando a média da lactose para leite (5,6%) e relacionando-a ao valor encontrado no soro (4,13%), observa-se uma variação decorrente da retenção da lactose na caseína do queijo e da hidrólise dos microrganismos lácticos, sendo este último responsável, também, pela redução do pH do soro.

No que se refere aos teores de cloretos verifica-se que os valores obtidos neste trabalho foram consideravelmente inferiores aos encontrados por NÓBREGA (2007). Tal resultado está relacionado à diferença entre os

processamentos e tipos de queijos estudados. No soro do queijo Canastra, ao longo do processo, a adição de cloreto de sódio (NaCl), conferindo-lhe um valor mais elevado quanto ao índice de cloretos. O soro do queijo artesanal de manteiga, por sua vez, apresenta apenas os sais provenientes da composição natural do leite que é utilizado para a elaboração do produto, ocasionando assim as baixas quantidades relativas ao parâmetro estudado.

Tabela 1: Parâmetros físico-químicos do fermento endógeno utilizado na produção de queijo de manteiga artesanal.

Amostras	Análises			
	Cloretos (%)	pH	Acidez em Ácido Lático (%)	Lactose (%)
1	0,18	5,90	0,12	4,88
2	0,21	5,80	0,11	4,82
3	0,18	6,10	0,12	4,83
Média	0,19	5,90	0,12	4,84
CV ¹	7,40	6,30	18,50	13,00

¹ CV = Coeficiente de variação

As análises microbiológicas realizadas estão apresentadas na tabela 2.

Os dados obtidos para bolores e leveduras ($2,1 \times 10^2$ UFC/mL) foram semelhantes aos obtidos por BORELLI (2002) em seu trabalho sobre a quantificação dos indicadores higiênico-sanitários e da diversidade de leveduras durante a fabricação do queijo Minas curado da Serra da Canastra – MG. Pode-se observar, também, que entre os parâmetros microbiológicos avaliados, tais microrganismos foram o grupo predominante no fermento endógeno.

Tabela 2: Parâmetros microbiológicos do fermento endógeno utilizado na produção de queijo de manteiga artesanal.

Amostras	Análises			
	Coliformes a 30°C *	Coliformes a 45°C *	Bolores e Leveduras ¹	Pisicrotróficos ¹
1	< 0,3	< 0,4	$2,2 \times 10^2$	$2,9 \times 10^4$
2	< 0,2	< 0,3	$2,0 \times 10^2$	$2,7 \times 10^4$
3	< 0,4	< 0,4	$2,1 \times 10^2$	$2,6 \times 10^4$
Média	< 0,3	< 0,3	$2,1 \times 10^2$	$2,8 \times 10^4$

* Resultados em número mais provável por mililitro (NMP/mL)

¹ Resultados em unidade formadora de colônia por mililitro (UFC/mL)

Estudos revelam que quando a quantidade de leveduras se apresenta em número moderado, tal qual foi encontrado nesta pesquisa, é possível que aja um favorecimento da produção de aroma e sabor, devido à ocorrência de uma moderada atividade proteolítica (NÓBREGA 2007).

Quanto aos baixos valores obtidos para os coliformes (30 e a 45°C) verifica-se que, possivelmente, o pequeno crescimento esta atrelado à acidez do soro fermento, visto que esses microrganismos são bactérias e não possuem bom desenvolvimento em meios com grau de acidez elevado.

CONCLUSÕES

Diante dos resultados físico-químicos obtidos, verifica-se que o pH encontrado indica a possibilidade do uso do soro como ingrediente para várias formulações. Além disso, os valores médios de pH e acidez, possivelmente, estão associados ao fato do fermento endógeno ser deixado à temperatura ambiente até o momento do seu uso.

Entre os parâmetros microbiológicos, constatou-se que o grupo de bolores e leveduras foi, dos grupos estudados, o que se apresentou em maior quantidade. Já os baixos valores obtidos para os coliformes (30 e a 45°C) podem estar relacionados à acidez do soro, visto que esses microrganismos têm seu crescimento inibido em meios ácidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AOAC (Association of Official Analytical Chemists). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 16 ed., Washington, D. C.: AOAC, 1995. 2v.
2. APHA (American Public Health Association) Standards Methods for the Examination of Dairy Products. 16 ed., Washington: APHA. 1992. 1217 p.
3. BORELLI, B. M. **Quantificação dos indicadores higiênico-sanitários e da diversidade de leveduras durante a fabricação do queijo Minas curado da Serra da Canastra - MG.** 2002. 109p. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
4. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Serviço de Inspeção de Leite e Derivados. Instrução Normativa nº. 68, de 12 de dezembro de 2006, Brasília, 2006.
5. BRUM, Argemiro Luis. O difícil processo de transição da agropecuária gaúcha. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v.22, n.4, p.81-91, 1995.
6. CAVALCANTE, J. F. M.; ANDRADE, N. J.; FURTADO, M. M.; FERREIRA, C. L. L. F.; PINTO, C. L. O.; ELARD, E. Processamento do queijo coalho regional empregando leite pasteurizado e cultura láctica endógena. **Revista Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas**, v. 27, n.1, p.205-214, jan-mar. 2007.
7. DE MAN, J.C.; ROGOSA, M.; SHARPE, E.M. A medium for de cultivation of lactobacilli. **Journal Applied Bacteriology**, v. 23, p. 130-135, 1960.
8. ERCOLINI, D., HILL, P. J., DODD, C. E. R. Bacterial community structure and location in Stilton cheese. **Applied and Environmental Microbiology**, n. 6, v. 69, p. 3540-3548, 2003.
9. FADDA, M. E., MOSSA, V., PISANO, M. B., DEPLANO, M., COSENTINO, S. Occurrence and characterization of yeasts isolated from artisanal Fiore Sardo cheese. **International Journal of Food Microbiology**, v. 95, p. 51-59, 2004.
10. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Bacteriological analytical manual for foods. 3. ed. Washington. Department of Helth Education and Welfare, 1792. 114p.
11. LAGARES, L; LAGES, V.; BRAGA, C.L. Valorização de produtos com diferencial de qualidade e identidade: indicações geográficas e certificações para competitividade de negócios. Brasília: SEBRAE, 2006.
12. LODDER, J. The yeasts: A taxonomic study. Amsterdam. North-Holland Publishing Company, 1970. 1385p.
13. MONTEIRO, Adenilson Abranches; PIRES, Ana Clarissa dos Santos; ARAÚJO, Emiliane Andrade. **Tecnologia de Produção de Derivados de Leite.** Viçosa, MG: Editora UFV, 2007. 81p.
14. MESQUITA, I. V. U.; MATIAS, J. K.; NÓBREGA, R.L.M. Estudo das características físico-químicas do queijo de manteiga artesanal produzido no Seridó do Rio do Norte. In: CONGIC, VI Congresso de Iniciação Científica do IFRN, 6, 2009, Natal. **Anais...** Natal: IFRN, 2009. 1 CD-ROM.

15. MESQUITA, I. V. U.; SANTOS, L.B.M; ARAÚJO, M.R.A; NÓBREGA, R.L.M.; MATIAS, J. K. Análises físico-químicas e microbiológicas do queijo de manteiga artesanal produzido no Seridó do Rio Grande do Norte. In: CONNEPI, IV Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação tecnológica, Belém. **Anais...** Belém: IFPA, 2009. 1 CD-ROM.
16. NÓBREGA, Juliana Escarião da. **Caracterização do fermento endógeno utilizado na fabricação do queijo canastra no município de Medeiros, Minas Gerais, com ênfase em leveduras.** 2007. 82p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2007.
17. ROSSETTI, L.; GIRAFFA, G. Rapid identification of dairy lactic acid bacteria by M13-generated RAPD-PCR fingerprint databases. **Journal of microbiological methods**, v.63, p.135-144. 2005.
18. SILVA, Jonas Guimarães e. **Características físicas, físico-químicas e sensoriais do queijo minas artesanal da Canastra.** 2007. 198p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.
19. PEREIRA, D. B. C., SILVA, P. H. F., COSTA JÚNIOR, L. C. G., OLIVEIRA, L. L. Físico-química do leite e derivados – Métodos analíticos. 2 ed. Juiz de Fora. 2001. 234p.
20. VAN DENDER, Ariene Gimenes Fernandes. **Requeijão cremoso e outros queijos fundidos: tecnologia de fabricação, controle do processo e aspectos do mercado.** São Paulo: Fonte comunicações e Editora, 2006.
21. WITTHUHN, R. C., SCHOEMAN, T., BRITZ, T. J. Isolation and characterization of the microbial population of different South African kefir grains. **International Journal of Dairy Technology**, v. 57, n. 1, p. 33-37, 2004.

IMPLANTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM QUEIJEIRA (QUEIJARIA) DE JARDIM DO SERIDÓ-RN

Lázaro Batista de Azevedo Medeiros

Pesquisas Aplicadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Currais Novos. medeiros.lba@gmail.com

Odisséia Carla Pires Gaspareto

Pesquisas Aplicadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFRN, Campus Currais Novos, Professora do curso Técnico em Alimentos.
odisseia.gaspareto@ifrn.edu.br

RESUMO

Implantar as Boas Práticas de Fabricação em queijeiras é obrigatório conforme portaria nº368 de 04 de Setembro de 1997 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para os dias atuais, pois o queijo é um alimento que se deteriora facilmente, tornando-o um perigo à saúde humana se for produzido incorretamente. Este trabalho tem como objetivo o diagnóstico e implantação das Boas Práticas de Fabricação com base na legislação vigente, Portaria nº368 de 04 de Setembro de 1997 e Instrução Normativa nº 51 de 18 de Setembro de 2002 sendo necessário elaborar um check-list, que aborda a empresa como um todo, baseado nas legislações citadas. Depois foi elaborado um plano de ação, que constam todos os requisitos e ajustes necessários para que a empresa se adéque às BPF. A implantação das BPF na Queijeira em Jardim do Seridó-RN corrigiu cerca de 92% das não conformidades e, como a implantação de BPF é um sistema de melhorias contínuas, a empresa está buscando outras formas de se adequar melhor às BPF e estudar a possibilidade de implantar sistemas de controle de qualidade mais severos como o Sistema APPCC. Com a implantação, a empresa aumentou a oferta de emprego na região, passou a comercializar seus produtos em outras cidades e até outros estados. A implantação das BPF na queijeira serviu de incentivo para outros produtores se adequarem as BPF e melhorar a qualidade dos alimentos produzidos na região.

PALAVRAS-CHAVE: Boas práticas de Fabricação, queijeiras, qualidade dos alimentos.

LA IMPLANTACION DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE FABRICACIÓN EN UNA FÁBRICA DE QUESO DE JARDIM DO SERIDÓ-RN

RESUMEN

Implantar Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) en fábricas de queso es obligatorio de acuerdo con la portaría nº368 de 04 de Septiembre de 1997 del Ministerio de la Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento (MAPA) para los días actuales, puesto que el queso es un alimento que se deteriora fácilmente y puede ser un peligro a la salud humana, caso sea producido incorrectamente. Ese taller tiene el objetivo de diagnosticar y implantar las Buenas Prácticas de Fabricación basado en la legislación vigente, Portaria nº368 de 04 de Septiembre de 1997 y Instrucción Normativa nº 51 de 18 de Septiembre de 2002. Es necesario elaborar un check-list , que aborda la empresa como un todo, basado en las legislaciones citadas. Después fue elaborado un plan de acción, donde están todos los requisitos y ajustes necesarios para que la empresa se adecue a las BPF. La implantación de las BPF en la fábrica de queso en Jardim do Seridó-RN corrigió cerca de 92% de las no conformidades y, como la implantación de BPF es un sistema de mejoras continuas, la empresa está buscando otras formas de adecuarse mejor a las BPF y estudiar la posibilidad de implantar sistemas de control de calidad más severos como el Sistema APPCC. Con la implantación, la empresa aumentó la oferta de empleos en la región, empezó a comercializar sus productos en otras ciudades y en otros estados. La implantación de las BPF en la fábrica de queso fue un incentivo para los otros productores se adecuren a las BPF y perfeccionaren la calidad de los alimentos producidos en la región.

PALABRAS-LLAVE: Buenas prácticas de fabricación, fábrica de queso, calidad de los alimentos.

IMPLANTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM QUEIJEIRA (QUEIJARIA) DE JARDIM DO SERIDÓ-RN

INTRODUÇÃO

Laticínios são produtos obtidos do processamento do leite, podendo ser empregados cor, sabor e odor característicos. Seu valor nutritivo coloca-o entre os alimentos mais completos e recomendados ao consumo humano, pois ele é rico em proteínas, vitaminas e sais minerais. Comparado a carne, seu valor nutritivo é semelhante, sendo mais concentrado nos queijos. O consumo frequente de laticínios favorece o crescimento de ossos e dentes devido ao seu alto teor de cálcio e fósforo.

Alguns laticínios como o queijo, podem ser considerados como um dos alimentos mais antigos que a história da humanidade registra. Com o consumo antigo, novas técnicas e descobertas passaram a ser utilizadas para aprimorar e produzir novos produtos lácteos no mundo todo. Tanto no Brasil como no mundo, os laticínios são indispensáveis na mesa, mas a produção desses produtos, na maioria das vezes não é correta e não preza pela segurança do consumidor. Daí surgiu a necessidade de implantar normas que protejam a saúde do consumidor, bem como, a qualidade do produto. Nesse contexto surgiram as Boas Práticas de Fabricação, que tem por objetivo garantir a saúde do consumidor através de um conjunto de normas que garantem a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios através de normas.

Implantar as Boas Práticas de Fabricação em queijeiras é obrigatório conforme Portaria nº368 de 04 de setembro de 1997 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para os dias atuais, pois o queijo é um alimento que se deteriora facilmente, tornando-o um perigo à saúde humana se for produzido incorretamente.

Para a eficácia da implantação das BPF, é necessário o empenho da empresa como um todo, pois suas normas se aplicam desde a matéria-prima até a chegada do produto à mesa do consumidor.

Este trabalho tem como objetivo o diagnóstico e implantação das Boas Práticas de Fabricação com base na legislação vigente, Portaria nº368 de 04 de Setembro de 1997 e Instrução Normativa nº 51 de 18 de Setembro de 2002 e buscar soluções, do ponto de vista-higiênico sanitário, para que, a queijeira em estudo, possa produzir queijos de qualidade e que não ofereça riscos ao consumidor.

METODOLOGIA

Para a implantação das Boas Práticas de Fabricação na queijeira, foi necessário elaborar um check-list nas legislações citadas. Esse check-list contém 30 questões de fácil resposta e aborda a empresa como um todo, ou seja, áreas externas e áreas internas. As perguntas são bastante objetivas e fazem uma análise do ponto de vista higiênico-sanitário na empresa. Com os resultados obtidos no diagnóstico, foi elaborado um Plano de Ação, que constam todos os requisitos e ajustes necessários para que a empresa se adeque às BPF. Com as melhorias previstas no Plano de Ação e com os esforços da empresa de se adequar às BPF são realizadas visitas para checar o andamento da implantação, dar algumas orientações se necessário fazer ajustes no Plano de Ação.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os microrganismos estão presentes no ambiente, nos seres vivos, nos vegetais e no homem. Assim, qualquer alimento pode estar ou não contaminado por microrganismos, cujos tipos encontrados dependem das suas características físicas e químicas e poderão levar as consequências, que vão desde uma simples alteração no produto, até toxinfecções que podem levar à morte do consumidor (BASTOS, 2008, p. 21). Com a revolução industrial e o desenvolvimento sócio-econômico mundial, começaram a surgir as Doenças Transmitidas por alimentos (DTAs) e os envenenamentos de origem alimentar passaram a ser inevitáveis, conforme afirma BASTOS:

O termo envenenamento de origem alimentar food Born disease é comumente utilizado para designar todas as enfermidades derivadas da ingestão de alimentos impróprios para o consumo, em decorrência da presença de microrganismos e/ou produtos metabólicos (2008, p. 21).

A ocorrência de Doenças Transmitidas por alimentos (DTAs) acontece, fundamentalmente, devido à falta de higiene, a técnica utilizada na produção do alimento, a conservação e a vida de prateleira (Shelf life) do alimento (BASTOS, 2008, p. 21).

Nesse contexto surgiu a Segurança Alimentar que é um conjunto de operações realizadas durante toda a cadeia produtiva do produto, com o objetivo de assegurar que o alimento não ofereça nenhum dano à saúde do consumidor. A partir da preocupação com a segurança alimentar foram criados órgãos governamentais e industriais como os ISOS, a Agência Nacional da Vigilância Sanitária (ANVISA), o Ministério da Agricultura (MAPA), entre outros e procedimentos como a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e as Boas Práticas de Fabricação (BPF) que se aplicam a todos os estabelecimentos que produzem, fracionam e transportam alimentos para garantir plena segurança e satisfação do consumidor.

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) é um conjunto de princípios e regras para o correto manuseio de alimentos, abrangendo desde as matérias-primas até o produto final, para garantir a segurança do consumidor (BASTOS, 2008, p. 255). As Boas Práticas de Fabricação são o primeiro passo para a implantação do Sistema APPCC e fazem parte da gestão de qualidade das indústrias de alimentos.

Para uma correta implantação das BPF, é necessário fazer elaborar e aplicar um check list baseado na Portaria nº 368 de 04 de Setembro de 1997 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que analisa desde a estrutura física da empresa até os funcionários e sua higiene pessoal. Após a aplicação do check list, é elaborado um plano de ação e, a partir do plano de ação, começam a ser feitas as melhorias na indústria. As melhorias previstas no Plano de Ação alteram a estrutura da indústria como um todo, melhorando a estrutura física da empresa, a produção, os equipamentos e, principalmente a consciência do manipulador.

O treinamento e a conscientização dos funcionários pode ser considerado um dos pontos mais críticos da Implantação das BPF, pois são os funcionários que produzem, manipulam e são responsáveis pela produção segura dos alimentos. A empresa deve tomar todas as medidas necessárias para que todos os manipuladores recebam instruções adequadas para a produção segura de alimentos e saibam adotar precauções necessárias para evitar a contaminação dos alimentos (BRASIL, 1997).

O Controle Integrado de Pragas (CIP) também faz parte das BPF e é um sistema que incorpora ações preventivas e corretivas a fim de evitar que pragas ambientais possam gerar problemas significativos na indústria. O CIP também visa minimizar o uso abusivo e indiscriminado de praguicidas, para isso uma seleção de métodos de controle que garantam resultados favoráveis sob o ponto de vista higiênico, ecológico e econômico. No CIP, os fatores que propiciam o aparecimento de pragas na indústria devem ser estudados, estes fatores são:

- Alimento: As fontes de alimento servem de atração para as pragas, bastam migalhas de alimentos para as pragas se instalarem e começar a contaminação;
- Abrigo: Frestas, entulhos e locais com pouca acessibilidade são locais onde as pragas se instalam e se reproduzem;
- Acesso: As fontes de acesso são o principal fator de invasão e ploriferação das pragas urbanas. Quanto mais acesso, mais chance de mais pragas invadirem a indústria;
- Água: A água é a principal fonte de sobrevivência de todos os animais, quanto mais água disponível na indústria maior será a infestação de pragas como mosquitos.

Após o estudo dos fatores que propiciam o aparecimento de pragas na indústria, é feito um levantamento do aparecimento das pragas no estabelecimento e, logo após, é elaborado um plano de ação.

Queijeiras ou queijarias são pequenos estabelecimentos produtores de queijos, situados, principalmente, na região do nordeste (ALVES, 2008). Queijeiros são manipuladores especializados em produzir e/ou manipular

queijos. Para a produção de um alimento seguro, no caso queijos, o estabelecimento deve receber matérias-primas de qualidade para garantir um produto de qualidade e que não ofereça nenhum perigo ao consumidor.

De acordo com BRASIL (2002), leite é um produto oriundo da ordenha de vacas sadias, bem alimentadas e em descanso. E segundo ORDÓÑEZ, et al. (2005), o leite é uma mistura de grande número de substâncias como lactose, glicérides, proteínas, sais minerais, vitaminas e enzimas, etc.

Por ter essa composição tão rica em nutrientes, o leite pode ser contaminado facilmente, para isso são aplicados processos térmicos como a pasteurização, conforme cita FELLOWS:

A pasteurização é um tratamento térmico relativamente brando, no qual o alimento é aquecido a temperaturas menores que 100°C. Em alimentos de baixa acidez (pH >4,5 como o leite) a pasteurização é utilizada para minimizar possíveis riscos à saúde devido à contaminação com microrganismos patogênicos e para aumentar a vida de prateleira de alimentos por diversos dias.

Quando o leite passa pelo processo de pasteurização, ele deixa de ser leite “in natura” e passa a ser denominado leite “pasteurizado”, diante disso, PEREDA cita:

O leite pasteurizado é o leite natural, integral, desnatado ou semi-desnatado, submetido a um processo tecnológico adequado que assegure a destruição dos microrganismos patogênicos não-esporulados e reduza significativamente a microbiota banal, sem modificação sensível de sua natureza físico-química e de suas características nutritivas e sensoriais (2005, p. 49).

O tratamento térmico, no caso a pasteurização, assegura que o leite esteja inócuo para a produção de um alimento seguro à saúde humana. A partir do leite, tratado termicamente ou não, podem-se fazer vários produtos como queijos, manteiga do sertão, requeijão, etc.

Não se sabe ao certo quando se começou a elaboração dos queijos, mas alguns fatos levam a crer que tenha sido nos vales dos rios Tigre e Eufrates há cerca de 8.000 anos. Provavelmente o queijo tenha surgido de forma acidental, quando armazenaram o leite em recipientes feitos de estômago de ruminantes (PEREDA, 2005, p. 85). A coalhada obtida e salgada deu origem aos queijos primitivos (BEHMER, 1980). Os queijos começaram a ser difundidos no mundo graças às grandes emigrações de povos, após a queda do império romano e as peregrinações à terra santa e cruzadas na Idade Média (PEREDA, 2005, p. 85). Segundo PEREDA:

A fabricação de queijo era feita de forma artesanal até bem pouco tempo, e em muitas regiões ainda é assim. Enquanto não se conseguiu identificar os fenômenos microbiológicos e bioquímicos, não foi possível introduzir mudanças na tecnologia para controlar o processo e obter um produto normalizado (2005, p.85).

A partir daí, com o desenvolvimento industrial e com o aumento vertiginoso do consumo de queijos por parte da população começaram a ser desenvolvidos novos tipos e processos de obtenção de queijos. Vale salientar que quanto maior e mais desenvolvida for a civilização, mais finos serão os queijos (BEHMER, 1980).

Atualmente queijos podem ser considerados como uma coalhada, que se forma com a coagulação do leite de alguns mamíferos pela adição de coalho, enzimas coagulantes ou pelo ácido láctico produzido por atividade microbiana presente no leite ou adicionadas intencionalmente, seguida de uma dessoragem e uma prensagem posterior, podendo ser maturado ou não (PEREDA, 2005, p. 86). Na região do nordeste os queijos mais consumidos são os queijos de coalho e de manteiga.

O queijo de coalho é uma coalhada formada com a coagulação do leite pela adição do coalho, seguida de um aquecimento, salga uma prensagem. O queijo de coalho tem um sabor bastante suave e podem ser adicionados vários condimentos para aumentar seu sabor.

A nata do leite é considerada um leite rico em lipídeos (PEREDA, 2005, p.105), a nata salgada e fundida

(esterelizada) se transforma em Manteiga do sertão, que é bastante consumida na região nordeste, principalmente na culinária típica.

O queijo de manteiga é basicamente uma coalhada fundida (esterelizada) adicionada de manteiga do sertão, sal e bicarbonato de sódio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Queijeira em estudo fabrica seus produtos há 12 anos, mas há 4 anos surgiu a necessidade de expandir os negócios e melhorar seu sistema de produção, e a partir daí a empresa começou a pensar em melhorar e expandir seu sistema produtivo, para que isso fosse possível, foi necessário estudar a melhor forma de Implantar as Boas Práticas de Fabricação (BPF). Esse estudo teve início em Novembro de 2009 e em Novembro de 2010 a Implementação das BPF está em processo conclusivo.

Com base nos dados obtidos no check list, a queijeira apresentava alguns indícios de adequação às BPF, conforme mostra a Figura 1. O proprietário e seus funcionários já tinham noção da legislação quanto as BPF, o que acabou colaborando para uma eficaz implantação.

O contato inicial foi bastante produtivo e verificou-se que a empresa como um todo tinha total capacidade de adequar-se às BPF, tanto do ponto de vista estrutural, quanto no pessoal. Após a abordagem do check-list e da elaboração do plano de ação, começou a ser feita a adequação.

Para que a empresa passasse a produzir alimentos que não oferecessem riscos à saúde do consumidor, a estrutura física e o ambiente não podem oferecer nenhum risco de contaminação. Para isso foi necessário fazer alguns reparos na estrutura física da empresa, como:

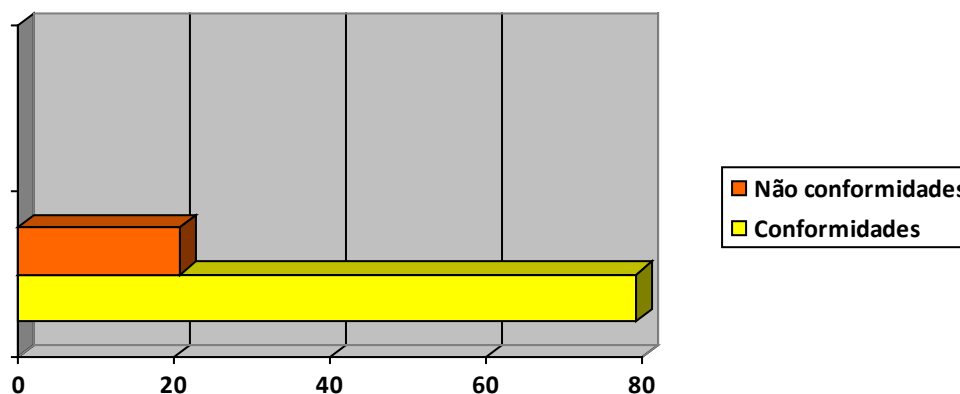


Figura 1- Percentual de conformidades e não conformidades encontradas no check-list

- Construção de banheiro masculino e feminino,
- Construção de refeitório e almoxarifado,
- Colocação de piso que não acumule sujidades,
- Reparos elétricos e hidráulicos,
- Colocação de telas, etc.

Após os reparos na estrutura física, o fluxograma de máquinas e equipamentos foi alterado para que na hora da produção tanto o alimentos quanto as máquinas e os equipamentos não sofressem contaminação cruzada, conforme mostra a Figura 2.

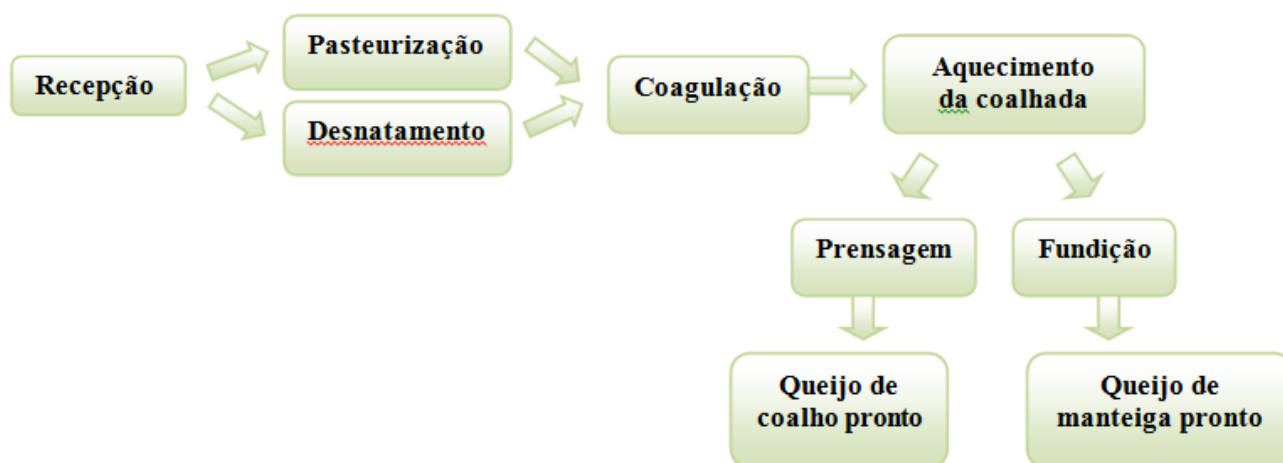


Figura 2 - Fluxograma de produção de queijo de coalho e queijo de manteiga pós implantação das BPF

Com todo esse cronograma de obras, a parte física e estrutural da empresa estava adequada às BPF. Após a adequação, o controle de entrada de pessoas na produção passou a ser feito. Pois era muito alta a entrada de pessoas que não trabalhavam na área de produção, muitas vezes, estas, chegavam da ordenha e traziam consigo a contaminação dos currais e do ambiente externo para dentro da produção. Para diminuir e erradicar a entrada de pessoas indevidas na produção foram colocadas placas de sinalização nas áreas de acesso e foi realizado um trabalho de conscientização com os funcionários da produção, os fornecedores e os visitantes da empresa. Com o trabalho de conscientização e sinalização na empresa, o nível de entrada de visitantes diminuiu consideravelmente, conforme mostra a Figura 3.

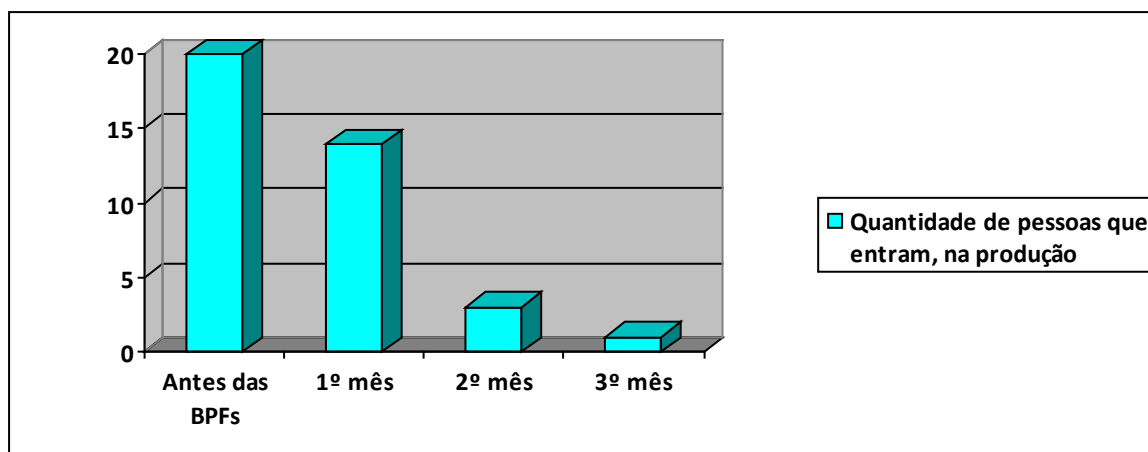


Figura 3-Entrada de pessoas na produção

Outro ponto verificado pelas BPF foi o processo produtivo da empresa. O leite, que serve de base para a produção dos derivados lácteos, não sofria nenhum tratamento térmico para destruir os microrganismos patogênicos e aumentar sua vida de prateleira. Foi feito um estudo para saber qual o tipo de pasteurização adequada para a quantidade de leite que a empresa processava, então foi escolhida uma pasteurização lenta de 63° C por 30 minutos, feita em um tanque pasteurizador, alimentado por uma caldeira, que fornece o vapor e por um banco de gelo que fornece a água gelada para o resfriamento rápido da matéria-prima na pasteurização.

A água que a empresa usava para o processamento vinha de um poço artesiano da região, a água era potável, mas não era tratada, foi proposto um tratamento com cloro para assegurar a sanidade da água que entra em contato

com a coalhada, durante o processo de fabricação dos queijos, assim como na limpeza dos equipamentos e utensílios.

Alguns equipamentos e utensílios da empresa eram feitos de material contaminante, como a madeira, e não tinham revisão frequente, para solucionar esse problema os utensílios de madeira foram substituídos por utensílios de aço inoxidável e polietileno e foi feito um controle que variava de acordo com o tipo de equipamento, intensidade de uso e intensidade de montagem/desmontagem. A caldeira recebeu um controle diferente, pois sua manutenção preventiva é feita anualmente.

Depois que a empresa e o processamento se adequaram às BPF, a implantação alcançou os funcionários da empresa. De acordo com a Portaria nº368 de 04 de Setembro de 1997 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), os funcionários devem ser treinados para exercerem suas funções dentro da indústria. Para capacitar os funcionários, foi elaborado um treinamento, que foi dividido em quatro etapas:

- Leite e a produção de queijos,
- Boas Práticas de fabricação,
- Higiene pessoal;
- Controle integrado de pragas.

Os funcionários reagiram muito bem ao treinamento, o único problema foi o uso de adornos e de EPIs, que eram feitos de maneira incorreta na produção, mas foi realizada uma reunião com os funcionários e o problema foi discutido e resolvido.

Em Controle de Pragas, a única praga que oferecia riscos diretos ao alimento eram as moscas, para solucionar esse problema a empresa usou um praguicida permitido pela legislação, mas ele era aplicado de forma incorreta, pelos funcionários da empresa. Para evitar algum tipo de problema, tanto para os manipuladores, quanto para os alimentos, foi buscada, junto a um técnico especializado, a melhor maneira de aplicar o veneno e foi feita uma Instrução de Trabalho ensinando a forma correta de aplicar o praguicida.

Para a implementação das BPF na empresa, foi realizado controles de recebimento da matéria-prima, conforme mostra a Tabela 1. Outra planilha, Tabela 2, foi criada para calcular a quantidade de queijos que seria produzida, possibilitando assim, calcular a quantidade correta que o fornecedor receberia pela quantidade de leite fornecida á indústria; e o controle da produção, com relação à quantidade de insumo gasto, a quantidade de produto final que pode ser vendido etc.

Tabela 1-Exemplo de tabela utilizada para o controle semanal de recebimento do leite

Controle semanal de recebimento do leite								
Fornecedor	segunda	terça	quarta	quinta	sexta	sábado	domingo	TOTAL

Tabela 2- Controle mensal da produção

Semana 1						
Controle diário da produção do mês de ---						
Dia da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
Queijo de Coalho						
Queijo de Manteiga						
Manteiga da terra						

Semana 2						
Controle diário da produção do mês de ---						
Dia da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
Queijo de Coalho						
Queijo de Manteiga						
Manteiga da terra						

Semana 3						
Controle diário da produção do mês de ---						
Dia da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
Queijo de Coalho						
Queijo de Manteiga						
Manteiga da terra						

Semana 4						
Controle diário da produção do mês ---						
Dia da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
Queijo de Coalho						
Queijo de Manteiga						
Manteiga da terra						

A implantação das BPF na Queijeira em Jardim do Seridó-RN corrigiu cerca de 92% das não conformidades, conforme mostra a Figura 5 e, como a implantação de BPF é um sistema de melhorias contínuas, a empresa está buscando outras formas de se adequar melhor às BPF e estudar a possibilidade de implantar sistemas de controle de qualidade mais severos como o Sistema APPCC.

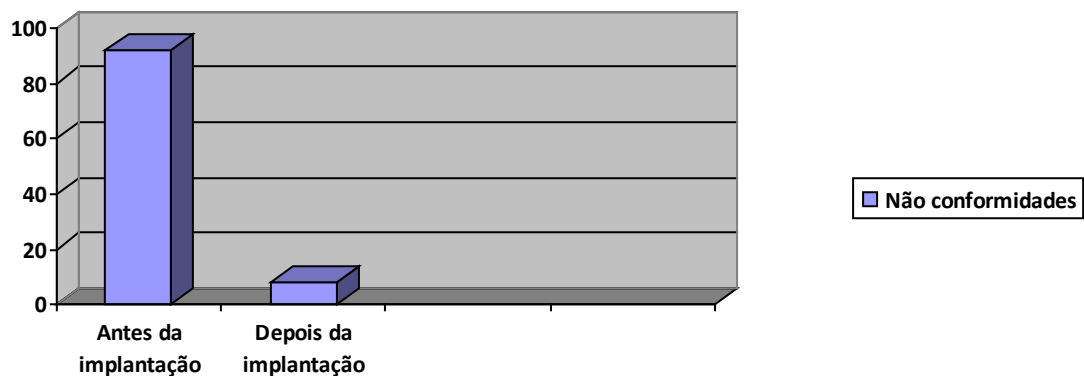


Figura 4 - Comparação das não conformidades antes e depois da implantação das BPF

CONCLUSÕES

A empresa fez um investimento considerável para a implantação das BPF, mas teve retorno rápido, devido ao aumento da qualidade e competitividade dos seus produtos. Com a implantação, a empresa aumentou a oferta de emprego na região, passou a comercializar seus produtos em outras cidades e até outros estados. A implantação das BPF na queijeira serviu de incentivo para outros produtores se adequarem as BPF e melhorar a qualidade dos alimentos produzidos na região.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus e a Prof^a Dra. Odisséia Gaspareto, pela perseverança alcançada que este trabalho atingiu; à Queijeira Retiro que serviu de estudo para esse trabalho; ao IFRN Campus Currais Novos e Luiz Rocha pelo suporte dado no decorrer da execução deste trabalho.

REFERÊNCIAS

1. ALVES, Ana Elizabeth Santos. O ofício de Mestre Queijeiro. Disponível em: www.fazendogenero8.ufsc.br/.../Ana_Elizabeth_Santos_Alves_25.pdf Acesso em: 09 de julho de 2010 às 14:13.
2. BEHMER, M. L. Arruda. Tecnologia do Leite: Produção - Industrialização e análise. 10.ed. São Paulo: Nobel, 1980.
3. BRASIL. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 51 DE 18 DE SETEMBRO DE 2002. Disponível em: www.esalq.usp.br/departamentos/lan/.../InstrucaoNormativa51.pdf Acesso em 09 de julho de 2010 às 14:26.
4. BRASIL. PORTARIA Nº 368, DE 04 DE SETEMBRO DE 1997. Disponível em: www.fea.unicamp.br/deptos/dta/.../MA_P_368_97_MAPA.pdf Acesso em 09 de julho de 2010 às 14:14
5. FELLOWS, P. J.. Tecnologia do Processamento de Alimentos: Princípios e prática. 2. ed. Porto Alegre: Artimed, 2006.
6. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/qualidade/comites/codex_ccab.asp Acesso em 01 de Julho de 2010 às 09:30
7. MARIA DO SOCORRO BASTOS (Org.). Ferramentas da Ciência e Tecnologia para a Segurança dos alimentos. Fortaleza: Embrapa, 2008.
8. ISKANDAR, Jamil Ibrahim. Normas da ABNT. 2. ed. Curitiba: Juruá Editora, 2008.
9. PEREDA, Juan A. Ordóñez...[et al] Tecnologia de Alimentos. Porto Alegre: Artmed, 2005. V.2. Alimentos de origem animal.

LEVANTAMENTOS DAS CARACTERÍSTICAS SOCIOECONOMICAS DE PRODUÇÃO DE LEITE CAPRINO NA REGIÃO SERIDÓ ORIENTAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Juliana Cristina da Anunciação

Bolsista de Iniciação Científica/ Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte/ Campus Currais Novos. Email: jul.liana@hotmail.com,

Shyrliane da Siva Azevedo

Aluna do Curso Técnico em Alimentos/ Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte/ Campus Currais Novos. Email: shyrliane.silva@hotmail.com

Ítala Viviane Ubaldo Mesquita

Professora MSc. do Curso Técnico em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte/Campus Currais Novos e-mail: itala.mesquita@ifrn.edu.br

José Geraldo Bezerra Galvão Júnior

Técnico Laboratório Agrícola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte/ Campus Currais Novos, mestrando do Programa de Pós-graduação em Produção Animal da UFRN. e-mail: geraldojunior@ifrn.edu.br

RESUMO

Este trabalho objetivou realizar um diagnóstico da cadeia da caprinocultura leiteira nos municípios de Currais Novos e Cerro Corá, região Seridó Oriental do Rio Grande do Norte para obter informações que possam contribuir no desenvolvimento desta cadeia produtiva. Foram aplicados questionários em 11 propriedades, relacionadas ao perfil socioeconômico dos estabelecimentos e aos aspectos zootécnicos relativos à criação de cabras. As fontes de uso de água na atividade foram provenientes, principalmente, de açude e cacimbão (81%). O padrão racial identificado nos sistemas de produção foi de animais mestiços, principalmente, das raças Saanen, Parda Alpina, Toggenburg e Alpina Americana. Foi constatado que a maioria das propriedades possui rebanhos pequenos destinados a produção leiteira, dos quais 46% possuíam acima de 60 animais. Os principais sistemas alimentares, praticados são dos tipos: caatinga com volumoso (27%); caatinga, volumoso e concentrado (46%) volumoso com concentrado (27%). Das propriedades visitadas 73% não realizam nenhuma prática de conservação de forragem, 18% realizam a prática de fenação e 9,0% realizam a prática de fenação e silagem. As principais enfermidades que acometem os rebanhos são: verminoses, ectima contagioso (boqueira), linfadenite caseosa (mal do caroço). Pode-se notar que a caprinocultura leiteira tem grande importância na agricultura familiar da região, principalmente quando se refere aos aspectos sociais e econômicos, por ser uma alternativa para a geração de emprego e renda no campo.

PALAVRAS-CHAVE: caprinos, leite, semi-árido, sistema de produção.

WITHDRAWALS SOCIOECONOMIC CHARACTERISTICS OF GOAT MILK PRODUCTION IN EASTERN REGION SERIDÓ RIO GRANDE DO NORTE**ABSTRACT:**

This study aimed to perform a diagnostic chain of dairy goat in the cities of New Corrals and Cerro Cora, Seridó eastern region of Rio Grande do Norte for information that may assist in the development of the productive chain. Questionnaires were administered to 11 properties, related to the socioeconomic profile of the establishments and issues related to livestock raising goats. The sources of water use in the activity were mainly from the dam and cacimbão (81%). The racial pattern identified in the production systems were crossbred, mainly of Saanen, Alpine, Toggenburg and Alpine American. It was found that most properties have small herds for milk production, of which 46% had over 60 animals. The main food systems practiced are the types: scrub with roughage (27%), scrub, forage and concentrate (46%) forage with concentrate (27%). 73% of farms visited do not perform any practice of forage conservation, 18% carry out the practice of hay and 9.0% carry the practice of hay and silage. The main diseases that affect the herds are: worms, ecthyma (boqueira), caseous lymphadenitis (the bad seed). It may be noted that the dairy goat is of great importance in the family farm, especially when it comes to social and economic aspects, being an alternative to generate employment and income in rural areas.

Keywords: goats, milk, semi-arid, production system

LEVANTAMENTOS DAS CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS DE PRODUÇÃO DE LEITE CAPRINO NA REGIÃO SERIDÓ ORIENTAL DO RIO GRANDE DO NORTE

INTRODUÇÃO

Ao longo de décadas, a caprinovinocultura foi considerada uma atividade marginal ou de subsistência na região Nordeste do Brasil, normalmente com baixa produtividade e realizada por produtores desprovidos de capital financeiro e de recursos tecnológicos. Entretanto, atualmente, a produção destes pequenos ruminantes vem se caracterizando como uma atividade de grande importância cultural, social e econômica para a região, desempenhando um papel crucial no desenvolvimento do Nordeste (Costa et al., 2008).

Os aspectos sociais e mercadológicos para ovino-caprinocultura nordestina são inegavelmente favoráveis. Entretanto, o desempenho zootécnico desta atividade ainda é muito baixo, principalmente, pela forte dependência que os sistemas de produção têm da vegetação nativa da caatinga, fonte alimentar básica, quando não única, dos rebanhos. A acentuada redução anual na oferta de forragem, durante as estações secas, é o principal fator determinante do nível de produtividade (Araújo, 2003).

Dessa forma, torna-se necessário a análise dos problemas enfrentados pela cadeia produtiva da caprinocultura leiteira, para que seja possível apontar rumos que venham melhorar seu desempenho. O conhecimento da realidade local permitirá uma maior discussão sobre as reais necessidades do setor. Realidade esta, tanto em termos de articulação do setor produtivo e necessidade de criação de estruturas governamentais, quanto de apoio creditício, capacitação e assistência técnica a produtores e/ou comerciantes do setor. Tendo em vista todos os estes aspectos que envolvem a caprinocultura leiteira, compreender a cadeia produtiva é essencial para que a atividade possa se tornar mais eficiente. Assim sendo, o presente trabalho teve por objetivo realizar um diagnóstico socioeconômico da cadeia produtiva do leite caprino nos municípios de Currais Novos e Cerro Corá, região do Seridó do Estado do Rio Grande do Norte.

Material e métodos

O estudo foi conduzido em 11 propriedades com atividade ligada à caprinocultura leiteira nos municípios de Currais Novos e Cerro Corá, região Seridó do Estado do Rio Grande do Norte (RN), nos meses de julho e agosto de 2010.

A metodologia utilizada no levantamento dos dados foi através da aplicação de questionário, com alternativas abertas e fechadas, relacionadas ao perfil socioeconômico do produtor, que abordavam temas como: gênero, faixa etária, renda familiar, números de pessoas na família e posse da terra. Quanto aos aspectos zootécnicos dos sistemas de produção, foram abordados temas, como: raça, número de animais do rebanho, manejo alimentar, instalações, tipo de ordenha, recursos hídricos, principais doenças que acometem o rebanho e as dificuldades enfrentadas no desenvolvimento da atividade. Os dados foram organizados e analisados quantitativamente em planilha eletrônica do Microsoft Office Excel®.

Resultados e Discussão

Como resultado dos dados analisados, identificou-se que o grupo apresenta uma distribuição heterogênea, quanto à faixa etária, com a presença de apenas 18% dos criadores com menos de 21 anos de idade, um grupo intermediário de 21 a 40 anos de idade, que contribuiu com 27% e um grupo predominante com idade variável de 41 a 60 anos, correspondente a 55% dos entrevistados. A presença de agricultores de diferentes gerações pode possibilitar a renovação do grupo na atividade, podendo promover a sustentabilidade dos sistemas de produção pela transmissão de conhecimentos relacionados à atividade em longo prazo. Contudo, a menor proporcionalidade dos jovens envolvidos na atividade, verificado neste estudo, é um aspecto que merece atenção quanto ao futuro desse setor produtivo na região.

Quanto ao gênero, assim como na maioria dos sistemas de produção agropecuários, na caprinocultura leiteira é predominante a presença do homem na atividade, principalmente, ligado ao manejo dos animais, tendo neste estudo uma representatividade de 90% dos entrevistados. Porém, a contribuição da mulher é marcante nos sistemas de produção no desempenho de atividades menos árduas, fornecendo suporte em determinados setores da cadeia produtiva em que apresentam melhores habilidades, tais como higienização de equipamentos e utensílios utilizados na ordenha.

O conhecimento popular e tradicional presente no setor agrícola é um instrumento fundamental para transmissão dos conhecimentos às gerações futuras. Além disso, o acesso ao conhecimento teórico pode ter relação direta com a melhoria das condições produtivas dos sistemas de produção. A análise dos dados da pesquisa apurou que 55% dos entrevistados possuem apenas o ensino fundamental incompleto e que 9% não têm instrução. Contudo, 90% dos entrevistados afirmaram já terem participado de cursos e palestras com temas relacionados à caprinocultura leiteira. Conforme Carneiro (1999), a necessidade da melhoria do nível educacional dos produtores é fundamental para atender a própria modernização da agricultura, que passa a exigir familiaridade com cálculos eficientes no que se refere à comercialização do produto, ao crédito, juros e investimentos.

A análise do aspecto relacionado à economia familiar demonstrou que a renda bruta mensal das famílias de até 02 salários mínimos prevalece em 72% dos estabelecimentos, tendo também uma condição de 56% das famílias com 04 membros na casa.

A relação de trabalho no que se refere ao uso da terra sempre foi um fator conflitante no setor agrícola. Neste cenário, todos os entrevistados declaram serem proprietários dos estabelecimentos onde desempenham a criação, tendo, em sua maioria, área disponível de até 02 hectares (54%). Os resultados foram semelhantes aos descritos por Lopes & Sakamoto (2008) em que o predomínio da caprinocultura leiteira regional se dá em pequenas propriedades com mão-de-obra familiar e com pouco acesso ao crédito.

As fontes de uso de água tanto para o consumo animal quanto para o consumo humano, nas propriedades visitadas, são provenientes na grande maioria de açude e cacimbão (81%), tendo as condições de quantidade e qualidade diminuídas com o avanço do período de estiagem no semi-árido. Estes resultados corroboram com os discutidos por Alencar, et al. (2010) em Pernambuco onde os poços e/ou açudes (83%) foram o principal meio utilizado para captar e reservar a água utilizada na produção de caprinos e ovinos. Quando se fala em água tem que considerar a quantidade e a qualidade, daí a necessidade de adotar medidas que possam garantir esses dois aspectos essenciais. Considerando que a água é a grande responsável pelo processo de higienização, o uso da água de má qualidade nessas atividades se torna um importante meio de contaminação, principalmente do leite, e com isso a perda de sua qualidade (CERQUEIRA et al., 2006 apud GRACINDO).

Segundo Ribeiro et al. (2000 apud GRACINDO), a água utilizada no ambiente de ordenha para limpeza, tanto dos tetos dos animais como dos equipamentos de ordenha (coletores, ordenhadeiras mecânicas, baldes etc.), pode atuar como via de transmissão de microorganismos para a glândula mamária, bem como comprometer a qualidade do leite, uma vez que a água com alta contagem de bactérias, utilizada na limpeza dos equipamentos, possibilita a veiculação da população bacteriana diretamente para o leite quando este entra em contato com as superfícies contaminadas.

O padrão racial identificado nos sistemas de produção de leite caprino foi de animais com mestiçagem, principalmente, das raças Saanen, Parda Alpina, Toggenburg e Alpina Americana. Semelhante ao discutido por Lopes & Sakamoto (2008) em que 67,85% das propriedades possuem apenas animais mestiços, e em 32,14% possuem também animais puros em estudo no município de Mossoró/RN. O nível tecnológico dos sistemas de produção parece está diretamente relacionado com o padrão racial utilizado. Diante disso, os cruzamentos de raças nativas com especializadas levam à obtenção de animais que apresentam melhores características produtivas e de adaptabilidade às condições edafoclimáticas da região semi-árida.

Foi constatado que a maioria das propriedades possui rebanhos pequenos destinados a produção leiteira, sendo 18% com até 20 animais, 36% de 21 a 60 animais e 46% acima de 60 animais.

Os principais sistemas alimentares, praticados são dos tipos: caatinga com volumoso (27%); caatinga, volumoso e concentrado (46%) e volumoso com concentrado (27%). Surpreendentemente, das propriedades visitadas, nenhuma tinha o sistema alimentar baseado apenas no suporte forrageiro da caatinga. Os volumosos utilizados com maior representatividade foram o capim andrequicé, capim elefante e a palma forrageira. Das propriedades visitadas 73% não realizam nenhuma prática de conservação de forragem, 18% realizam a prática de fenação e 9,0% realizam a prática de fenação e silagem como estratégias alimentares. Segundo Sousa (2001), a conservação de forragens (ensilagem e fenação) é de grande importância por permitir o armazenamento no ponto em que a forrageira apresenta boa qualidade nutritiva e alta produção de matéria seca. Isso garante a disponibilidade de grandes volumes de nutrientes digestíveis para os animais durante o ano inteiro. Este aspecto é de grande importância, especialmente para a região Nordeste, onde a distribuição das chuvas é muito irregular e gera períodos de escassez de alimentos de até nove meses por ano nas áreas mais secas.

A ordenha é realizada manualmente em todos os estabelecimentos abordados no estudo, duas vezes ao dia em 73% das propriedades e 27% com apenas uma ordenha diária.

Durante o levantamento das informações quanto ao aspecto sanitário do rebanho, os proprietários elencaram algumas enfermidades que acometem seus rebanhos, em ordem de importância como segue: verminoses, ectima contagioso (boqueira), linfadenite caseosa (mal do caroço), mastite, clostridioses e diarreia. O baixo índice de utilização de áreas de isolamento de animais doentes, de quarentenário, a não separação de animais por faixa etária e o trânsito entre rebanhos e entre regiões podem ser considerados como os principais responsáveis pela disseminação de doenças.

Quando questionados sobre as principais dificuldades que enfrentam para manter o sistema de produção em atividade os produtores mencionaram a infra-estrutura da propriedade, disponibilidade de recursos financeiros, alimentação para o rebanho e armazenamento, transporte e atraso no pagamento do leite como os principais fatores de entrave.

Conclusões

Com base nos resultados alcançados neste estudo, é possível considerar que a caprinocultura leiteira tem grande importância na agricultura familiar da região, principalmente quando se refere aos aspectos sociais e econômicos, por ser uma alternativa para a geração de emprego e renda no campo.

Porém, a necessidade de adequações sobre o ponto de vista de instalações, adoção de tecnologias, manejo alimentar e sanitário é primordial para que se possa alcançar maior expressividade desta atividade.

Diante disso, torna-se necessário a elaboração e implantação de programas de capacitação e assistência técnica aos criadores, para que possa haver um incremento quantitativo e qualitativo nos sistemas de produção, que expressem competitividade ao setor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALENCAR, S. P.; MOTA, R. A.; COELHO, M. C. O. C. et al. Perfil sanitário dos rebanhos caprinos e ovinos no sertão de Pernambuco. **Revista Ciência Animal Brasileira**. Goiânia, v.11, n.1, p. 131- 140, jan/abr. 2010.
2. ARAÚJO, G. G. L. Alternativas Alimentares para Caprinos e Ovinos no Semi-Árido In: PECNORDESTE-2003, 04, Fortaleza, CE. **Anais....** Fortaleza, 2003. 18p.

3. CARNEIRO, M. J. **O ideal rurbano: campo e cidade no imaginário de jovens rurais**. In: TEIXEIRA DA SILVA, F. C.; SANTOS, R.; COSTA, L. F. C. (orgs). Mundo rural e Política: ensaios interdisciplinares. Rio de Janeiro: Ed. Campus/Pronex, 1999.
4. COSTA, R. G.; ALMEIDA, C. C.; PIMENTA FILHO, E. C.; HOLANDA JUNIOR, E. V.; SANTOS, N.M. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semi-árida do Estado da Paraíba. Brasil. **Revista Archivos de Zootecnia**, vol. 57, n. 218, p. 195-205. 2008
5. LOPES, F. C; SAKAMOTO, S. M.; SOUZA, C. H.; AZEVEDO, S. S.; SILVA, J. B. A. Caracterização do sistema de produção de caprinos leiteiros na microrregião de Mossoró, Rio Grande do Norte, 2008. In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 35, 2008, Gramado. **Anais... COMBRAVET**, 2008.
6. SOUSA, F. B. **Plantas para formação de pastagens cultivadas**. In: ELOY, A. M. X.; ALVES, F. S. F.; PINHEIRO, R. R. (Ed.). Orientações técnicas para a produção de caprinos e ovinos em regiões tropicais. Sobral: Embrapa Caprinos, 2001. p.15-18.
7. GRACINDO, A.P.A.C. **Qualidade do leite caprino em função da adoção de práticas higiênicas em ordenha**, 2010. p.35-36. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal (Produção Animal)). Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Campus de Mossoró.

MODELAGEM MATEMÁTICA DA CINÉTICA DE DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA DE BANANA MAÇÃ (*MUSA ACUMINATA COLLA X MUSA BALBISIANA COLLA*, GRUPO AAB)

Amanda Karolyne Luciano da Costa

Técnica em Alimentos formada pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Currais Novos - amandinha_wm@hotmail.com

Joyce Louise Cruz Xavier de Góis

Técnica em Alimentos formada pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Currais Novos – joyce.louise@hotmail.com

Ronaldo dos Santos Falcão Filho

Engenheiro de Alimentos formado pela Universidade Federal da Paraíba, atual professor do IFRN, Campus Currais Novos - ronaldo.falcao@ifrn.edu.br

RESUMO

O presente trabalho objetivou realizar a modelagem matemática da cinética de desidratação osmótica da banana maçã, avaliar os parâmetros do potencial de desidratação da solução desidratante e determinar a difusividade efetiva média dos processos de perda de água (PA) e ganho de sólido (GS), além dos valores de PA e GS no equilíbrio. A modelagem foi feita para bananas que passaram pelos seguintes métodos: a solução de desidratação a 55°Brix foi preparada com água destilada e açúcar cristal comercial; as bananas foram lavadas em água corrente e sanitizadas em solução de NaClO 50 ppm, depois foram cortadas em rodela de 5 mm de espessura e submetidas a desidratação na solução de açúcar a 60°C na proporção fruta-xarope 1:10 por 300 minutos. Os resultados encontrados na cinética após 300 min. de processo foram: PA de 31,84%, PP de 27,96% e GS de 3,88%, a concentração do desidratante, praticamente, não variou. Os Def(médio) encontrados foram 4,58x /s para PA e 4,34x /s para GS, além dos valores no equilíbrio de PA e GS de, respectivamente, 38,76% e 5,24%. As altas temperatura e concentração do desidratante utilizadas levaram à alta PA e baixo GS, levando a uma boa PP; constatou-se que a proporção fruta-xarope de 1:10 manteve o potencial de transferência de massa do desidratante, praticamente, constante durante todo o processo; os altos Def(médio) encontrados podem ser decorrentes das altas temperaturas e concentrações utilizadas no processo e, finalmente, os valores de PA e GS estimados no equilíbrio mostraram que os fluxos de PA e GS foram mais efetivos nas primeiras horas da desidratação.

PALAVRAS-CHAVE: Desidratação osmótica, modelagem matemática, difusividade efetiva média, banana maçã.

MATHEMATICAL MODELING OF THE KINETICS OF OSMOTIC DEHYDRATION OF THE BANANA-APPLE (*MUSA ACUMINATA* COLLA X *MUSA BALBISIANA* COLLA, GROUP AAB)**ABSTRACT**

This study aimed to make mathematical modeling of the kinetics of osmotic dehydration of the banana-apple, evaluate the parameters of the potential of dehydration of the dehydrating solution and determine the average effective diffusivity of the processes of water loss (PA) and solid gain (GS), in addition to the values of PA and GS in balance. The modeling was made for bananas which have passed by the following methods: the solution of dehydration at 55°Brix was prepared with distilled water and crystal sugar commercial; the bananas were washed in stream water and sanitized in solution of NaClO 50 ppm; afterwards, they were cut in slices of 5 mm of thickness and submitted to dehydration in the sugar solution at 60°C in the fruit-syrup proportion of 1:10 for 300 minutes. The results found in the kinetics after 300 min. of process were: PA of 31.84%, PP of 27.96% and GS of 3.88%, the concentration of the dehydrating practically did not vary. The Def (average) found were 4,58x /s for PA and 4,34x /s for GS, and the values in the balance of PA and GS were 38.76% and 5.24%, respectively. The high temperature and concentration of the dehydrating used led to high PA, low GS and a good PP; also was found that the fruit-syrup proportion of 1:10 maintained the potential of mass transfer of the dehydrating practically constant during the process; the high Def (average) found may be the result of high temperatures and concentrations used in the process and, finally, the values of PA and GS estimated in balance showed that the flows of PA and GS were more effective in the first hours of dehydration.

KEYWORD: Osmotic dehydration, mathematical modeling, average effective diffusivity, banana-apple.

MODELAGEM MATEMÁTICA DA CINÉTICA DE DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA DE BANANA MAÇÃ (*MUSA ACUMINATA COLLA X MUSA BALBISIANA COLLA*, GRUPO AAB)

INTRODUÇÃO

A banana pode ser considerada a fruta mais barata, nutritiva e abundante entre todas, ela é uma excelente fonte de energia, sais minerais e vitaminas. A banana maçã, especificamente, apresenta na sua composição por 100g um valor calórico de 363 kJ, 264 mg de potássio, além de vitaminas como a piridoxina (0,14 mg) e a vitamina C (10,5 mg) (BITTENCOURT, 2001; UNICAMP, 2006).

A produção nacional de banana no ano de 2010 deve ser maior do que a de 2009 em aproximadamente 3,6%, com o total passando de 7.193.189 toneladas para 7.451.972 toneladas. A região Nordeste continua sendo a maior produtora nacional com uma produção maior que três milhões de toneladas por ano (BRASIL, 2010).

Segundo Gondim et al. (2005) dois graves problemas que o Brasil enfrenta são a fome e o desperdício, o que chega a ser uma questão paradoxal, pois o país é um dos maiores produtores e exportadores mundiais de produtos agrícolas e ao mesmo tempo milhões de pessoas passam fome. Por isso, é muito importante o desenvolvimento de tecnologias que visem à redução do problema do desperdício, uma boa alternativa tecnológica é a produção de frutas secas que podem ser obtidas por um processo combinado de desidratação osmótica seguido de secagem convectiva.

É importante salientar que a desidratação osmótica é descrita como um processo parcial na desidratação de frutas. Após a desidratação por osmose, um método complementar como secagem convencional, congelamento ou pasteurização, por exemplo, deve ser utilizado a fim de se obter um produto com boas características de conservação no que diz respeito a sua estabilidade química e microbiológica (EL-AOUAR, 2005).

A desidratação osmótica é um método de remoção parcial de água dos alimentos. Baseia-se na imersão dos alimentos em soluções hipertônicas de um ou mais solutos, originando dois fluxos principais, simultâneos e opostos: uma saída de água do produto para a solução e uma migração de solutos da solução para o produto. A saída de sólidos naturais do alimento é quantitativamente desprezível, embora possa ser importante no que diz respeito às características sensoriais e nutricionais (TONON; BARONI e HUBINGER, 2006).

Os objetivos deste trabalho foram estudar a cinética de desidratação osmótica em rodela de banana, avaliar se a proporção fruta- solução desidratante utilizada garante o potencial de desidratação durante todo processo de desidratação, estimar os coeficientes de difusão efetivos para a perda de água e ganho de sólidos do produto, além de determinar valores destes dois parâmetros no equilíbrio.

TEXTO

1. MATERIAIS

A matéria-prima utilizada neste estudo foi proveniente de um sítio na zona rural do município de Jardim do Seridó/RN. A banana maçã foi colhida quando a casca se apresentava completamente amarela e foi levada para a realização do estudo no laboratório de processamento de produtos vegetais do IFRN Campus Currais Novos.

Outros materiais utilizados foram potes de vidro de 1 litro de capacidade com tampa rosqueável, para evitar uma provável evaporação da água da solução osmótica, facas de aço inoxidável, balança de precisão de 0,01 g da marca *Quimis*, estufa de secagem de circulação forçada de ar da *Marconi*, açúcar cristal, água destilada, um paquímetro de plástico da *Tramontina*, um refratômetro de bancada para medir o Brix da solução de desidratação e o programa *BROffice Calc* para modelagem matemática.

2. MÉTODOS

2.1. Etapas Preliminares ao Processo de Desidratação Osmótica

A solução de desidratação osmótica foi preparada a 55°Brix, que é um valor próximo aos utilizados por Almeida et al. (2005) que utilizaram valores entre 40 e 60°Brix no planejamento experimental de desidratação de manga Tommy Atkins. O preparo foi realizado diluindo-se 2200 g de açúcar cristal em água destilada até completar um volume de solução de 4 L.

As bananas assim que chegaram à unidade de processamento passaram por uma higienização, primeiro realizou-se uma lavagem com detergente neutro e água potável corrente e após esta etapa procedeu-se uma sanitização por imersão em solução de hipoclorito de sódio a 50 ppm por 10 minutos, passado este tempo, retirou-se o excesso de hipoclorito com água corrente.

A próxima etapa do processo foi o corte das bananas em rodela de aproximadamente 5 mm de espessura, medidas com auxílio de um paquímetro.

Após o corte, as rodela de banana foram pesadas e colocadas três em cada pote, então se adicionou ao pote uma massa de solução de desidratação (pré-aquecida a 60°C para garantir que todo o processo se realizasse a esta temperatura) equivalente a dez vezes a massa de banana, para garantir a proporção 1:10 entre fruta e solução.

2.2. Acompanhamento da Cinética de Desidratação Osmótica

Os potes contendo as rodela de banana e a solução de desidratação foram fechados e levados à estufa de secagem com circulação ar estabilizada a 60°C para realização do processo de desidratação.

O acompanhamento da cinética da desidratação foi realizado em triplicata em cada tempo (três potes contendo banana e solução) e as leituras foram feitas nos instantes: 15, 30, 45, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240 e 300 minutos.

As variáveis estudadas foram: PA – perda de água, PP – perda de peso e GS – ganho de sólidos. Estas puderam ser calculadas a partir de dos pesos iniciais, finais das rodela, da umidade inicial da banana e das umidades finais médias das rodela desidratadas em cada um dos tempos estudados.

As análises de umidade foram realizadas em estufa de secagem a 105°C até peso constante (IAL, 2008).

2.3. Tratamento dos dados e modelagem matemática

Os parâmetros PA, PP e GS foram calculados usando as equações abaixo relacionadas:

$$PA = [(M_0 - M_t)/W_0].100 \quad \text{equação (1)}$$

$$GS = [(M_{St} - MS_0)/W_0].100 \quad \text{equação (2)}$$

$$PP = PA - GS \quad \text{equação (3)}$$

Onde para as equações 1, 2 e 3:

PA – Perda de água (%)

GS – Ganho de sólidos (%)

PP – Perda de peso (%)

M₀ – Massa inicial de água da amostra (g)

Mt – Massa de água na amostra no instante t (g)

MS0 – Massa inicial de matéria seca na amostra (g)

MSt – Massa de matéria seca na amostra no instante t (g)

W0 – Massa inicial da amostra (%)

Para estimação dos coeficientes de difusão efetivos médios de PA e GS e seus valores no equilíbrio foi utilizado o modelo proposto por Azuara, Beristian e Garcia (1992). Os autores partiram de um balanço de massa e chegaram à seguinte equação:

$$PA = (SPA \cdot t \cdot PA_{\infty}) / (1 + SPA \cdot t) \quad \text{equação (4)}$$

Onde:

PA – Perda de água (%)

SPA – Constante experimental

t – tempo de processo (s)

PA_∞ - Perda de água estimada para o equilíbrio (%)

Rearranjando a equação 4 obtivesse a uma nova equação na forma linear:

$$t/PA = 1/SPA \cdot PA_{\infty} + t/PA_{\infty} \quad \text{equação (5)}$$

A partir da equação 5 estimou-se SPA e PA_∞.

Os coeficientes de difusão foram estimados partindo de uma simplificação de segunda lei de Fick proposta por Crank (1975) para a geometria de placa plana infinita. Esta é a equação:

$$PA_t/PA_{\infty} = 2 \cdot (Def \cdot t / \pi \cdot L^2)^{1/2} \quad \text{equação (6)}$$

A equação 6 mostra que a perda de água é diretamente proporcional a raiz quadrada do tempo de processo, sendo Def o coeficiente de difusão médio durante a desidratação.

Para a estimação de Def foram combinadas as equações 4 e 6 que resultou em:

$$Def(t) = (\pi \cdot t / 4) \cdot [(SPA \cdot L / (1 + SPA \cdot t)) \cdot (PA_{\infty} \text{MOD} / PA_{\infty} \text{EXP})]^2 \quad \text{equação (7)}$$

Onde:

Def(t) – Difusividade efetiva no tempo t (m²/s)

PA_∞MOD – Perda de água estimada pelo modelo no equilíbrio (%)

PA_∞EXP – Perda de água experimental no equilíbrio (%)

Quando não se conhece PA_∞EXP se considera PA_∞EXP = PA_∞MOD para que sejam obtidas as estimativas de Def(t), isto pode ser feito quando o modelo linear da equação 5 fica bem ajustado.

A difusividade efetiva média foi obtida pela média aritmética de todos os coeficientes os obtidos para os n tempos, então:

$$Def(\text{médico}) = \sum Def(t) / n \quad \text{equação (8)}$$

Para avaliar a qualidade do ajuste do modelo foram utilizados dois parâmetros o coeficiente de determinação (r²) e o erro relativo médio (h (%)) que é dado por:

$$h(\%) = (100/n) \cdot \sum (V_{\text{exp}} - V_{\text{mod}} / V_{\text{exp}}) \quad \text{equação (9)}$$

Onde,

V_{exp} – Valor obtido experimentalmente

V_{mod} – Valor estimado pelo modelo

Todas as equações da modelagem são válidas também para o estudo de GS.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A figura 1 mostra a cinética de desidratação da banana maçã submetida à desidratação por 300 minutos a 60°C, observou-se que os três parâmetros estudados praticamente se estabilizaram após 240 minutos de processo concordando com Sousa (2008) que afirma que a maior transferência de massa ocorre no início do processo.

Apesar do processo de desidratação ter ocorrido sem agitação, que é uma variável de fundamental importância no processo segundo Roul-Wack et al. (1989) citados por Alves (2003) que justificam a importância da agitação pelo fato da solução desidratante se tornar diluída nas proximidades da superfície do produto perdendo parte do seu potencial de desidratação e necessitando de agitação para garantir na medida do possível o mesmo potencial durante todo o processo, a desidratação foi bastante efetiva para a PA(%) que chegou a 31,84% e para a PP(%) a 27,96% decorridos os 300 minutos, acredita-se que isto se deveu as altas temperatura e concentração da solução desidratante o que eleva a o potencial de transferência de massa do meio, Sousa (2008) trabalhando com desidratação de figos percebeu que o aumento da temperatura e da concentração do desidratante reduz a atividade de água do produto, o conteúdo de umidade, sendo a concentração um fator mais influente do que a temperatura.

Quanto ao ganho de sólidos foram encontrados baixos valores durante todo processo de desidratação da banana com o valor no instante 300 minutos de 3,88%, segundo Ferrari (2005) este baixo valor se deve a alta concentração da solução de desidratação que forma uma película protetora em torno do material impedindo parcialmente a transferência de soluto da solução para o produto.

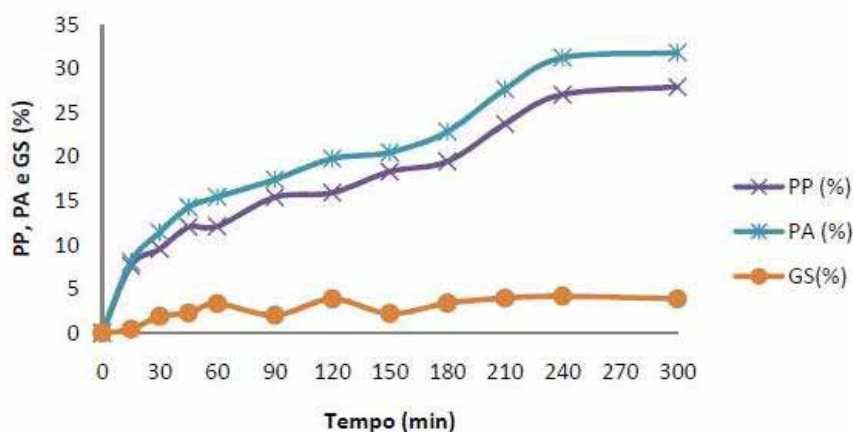


Figura 1 – Gráfico da variação de PP, PA e GS com o tempo de desidratação

Autores como Almeida et al. (2005), Córdova (2006) e Valente (2007) utilizam em seus trabalhos uma proporção fruta-xarope de 1:10, pois afirmam que esta proporção garante o potencial de desidratação do produto durante o tempo do processo de desidratação e os valores encontrados neste trabalho e expostos na figura 2 concordam com estas afirmações, foi percebido que os valores de sólidos solúveis da solução de desidratação da banana maçã ficam em torno da concentração inicial de 55°Brix durante todo o processo sofrendo variações para mais e para menos não superiores a 0,25°Brix.

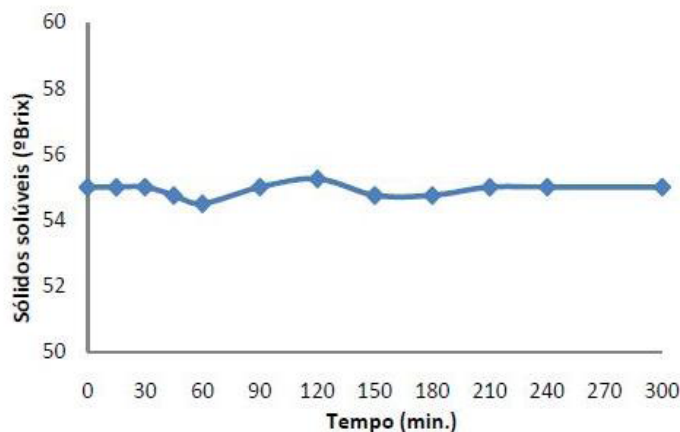


Figura 2 – Gráfico da variação do teor de sólidos solúveis da solução desidratante com o tempo.

A equação 10 foi obtida pelo ajuste do modelo linear explicitado na equação 5, a partir da equação obtida pelo ajuste foram determinados os valores de SPA, PA_{∞} e r^2 estes três resultados foram úteis para o cálculo da difusividade média da PA e para a avaliação da qualidade do ajuste.

$$t/PA = 2,3175 + 0,0258.t ; r^2 = 0,9218 \quad \text{equação (10)}$$

A equação 11 foi obtida do ajuste do modelo linear para GS, os valores obtidos pelo modelo juntamente com os parâmetros estimados serviram para os cálculos relativos à GS, da mesma forma que o ajuste anterior serviu para PA.

$$t/GS = 18,114 + 0,1907.t ; r^2 = 0,7342 \quad \text{equação (11)}$$

A tabela 1 reúne os valores de Def (médio), r^2 , h (%), PA_{∞} e GS_{∞} do processo de desidratação osmótica de banana maçã submetida a 300 minutos de processo a 60°C.

As difusividades efetivas médias para obtidas pelo modelo para PA e GS foram da ordem de m^2/s diferindo das ordens de valores encontrados por Ferrari et al. (2005) que trabalhando com desidratação de melão e utilizando sacarose e maltose como agentes de desidratação e uma geometria cúbica encontram, para várias concentrações, valores de difusividade na ordem de m^2/s utilizando temperaturas até 40°C. Azoubel e Murr (2000), usando o modelo de Fick para a geometria esférica, encontraram valores da ordem de m^2/s a m^2/s trabalhando com desidratação de tomate cereja e como agentes desidratantes soluções de sal, açúcar e a combinação dos dois solutos a concentração máxima de 25% e a temperatura de 25°C. Provavelmente, a diferença entre as difusividades encontrada neste trabalho e as encontradas nos trabalhos citados, de uma ou até duas ordens de grandeza, deva-se às condições de temperatura (60°C), concentração (55°Brix) e geometria (placa infinita) em que este estudo foi realizado que são superiores às descritas pela literatura.

O modelo utilizado se mostrou preditivo estando bem ajustado aos dados experimentais, isto pode ser verificando analisando os valores de r^2 e h (%), que foram de 0,9218 e -4,03% para PA e 0,7342 e 0,23% para GS. Azoubel e Murr (2000) afirmam que valores de h (%) inferiores a 10% mostram que o modelo está bem ajustado aos dados, apesar da modelagem para GS ter apresentado um baixo valor de r^2 , este pode ser compensado pelo baixíssimo erro relativo médio. O modelo sendo bem ajustado, nos dois casos, confirmou que a simplificação da equação 7, considerando os valores de PA e GS estimados no equilíbrio iguais aos seus valores de equilíbrio experimental, pôde ser utilizada sem problema de perda acentuada de precisão.

Os valores de PA e GS no equilíbrio mostraram que um tempo muito grande de desidratação pouco contribuiria para uma maior remoção de água, também mostrou que o ganho de sólidos seria de apenas 5,24% em um tempo exagerado de exposição do produto à solução de desidratação, isso mostra que a combinação de concentração e temperatura utilizada é boa para o processo, pois em um tempo relativamente curto consegue remover uma

quantidade considerável de água sem precisar de agitação e sem ganhar uma quantidade grande de solutos.

Tabela 1 – Gráfico da variação do teor de sólidos solúveis da solução desidratante com o tempo.

Parâmetro	PA	GS
D_{ef} (médio) (m^2/s)	4,58E-08	4,34E-08
r^2	0,9218	0,7342
η (%)	-4,03	0,23
Valor estimado no equilíbrio (%)	38,76	5,24

CONCLUSÕES

A combinação de alta temperatura e alta concentração da solução de desidratação levou a uma boa perda de água, um baixo ganho de sólidos, conseqüentemente, levando a uma boa perda de peso.

Constatou-se que uma proporção fruta-solução de 1:10 realmente mantém o potencial de transferência de massa da solução, isso foi mostrado pelo teor de sólidos solúveis que se manteve praticamente constante durante os 300 minutos do processo de desidratação.

As difusividades efetivas médias estimadas ficaram na ordem de m^2/s mostrando que apesar do processo ter sido realizado sem agitação, temperatura e concentração da solução elevadas foram fatores determinantes para as altas velocidades de transferência de massa.

Os valores de PA e GS no equilíbrio próximos aos encontrados em 300 minutos de processo confirmaram que os fluxos de perda de água e ganho de sólidos se dão nas primeiras horas do processo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, Francisco de et al. Otimização do processo de secagem osmótica na obtenção de produtos secos da manga Tommy Atikns. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, n. 4, p.576-584, 2005.
2. ALVES, Denise Gomes. **Obtenção de acerola (*Malpighia punicefolia* L.) em passas utilizando processos combinados de desidratação osmótica e secagem**. 2003. Tese (Doutorado) - Departamento de Engenharia de Alimentos, Unicamp, Campinas, 2003.
3. AZOUBEL, Patrícia Moreira; MURR, Fernanda E. Xidieh. Mathematical modelling of the osmotic dehydration of cherry tomato (*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 20, n. 2, Ago. 2000. Disponível em <<http://www.scielo.br/scielo>>. Acessado em 15 julho de 2010.
4. AZUARA, Severina; BERISTIAN, Francisco; GARCIA, Ronaldo. Development of a mathematical model of predict kinetics of osmotic dehydration. **Journal Of Food Science And Technology**, Currais Novos, v. 29, n. , p.239-242, 01 jan. 1992.
5. BITTENCOURT, Jefferson. **Avaliação de um secador de bandejas tipo cabine**. 2001. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia Agrícola, Unicamp, Campinas, 2001. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. NEPA. **Tabela brasileira de composição de alimentos – TACO**: versão 2. 2. ed. Campinas: UNICAMP, 2006.
6. BRASIL (Brasil). Ibge. **Sistema IBGE de recuperação automática - SIDRA**. Disponível em: <www.sidra.ibge.br>. Acesso em: 23 abr. 2010.
7. CORDEIRO, Zilton José Maciel. Cultivo da Banana para o Pólo Petrolina Juazeiro. **Embrapa**

- Mandioca e Fruticultura:** Sistema de produção, Cruz das Almas - BA, jan. 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/BananaJuazeiro/cultivares.htm>>. Acesso em: 12 jul. 2010.
8. CÓRDOVA, K. R. V. Desidratação osmótica e secagem convectiva de maçã Fuji comercial e industrial. Tese de Doutorado. UFPR, Curitiba – 2006.
 9. CRANK, John. **Mathematics of diffusion**. Clarendon: Oxford Press, 1975.
 10. EL-AOUAR, Ânoar Abbas. **Estudo do processo de secagem de mamão formosa (*Carica papaya*) fresco e pré-tratado osmoticamente**. 2005. Tese (Doutorado) - Departamento de Engenharia de Alimentos, Unicamp, Campinas, 2005.
 11. FERRARI, C.C. et al. Cinética de Transferência de Massa de melão Desidratado osmoticamente em Soluções de sacarose e maltose. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 3, setembro 2005. Disponível a partir do <<http://www.scielo.br>>. Acesso em 14 de julho de 2010.
 12. GONDIM, Jussara A. Melo et al . Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, Dez. 2005. Disponível em <<http://www.scielo.br>>. Acessado em 12 Julho de 2010.
 13. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
 14. SOUSA, Severina de. **Obtenção de Figos Secos por Desidratação Osmótica e Secagem Convectiva**. 2008. 183 f. Tese (Doutorado) - Unicamp, Campinas, 2008.
 15. TONON, Renata Valeriano; BARONI, Alessandra Faria; HUBINGER, Míriam Dupas. Estudo da desidratação osmótica de tomate em soluções ternárias pela metodologia de superfície de resposta. **Ciência Tecnologia Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, set. 2006.
 16. VALENTE, Pedro Paulo Sanches da Silva. Desidratação osmótica e secagem de abacaxi (*Ananás Comosus* (L.)Merril), variedade pérola / Pedro Paulo Sanches da Silva Valente. Campinas, SP: [s.n.], 2007.

MONITORAMENTO DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE QUEIJO DE MANTEIGA ARTESANAL**Ítala Viviane Ubaldo Mesquita**

Pesquisas Aplicadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Professora do Curso Técnico em Alimentos, IFRN/ Campus Currais Novos. Email: itala.mesquita@ifrn.edu.br

Luiz Célio Souza Rocha

Pesquisas Aplicadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Técnico em Laboratório, IFRN/ Campus Currais Novos. Email: luiz.rocha@ifrn.edu.br

Maria Dalgeany de Araújo Domingos

Pesquisas Aplicadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Bolsista de Iniciação Científica Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte/ Campus Currais Novos. Email: dalgeany@gmail.com

Pamella Nunes Fonseca

Pesquisas Aplicadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Aluna do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte/ Campus Currais Novos. Email: pamellanunes92@hotmail.com

RESUMO

A pecuária leiteira sempre ocupou lugar de destaque na economia estadual e a produção de queijo artesanal vem exercendo um importante papel sócio-econômico por ser explorado notadamente por populações rurais, que na sua maioria, tem na atividade queijeira a principal fonte de renda da família. No entanto, a tecnologia de fabricação de queijo de manteiga é totalmente empírica, resultando na falta de padronização e por essa razão o mercado recebe produtos com diferentes características. Com o objetivo levantar informações a cerca da produção de queijo de manteiga artesanal, realizou-se no período de maio à outubro, em uma queijeira artesanal localizada no município de Caicó, um acompanhamento mensal, realizando medições dos insumos durante o processamento. Conclui-se que as variações operacionais em relação aos insumos empregados no processo de fabricação do queijo de manteiga estão diretamente relacionados à falta de padronização e de identidade do produto tornando evidente a necessidade de realizar um estudo complementar sobre a sua caracterização físico-química.

PALAVRAS-CHAVE: queijo de manteiga, seridó, queijeira, processamento de queijo.

MONITORING OF MANUFACTURING PROCESS OF ARTESON CHESSE BUTTES**ABSTRACT**

The dairy industry has always occupied a prominent place in the economy of Rio Grande do Norte and the production of artisan cheese has been playing an important socioeconomic role due to its exploration by rural populations in particular, which in most cases, have in the cheese production activity the main source of family income. However, due to the lack of standards and scientific procedures in the production of the butter cheese, the market is presented with products with different characteristics. With the aim of gathering information about production of artisan butter cheese, a monthly monitoring in an artisan cheese factory located in the municipality of Caicó was held with the objective of measuring the input during processing in the period from May to October. It is concluded that variations in relation to operational inputs used in the manufacturing process of cheese are directly related to the lack of standardization and identity of the product. Such fact makes evident the need for an additional study on its physicochemical characterization.

KEYWORDS: butter cheese, Seridó, cheese, cheese factory.

MONITORAMENTO DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE QUEIJO DE MANTEIGA ARTESANAL

INTRODUÇÃO

A região do Seridó do Rio Grande do Norte ocupa o segundo lugar em produção de leite bovino, perfazendo 28% do total produzido pelo Estado (IBGE, 2008), onde é explorado notadamente por uma parcela considerável de pequenos produtores rurais, e, portanto, exercendo um importante papel sócio-econômico na região.

Apesar de a atividade ter alcançado significativas melhorias em termos de produção e produtividade (NOBRE, 2002), a atividade leiteira caracteriza-se pelo baixo nível tecnológico, falta de padronização dos produtos e grande sazonalidade na oferta.

O queijo de manteiga, também conhecido por requeijão do norte é um produto tipicamente brasileiro, cujo processo de fabricação é muito semelhante ao do requeijão cremoso. Esse queijo originou-se por meio de fabricações caseiras, como uma forma de aproveitamento do leite coagulado espontaneamente devido à ação da microbiota láctea natural, a partir de leite desnatado cru ou pasteurizado, com ou sem adição de culturas láteas. (VANDENDER, 2006; MONTEIRO et al. 2007)

As estatísticas da Agência do Desenvolvimento Sustentável do Seridó - ADESE (2008) apontam que a maior parte da produção de queijos artesanais na Região Seridó é originária de pequenas unidades de produção caseira localizadas no meio rural. A produção de queijo de manteiga mensal chega a um montante de 222.288 kg (duzentos e vinte e dois mil, duzentos e oitenta e oito) distribuídos entre os municípios de Caicó, Cruzeta, Jucurutu, Serra Negra do Norte, São Fernando, Jardim de Piranhas, Ipueira, Ouro Branco, São Vicente, Florânia, São José do Seridó, Acari, São João do Sabugi, Currais Novos e Timbaúba dos Batistas, com destaque a Caicó que produz o equivalente a 33% do queijo de manteiga na região. Segundo dados levantados pela pesquisa de campo da ADESE, dentre os produtos comercializados pelos produtores de queijos artesanais, o queijo de manteiga representa 69%, o queijo de coalho 21%, a manteiga da terra 6% e a nata 4% e a atividade queijeira emprega em torno de 1 069 (mil e sessenta e nove) pessoas.

Os queijos artesanais da região do Seridó são produzidos e comercializados de forma clandestina, sem nenhuma fiscalização. Além disso, a falta de organização dos produtores e a grande distância em que se encontram as propriedades rurais, do mercado consumidor, principalmente, os grandes centros urbanos, contribuem para o surgimento de vários intermediários na cadeia. Estes atravessadores impõem preços aos produtos conforme seus interesses, transformando, assim, a relação de negócio em subordinação, produzindo sangrias nos rendimentos dos produtores, levando-os a uma situação de aguda e profunda depauperação. Essa situação pode levá-los a buscar maneiras não adequadas de redução de custos, por fraudes do queijo com insumos de origem não-láctea, por exemplo, resultando na descaracterização do produto com conseqüente perda de valor agregado.

Além dos aspectos higiênico-sanitários, ainda existem vários problemas relacionados ao setor que tem impedido o fortalecimento da atividade queijeira na região. De acordo com estudo realizado por Macedo e Silva (2008), na percepção dos produtores rurais, os principais fatores que afetam a competitividade do queijo produzido de forma artesanal no Seridó do Rio Grande do Norte são: a comercialização informal, a baixa escolaridade e qualificação da mão-de-obra, a pouca assistência técnica, a baixa aceitação por inovações tecnológicas, a ausência de integração e articulação entre os produtores, a baixa produtividade e a baixa qualificação da cadeia produtiva.

Segundo a Instrução Normativa Nº 30 (BRASIL, 2001), entende-se por Queijo de Manteiga “o produto obtido mediante coagulação do leite com emprego de ácidos orgânicos de grau alimentício, cuja massa é submetida à dessoragem, lavagem e fusão, com acréscimo exclusivamente de manteiga de garrafa ou manteiga da terra ou manteiga do sertão”. “A textura do queijo de manteiga é fechada, semi-friável, com pequenos orifícios mecânicos contendo gordura líquida no seu interior. O sabor pouco acentuado, lembrando manteiga, levemente ácido, podendo ser salgado e de cor amarelo-palha”.

Como o queijo de manteiga sofre um tratamento térmico mais drástico do que o da pasteurização do leite, não há necessidade de pasteurização da matéria-prima, sob o ponto de vista higiênico-sanitário (OLIVEIRA, 1984). Entretanto, a massa obtida após ação do calor sobre a coalhada tem sido estocada em diversas condições de temperatura (congelada, resfriada e ambiente) e de embalagens (caixas plásticas, sacos plásticos), o que pode diminuir seu período de vida de prateleira e, sob determinadas condições, causar contaminações microbiológicas (CALVACANTE; COSTA, 2005).

A tecnologia de fabricação do queijo de manteiga é totalmente empírica, o que possivelmente acarreta em variações nas características físico-químicas e sensoriais do queijo, exercendo também influência considerável no rendimento do produto. Na prática, não se faz nenhum controle nas etapas de processo, como por exemplo, tempo de coagulação, que deve variar em função da temperatura e/ou época do ano (verão/inverno), lavagem da massa, cujo volume de água depende da maior ou menor acidez da massa, e por fim, a adição dos demais ingredientes, como sal, bicarbonato e a manteiga da terra que são adicionados sem mensuração.

Portanto, a ausência de controle durante as etapas do processo de fabricação do queijo de manteiga artesanal acarreta na falta de padronização e identidade do queijo de manteiga tornando evidente a necessidade de realizar um levantamento detalhado por meio de mensurações dos ingredientes utilizados na elaboração do queijo de manteiga.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado numa queijeira localizada no município de Caicó onde foram realizadas mensalmente o acompanhamento do processo de fabricação no período de maio a outubro. Na unidade produtora de queijo de manteiga foi realizada mensuração do volume de leite, água e soro na etapa de coagulação, volume de água e leite utilizada na etapa de lavagem e cozimento da massa, e dos ingredientes adicionados ao queijo na etapa de fusão, sal, bicarbonato e manteiga da terra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao desnate, não há controle da quantidade de creme retirado do leite e o teor de gordura presente no creme não é quantificado, o que leva a perda de rendimento na obtenção da manteiga da terra e variabilidade na composição dos queijos, constado no estudo realizado por NASSU et al, (2003).

Na etapa de coagulação do leite se faz a adição de soro ácido, obtido na produção do queijo do dia anterior, que atua como fermento acelerando a etapa de fermentação, principalmente na época chuvosa onde se observa uma diminuição da temperatura na região. Diferentes valores de tempo, temperatura, quantidade de substrato, pH, contagem bacteriana inicial e tipologia desta flora são fatores determinantes das possíveis diferenças nas coalhadas obtidas. Segundo relato dos queijeiros, a água entra nesta etapa com a finalidade de diluir a acidez produzida durante a fermentação do leite.

Após a formação da coalhada, a mesma é “quebrada” seguindo diretamente para sacos de polietileno trançado, denominados de ráfia, para a efetuação da dessoragem. Pelo fato de não haver aquecimento da coalhada, a mesma não se “une” causando muita perda pela formação de finos e, conseqüentemente, diminuição no rendimento (FURTADO, 1997).

Foi constatado que o tempo de dessoragem varia de 6 à 12 horas, o que pode promover variações nos parâmetro de umidade, pH e nível de proteólise e lipólise da coalhada.

A lavagem da coalhada é realizada com adição de água e leite sob aquecimento brando. A utilização de água na primeira lavagem pode reduzir o rendimento industrial, uma vez que causa a remoção de ácido que

contribuiria para a precipitação da caseína do leite da segunda lavagem. O leite utilizado na última fase de desacidificação exerce um duplo papel: neutraliza a acidez, elevando o pH da massa para cerca de 5,3 a 5,7, que é a faixa normalmente necessária para que ocorra a fusão, e também promove a incorporação de um novo coágulo à massa, aumentando o rendimento (OLIVEIRA, 1986).



Figura 1. Fluxograma de processamento do queijo de manteiga.

Após a última lavagem, inicia-se o processo de cozimento da massa aumentando-se a temperatura. Esse processo é de suma importância, pois, de maneira geral, define a umidade final do produto. Com o aquecimento, há uma “contração” da malha de caseína havendo liberação de um líquido esbranquiçado, comumente conhecido pelos queijeiros da região como “leite passado”.

Tabela 1. Parâmetros do processo de fabricação do queijo de manteiga.

MES	FERMENTAÇÃO		LAVAGEM/COZIMENTO		FUSÃO DA MASSA			RENDIMENTO L leite/kg queijo
	Soro	Água	Água	Leite	Sal*	Manteiga*	Bicarbonato*	
	V soro/ V leite	V água/V leite	V água/ kg massa	V leite/ kg massa				
MAIO	1,8%	18%	2,6 L	4,7 L	1,6%	31,6%	0,47%	9,6 L/kg
JUN	2,0%	20%	2,3 L	5,3 L	2,1%	45,4%	0,45%	8,1 L/kg
JUL	2,0%	20%	2,6 L	6,2 L	1,0%	19,5%	0,21%	8,5 L/kg
AGO	2,2%	17%	2,0 L	6,1 L	1,9%	34,1%	0,73%	9,9 L/kg
SET	2,3%	20%	3,8 L	6,0 L	1,6%	28,5%	0,46%	12,3 L/kg
OUT	3,3%	20%	3,1 L	6,1 L	1,2%	30,7%	0,49%	12,0 L/kg

* Valor percentual em relação a massa inicial utilizada no processo de fabricação do queijo de manteiga artesanal.

Após ser dado o ponto de cozimento da coalhada, adiciona-se o cloreto de sódio (NaCl) e o bicarbonato de sódio (NaHCO₃), com posterior adição da manteiga da terra em temperatura mais branda e uma intensa agitação para não queimar a massa e dura em torno de 10 à 20 minutos. Na fabricação do queijo de manteiga,

a fusão é uma etapa fundamental, onde ocorre a cremificação da massa caseira e a emulsificação da manteiga de garrafa adicionada (ALMEIDA, 2008). Neste etapa, evidenciou-se durante o monitoramento, conforme dados apresentados na Tabela 1, uma grande variabilidade em relação as quantidades de cloreto de sódio (1,0 – 2,1), bicarbonato de sódio (0,21 – 0,73%), e manteiga da terra (19,5 a 45,4%), devido a influência de fatores humanos, como o “saber fazer” do queijeiro independentemente da época de ano. As diferenças entre as quantidades usadas desses insumos, pode causar alteração no processo pela maior ou menor intensidade de fusão, alteração na composição centesimal e alterações nas propriedades sensoriais do produto final, em relação a intensidade da acidez e do gosto salgado, além de refletir na textura do queijo.

Nesse queijo, um defeito perceptível que também pode estar associada às variações do pH é a formação exagerada de óleo livre, com liberação de gordura na superfície, e a presença de gordura coalescida, que forma pequenas poças no interior do queijo, refletindo uma emulsificação incompleta da gordura durante o processo de fabricação (ALMEIDA, 2008).

CONCLUSÃO

Conclui-se que as variações operacionais em relação aos insumos empregados no processo de fabricação do queijo de manteiga estão diretamente relacionadas à falta de padronização e de identidade do produto tornando evidente a necessidade de realizar um estudo complementar sobre a sua caracterização físico-química.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARORA, M.L., BARTH, E., UMPHRES, M.B. **Technology evaluation of sequencing batch reactors.** *Journal Water Pollution Control Federation*, v.57, n.8, p. 867-875, ago. 1985.
2. ALMEIDA, A. P. N. **Efeito do pH na qualidade do queijo de manteiga.** 2008. 88p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.
3. BRASIL. **Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2001.** Brasília: Diário Oficial da União, 2001.
4. CAVALCANTE, A. B. D.; COSTA, J. M. C. **Padronização da Tecnologia de Fabricação do Queijo de Manteiga.** *Revista Ciência Agronômica, Fortaleza*, v. 36, n. 2, p. 215-220, mai/ago. 2005.
5. IBGE. **Censo Agropecuário.** 2008.
6. ESCUDERO, C. C. J. **Estudos do requeijão do norte: composição, qualidade e comportamento durante a estocagem.** 1979. 90 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP.
7. FURTADO, M. M. **Manual prático de mussarela (pizza chesse).** Campinas: Máster Graf., 1997.
8. MACEDO E SILVA, D. L. **Fatores que afetam a competitividade do queijo artesanal: um estudo exploratório na região do Seridó/RN.** 2008. 91p. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.
9. MONTEIRO, Adenilson Abranches; PIRES, Ana Clarissa dos Santos; ARAÚJO, Emiliane Andrade. **Tecnologia de Produção de Derivados de Leite.** Viçosa, MG: Editora UFV, 2007. 81p.
10. NASSU, R. T.; ARAÚJO, R. S.; GUEDES, C. G. M.; ROCHA, R. G. A. **Diagnóstico das condições de processamento e caracterização físico-química de queijos regionais e manteiga no Rio Grande do Norte.** Fortaleza: EMBRAPA/CNPAT, 2003. 24p. (EMBRAPA/CNPAT. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 11).

11. NOBRE, F. V. (org.). **Perfil da bovinocultura leiteira do Rio Grande do Norte**. Natal: SEBRAE, 2002.
12. OLIVEIRA, C. S. **Queijos artificiais**. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v.39, n.235, p49-51. 1984.
13. OLIVEIRA, J.S. **Queijo: Fundamentos Tecnológicos**. Campinas: Ícone, 1986. 146p.
14. VAN DENDER, Ariene Gimenes Fernandes. **Requeijão cremoso e outros queijos fundidos: tecnologia de fabricação, controle do processo e aspectos do mercado**. São Paulo: Fonte comunicações e Editora, 2006.

QUANTIFICAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE *Staphylococcus sp.* EM AMOSTRAS DE FILÉ DE TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*) COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE CURRAIS NOVOS/RN

Francisco Ângelo Gurgel da Rocha

Núcleo de Pesquisa em Plantas Medicinais e Condimentares, IFRN, Campus Currais Novos, Professor Pesquisador-Chefe do NUPLAC, Biólogo, Especialista e Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. E-mail. angelo.gurgel@ifrn.edu.br

Luís Otávio de Araújo

Núcleo de Pesquisa em Plantas Medicinais e Condimentares, IFRN, Campus Currais Novos, Aluno do Curso Técnico Integrado em Alimentos, com Ampla Experiência Prática na Área de Microbiologia e Biotecnologia de Alimentos e Bolsista de Iniciação Científica. E-mail. luisotavio93@yahoo.com.br

Karinne Sayonnary Alves

Núcleo de Pesquisa em Plantas Medicinais e Condimentares, IFRN, Campus Currais Novos, Aluna do Curso Técnico Integrado em Alimentos e Bolsista de Laboratório de Alimentos, com Experiência Prática na Área de Microbiologia. E-mail. karinnesayonnary@hotmail.com

Leandro Icaro Santos Dantas

Núcleo de Pesquisa em Plantas Medicinais e Condimentares, IFRN, Campus Currais Novos, Aluno do Curso Técnico Integrado em Alimentos e Bolsista de Iniciação Científica na Área de Microbiologia e Biotecnologia de Alimentos.
E-mail. leandroicarosantos@hotmail.com

RESUMO

O peixe está entre os produtos de origem animal mais susceptíveis à proliferação microbiana, devido ao pH próximo a neutralidade, à elevada Atividade de Água nos tecidos e ao elevado teor de nutrientes. Baixa qualidade sanitária da matéria-prima ou condições inadequadas de higiene em fases da cadeia produtiva, armazenagem e/ou comercialização, podem introduzir microrganismos indesejados. No município de Currais Novos, RN, o pescado e seus derivados têm ampla aceitação pelo consumidor. Foram analisadas 15 amostras obtidas no mercado central de Currais Novos, RN. Tivemos por objetivo nesta pesquisa, avaliar a contaminação dos filés de Tilápia (*Oreochromis niloticus*) por *Staphylococcus sp.* Comercializados no município de Currais Novos. Foram quantificados os seguintes microrganismos: *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus sp.* (Ágar Sal Manitol, 35°C/24-48h) . O *Staphylococcus aureus* foi detectado em 73,3% das amostras. As demais espécies foram detectadas em contagens de até 2,1 x 10⁵. As amostras de filé estavam com níveis acima dos permissíveis pela legislação brasileira para *S.aureus*, ao passo que as contagens das demais espécies embora fossem grandes não estavam previstas na legislação brasileira. Os resultados permitem concluir que, o filé de Tilápia consumido encontra-se em baixa qualidade microbiológica e evidenciaram que a condição higiênico-sanitária do filé ainda é muito precária. O presente trabalho trata-se de uma pesquisa descritiva.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade, Pescado, Microbiologia, Higiene.

QUANTIFICATION MICROBIOLOGICAL OF *Staphylococcus sp.* IN EXAMPLES OF “TILAPIA” FILLETS(OREOCHROMIS NILOTICUS) SOLD IN THE CITY OF CURRAIS NOVOS**ABSTRACT**

The fish is among the products of animal origin more susceptible to microbial growth, due to the pH close to neutrality, to the high A_w in the tissues and the high content of nutrients. Low sanitary quality of raw material or inadequate conditions of hygiene in the production chain, storage and/or marketing, may introduce undesirable microorganisms. In the city of Currais Novos, RN, fish and their derivatives have wide consumer acceptance. We analyzed 15 samples obtained at the central market of Currais Novos, RN. Our aim in this study was to evaluate the contamination of Tilapia fillets (*Oreochromis niloticus*) for *Staphylococcus sp.* Marketed in the city of Currais Novos. We quantified the following microorganisms *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus sp* (Mannitol Salt Agar base, 35°C/24-48h). The *Staphylococcus aureus* was detected in 73,3% of examples. The other species were detected at counts up to $2,1 \times 10^5$. Fillets examples were above the levels allowed by Brazilian legislation for *S.aureus*, while scores of other species although they were great were not provided for in Brazilian law. The results indicate that the fillets of Tilapia is consumed in low microbiological quality and showed that the hygienic and sanitary condition of the fillet is still very precarious. The present work it is a descriptive study.

WORD-KEYS: Quality, Fisheries, Microbiology, Hygiene.

QUANTIFICAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE *Staphylococcus sp.* EM AMOSTRAS DE FILÉ DE TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*) COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE CURRAIS NOVOS/RN

INTRODUÇÃO

O Brasil atualmente é considerado grande produtor mundial de pescados, impulsionado pela lucratividade econômica e pelo grande potencial aquífero que possui. Os peixes são considerados alimentos de alto valor nutritivo, rico em aminoácidos essenciais e proteínas de alto valor biológico.

Os peixes de água doce possuem grande potencial de comercialização sendo bem aceito por parcela significativa dos consumidores. A tilápia (*Oreochromis niloticus*) ocupa lugar de destaque no cenário nacional, pois o seu cultivo vem crescendo bastante nas últimas décadas e isso se deve ao seu fácil manuseio e resistência a diversos fatores como baixa concentração de oxigênio dissolvido.

Para que um produto beneficiado de pescado chegue ao consumidor e seja bem aceito, deve-se tentar contornar os problemas de ordem higiênico-sanitária envolvidos na comercialização do pescado in-natura. Com base nisto o presente trabalho teve por objetivo avaliar a contaminação por *Staphylococcus spp* em filés de tilápia (*Oreochromis niloticus*) comercializados no mercado central do município de Currais Novos, RN.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A produção de pescado no Brasil vem crescendo sob o influxo da expansão da piscicultura de água doce e com o potencial de águas interiores. Não se deve estimular a produção de pescados, somente devido ao fato deste alimento se constituir em excelente fonte alimentar, mas também, em fonte de renda econômica para o país, devido à possibilidade de ser exportado (OETTERER, 1991). O Brasil é o 25º maior produtor mundial de pescado. Somente nas seis maiores barragens do país o potencial produtivo é de 17 mil toneladas/ano (FRITSCH, 2004). Um fato que reforça esse potencial é que a capacidade de produção do setor pesqueiro finalmente chegou ao total de 120 mil toneladas/ano, sendo que a quatro anos o total produzido no país estava estagnado em 45 mil toneladas/ano (FOOD, 2003).

Os peixes são, desde outrora, uma fonte de alimentação para a humanidade, sendo a pesca uma atividade promotora de benefícios econômicos e sociais para as populações (LIRA et al, 2001). O pescado é uma excelente fonte de proteínas de alto valor biológico e de aminoácidos essenciais, sendo especialmente rico em lisina, um aminoácido limitante em cereais como arroz, milho e farinha de trigo (FILHO et al, 2002). As espécies mais cultivadas no país são as tilápias e as carpas, seguidas dos tambaquis, tambacus e curimatãs (BRASIL, 2007).

O potencial produtivo da tilápia para pequenos criadores se deve ao fato desta espécie ser resistente ao manuseio e transporte, de arraçoamento fácil e econômico, crescimento rápido e resistente a baixas concentrações de oxigênio dissolvido, além de apresentar carne de sabor apreciado e com poucas espinhas (FREITAS & GURGEL; 1984). Dentre algumas das qualidades que constroem a boa reputação entre os consumidores da carne de tilápia estão o alto nível protéico, a fácil digestibilidade, a baixa taxa de gordura e ainda a benéfica presença dos ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 (FILHO et al., 2002).

Quanto ao aspecto microbiológico, o peixe é um dos alimentos, mais susceptíveis a proliferação microbiana, devido à Atividade de Água elevada, composição química, teor de gorduras insaturadas facilmente oxidáveis e, sobretudo, ao pH próximo da neutralidade (FRANCO & LAMDGRAF, 2008). Segundo Fraizer e Westhoff (1988), o número de bactérias do muco e pele de peixes varia de 100 UFC/g a vários milhões por cm² e o fluido intestinal pode conter de 10³ a 10⁶ UFC/g. Números estes que podem ser alterados mediante processos.

Os gêneros e espécies que mais são encontrados em pescados de águas tropicais e subtropicais são *Bacillus*, *Micrococcus* e grupos bacterianos corineformes (SHEWAN, 1962). Ainda existem bactérias que podem crescer sob temperatura de refrigeração que são as bactérias das espécies *Pseudomonas* (SHEWAN, 1962). A microbiota do pescado é tanto mais rica em espécies microbianas quanto mais poluídas forem as águas das quais ele advém (SIKORSKI, 1990).

Outro fator importante que está relacionado com a contaminação de pescados é a manipulação de maneira incorreta. A maioria das doenças veiculadas por alimentos de origem microbiana deve-se a manipulação inadequada dos mesmos. Esse fato ainda se agrava mais pelo fato do *S. aureus* ser um organismo potencialmente patogênico e que é encontrado essencialmente na pele dos homens e dos animais (VASCONCELOS, 2008). As bactérias do gênero *Staphylococcus* são cocos Gram positivos, pertencentes a família *Micrococcaceae*, são anaeróbias facultativas. Em seu principal reservatório, o homem, pode ser encontrado nas fossas nasais, de onde se propaga direta ou indiretamente para a pele e ferimentos (FRANCO; LAMDGRAF, 2006). O *S. aureus* tem potencial para causar intoxicação no consumidor mediante ingestão de alimentos que apresentem a enterotoxina estafilocócica, portanto, o agente causador dos sintomas, não é a bactéria, mas sim suas toxinas: A, B, C1, C2, D, E e TST (FRANCO & LAMDGRAF, 2008). Outras espécies de *Staphylococcus* encontradas em alimentos são *Staphylococcus intermedius*, *Staphylococcus gallinarum* e *Staphylococcus epidermis* (BOARI et al., 2007)

OBJETIVOS

Diante dos dados apresentados o presente trabalho teve por objetivo quantificar a contaminação microbiológica por *Staphylococcus* spp em filés de Tilápia (*Oreochromis niloticus*) comercializados no mercado central do município de Currais Novos, RN.

METODOLOGIA

Coleta das amostras

Foram coletadas no mercado central de Currais Novos/RN, 15 amostras de filé de tilápia (com pele), congelados, cuja embalagem original consistia em bandejas de poliestireno envolvidas em sacos plásticos comuns, amarrados artesanalmente. O material foi envolvido em sacos plásticos estéreis e acondicionados em caixa isotérmica. Após a coleta o material foi encaminhado para o Laboratório de Alimentos do IFRN campus Currais Novos, onde foi analisado.

Análises microbiológicas

As análises iniciaram-se logo após as coletas, sendo quantificada a população de *Staphylococcus* sp e *Staphylococcus aureus*.

Diluições seriadas

25 gramas do material foram suspensos em 225 ml de salina. Para as diluições seriadas foram preparados dois tubos, contendo cada um deles 9 ml de salina. Ao primeiro adicionou-se 1ml do material pré-tratado (10-1), obtendo-se a diluição 10-2. A partir deste tubo, retirou-se 1 ml que foi adicionada ao segundo, obtendo-se a diluição 10-3, que foi a diluição desejada.

Contagem em placa

O método utilizado para a quantificação das populações de *Staphylococcus* sp e *S.aureus* foi o de contagem direta em placas. Foram utilizadas placas estéreis contendo cerca de 20 mL de Ágar Sal Manitol. Semearam-se em superfície, duplicatas de placas de petri, utilizando-se em cada uma delas 0,1 ml de cada diluição. As placas foram incubadas a $35\pm 2^{\circ}\text{C}/24-48\text{h}$. Foram consideradas típicas de *S. aureus* as colônias circulares, pequenas, convexas, que apresentaram coloração amarela, derivada da produção de ácido resultante da metabolização do manitol presente do meio. As colônias circulares, pequenas, convexas e de coloração rósea, indicativo da ausência de metabolização do manitol, foram consideradas típicas para as demais espécies de *Staphylococcus*.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos após análises estão descritos na tabela 1.

Das 15 amostras analisadas apenas 26,7% (4) estavam dentro do padrão estabelecido pela Resolução – RDC N°. 012, de 2 de Janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA que estabelece um valor de 10^3 UFC/g para *S.aureus*.

Tabela 1- Resultados das análises microbiológicas

Amostra	<i>S. aureus</i> UFC/g	Demais espécies UFC/g
A1	$2,1 \times 10^3\text{est}$	$8,6 \times 10^4$
A2	$4,5 \times 10^3\text{est}$	$2,1 \times 10^5$
A3	$4,5 \times 10^2$	$1,1 \times 10^3$
A4	$4,0 \times 10^2\text{est}$	$9,3 \times 10^4$
A5	$1,7 \times 10^4$	$2,0 \times 10^4$
A6	$1,3 \times 10^4\text{est}$	$2,4 \times 10^3$
A7	$4,1 \times 10^3\text{est}$	$2,5 \times 10^3\text{est}$
A8	$8,1 \times 10^3\text{est}$	$9,5 \times 10^3\text{est}$
A9	$7,0 \times 10^2\text{est}$	$2,0 \times 10^3\text{est}$
A10	$1,3 \times 10^4\text{est}$	$4,8 \times 10^3$
A11	$3,2 \times 10^4$	$8,8 \times 10^4$
A12	$4,1 \times 10^4$	$4,4 \times 10^4$
A13	$2,0 \times 10^3\text{est}$	$2,1 \times 10^4$
A14	$2,0 \times 10^2\text{est}$	$1,0 \times 10^2\text{est}$
A15	$5,0 \times 10^3\text{est}$	$1,5 \times 10^2\text{est}$

O *Staphylococcus aureus* é bioindicador de manipulação inadequada do ponto de vista higiênico-sanitário (FRANCO & LAMDGRAF, 2008) e sua presença nas amostras indica possíveis falhas no processamento da matéria-prima. Um dos pontos mais vulneráveis a contaminação é no processo de filetagem.

Segundo Kubitzka durante o processamento da tilápia para a produção de filés, deve-se tomar cuidado com as condições gerais de higiene nas instalações, os funcionários devem usar máscaras, avental e luvas de proteção anti-corte. Durante todo o fluxo, os peixes devem ser mantidos sob baixa temperatura e a sala deve ser refrigerada, os resíduos da escamação e evisceração não devem entrar em contato com as fases seguintes do processo. Os funcionários devem receber treinamento contínuo, não apenas no que diz respeito às noções de higiene pessoal, mas também no ambiente de trabalho.

Segundo Muratori et al. manipuladores que não possuem hábitos higiênicos adequados podem veicular microrganismos aos alimentos pelas mãos, por espirros, coriza, tosse ou conversando próximo aos alimentos. Em estudos realizados por BOARI et al. foram encontrados diversas espécies em filés frescos, como: *Staphylococcus gallinarum*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus spp* e *S.aureus*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Das 15 amostras analisadas 73,3% apresentaram contaminação e estão fora dos padrões microbiológicos permitidos na Resolução N° 012, de 2 de Janeiro de 2001 da ANVISA e portanto representam riscos a saúde dos consumidores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. Setor Pesqueiro:www.setorpesqueiro.com.br/ministérios/ministério_da_agricultura_e_do_abastecimento/dpa/cadeias_produtivas/tilapia/prod_brasileira.shtm (26 fev. 2002).
2. BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Estatística da Pesca 2007 Brasil: grandes regiões e unidades da Federação. Brasília, DF, 2007.
3. FILHO, E.S.A. et al. Características microbiológicas de “pintado” (*Pseudoplatystona fasciatum*) comercializado em supermercados e feira livre, no município de Cuiabá. Revista Higiene alimentar, v.16, n.99, p.84-88, ago 2002
4. FRANCO, Bernadette D. G. de; LANDGRAFF, Mariza. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu, 2008.
5. FRAZIER, W.C.; WESTHOFF, D.C. (1988). Food microbiology 4a ed. New York: Mc Graw-hill. p.430-431.
6. FREITAS, J.V.F.; GURGEL, J.J.S. Estudos experimentais sobre a conservação da Tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L.,1766) Trewanas, armazenada no gelo. Boletim Técnico do Departamento Nacional de Obras contra a Seca, v.42, n.2, p.153-178, 1984.
7. FRITSCH, J. A Hora e a vez do Peixe. Disponível em: <HTTP//WWW.higienealimentar.com.br>.
8. FOOD. Pescado. In: Revista Food Ingredients. n.25, p.39, 2003
9. HOLUB, D.J.; HOLUB, B.J. ÔMEGA-3 fatty acids from fish oils and cardiovascular disease. Mol Cell Biochem. 2004; 263 (1-2): 217-25
10. LIRA, G.M. et al. Avaliação da qualidade de peixes comercializados na cidade de Maceió- Al. Revista Higiene Alimentar, v.15, n.84, p.67-74, maio 2001.
11. MURATORI, M.C.S; FILHO, C.C.C.C; ARARIPE, M.N.B.A; LOPES, J.B; COSTA, A.P.R. Escherichia coli e Staphylococcus aureus em Manipuladores de Piscicultura. Ver.Cient. Prod. Anim., v.9, n.2, 2007.
12. OETTERER, M. Matéria-prima alimentar. Pescado. São Caetano do Sul: Centro de Pesquisas do Instituto Mauá de Tecnologia, 1991.

13. SIKORSKI, Z.E. (1990). Tecnologia de los productos Del mar: recursos, composicion nutritiva y conservation. Zaragoza: Acribia.
14. SHEWAN, J.M. (1962). The microbiology of sea-water fish, In: BORGSTROM, G. (Ed.). Fish as food: Production, biochemistry and microbiology. New York. Academic Press. v.1.p.487-560.
15. VASCONCELOS, V.H.R.; Brasília 2008. Monografia de especialização apresentada ao curso de Especialização em Gastronomia e Saúde- Universidade de Brasília, Centro de Excelência em Turismo.

REAPROVEITAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS GERADOS NO RESTAURANTE POPULAR DA CIDADE DE CURRAIS NOVOS-RN

Sérgio Samuel Sena Santos Medeiros

NUPLAM, IFRN, Campus Currais Novos, Aluno do Curso Técnico integrado em Alimentos, Bolsista de Iniciação Científica.

E-mail: sergiosamuel1994@gmail.com**Anna Kelly Moreira da Silva**

NUPLAM, IFRN, Campus Currais Novos.

E-mail: annakellymoreira@yahoo.com.br

RESUMO

Um dos temas ambientais mais destacados na agenda de discussões sobre meio ambiente refere-se aos resíduos sólidos, sobretudo nos grandes centros urbanos. Questões relacionadas com a problemática do lixo, como a quantidade e o destino dos resíduos gerados, têm sido bastante discutidas por vários segmentos da sociedade, e as escolas como formadoras de cidadãos críticos e participativos, devem ter participação importante nessas discussões. Para a escolha do tratamento dos resíduos sólidos são necessárias a sua quantificação e caracterização, uma vez que a produção dos mesmos depende de vários fatores como: hábitos e costumes da clientela, período das coletas, dentre outros. O percentual de matéria orgânica do lixo no Brasil é elevado, grande parte desse resíduo é proveniente do desperdício de alimentos. Muitos brasileiros têm o péssimo hábito de jogar comida fora, tanto em suas residências, como fora da mesma. Os restaurantes e refeitórios de instituições como universidades, escolas, empresas e outras geram como resíduos elevada quantidade de matéria orgânica. O presente trabalho foi desenvolvido no restaurante popular de Currais Novos, com o objetivo de quantificar e caracterizar os resíduos sólidos gerados no refeitório, contribuindo para promover a minimização da quantidade de lixo gerado, bem como o reaproveitamento desses resíduos orgânicos gerados, evitando o descarte dos mesmos no lixão da cidade.

Palavras-chave: Resíduos orgânicos, Reaproveitamento, Compostagem**RECLAIMING AND CHARACTERIZATION OF ORGANIC WASTE GENERATED IN THE RESTAURANT PEOPLE OF THE CITY OF CURRAIS NOVOS RN****RESUMO**

One of the most prominent environmental issues in the agenda on the environment relates to solid waste, especially in large urban centers. Issues related to the problem of garbage, as the amount and destination of waste generated, have been widely discussed by various segments of society, and schools as providing a critical and participatory citizens, should have an important participation in these discussions. For the choice of solid waste treatment are needed to quantify and characterize, as their production depends on several factors such as habits and customs of the customers, period of collection, among others. The percentage of organic matter in the waste in Brazil is high, much of that waste comes from food waste. Many Brazilians have the bad habit of throwing away food, both at home and outside it. The restaurants and canteens of institutions such as universities, schools, businesses and other wastes they generate as high amount of organic matter. This work was carried out at the popular restaurant of New Corrals, aiming to quantify and characterize the solid waste generated in the cafeteria, helping to promote the minimization of the amount of waste generated and the reuse of organic waste generated by avoiding the disposal of same in the city dump.

Keywords: organic wastes, Recycling, Composting

REAPROVEITAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS GERADOS NO RESTAURANTE POPULAR DA CIDADE DE CURRAIS NOVOS-RN

INTRODUÇÃO

O Meio Ambiente é constantemente agredido pela disposição inadequada de resíduos sólidos (lixo), numa conduta que se repete sem que medidas eficazes sejam tomadas para impedir este comportamento (FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, 2004).

Segundo a Fundação Nacional de Saúde (2004), os resíduos sólidos são materiais heterogêneos (inertes, minerais e orgânicos) resultantes das atividades humanas e da natureza, os quais podem ser parcialmente utilizados, gerando, entre outros aspectos, proteção à saúde pública e economia de recursos naturais. Quando não tratados adequadamente constituem problemas sanitário, econômico e estético.

Sua composição varia de comunidade para comunidade, de acordo com os hábitos e costumes da população, número de habitantes do local, poder aquisitivo, variações sazonais, clima, desenvolvimento, nível educacional, variando para a mesma comunidade com as estações do ano (GRIPPI, 2001).

No Brasil, a grande maioria dos resíduos sólidos produzidos são dispostos em lixões, aterros ou amontanhados a céu aberto. Isto tem como consequência a poluição do solo, do ar, da água, do lençol freático, além de favorecer a proliferação de micro e macro-vetores que transmitem doenças (FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, 2004).

A geração de resíduos sólidos na atualidade tem sido indiscutivelmente, um dos grandes desafios da humanidade. A solução para a crise provocada pela geração de resíduos sólidos passa pela consciência ambiental, onde se prioriza a questão ambiental como necessidade primordial (DALTRO FILHO, 1997).

Barros (1995) relata que, do lado econômico, a produção exagerada de lixo e a disposição final sem critérios, representam um desperdício de materiais e de energia. Em condições adequadas, estes materiais poderiam ser reaproveitados e reutilizados, diminuindo assim: o consumo dos recursos naturais; a necessidade de tratar, armazenar e eliminar os dejetos; os riscos para a saúde e para o meio ambiente.

Um adequado Sistema de Gestão de Resíduos (SGR), para atender plenamente às diretrizes atuais de proteção ambiental e responsabilidade social, deve ter por objetivo, em ordem decrescente de prioridade, a eliminação, minimização, reuso ou reciclagem dos resíduos.

Necessita-se, portanto de projetos que operem dando uma destinação ambientalmente correta para o lixo gerado.

Diante disto, este projeto tem como proposta quantificar e caracterizar os resíduos sólidos gerados no restaurante popular da cidade de Currais Novos, contribuindo para promover o reaproveitamento, e minimização da quantidade de lixo a ser adequadamente disposta, além de propor alternativas de aproveitamento das sobras da refeição e partes de alimentos não utilizados no preparo das mesmas;

JUSTIFICATIVA RESUMIDA

Desde os tempos mais primitivos, o homem produz resíduos sob diferentes formas, oriundos da ação de apropriação da natureza para satisfazer suas necessidades. (BERRÍOS, 1993).

Diante da enorme e crescente produção de resíduos sólidos nas áreas urbanas, o grande problema é onde colocar os resíduos orgânicos, que contém nutrientes, umidade e temperaturas adequadas para o desenvolvimento de várias espécies de macro e microorganismos. (BARROS, 1995).

Estes ainda encontram abrigo nos resíduos de natureza biológica, como fezes e restos de origem vegetal, e podem ser agentes responsáveis por enfermidades transmitidas ao homem e a outros animais. (BARROS, 1995).

Com o agravamento dos problemas ocasionados pelos resíduos, a busca de soluções torna-se cada vez mais evidente. Os restaurantes e refeitórios são estabelecimentos que permitem registrar muitas vezes um desperdício de resíduos sólidos orgânicos. (VITORINO, 2000).

Os resíduos de alimentos são, geralmente, desprezados e poderiam se utilizados como fontes alternativas de nutrientes, com o objetivo de aumentar o valor nutritivo da dieta de populações carente, bem como solucionar deficiências dietéticas do excesso alimentar. Além dessa contribuição, sabe-se que vários alimentos, geralmente não incluídos na dieta habitual, são considerados excelentes fontes de fibras dietéticas utilizadas na prevenção de doenças cardiovasculares e gastrointestinais. (ESPÍDOLA, 1987)

Além disso, estes lixos orgânicos que não são aproveitados diretamente são transformados em adubo orgânico, através do processo de compostagem, que pode ser usado como fertilizante agrícola ou florestal. (AZEVEDO, 1996).

Compostagem é definida como o ato ou a ação de transformar os resíduos orgânicos, através de processos físicos, químicos e biológicos em uma matéria biogênica mais estável e resistente à ação das espécies consumidoras. Tal processo permite a fabricação de adubos sendo uma boa alternativa para o controle do desperdício de alimentos. (FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, 2004).

Um traço característico de nossa sociedade é haver simultaneamente, a miséria e um enorme desperdício de recursos e bens. (SISINNO, 2000).

Segundo dados da Secretaria de Agricultura de São Paulo, o Brasil joga fora, a cada ano, R\$12 bilhões em alimentos; supermercados jogam fora 13 milhões de toneladas de alimentos por ano, cerca de R\$13 bilhões. E 30% de toda a comida comprada por uma dona de casa vão para o lixo.

Assim, em vista dos problemas de desperdício de alimento este trabalho tem como objetivo diagnosticar à origem, manuseio, e a porcentagem de desperdício de alimento gerado, estabelecendo assim formas de reaproveitamento desse resíduo, contribuindo para promover a minimização da quantidade de lixo gerado, ensinando aos educandos e demais membros como alimentação humana complementar é viável e ambientalmente correta, além de servir também como excelente nutriente para alimentação animal, e ainda como excelente adubo e fertilizante para o solo, evitando o descarte dos mesmos no lixão da cidade.

METODOLOGIA

Na pesquisa foram adotados os seguintes procedimentos:

- Foi realizado o Levantamento das informações sobre os resíduos sólidos gerados no restaurante popular da cidade de Currais Novos;
- Após o levantamento foi feita a aplicação de questionários específicos no restaurante para conhecimento da quantidade e características dos resíduos gerados. O questionário continha basicamente perguntas sobre:
- Com base nas informações obtidas foi identificada alternativa de aproveitamento dos resíduos gerados e foi constatada a possibilidade de convênio com a prefeitura e/ou administração municipal para avaliar a possibilidade de repasse do material para usina de compostagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No restaurante popular é servido diariamente almoço para novecentas (900) pessoas, moradores da região, onde é servido pelo sistema parecido com o de self-service, onde a pessoa obedece a uma fila e recebe: bandeja, prato, talheres, guardanapo e palito; e ao longo do balcão de distribuição de alimentos são servidas as pessoas.

Abaixo seguem as respectivas tabelas que demonstram a quantidade de cada alimento, o tipo de refeição que foi servida e resíduos gerados.

A tabela 1 apresenta a quantidade de resíduos gerados na primeira semana do mês de agosto, a tabela 2 apresenta a quantidade de **resíduos gerados na segunda** semana, a tabela 3 apresenta a terceira semana e a tabela 4 apresenta a quantidade de resíduos gerados na quarta semana do mês de agosto.

Tabela 01: Cardápio Semanal (1ª semana) do Restaurante Popular de Currais Novos-RN – ano 08/2010.

Dias	SEMANA I				
	Tipo de Refeição	Quantidade produzida (Kg)	Sobras das cubas (Kg)	Quantidade Servida (Kg)	Sobras dos pratos (Kg)
Segunda-feira	Arroz	45	4,5	172,6	60
	Feijão	45	2,0		
	Salada mista	17	0,4		
	<u>Cuscuz Paulista</u>	20	2,5		
	<i>Ensopado de carne c/ salsicha</i>	55	-		
	Total (Kg)	182	9,4		
Terça-feira	Arroz	45	6,0	298,3	90
	Feijão	45	7,5		
	<u>Repolho c/ abacaxi</u>	65	3,0		
	Jerimum acebolado	90	0,2		
	<i>Empanado de frango</i>	70	-		
	Total (Kg)	315	16,7		
Quarta-feira	Arroz	45	7,2	163	70
	Feijão	45	0,5		
	Feijoada	50	0,7		
	Farofa com torresmo	15	0,6		
	<u>Couve mista</u>	20	3,0		
	<i>Hambúguer ao sugo</i>	1008 un	-		
	Total (Kg)	175	12		
Quinta-feira	Arroz	45	8,5	274	90
	Feijão	45	0,1		
	<i>Frango ao molho</i>	70	-		
	<u>Paçoca de cucuz</u>	20	0,2		
	Salada bicolor	20	1,2		
	Purê misto	85	1,0		
	Total (Kg)	285	11		

Sexta-feira	Arroz	45	6,5	151,9	80
	Feijão	45	4,4		
	Salada aromática	20	3,8		
	Pirão de peixe	40	3,4		
	<i>Peixe a espanhola</i>	20	-		
	Total (Kg)	170	18,1		
Total Geral (Kg)				1059,8	390

Tabela 02: Cardápio Semanal (2ª semana) do Restaurante Popular de Currais Novos-RN – ano 08/2010.

Dias	SEMANA II				
	Tipo de Refeição	Quantidade produzida (Kg)	Sobras das cubas (Kg)	Quantidade Servida (Kg)	Sobras dos pratos (Kg)
Segunda-feira	Arroz	45	4,0	211,1	50
	Feijão	45	2,0		
	Salada colorida	20	0,4		
	Pirão de carne	40	2,5		
	<i>Cozido à provençal</i>	70	-		
	<i>Steak de frango</i>	500 un	-		
	Total (Kg)	220	8,9		
Terça-feira	Arroz	45	6,0	274,3	75
	Feijão	45	7,5		
	Salada tricolor	20	2,0		
	Macarrão ao sugo	40	0,2		
	<i>Frango c/ azeitona</i>	60	-		
	<i>Muidos refogados</i>	80	-		
	Total (Kg)	290	15,7		
Quarta-feira	Arroz	45	7,0	191,4	50
	Feijão	45	0,3		
	Salada verde e rosa	20	0,7		
	Farofa c/ banana	30	0,6		
	<i>Galinhada</i>	60	-		
	<i>Hambúrguer ao molho</i>	1008 un	-		
	Total (Kg)	200	8,6		
Quinta-feira	Arroz	45	8,4	320,1	83
	Feijão	45	0,1		
	Salada tropical	20	1,2		
	Jerimum c/ especiarias	80	0,2		
	<i>Picado</i>	60	-		
	<i>Lasanha de frango</i>	60	-		
	Total (Kg)	330	9,9		
Sexta-feira	Arroz	45	6,4	239,5	65
	Feijão	45	4,4		
	Salada crua	20	3,7		
	Farinha	07	3,0		
	<i>Frango ao molho</i>	70	-		
	<i>Carne Moída com legumes</i>	70	-		
	Total (Kg)	257	17,5		
Total Geral (Kg)				1236,4	323

Tabela 03: Cardápio Semanal (3ª semana) do Restaurante Popular de Currais Novos-RN – ano 08/2010.

Dias	SEMANA III				
	Tipo de Refeição	Quantidade produzida (Kg)	Sobras das cubas (Kg)	Quantidade Servida (Kg)	Sobras dos pratos (Kg)
Segunda-feira	Arroz	45	4,0	242,8	55
	Feijão	45	2,5		
	Salada mista orégano	17	0,8		
	Macarrão ao molho	60	2,4		
	<i>Lingüiça nordestina</i>	70	-		
	<i>Farofa de cucuz</i>	20	4,5		
	Total (Kg)	257	14,2		
Terça-feira	Arroz	45	5,0	217,3	85
	Feijão	45	6,5		
	<u>Repolho c/ abacaxi</u>	65	3,0		
	Farofa	15	0,2		
	<i>Bife ao molho</i>	15	-		
	Jerimum	50	3,0		
	Total (Kg)	235	17,7		
Quarta-feira	Arroz	45	7,0	164,2	65
	Feijão	45	0,5		
	Feijoada	50	0,7		
	Farofa com cenoura	15	0,6		
	<u>Couve mista</u>	20	2,0		
	<i>Hambúguer acebolado</i>	1008 un.	-		
	Total (Kg)	175	10,8		
Quinta-feira	Arroz	45	6,0	262,3	87
	Feijão	45	4,0		
	<u>Cuscuz</u>	20	3,8		
	<i>Carne moída</i>	90	-		
	Salada primavera	20	0,5		
	Legumes refolegados	60	3,4		
	Total (Kg)	280	17,7		
Sexta-feira	Arroz	45	5,5	259,8	75
	Feijão	45	4,1		
	Salada vinagrete	20	0,2		
	Pirão de peixe	50	0,3		
	Jerimum	70	0,1		
	<i>Moqueca capixaba</i>	40	-		
	Total (Kg)	270	10,2		
Total Geral (Kg)				1146,4	367

Tabela 04: Cardápio Semanal (4ª semana) do Restaurante Popular de Currais Novos-RN –ano 08/2010.

Dias	SEMANA IV				
	Tipo de Refeição	Quantidade produzida (Kg)	Sobras das cubas (Kg)	Quantidade Servida (Kg)	Sobras dos pratos (Kg)
Segunda-feira	Feijão	41	4,7	232,9	52,0
	Arroz	36	2,1		
	Paçoca	31	2,8		
	Salada verde	13	0,5		
	<i>Frango à oriental</i>	57	-		
	<i>Bife</i>	70	-		
	Total (Kg)	243	10,1		
Terça-feira	Feijão	41	6,0	188,2	80
	Arroz	36	7,5		
	Farofa de miúdos	10	0,1		
	<i>Galinha torrada</i>	100	-		
	<i>Hambúrguer ao molho escuro</i>	800 und.	-		
	Salada tricolor	15	0,2		
	Total (Kg)	202	13,8		
Quarta-feira	Feijão	41	7,2	171	60
	Arroz	36	0,5		
	Farinha	7	0,7		
	<i>Carne Moida</i>	42	-		
	<i>Frango ao queijo</i>	57	-		
	Salada mista orégano	15	0,6		
	Total (Kg)	180	9		
Quinta-feira	Feijão	41	8,5	148,2	85
	Arroz	36	0,1		
	Farinha	12	1,2		
	<i>Cozido misto</i>	50	-		
	<i>Steak de frango acebolado</i>	405 und.	-		
	Salada crua	20	1,0		
	Total (Kg)	159	10,2		
Sexta-feira Total	Feijão	41	6,5	224,9	70
	Arroz	36	4,4		
	Farinha	10	3,8		
	<i>Carne moída</i>	45	-		
	<i>Bife</i>	70	-		
	Salada crua	15	3,4		
	Macarrão	30	4,0		
	Total (Kg)	247	22,1		
Total Geral (Kg)				965,2	347

As Tabelas apresentam a quantidade total de resíduos sólidos gerados para cada tipo de refeição, considerando o tipo de carne como prato principal (destacado em itálico), demonstrando uma pequena variação na quantidade de matéria-prima obtida e na quantidade de lixo gerado em decorrência do tipo de acompanhamento servido e das características próprias da clientela, como preferências e hábitos alimentares.

Conforme observa-se nas tabelas, as **sobras dos pratos** (*resíduo gerado pelos usuários após o consumo das refeições*) apresentaram uma quantidade bem significativa nas 4 semanas, sendo que a mesma era descartada no aterro da cidade. Este fato observa-se comparando a quantidade servida e a quantidade das sobras dos pratos.

Já as **sobras das cubas**, (*cubas é onde são dispostos os alimentos para serem servidos, ou seja, as sobras das cubas são as sobras da quantidade produzida, são as que não foram servidas*); analisando as tabelas, as sobras das cubas apresentaram-se pequenas nas 4 semanas. Este fato observa-se comparando a quantidade produzida e a quantidade das sobras das cubas. Contudo, essas sobras eram utilizadas na refeição do dia seguinte.

Observando as tabelas, levando em consideração as semanas coletadas e o tipo de carne como principal resíduo gerado, as semanas que apresentaram uma quantidade **menor de resíduos gerados** em se tratando das **sobras dos pratos** (*sobras deixadas nos pratos*), foram as **2ª e 4ª semanas** e as semanas que **mais geraram resíduos** foram a **1ª e 3ª semanas** (gráfico 1).

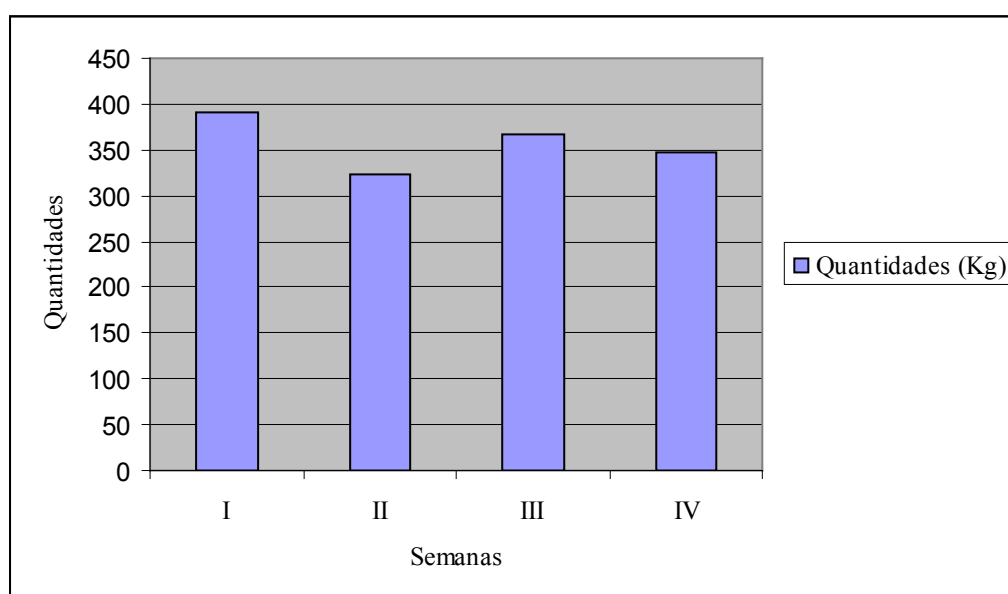


Gráfico 1: Quantidade total dos resíduos gerados (sobras dos pratos), nas 4 semanas do mês de agosto de 2010.

Isso se deve ao fato de que nas **2ª e 4ª semanas** são servidas também uma 2ª opção de carne como prato principal, gerando assim uma quantidade menor de resíduo, pois analisando o cardápio e o questionamento feito com os usuários, os tipos de refeições oferecidas nessas semanas foram as que apresentaram como a mais saborosa, por ter 2 tipos de prato principal. Daí o motivo de gerar uma quantidade menor de resíduos.

Já com relação as **1ª e 3ª semanas**, como se trata de apenas 1 prato principal, não se apresentou tão saboroso, gerando assim mais resíduos.

Em relação à quantidade de resíduos gerados em cada dia da semana, os gráficos 2, 3, 4, 5 e 6 apresentam a quantidade de sobras dos pratos em relação ao tipo de refeição, na segunda, terça, quarta, quinta e sexta-feira respectivamente.

Com relação aos dados referentes ao gráfico 2, observa-se que na **segunda-feira** as semanas que mais geraram resíduos foram a 1ª e 3ª semanas. Este fato observou-se que o prato principal quando servido com cuscuz, de acordo com os usuários não combinava. Isso se observou também na **quinta-feira**, nas **1ª e 3ª semanas** (gráfico 3).

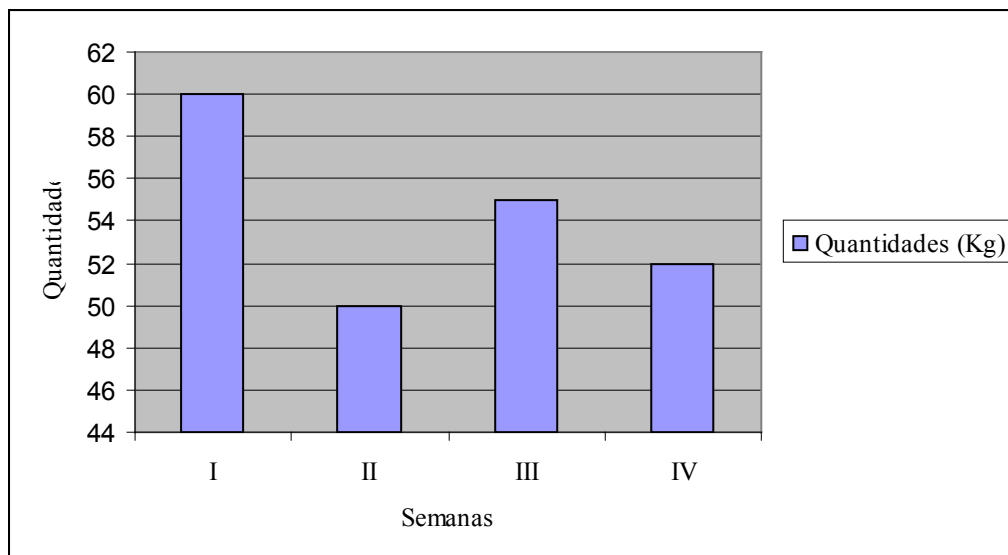


Gráfico 2: Quantidade de resíduos gerados (sobras dos pratos) na segunda-feira.

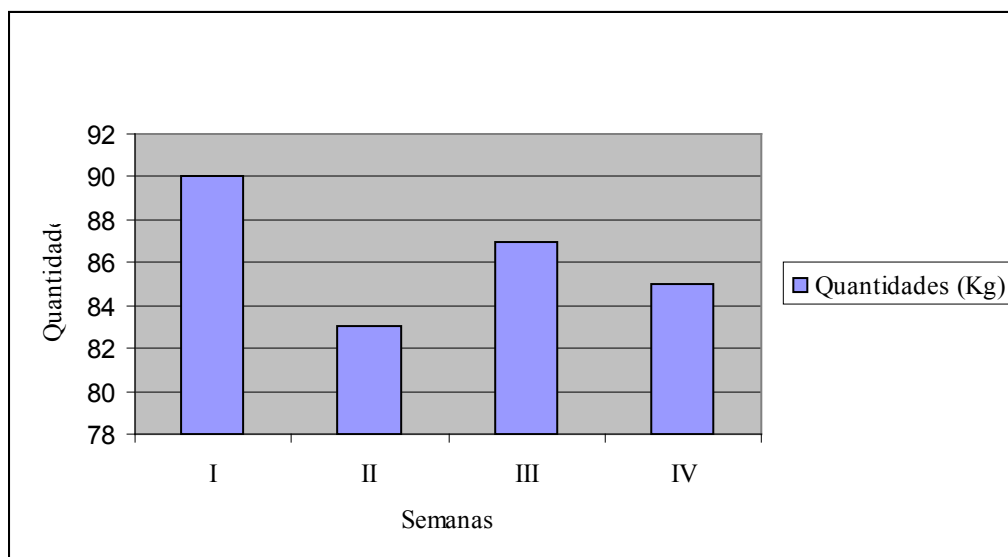


Gráfico 3: Quantidade de resíduos gerados (sobras dos pratos) na quinta-feira.

Salienta-se que essa observação deve ser analisada, pois é de fundamental importância conhecer a causa da rejeição da matéria-prima para posterior solução.

Contudo, nas **2ª e 4ª semanas de segunda e quinta-feira**, apresentaram uma menor quantidade de resíduos gerados, por além de optarem por 2 pratos principais, a salada servida deu um realce maior ao sabor da comida, conforme afirmação dos usuários.

O gráfico 4 apresenta que também nas **terças-feiras** as semanas que mais geraram resíduos foram a **1ª e 3ª semanas**.

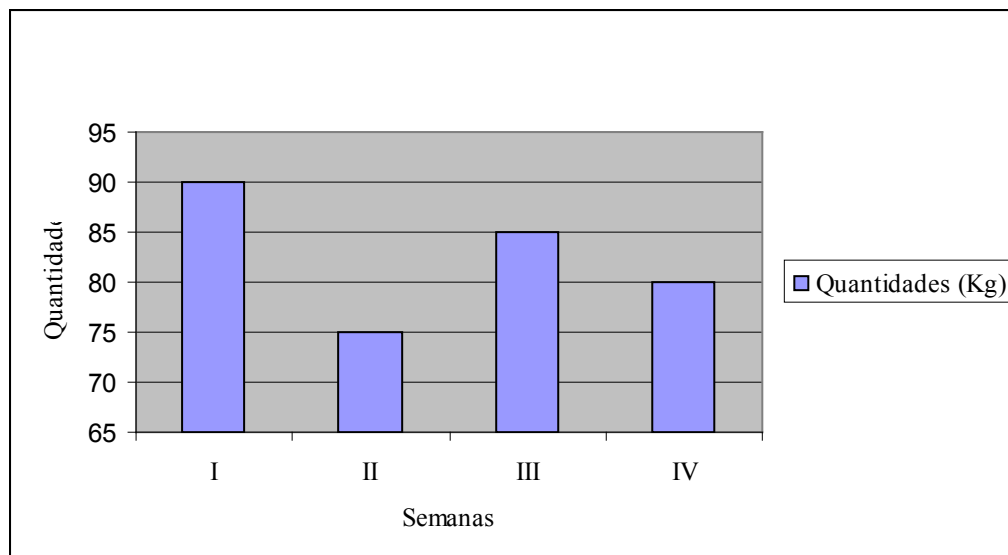


Gráfico 4: Quantidade de resíduos gerados (sobras dos pratos) na terça-feira.

Isso se deve ao fato de que o tipo de salada servida (repolho com abacaxi) não são bem aceitos pelos usuários ocorrendo assim um desperdício maior de matéria-prima. Essa justificativa se verifica também na **quarta-feira** (gráfico 5) sendo as **1ª e 3ª semanas** com a quantidade maior de resíduos gerados devido ao tipo de salada servida (couve flor).

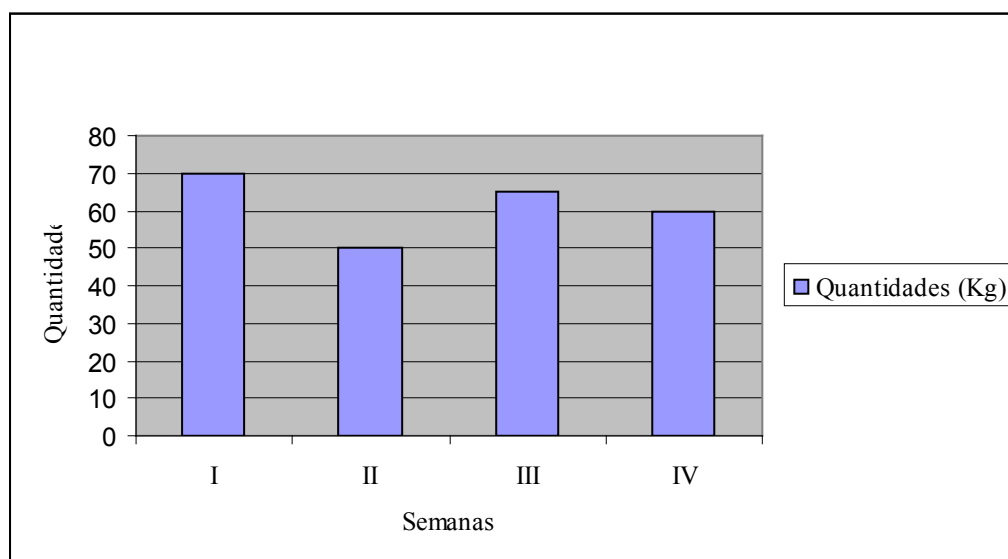


Gráfico 5: Quantidade de resíduos gerados (sobras dos pratos) na quarta-feira.

Todavia, nas **terça e quarta-feira, das 2ª e 4ª semanas** apresentaram uma menor quantidade de resíduos gerados, pelo mesmo motivo das segundas e quinta-feira, pois além de optarem por 2 pratos principais, a salada servida deu um realce maior ao sabor da comida, conforme afirmação dos usuários.

Já na **sexta-feira** (gráfico 6) as **1ª e 3ª semanas** apresentaram uma quantidade maior de resíduos gerado pelo fato de ter como prato principal peixe, e de acordo com os questionamentos não é considerado 100% aceitável pelos usuários. Já as **2ª e 4ª semanas**, geraram menos resíduos, pois a carne moída e o frango servidos como prato principal, são consideradas mais saborosos pelos usuários.

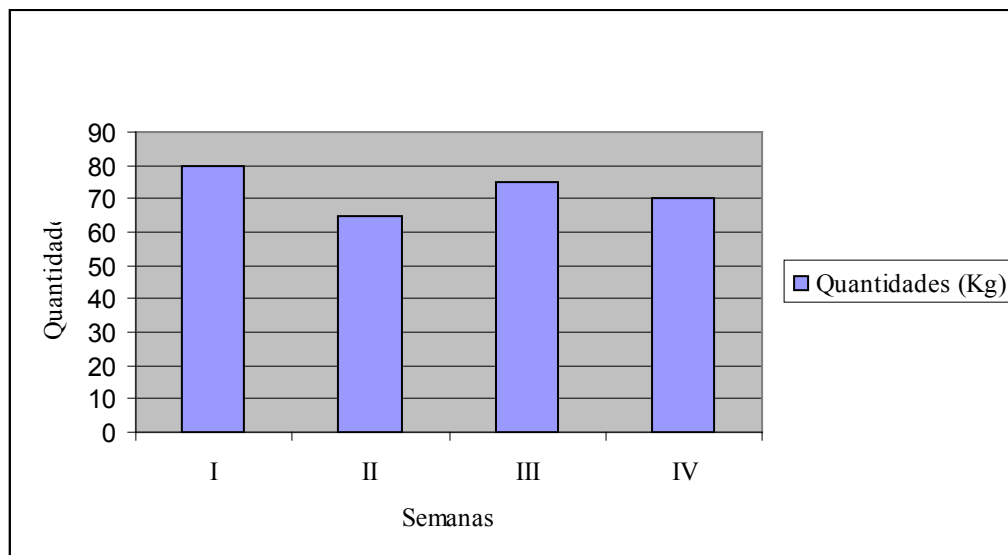


Gráfico 6: Quantidade de resíduos gerados (sobras dos pratos) na sexta-feira.

De acordo com as análises dos resultados foi observado que os resíduos gerados se apresentam na forma de sobras de refeição e cascas de frutas e verduras considerados 100% orgânicos.

Foi observado nos resíduos gerados uma grande quantidade de sobras das cascas de frutas tais como banana e melancia.

Analisando-se os resíduos sólidos gerados foi possível verificar uma quantidade bem significativa de resíduos gerados. Vale salientar que esses resíduos são descartados como lixo no aterro da cidade.

Os mesmos poderiam ser reaproveitados tanto para a fabricação de novos sub-produtos através das cascas da frutas para a fabricação de pães, bolos e doces, como também o resíduos orgânico pode ser realizada a compostagem, sendo de fundamental importância para a produção agrícola. Esses procedimentos serão executados na etapa 2 deste projeto.

CONCLUSÃO

A caracterização e quantificação dos resíduos sólidos gerados no mercado popular de Currais Novos demonstrou variação existente de acordo com as refeições oferecidas. Considerando-se o tipo de carne como prato principal, foi possível verificar uma quantidade bem significativa de resíduos gerados.

A quantificação e caracterização do resíduo gerado nas semanas analisadas foram praticamente constantes em virtude da determinação dos cardápios que estabelecem sobre as refeições.

Foi observada a necessidade do desenvolvimento de um trabalho de reaproveitamento das sobras das cascas de frutas e verduras e do resíduo orgânico gerado. Esta etapa vai ser realizada na segunda parte deste projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

AZEVEDO, M. A. Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. In: Encontro de Geografia do Tocantins, 2. Araguaína, 1996. **Anais...** Araguaína: UNITINS, 1996.

BERRIOS, M. R.. Consumismo e geração de resíduos sólidos. Rio Claro-SP, 1993.

BARROS, Raphael T. de V. ET alii. **Saneamento**. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. VII Congresso de Iniciação Científica do IFRN

(Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios)

DALTRO FILHO, José. **Gerenciamento do lixo municipal**. São Cristóvão: Departamento de Engenharia Civil, UFS, 1997.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de Saneamento**. 3. ed.- Brasília: Ministério da Saúde: Fundação Nacional de Saúde, 2004.

GRIPPI, Sidney. **Lixo, reciclagem e sua história: guia para as prefeituras Brasileiras**. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

SISINO, C. L. S.; OLIVEIRA, R. M. **Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 200.

VITORINO, K. M. N. A Educação Ambiental na Redução da Quantidade de Lixo Domiciliar Gerada – Um Estudo de Caso. **In: IX Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Anais. Portp Seguro – BA. 2000.

TITULO: UTILIZAÇÃO DO PRÉ-TRATAMENTO NAS FOLHAS DE COUVE-FLOR PARA ESTUDO DE VIDA DE PRATELEIRA

Francisca Tauanny Lima Bezerra Nunes

Discente do curso subsequente em alimentos – IFRN/Pau dos Ferros
Email: tauannygata@hotmail.com

Marcio Bezerra Ribeiro

Discente do curso subsequente em alimentos – IFRN/Pau dos Ferros
Email: marciobezerraribeiro@hotmail.com

Thuanny Rayenne Pereira Martins

Discente do curso subsequente em alimentos – IFRN/Pau dos Ferros
Email: thuannyrayenne@hotmail.com

Katia Regina Sousa

Profa. Ms. em Engenharia Química pela UFRN e docente do IFRN/Pau dos Ferros
Email: katia.souza@ifrn.edu.br

Viviane Ferreira de Medeiros

Profa. Ms. em Ciências Biológicas pela UFRN e docente do IFRN/Pau dos Ferros
Email: viviane.medeiros@ifrn.edu.br

RESUMO

Este presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do pré-tratamento da folha da couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) utilizando 2 técnicas de branqueamento: vapor úmido e microndas. A análise utilizada para avaliar a eficiência do pré-tratamento foi visual, cujos aspectos avaliados foram: textura, cor e aroma. Logo após o processo de branqueamento os alimentos (folha da couve) foram congelados em freezer convencional, sendo a análise organoléptica realizada a cada mês durante 2 meses. A avaliação da qualidade do teste foi realizada comparando as folhas branqueadas com as sem branqueamento (folha crua). De acordo com os resultados obtidos em 2 meses de congelamento, os melhores resultados foram com o branqueamento por microndas.

PALAVRA CHAVE: Branqueamentos, Couve-flor, Pré-tratamento, Congelamento.

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the efficiency of pretreatment of the leaf from cauliflower (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*) using two bleaching techniques: wet steam and microwave. The analysis used to evaluate the efficiency of pré-treatment was visual, aspects of which were: texture, color and aroma. Soon after the bleaching process foods (cabbage leaf) were frozen in conventional freezers, and the sensory analysis conducted every month for 2 months. Quality evaluation test was performed by comparing the leaves with bleached without bleaching (raw leaf). According to the results obtained within 2 months of freezing, the best results with bleaching by microwave.

KEY WORD: Whitening, Cauliflower, pretreatment, freezing

1. INTRODUÇÃO

A couve-flor é uma hortaliça do tipo inflorescência que pertence à espécie de *Brassica oleracea* var. *botrytis* (couves). A sua textura é delicada e tenra exige cuidados e atenção na hora da preparação para ser consumida. Do ponto de vista nutricional é um alimento importante, devido sua composição rica em minerais, cálcio e fósforo, além disso, possuem quantidades apreciáveis de vitamina C, livre de gorduras e colesterol, teores baixos de sódio e calorias. É um alimento indicado para quem segue uma dieta saudável (FILGUEIRA 2005).

No Brasil, segundo Castro (2006), seu cultivo nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina.

A sua forma de consumo de forma crua, não uma boa aceitação por parte de alguns consumidores, mesmo quando é utilizada em diversos pratos. Em alguns casos é necessário a utilização de técnicas de processamento ou a adição de condimentos para melhorar a palatabilidade do produto. a partir daí vendo o desperdício da folhas da couve-flor fizemos um estudo sobre os processos de pré-tratamento sendo que algumas hortaliças são propícias a alterações durante seu processamento e armazenamento. Essas alterações estão relacionadas a agentes físicos, químicos e microbiológicos. O físico refere-se a danos mecânicos causados na hora da colheita e pós-colheita, o químico à presença de enzimas e microbiológico a bactérias, bolores e leveduras. Com relação a estabilidade da vida útil da folha da couve-flor o fator que influencia é o químico, dessa forma foi proposto um pré-tratamento que fosse capaz de inativar a atuação das enzimas sobre o alimento.

O pré-tratamento estudado para inativação enzimática foi o calor, especificamente, o branqueamento. O branqueamento é o processo que envolve o uso do calor tratamento térmico (SILVA, 2000). Existem varias formas de branquear as hortaliças e frutas uma delas é através de água quente ou submeter o produto ao vapor, o tempo de penetração do calor será diferente variando de 1 a 10 minutos de acordo com o produto e a temperatura podendo chegar a 100°C. Nesse trabalho uso-se o branqueamento a quente e por vapor para inativar as enzimas endógenas presente de forma natural no alimento responsável por algumas modificações que ocorrem no alimento das quais podemos destacar, a pectinase, peroxidase e a catalase.

A pectinase é muito importante nos produtos vegetais para hidrolisar as substâncias pécicas que são responsável pela textura durante a maturação, armazenamento e processamento, já a peroxidase atua nos vegetais modificando seu sabor, cor, odor e o valor nutritivo quando a quebra oxidativa de diferentes compostos, sendo que sua destruição pode implicar na destruição de outras enzimas importantes presentes nos vegetais enquanto que a catalase atua na decomposição do peróxido de hidrogênio resultante no metabolismo celular (ORDOÑEZ, 2005). Ainda utilizamos nesse estudo a conservação pelo frio em freezer convencional para prolongar a vida útil dos alimentos para conservação a uma temperatura aproximada de -18°C.

A forma de conservação varia de acordo com a velocidade de congelação, pois afetam os tecidos vegetais das hortaliças que geralmente são descritas como congelamento lento e congelamento rápido. No congelamento lento a temperatura do produto permaneceu perto do ponto de congelamento inicial durante bastante tempo, verifica-se que a água extracelular se congela rapidamente em relação à intracelular, pois possui uma menor concentração de solutos. Durante o congelamento lento é maior o período de cristalização (P.C.) ocorrendo numerosos cristais de gelo extracelulares que se perdem facilmente como “gotejamento” durante a descongelação (ROÇA).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do pré-tratamento da folha da couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) utilizando 2 técnicas de branqueamento: a vapor úmido e micro-ondas.

2. METODOLOGIA

- Matéria- prima: folha da couve-flor
- Local de coleta: horta do IFRN campus Pau dos Ferros
- Quantidade: 12 folhas

Descrição do processamento:

Depois de colhidas as folhas de couve-flor foram lavadas em água corrente e depois, imersas em solução de 15 ppm de hipoclorito de sódio por 10 minutos. Retirou-se o excesso de água deixando as folhas escorrer por 10 minutos, em seguida elas foram separadas em número de 4 folhas para cada tipo de pré-tratamento (branqueamento no vapor e por microndas) e crua. Em seguida, as folhas foram cortadas uniformemente em tiras e depois foi realizado o branqueamento.

O branqueamento a vapor foi realizado em 1 minuto a uma temperatura entre 75°C a 85°C, foi feito em um recipiente com água na parte inferior, separada superior por uma tampa perfurada, onde foram colocadas as folhas.

O branqueamento por microndas foi realizado em 1 minuto com a temperatura de aproximadamente 100°C em. Depois de cada pré-tratamento, esperou-se uns 20 minutos para que as folhas ficassem fria, para serem posteriormente acondicionadas em potes plásticos transparentes e congelada em freezer a temperatura aproximada de -18°C.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises foram feitas com as amostras congeladas a cada mês durante 2 meses. Na tabela 1 estão os resultados sensorialmente avaliados de acordo com seu aspecto organoléptico descritos na tabela.

Tabela 1– Aspecto analisado visualmente da folha de couve-flor durante 2 meses.

BRANQUEAMENTO	ASPECTOS AVALIADOS						Observações
	TEXTURA		COR		ODOR		
	1mês	2mês	1mês	2mês	1mês	2mês	
Vapor	SA	SA	SA	escura	cozido	cozido	Os cristais de gelo eram maiores e concentrou-se em uma pequena parte da superfície da folha
Microndas	SA	SA	SA	SA	SA	SA	Formação de cristais de gelo menores e concentrada em uma pequena parte da folha.
Sem-branqueamento	SA	SA	SA	SA	SA	SA	A formação de gelo foi do mesmo tamanho do branqueamento a vapor.

SA = sem alterações

As figuras 1, 2 e 3 mostram os aspetos visuais das folhas no 1mês de congelamento, foram observados além dos aspectos organolépticos descritos na tabela 1, a formação de cristais de gelo na superfície das folhas e os maiores cristais formados foram nas folhas do branqueamento a vapor. Os tamanhos dos cristais maiores podem está relacionados à formação das bolhas de água do vapor condensado na superfície das folhas (aquecimento de fora para dentro). Enquanto que os cristais menores, que foram observados nas folhas do branqueamento por microndas, podem ter relação com a evaporação da água livre presente na parede das células das folhas, estimuladas pelas microndas (aquecimento de dentro para fora).



Figura 1 – Aspecto das folhas de couve com o branqueamento a vapor – 1 mês.



Figura 2 – Aspecto das folhas de couve sem branqueamento – 1 mês.



Figura 3 – Aspecto das folhas de couve com o branqueamento por microndas – 1 mês.

Outro aspecto importante observado foram a formação dos cristais na superfície das folhas sem branqueamento, eles apresentaram o mesmo tamanho e quantidade do branqueamento a vapor, que se encontravam concentrados em uma pequena parte da superfície das folhas.



Figura 4 – Aspecto das folhas de couve com o branqueamento a vapor – 2 meses.



Figura 5 – Aspecto das folhas de couve sem branqueamento – 2 meses.



Figura 6 – Aspecto das folhas de couve com o branqueamento por microndas – 2 meses.

4. CONCLUSÕES

Os resultados mostraram que os testes com branqueamento realizado nas folhas por microndas obtiveram melhores resultados, não foi observado alterações significativas nos aspectos relacionados à textura, cor e odor após o branqueamento e depois de congelada no período de 2 meses de armazenamento.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CASTRO, Marcia Mota. Desempenho de sementes de couve-flor em função de níveis de vigor e resposta à aplicação de nitrogênio. São Paulo: Universidade Federal Paulista, 2006. 49 p.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura. Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2 ed. rev. e ampl. Viçosa: UFV, 2005. 412p.

ORDOÑEZ, J. A., Tecnologia de alimentos: componentes dos alimentos e processos. Volume 1. Porto Alegre: Artmed, 2005.

ROÇA, Roberto de Oliveira. Laboratório de Tecnologia dos Produtos de Origem Animal. Botucatu : São Paulo F.C.A. - UNESP - Campus de Botucatu.

SILVA, Fernando Teixeira. Recomendações técnicas para o processamento de hortaliças congeladas. Rio de Janeiro: Embrapa, 2000. 9 p.

VIGILANTES MIRINS – SEGURANÇA ALIMENTAR: CONSCIÊNCIA COMEÇA NA INFÂNCIA**Ana Paula de Araújo Gonçalves**

Projeto de Extensão, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Currais Novos, Estudante do IFRN, do curso técnico Subsequente em Alimentos. e-mail: paulinhagon@msn.com

Fabrcia do Carmo Lima

Projeto de Extensão, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Currais Novos, Estudante do IFRN, do curso técnico Subsequente em Alimentos. e-mail: fabricia_do_carmo@hotmail.com

Odisséia Carla Pires Gaspareto

Coordenadora do Projeto de Extensão, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Currais Novos, Professora do IFRN com graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (1995), mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (1998) e doutorado em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2005). Tem experiência na área de Engenharia Química, com ênfase em Alimentos. email: odisseia.gaspareto@ifrn.edu.br

RESUMO

Atualmente, a segurança alimentar assume uma preocupação cada vez maior para todos aqueles envolvidos no setor alimentar, pois são diversos os perigos que podem estar contidos na origem de doenças transmitidas por alimentos. E é com essa preocupação que inúmeras entidades, tanto nacionais como internacionais, desenvolvem documentos regularizadores e ações que mobilizem mecanismos de controle. O bem-estar e a saúde associados à alimentação dependem da escolha de alimentos saudáveis e da prática e procedimentos de higiene que minimizem os riscos de contaminação. Tendo como base esses conceitos, este trabalho teve como objetivo levar aos alunos do 6º ano da Escola Estadual Capitão Mor Galvão no município de Currais Novos, noções de higiene e segurança alimentar com o intuito de desenvolver um trabalho de conscientização das crianças quanto à segurança alimentar, já que estas não têm ainda uma opinião formada, fazendo com que sejam disseminados esses novos conhecimentos. A educação de crianças quanto ao tema abordado desenvolverá uma nova percepção em relação ao alimento e a maneira de consumi-lo.

PALAVRAS-CHAVE: Higiene, Alimentos Seguros, Crianças.

JUNIOR GUARDS – FOOD SECURITY: AWARENESS BEGINS AT SCHOOL**ABSTRACT**

Nowdays, food security assumes an even bigger worry for all those involved in that sector, considering the many dangers that may be contained in the source of food spread diseases. And it's with this worry that many entities, nationals or internationals, develop regulatory documents and actions which mobilizes control mechanisms. The welfare and health associated with feeding depends on the choose of healthy foods and the pract of hygiene proceeds that minimizes the contamination risks. Based on those concepts, this work had as purpose take to the 6th class' students of Capitão Mor-Galvão State School, in Currais Novos city, notions of hygiene and food security, in order to develop a concientization work in those kids about food security, since they don't have a formed opinion yet, dissaminating those new knowledges. The children education about the discussed theme will develop a new perception about food and its ways to consume it.

KEYWORDS: Higiene, Safe Foods, Children

VIGILANTES MIRINS – SEGURANÇA ALIMENTAR: CONSCIÊNCIA COMEÇA NA INFÂNCIA

INTRODUÇÃO

A Segurança Alimentar e Nutricional significa garantir, a todos, condições de acesso a alimentos básicos e de qualidade, em quantidade suficiente, de modo permanente e sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, com base em práticas alimentares saudáveis, contribuindo, assim, para uma existência digna, em um contexto de desenvolvimento integral da pessoa humana (MENEZES, 1998). A Segurança Alimentar é aplicada ao setor de Alimentação com o objetivo de minimizar ou erradicar as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) (III CNSAN, 2007).

Doenças Transmitidas por alimentos (DTA) é um termo genérico, aplicado a uma síndrome, geralmente, constituída de anorexia, náuseas, vômitos e/ou diarreia. As DTAs são atribuídas à ingestão de alimentos ou água contaminados por bactérias, vírus, parasitas, toxinas, príons, agrotóxicos, produtos químicos e metais pesados.

No Brasil, os dados do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) do Ministério da Saúde, mostram que de 1999 a 2004, ocorreram 3.410.048 internações por doenças transmitidas por alimentos (DTAs), com uma média de 568.341 casos por ano. As regiões Norte e Nordeste do País são as que apresentam as maiores taxas de incidência, comparadas as outras regiões. A taxa de mortalidade de 1999 a 2004 foi de 25.281 óbitos por DTA, com média de 6.320 óbitos/ano. Os custos com internamento por DTA, de 1999 a 2004 chegam a 280 milhões de reais, com média de 46 milhões de reais por ano. (SECRETARIA DE VIGILÂNCIA SANITARIA, 2005)

Na maioria das vezes os casos de surtos alimentares acontecem em casa (48,5%), seguidas de restaurantes (18,8%) e escolas (11,6%), mas também é interessante ressaltar que na maior parte dos casos não há a determinação de onde ocorreu a contaminação.

Uma parcela da população brasileira não tem acesso as informações referentes a um alimento seguro. Hoje, a divulgação dos alimentos seguros está sendo feita em grandes supermercados, em trabalhos nas comunidades e nas escolas.

Esse projeto tem como objetivo levar as Escolas Públicas os conhecimentos básicos da Higiene e Segurança Alimentar para as crianças do 6º ano, na faixa etária de 9 a 11 anos.

A escola é o espaço ideal para o desenvolvimento de conhecimentos, atitudes e habilidades. Quanto mais cedo o indivíduo tiver conhecimento do que é Segurança Alimentar, maior será a probabilidade de se influir favoravelmente na formação de hábitos desejáveis. Fazendo com que os alunos analisem as informações as assimilem e formem suas próprias opiniões sobre o assunto. Como formadores de opinião, as crianças levarão as discussões e aprendizados para suas casas e comunidades, disseminando um novo conceito e extinguindo antigos tabus com relação ao preparo e armazenamento de alimentos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Primeiramente foi feita uma capacitação dos multiplicadores no Campus Currais Novos pelos professores e técnicos envolvidos no Projeto. A capacitação envolveu os seguintes tópicos:

- Tipos de Perigos nos Alimentos (biológicos, físicos e químicos)
- Doenças Transmitidas por Alimentos
- Noções de Higiene Pessoal (pessoal, na manipulação, ambiente)
- Como escolher um alimento saudável
- Legislações

Em seguida foi realizada uma visita à Escola Estadual Capitão Mor Galvão para aprovação do Projeto pelos responsáveis da mesma, onde ficaram explícitos os objetivos a serem realizados.

O público alvo do projeto são os alunos do 6º ano da referida escola. Estes receberam orientações quanto à higiene pessoal, segurança alimentar, perigos que podem estar contidos nos alimentos, como identificar os alimentos possíveis de causar doenças, assim como manipular os alimentos com higiene.

Foram dadas palestras por alunos do Curso Técnico em Alimentos na modalidade Subsequente (4º período). Utilizou-se nas palestras recursos de multimídia, brincadeiras, vídeos e questionários.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As palestras foram ministradas inicialmente, como uma conversa onde foi explicada a intenção do projeto, em seguida, surgiram discussões sobre higiene, higienização dos alimentos, micróbios (microrganismos), entre outros questionamentos. A partir deste princípio, começou-se a avaliar o nível de conhecimento dos alunos sobre o tema abordado.

Foram aplicados questionários sobre conhecimentos básicos de higiene e procedimentos que se deve ter para evitar a contaminação dos alimentos e assim consumir um produto livre de contaminantes, constatando um resultado positivo para a maioria (Figura 1). Em seguida, foram discutidos os erros e apontadas as ações corretas. Quanto ao quesito Higiene Pessoal, apresentou-se vídeos infantis deixando explícito o porquê de uma higiene adequada.

Com relação à Segurança Alimentar, foi mostrada a cadeia produtiva dos alimentos desde o plantio ou criação, até a chegada à mesa do consumidor, além de como escolher um alimento seguro. A maioria dos alunos fizeram relatos de situações passadas, mostrando grande interesse sobre o assunto. Para fixar conteúdo, aplicou-se atividade (resumo do que foi discutido) sobre os temas abordados anteriormente, obtendo bons resultados (Figura 2), pois todos mostraram ter compreendido a importância de ter uma boa higiene, tanto pessoal como alimentar e de que forma podemos contribuir para garantir a qualidade e assegurar que os alimentos sejam isentos de contaminações.

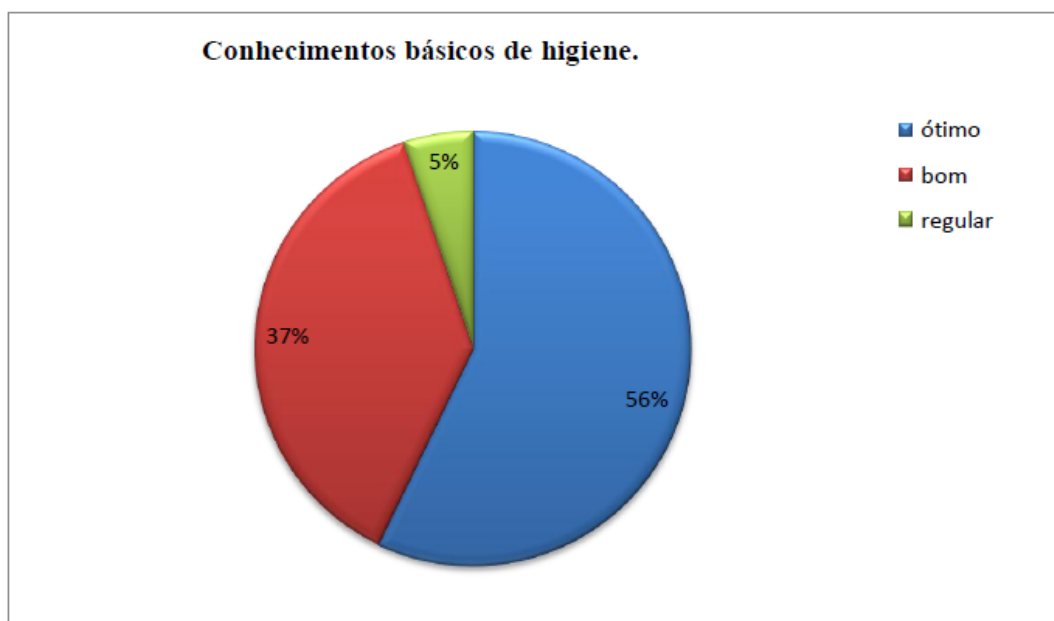


Figura 1 – Questionário avaliativo sobre o tema Higiene.

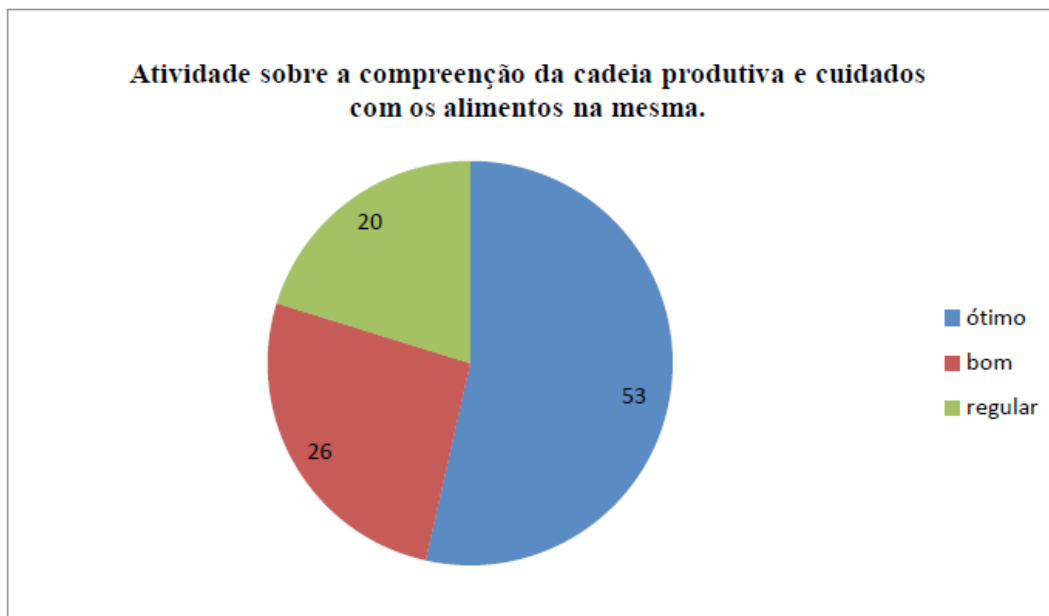


Figura 2 – Gráfico dos resultados obtidos com a atividade sobre a cadeia produtiva dos alimentos e o cuidado com a mesma.

Quanto aos Perigos Físicos, Químicos e Biológicos, cada um foi caracterizado, exemplificado e mostrado os cuidados que se deve ter para que estes não venham a comprometer a saúde e integridade do consumidor. Surgiram diversas dúvidas em relação a este assunto, então foi aplicado questionário sobre o exposto (do tipo perguntas e respostas, identificarem em figura erros, relacionar imagens a frases, marcar alternativas corretas), onde foi comprovado que a diferenciação de cada perigo não foi compreendida completamente. Na Figura 3 pode-se observar que apesar de 59% da turma ter compreendido, obteve-se 40% de entendimento regular, o que identifica um fraco entendimento do assunto.

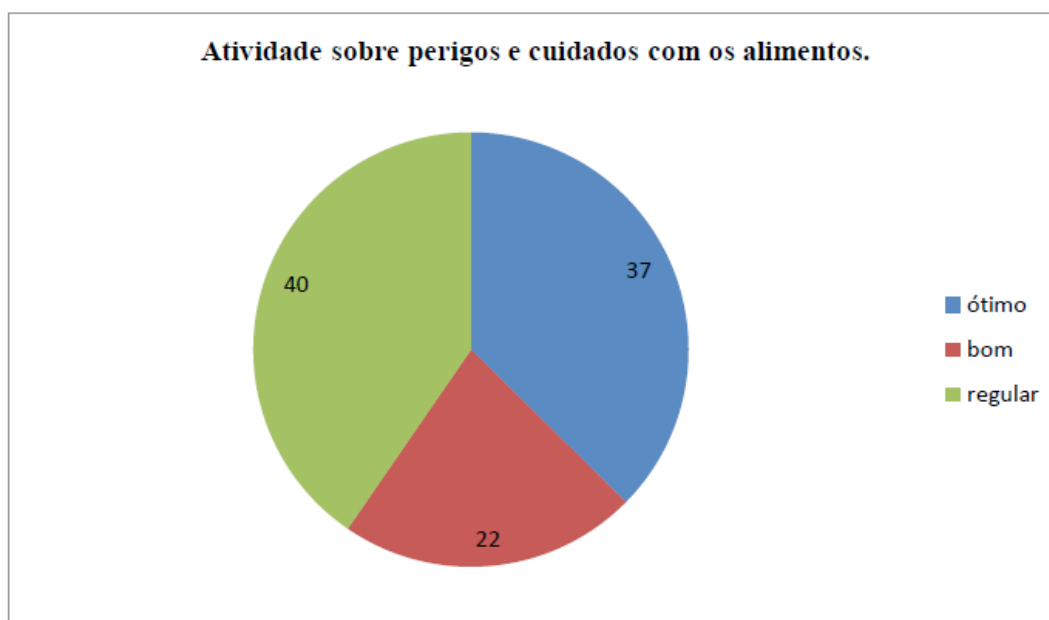


Figura 3 – Gráfico dos resultados do nível de compreensão dos alunos sobre o tema os perigos alimentares.

Para se ter uma resposta da turma quanto aos temas abordados até então, foram introduzidas brincadeiras de perguntas e respostas, onde enfatizou-se os tipos de perigos que podem contaminar os alimentos. A dinâmica não mostrou resultados significantes, pois a maioria dos participantes não sabia responder às perguntas (cerca VII Congresso de Iniciação Científica do IFRN

de 80%), as quais já haviam sido discutidas em aulas passadas. A falta de interesse dos alunos pela brincadeira deve ter se dado pelo fato dos brindes, serem entregues a todas as crianças e não só a quem acertasse as questões.

CONCLUSÕES

Após as palestras realizadas, com o emprego de brincadeiras e atividades para avaliar o nível de aprendizagem, chegou-se ao resultado de que a turma dominou com facilidade os assuntos relacionados aos conhecimentos básicos de higiene e os cuidados que se deve ter com os alimentos na cadeia produtiva, para assim obter um alimento seguro longe de contaminações. O conteúdo referente a perigos nos alimentos não foi bastante assimilado, tendo em vista os valores encontrados, nos quais o percentual de ótimo reduziu em relação aos outros e o de regular aumentou.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFRN, Campus Currais Novos e a Escola Estadual Capitão Mor Galvão por possibilitar o desenvolvimento desse trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MALUF, R. S.; MENEZES, F.; VALENTE, F. L.. Contribuição ao Tema da Segurança Alimentar no Brasil. Revista Cadernos de Debate, Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação da UNICAMP, V. IV, pag. 66-68, 1996
2. MENEZES, F. Panorama Atual da Segurança Alimentar no Brasil. Disponível em: <http://pagesperso-orange.fr/amar-brazil/documents/secual/san.html> > Acessado em 19/04/2010.
3. NAINARDI, N.; PIPITONE, M. A. P. A Educação Alimentar e Nutricional na Escola: a voz dos alunos. Revista Higiene e Segurança Alimentar. V.23, n.176/177, pag.22-24, 2009.
4. RELATÓRIO FINAL. III Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Por um desenvolvimento sustentável com soberania e Segurança Alimentar e Nutricional. Disponível em: <<http://www.fomezero.gov.br/documentos/>>. Acessado em 19/04/2010.
5. SANTOS, L. A. S.. Educação alimentar e nutricional no contexto da promoção de práticas alimentares saudáveis. Rev. Nutr., Campinas, 18(5):681-692, set./out., 2005
6. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAUDE. Boletim Eletrônico Epidemiológico. Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil, 1999 – 2004. Ano 5, nº6, dez. 2005.

AGROECOLOGIA



AVALIAÇÃO DA UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DO VIVEIRO

Maria Deluana da Cunha

Aluna do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN – Campus Ipanguaçu. Bolsista no Grupo de Pesquisa “Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Sustentável” na linha de pesquisa “Desenvolvimento rural sustentável”.

E-mail: deluanacunha@gmail.com.

Maria Luciana da Cunha

Aluna do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN – Campus Ipanguaçu. Bolsista no Grupo de Pesquisa “Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Sustentável” na linha de pesquisa “Desenvolvimento rural sustentável”.

E-mail: lossy.malu@gmail.com.

Jonas de Oliveira Freire

Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN – Campus Ipanguaçu. Orientador e Pesquisador do “Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Sustentável” na linha de pesquisa “Desenvolvimento rural sustentável”.

E-mail: jonas.freire@ifrn.edu.br.

RESUMO

Este trabalho é uma análise da uniformidade e distribuição de água do viveiro no IFRN - Campus Ipanguaçu (Base Física – CEP 59508-000), que objetiva estudar as principais vantagens e desvantagens do método da irrigação localizada, mais especificamente do sistema de microaspersão na irrigação em locais como viveiros. É objetivo também, discutir os resultados e possíveis soluções para tais problemas. Utilizamos de dois métodos para o recolhimento dos dados, ressaltados ao longo do trabalho. A pesquisa faz parte do grupo “Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Sustentável – IFRN” na linha de pesquisa “Desenvolvimento rural sustentável” orientado pelo professor Ms. Jonas de Oliveira Freire.

PALAVRAS-CHAVE: uniformidade, distribuição, viveiro, microaspersores.

ABSTRACT

This paper is an analysis of the uniformity and distribution of water in the pond IFRN - Campus Ipanguaçu (Physical Basis - CEP 59508-000), which aims to study the main advantages and disadvantages of the method of irrigation, more specifically the micro irrigation system in places like nurseries. It also aimed to discuss the results and possible solutions to such problems. We use two methods for data gathering, emphasized throughout the paper. The research is part of the “Nucleus of Agrarian Studies and Sustainable Development - IFRN” line search “Sustainable rural development” directed by Professor Ms. Jonas de Oliveira Freire.

KEYWORDS: uniformity, distribution, nursery, microsprinklers.

AVALIAÇÃO DA UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DO VIVEIRO

INTRODUÇÃO

A Irrigação localizada é um dos quatro métodos utilizados pela Irrigação, e que compreende os sistemas nos quais a água é aplicada ao solo, diretamente sobre a região radicular, em baixas intensidades e alta frequência. No sistema de microaspersão, a qual se refere a pesquisa, a área molhada apresenta-se em forma de discos ou faixas molhadas em baixo da copa das plantas (Bernardo et al, 2008).

Apresenta significativas vantagens em relação aos demais métodos, como por exemplo, uma maior eficiência no uso de água, tendo em contraponto os entupimentos, uma das principais desvantagens do sistema, em que devido aos pequenos orifícios, variando em relação ao modelo de 0,5 e 1,5 mm, exigem uma água limpa e de boa qualidade, e uma vez entupidos, os emissores dificilmente serão recuperados, acarretando em um elevado custo de aquisição. Essa desvantagem ocorre entretanto em menor escala em relação aos microaspersores, devido terem aberturas (emissores) maiores. 2 linhas em branco

TEXTO

Na microaspersão, a distribuição de água ocorre junto ao pé da planta, sendo aspergida em pequenos círculos. Em solos muito permeáveis, o uso do sistema de microaspersão é mais recomendado, para então garantir a obtenção do bulbo mínimo necessário para as culturas. É necessário conhecer a quantidade de água aplicada e sua uniformidade de distribuição pelos emissores, para assim fazer o dimensionamento e manejo racional do método em questão.

Uma boa distribuição de água decorre de fatores como a variação da pressão hidráulica, do coeficiente de variação de fabricação, do número de emissores por planta, da variação das características dos emissores com o uso (entupimentos e/ou envelhecimento), do efeito do vento e da variação de fabricação dos reguladores de pressão, quando utilizados.

No sistema de irrigação localizada, a uniformidade de aplicação de água ao longo da linha lateral está intimamente relacionada com a variação de vazão dos emissores, a qual é uma consequência das perdas de energia pelo atrito e pelas inserções dos emissores, com o ganho ou perda de energia devido a topografia da superfície do solo, e com a qualidade da matéria prima e dos processos de fabricação dos emissores (Keller & Karmeli, 1974).

O parâmetro utilizado para determinar a uniformidade de distribuição é o coeficiente de uniformidade de Christiansen (1942) expresso pela seguinte equação:

$$CUC = 100 \left[1,0 - \left(\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| / n\bar{x} \right) \right]$$

Em que:

CUC – Coeficiente de uniformidade de Christiansen (%)

n – número de observações

x_i – lâmina coletada em cada observação i (mm)

\bar{x} - lâmina média coletada (mm)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERNARDO, S. SOARES, A.A. MANTOVANI, E.C. **Manual de Irrigação**. 8 ed. Viçosa: Editora UFV, 2008.
2. KELLER, J.; KARMELI, D. Trickle irrigation design parameters. Transaction of the ASAE, St. Joseph, v. 17, n.4, p. 878-880.

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO MICROASPELADOR AMANCO 63 L h⁻¹
EM CONDIÇÕES DE CAMPO**

Maria Deluana da Cunha

Estudante do curso técnico em agroecologia – IFRN/Campus Ipanguaçu
E-mail: deluanacunha@gmail.com

Maria Luciana da Cunha

Estudante do curso técnico em agroecologia – IFRN/Campus Ipanguaçu
E-mail: lossy.malu@gmail.com

Jonas de Oliveira Freire

Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. E-mail: jonas.freire@ifrn.edu.br

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido no viveiro de produção de mudas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Ipanguaçu (IFRN/Campus Ipanguaçu) com o objetivo de analisar o desempenho do microaspersor Amanco MF (bocal branco de 1,14 mm) em condição de campo. O coeficiente de variação de fabricação (CVf) foi de 2,29%, que, de acordo com a ABNT, é considerado bom. A equação característica $Q = 5,7655P^{0,7179}$, foi ajustada através de regressão linear, com um coeficiente de determinação (R^2) de 0,9993. As vazões médias do microaspersor ficaram 25 % abaixo das apresentadas no catálogo do fabricante, no intervalo de pressão de 100 a 250 kPa. O emissor apresentou intensidade de precipitação média de 0,0031 mm h⁻¹ na superfície estudada. o perfil de distribuição tridimensional e as isoietas de precipitação apresentaram-se bastantes irregulares.

PALAVRAS-CHAVE: perfil tridimensional de aplicação, microaspersão, intensidade de precipitação, equação característica, coeficiente de variação de fabricação.

PERFORMANCE EVALUATION OF MICROSPRINKLER AMANCO 63 L h⁻¹

ABSTRACT

This research was carried out in nursery seedling production at the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Ipanguaçu (IFRN/Campus Ipanguaçu) with objective to obtain the performance of the emitter Amanco MF (nozzle of a white, 14 mm) in field conditions. The coefficient of variation of fabrication (FVC) was 2,29% which according to ABNT standards is considered good. The characteristic equation $Q = 5,7655 P^{0,7179}$, was adjusted by linear regression with a coefficient of determination (R^2) of 0,9993. The average flow rate of the emitter were 25% below those given in the manufacturer's catalog, in the pressure range from 100 to 250 kPa. The transmitter showed average rainfall intensity of 0,0031 mm h⁻¹ surface studied. the profile of three-dimensional distribution of precipitation and isohyetal were quite irregular.

KEYWORDS: dimensional profile of application, sprayer, rain fall intensity, characteristic equation, coefficient of variation of fabrication.

AValiação DE DESEMPENHO DO MICROASPERSOR AMANCO EM CONDIÇÕES DE CAMPO

INTRODUÇÃO

A prática de irrigação, quando adequadamente empregada, torna-se um eficiente instrumento no aumento da produtividade. Para esse perfeito emprego, um bom sistema de irrigação deve aplicar água de maneira uniforme, proporcionando umidade ao solo suficiente para o desenvolvimento necessário as plantas.

Em um cenário onde a proteção ambiental e a conservação dos recursos hídricos são enfatizados e os custos da água e energia estão em ascensão, a uniformidade de aplicação de água é uma preocupação crescente para fabricantes de emissores, projetistas e usuários de sistema de irrigação.

Os emissores são projetados e manejados para fornecer uma quantidade freqüente de água, que mantenha o solo na capacidade de campo ou próxima a ela. Após a implantação do sistema de irrigação, deve-se realizar uma avaliação para verificar a uniformidade de distribuição de água e a eficiência da irrigação (Louie & Selker, 2000).

Atualmente, a microaspersão vem sendo utilizada como sistema de irrigação por aspersão convencional, principalmente em viveiros, casas de vegetação e culturas hortícolas. Tornando-se necessário o conhecimento das características do microaspersor, neste tipo de aplicação.

O coeficiente de variação de fabricação (CVf), é uma medida estatística que avalia a variação do processo de fabricação dos emissores. É utilizado também para avaliar a variação de fluxo do emissor ao longo da linha de distribuição de água. Apesar de ser impossível a fabricação de um grupo de emissores com a mesma vazão, a variação resultante do processo de fabricação normalmente tende a distribuir-se em torno de um valor médio (Keller & Karmeli, 1974).

De acordo com Solomon (1979), o coeficiente de variação é o melhor parâmetro para a avaliação das diferenças individuais entre os emissores. A variação da vazão do emissor, resultado da variação de fabricação, segue a distribuição normal de Gauss, deste modo, o CVf pode ser definido pela razão entre o desvio-padrão da vazão do emissor e sua vazão média.

Solomon (1979) classifica os emissores, quanto à uniformidade, da seguinte maneira: nos de CVf até 0,03, a uniformidade é excelente; de 0,04 a 0,07, é média; de 0,08 a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) (1986), os de CVf inferior a 10% tem uniformidade boa; de 10 a 20% é média; de 20 a 30% é marginal e superior a 30% é inaceitável.

A quantidade de água e sua uniformidade de distribuição pelos emissores são informações de primordial importância para o dimensionamento e o manejo de um sistema de irrigação localizada. A uniformidade de distribuição pode ser utilizada tanto para fins de dimensionamento do sistema como para sua avaliação de campo.

O ensaio de distribuição pluviométrica caracteriza e determina o funcionamento do microaspersor sobre a superfície irrigada. As curvas pluviométricas indicam a precipitação horária que recebe o terreno, enquanto que as isoietas delimitam a área molhada por diferentes precipitações (Dantas Neto et., 1997).

Trabalhos apresentados com microaspersores vêm demonstrando eficiência e coeficientes de uniformidades condizentes com os estabelecidos em normas técnicas. Para a manutenção da garantia dessa uniformidade são necessários ensaios que garantam a qualidade do produto e sua homogeneidade de fabricação, principalmente em condições de campo.

Diante disto, este trabalho objetivou a avaliação de desempenho do microaspersor Amanco MF bocal branco, para determinar a equação característica vazão-pressão, o coeficiente de variação de fabricação (CVf) e a distribuição pluviométrica do microaspersor em condição de campo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho analisou o microaspersor Amanco MF (bocal branco de 1,14 mm) com vazão de 63 Lh⁻¹ para uma pressão de 200 kPa, conforme especificação do fabricante, sendo o modelo amplamente utilizado por produtores locais e com vazão correspondente a maior parcela da marca.

O ensaio foi realizado no viveiro de produção de mudas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Ipangaçu, sendo avaliados 52 microaspersores com dois anos de uso, instalados no bloco Norte do viveiro.

Nos ensaios para determinação da equação característica vazão-pressão, foram utilizados 16 unidades do microaspersor, (o primeiro, e os localizados a 1/3, 2/3 e 3/3 da primeira linha e das linhas localizadas a 1/3, 2/3 e 3/3 do bloco avaliado), sendo analisados uma unidades por etapa. Ao acionamento do cronômetro deslocava-se o recipiente para baixo do emissor e o tempo de coleta variou em função do volume coletado (1,5 -2,0 L) a cada pressão. Os valores de vazão foram obtidos pesando os recipientes, sendo, os resultados de vazões apresentados a média de três repetições, para cada pressão de serviço (100, 150, 200 e 250 kPa). A temperatura variou de 32 ± 2 °C. A curva característica vazão-pressão foi obtida através de regressão com dados da vazão média de três repetições das 16 unidades ensaiadas. A uniformidade de vazão foi estabelecida pela média dos (CVf) que foram determinados pela razão entre o desvio padrão de cada repetição e a vazão média para cada pressão.

Na determinação da distribuição pluviométrica foram utilizados pluviômetros de PVC rígido, com diâmetro de 6,02 cm e 7,87 cm de altura, distribuídos a cada 40 cm a partir do emissor, dispostos em duas linhas ortogonais, que se cruzavam sob o microaspersor. O emissor central selecionado foi o que apresentou vazão média mais próxima da média das vazões dos microaspersores estudados para a pressão de 150 kPa, ficando posicionado num plano 2,0 m acima das bordas dos coletores. O volume médio de água (captados dos emissores que precipitaram nos coletores em condição de campo) das três repetições de cada coletor foi transformado em intensidade de precipitação. Os emissores foram instalados num arranjo quadrangular 4,0 x 4,0 m.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os dados de vazão-pressão e através da análise de regressão obteve-se a equação característica $Q = 5,7655 \times P^{0,7179}$ ($R^2 = 0,9993$), semelhante à equação sugerida por (KELLER & KARMELI, 1974). Segundo os mesmos autores, o regime de escoamento do emissor estudado é turbulento. Comparando-se a curva pressão-vazão obtida e a fornecida pelo fabricante (Figura 1), observa-se que a do fabricante fornece valores superiores (25%). Esta redução das vazões obtidas pode ser atribuída a redução do diâmetro do orifício do emissor, provocado por acúmulo de detritos em função da elevada concentração de sais na água de irrigação.

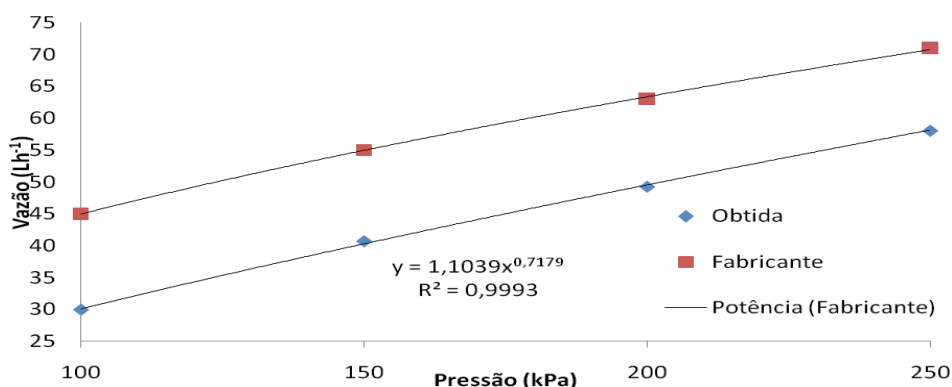


Figura 1. Curva característica vazão-pressão para o microaspersor Amanco MF 63 L h⁻¹ obtidos em condições de campo.

O coeficiente de variação de fabricação médio (tabela 1) para as quatro pressões estudadas foi de 2,29%. Segundo a classificação de Solomon (1979), todos os coeficientes de variação do fabricante são excelentes e para a classificação da ABNT (1986), são bons. Analisando-se a (Figura 2), observa-se que a precipitação foi superior a 5 mm h⁻¹ nos primeiros 0,3 m a partir do emissor. A seguir houve um leve declínio até os 3 m. O raio efetivo foi de 2,80 m, diferindo do valor do fabricante de 3,15 m.

Tabela 1 – Valores do coeficiente de variação de fabricação (CVf) do microaspersor Amanco MF 63 L h⁻¹ obtidos em condição de campo.

Pressão (kPa)	CVf (%)	Classificação	
		Solomon	ABNT
150	1,17	Excelente	Bom
200	3,19	Excelente	Bom
250	1,84	Excelente	Bom
3000	2,96	Excelente	Bom
Média	2,29	Excelente	Bom

As figuras 2a e 2b apresentam respectivamente, as linhas de igual precipitação (isoietas) e o perfil de distribuição tridimensional do microaspersor Amanco MF, o que caracteriza como um perfil de distribuição bastante irregular.

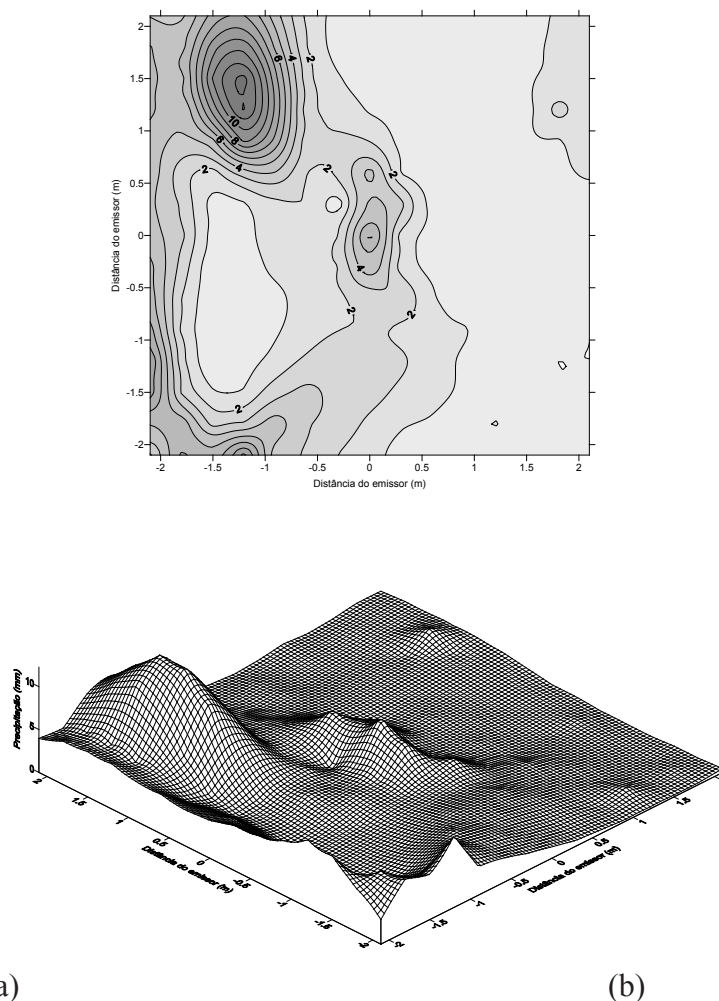


Figura 2. Isoietas (a) e perfil tridimensional (b) do microaspersor Amanco MF 63 L h⁻¹, operando sob pressão de 200kPa, em condições de campo.

Pode-se observar também, com mais detalhes a zona de baixa precipitação que corresponde a 50% da superfície estudada. Essa irregularidade deve-se a interferência da cobertura do viveiro (sombrite) no jato d'água, já que o microaspersor está fixado na estrutura de sustentação do sombrite.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos em condições de campo, conclui-se que: o microaspersor Amanco MF 63 Lh⁻¹, apresentou CVf na ordem de 2,29%, classificado como bom; as vazões do microaspersor estavam 25 % abaixo das apresentadas no catálogo do fabricante, no intervalo de pressão de 100 a 250 kPa; o perfil de distribuição tridimensional e as isoietas de precipitação apresentaram-se bastantes irregulares.

REFERÊNCIAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Emissores para sistema de irrigação localizada**: avaliação de características operacionais: projeto 12:02.08.21 São Paulo, 1986. 6 p.
2. KELLER, J.; KARMELI, D. **Trickle irrigation design parameters**. Transaction of the ASAE, St. Joseph, v. 17, n.4, p. 878-880. 1974.
3. LOUIE, M.; SELKER, J. S. Sprinkler head maintenance effects on water application uniformity. Journal of irrigation and Drainage Engineering, New York, v.126, n.3. p.142-148, May/June 2000.
4. NETO, J. D.; MEDEIROS, M. G. A. de; AZEVEDO, C. A. V. de; AZEVEDO, H. M. de. **Performace hidráulica e perfil de distribuição de água do microaspersor NAAN 7110, sob diferentes condições de vento**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.I, p. 57-61, 1997.
5. SOLOMON, K. **Manufacturing variation of Trickle emitters**. Transactions of the ASAE St. Joseph, v.22, n.5, p.1034-1038, 1979.

COMPOSTAGEM EM HORTAS SUSTENTAVEIS

Márcio Bezerra Ribeiro

Discente do curso subsequente em alimentos – IFRN/Pau dos Ferros
Email: marciobezerraribeiro@hotmail.com

Thuanny Rayenne Pereira Martins

Discente do curso subsequente em alimentos – IFRN/Pau dos Ferros
Email: thuannyrayenne@hotmail.com

Francisca Tauanny Lima Bezerra Nunes

Discente do curso subsequente em alimentos – IFRN/Pau dos Ferros
Email: tauannygata@hotmail.com

Viviane Ferreira de Medeiros

Profa. Ms. em Ciências Biológicas pela UFRN e docente do IFRN/Pau dos Ferros
Email: viviane.medeiros@ifrn.edu.br

RESUMO

Os resíduos orgânicos podem ser utilizados em processos como a compostagem, proporcionando a transformação destes, com a ação de microorganismos em produtos a serem utilizados em atividades agrícolas, diminuindo os impactos ambientais, bem como gerando fonte de renda para famílias economicamente desassistidas. Sendo assim, procurou-se reciclar os resíduos sólidos produzidos no Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Campus de Pau dos Ferros com a finalidade de produzir adubo orgânico. Para este fim, foi construída uma composteira que consiste em um metro de largura por dois metros de comprimento, utilizando com folhas, palhadas, troncos ou galhos picados, restos de verduras, grama e esterco, sempre molhando a cada camada para que os microorganismos pudessem atuar no processo de decomposição. Observou-se um maior crescimento dos vegetais que foram plantados em meio que continha o composto. Deste modo, conclui-se que com aplicação do composto nos canteiros das hortas houve um maior desenvolvimento das hortaliças contribuindo para a produção de vegetais viáveis economicamente, beneficiando o produtor.

Palavras Chave: Composto, decomposição, hortas

COMPOST IN SUSTAINABLE HORTICULTURE

ABSTRACT

The organic wastes can be used in processes like composting, providing their transformations with the action of microorganisms in products which will be used in agricultural activities, decreasing the environmental impacts as well as generating wealth resource for economically unassisted families. This way, we tried to recycle the solid wastes produced at Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Pau dos Ferros with the aim to produce organic manure. In order to reach this aim, we built a composter which consists of one meter width for two meters length, using leaves, straw, broken trunk or branches, wastes of vegetables, grass and manure, always watering every layer so that the microorganisms could act in the process of decomposing. We observed a greater growth of vegetables that had been planted in the environment which had the mixture. This way, we conclude that with the application of the compost in the horticulture provided a greater development of the vegetables contributing for the economically viable production of vegetables, benefiting the producer.

Key-words: compost, decomposing, horticulture

COMPOSTAGEM EM HORTAS SUSTENTÁVEIS

INTRODUÇÃO

Pesquisas mostram que a disposição dos resíduos orgânicos gera problemas para a cidade, pois não se tem um tratamento adequado, contribuindo para o aumento da poluição e contaminação ambiental.

Dados do IBGE apontam que grande parte dos municípios brasileiros dispõe resíduos em lixões sem nenhum controle ambiental. Dos 5.507 municípios brasileiros, 63,6% utilizam lixões a céu aberto, 18,4% aterro controlado e 13,8% destinam a aterros sanitários. (FELIPETTO, 2007).

Com relação a esses números observa-se que a prática da compostagem seria uma ótima alternativa para solucionar o problema da poluição, contaminação ambiental e lixões a céu aberto.

A prática da compostagem existe desde quando a sociedade se organizava em feudos. Perceberam que este material oriundo de resíduos sólidos podia ser retornado ao solo, contribuindo para o cultivo de culturas (FERNANDES & SILVA, 2009).

De acordo com a resolução 01/2009 do Conselho do Meio Ambiente do Distrito Federal de 15 de dezembro de 2009, a compostagem é o processo de oxidação biológica de resíduos orgânicos para a obtenção de um produto final estabilizado e livre de agentes patogênicos.

Baseado nos estudos de Lima, L. (2004) o composto inicialmente preparado a partir da matéria triturada e homogeneizada é denominada de composto cru, pois este composto deve ser utilizado através de orientações de técnicos, motivo este por terem grande quantidade de carbono e oxigênio, fazendo com que a atividade dos microorganismos seja prejudicial à planta. O composto curado é a matéria digerida bioestabilizada resultante da fase final do processo de compostagem.

Segundo Oliveira, F et al. (2004); Oliveira, A et al. (2005) os materiais necessários para produzir o composto são todas as sobras, seja de origem animal ou vegetal, caracterizando este de composto orgânico. É importante observar que as sobras têm que ser ricas em nitrogênio (N) e gás carbônico (C).

O composto orgânico estimula o desenvolvimento das raízes das plantas, melhora a absorção de água e nutrientes do solo, aumenta a capacidade de infiltração de água no solo, reduzindo o processo erosivo, mantém estáveis à temperatura, os níveis de acidez do solo e ativa a vida do solo, favorecendo a reprodução de microorganismos benéficos às culturas.

O presente trabalho deve como objetivo reciclar os resíduos sólidos produzidos no Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Campus de Pau dos Ferros com a finalidade de produzir adubo orgânico.

METODOLOGIA

Segundo Lima, L (2004) o processo para fazer composto orgânico de lixo doméstico é constituído do tratamento físico, onde os componentes não-biodegradáveis são retirados manualmente e o tratamento biológico, que consiste na fermentação ou digestão dos resíduos pela ação dos microorganismos presentes.

O composto pronto demora um tempo de 75 a 90 dias com aparência homogênea, coloração escura, onde não se posa mais distinguir os materiais originais. (SOUZA et al., 2001).

A composteira foi construída com recursos oriundos do projeto Horta Sustentáveis na escola, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Pau dos Ferros.

Escolha do local: foi considerada a facilidade de acesso, a disponibilidade de água para molhar as pilhas, boa drenagem do solo, em um local sombreado próximo a horta que foi implantada no IFRN como mostra a (figura 1), o local esta ser protegido de ventos para evitar o ressecamento, como mostra a circular da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, referentes ao ano de 2005.

Construção das Pilhas: a dimensão das pilhas consiste em um metro de largura por dois metros de comprimento. Para a construção da pilha foi utilizado uma camada de 15 a 20 centímetros, com folhas, palhadas, troncos ou galhos picados, para que absorvesse o excesso de água e permitisse a circulação de ar exemplificada na (figura 2). Terminada a primeira camada, esta foi regada com água, evitando encharcamento e, a cada camada montada, foi umedecida para uma distribuição mais uniforme da água por toda a pilha. A segunda camada colocou-se restos de verduras, grama e esterco, o esterco de boi, após esta etapa novamente, depositou-se uma camada de 15 a 20 cm com material vegetal seco, seguida por outra camada de esterco até que a pilha atingiu uma altura aproximada de 1 metro.

Ao final colocaram-se folhas de coqueiro para evitar a evaporação como apresenta. A pilha é regada três vezes por semana, para atingir uma altura desejável deve repetir as camadas sucessivamente na mesma ordem.

O composto foi revirado a cada 15 dias para que ocorresse uma melhor mistura do material que estava em decomposição e após 60 dias aplicado nos canteiros.

O canteiro das hortas possui dimensão de um metro de largura por dois metros de comprimento. Foi construída num terreno plano de barra vermelho e cercado com garrafas pets coletado no IFRN.

A matéria orgânica foi utilizada na plantação de mudas dentro de copos plásticos coletados no próprio IFRN como mostra a (figura 4).



Figura 1 – seleção da matéria orgânica.



Figura 2 – misturando o material orgânico com o esterco.



Figura 3 – cobrindo a composteira.



Figuras 4 – mudas para o plantio nos canteiros de hortaliças.

RESULTADOS E DISCURSÕES

Para a aplicação do composto, a horta foi dividida em grupo controle e experimental, no grupo experimental foi utilizado o composto proveniente da composteira. Após a aplicação do composto nos canteiros foi realizada a semeadura de tomateiro (*Lycopersicon esculentum*), beterraba (*Beta vulgaris*), cenoura (*Daucus carota*) e couve (*Brassica olerace*). O desenvolvimento das culturas foi observado a cada 7, 14, 21 e 28 dias após o plantio. No grupo experimental foi introduzido somente esterco de boi.

Observa-se que as culturas tomateiro (*Lycopersicon esculentum*), beterraba (*Beta vulgaris*), cenoura (*Daucus carota*) não teve um bom desenvolvimento devido às características do solo que não era propício.

Tabela 1 – Aspecto analisado no desenvolvimento de culturas.

TIPOS DE CULTURAS	DESENVOLVIMENTO DE CULTURAS						
	DATA DO PLANTIO	GERMINAÇÃO Quantidade/dia				DATA DO TRANSPLANTE	DESENVOLVIMENTO
		7	14	21	28		
Tomateiro (<i>Lycopersicon esculentum</i>)	07/05/2010	8	17	20	20	28/06/2010	Observamos que algumas mudas se desenvolveram e outras não devido o solo pedregoso ocasionando mal desenvolvimento do fruto.
Beterraba (<i>Beta vulgaris</i>)	05/05/2010	28	28	28	28	24/06/2010	A planta não resistiu às condições adversas do solo.
Cenoura (<i>Daucus carota</i>)	06/05/2010	3	15	28	28	22/06/2010	Os frutos não conseguiram se desenvolver devido ao solo.

Podemos observar que as culturas cultivadas no grupo experimental apresentaram maior crescimento e melhor apresentação em relação ao grupo controle, este fato demonstra que a matéria proveniente da compostagem foi favorável para o bom desenvolvimento dos vegetais, reforçando assim, a importância de se realizar a coleta seletiva com a finalidade de utilizar os compostos que seriam descartados.

As culturas tratadas com matéria orgânica são menos atacadas por insetos e doenças, este fato é observado por Meirelles & Rupp, 2005 onde verifica que os efeitos do adubo orgânico aos solos são de características físicas, onde diminui a densidade, melhora a estrutura, aumenta a capacidade de retenção de água, aumenta a infiltração de água, facilita a drenagem e aumenta absorção de nutrientes, químicas, aumenta a disponibilidade de disponibilidade de nutrientes, eleva ou diminui o pH, recupera solos salinos e fixa o nitrogênio do ar e biológicas, aumentando a atividade do microorganismo, e a atividade de micorrizas.

CONCLUSÃO

Com aplicação do composto nos canteiros das hortas houve um maior desenvolvimento das hortaliças contribuindo para a produção de vegetais viáveis economicamente, beneficiando o produtor.

REFERENCIAS

1. BRASIL. Governo do distrito federal: Secretaria de desenvolvimento urbano e meio ambiente. Resolução nº01/2009 de 15 de Dezembro de 2009: Regulamentação da produção, distribuição e aplicação do composto orgânico de lixo na agricultura. Disponível em: < http://www.emater.df.gov.br/005/00502001.asp?ttCD_CHAVE=16093> Acessado em: 22 out. 2010.
2. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA. Reciclagem caseira do lixo orgânico doméstico. Memorando circular Técnica. n. 76. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/circulares/circular_76.pdf>. Acesso em: 26/03/2010.
3. FERNANDES, Fernando; SILVA, Sandra Márcia Cesário Parreira da. Manual prático para a compostagem de biossólidos. São Paulo 2009. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/prosab/livros/Livro%20Compostagem.pdf>>. Acesso em: 04 out. 2010.
4. OLIVEIRA, Francisco Nelsieudes Sombra; LIMA, Hermínio José Moreira; CAJASEIRA, João Paulo. Documentos 89: Uso da compostagem em sistema agrícolas orgânico. Dezembro, 2004. Disponível em: < http://www.cnpat.embrapa.br/publica/pub/SerDoc/doc_89.pdf>. Acesso em: 06 out. 2010.
5. OLIVEIRA, Arlene Maria Gomes; AQUINO, Adriana Maria de; CASTRO NETO, Manuel Teixeira de. Compostagem caseira de lixo orgânico doméstico. Bahia 2005. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/circulares/circular_76.pdf>. Acesso em: 06 out. 2010.
6. LIMA, Luiz Mário Queiros. Lixo: Tratamento e biorremediação. 3. ed. Brazil: HEMUS, 2004.
7. FELIPETTO, Adriana Vilela Montenegro. Mecanismo de desenvolvimento limpo aplicado em resíduos sólidos: Conceito, planejamento e oportunidade. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: < <http://www.ebah.com.br/residuo-solido-2-pdf-a48587.html>>. Acessado em: 25/11/2010.
8. SOUZA, Francisco Adriano de et al. Comunicado técnico: compostagem. Dezembro, 2001. Disponível em: < <http://www.4shared.com/document/CWWDGTjt/Compostagem.htm>>. Acessado em: 25/11/2010.
9. MEIRELLES, Laércio Ramos; RUPP, Luis Carlos Diel. Agricultura ecológica: Princípios básicos. Março 2005. Disponível em:< www.ebah.com.br/agricultura-ecologica-principios-basicos-pdf-a42316.html>. Acessado em: 26/11/2010.

**CONTROLE ALTERNATIVO DE PRAGAS E DOENÇAS EM HORTAS
SUSTENTÁVEIS**

Kaio Nikelisson de Lima Fernandes

Discente do curso integrado em alimentos – IFRN/Pau dos Ferros

Email: nikelisson@hotmail.com

Thuanny Rayenne Pereira Martins

Discente do curso subsequente em alimentos – IFRN/Pau dos Ferros

Email: thuannyrayenne@hotmail.com

Viviane Ferreira de Medeiros

Profa. Ms. em Ciências Biológicas pela UFRN e docente do IFRN/Pau dos Ferros

viviane.medeiros@ifrn.edu.br

Welisandra Moreira de Almeida

Discente do curso subsequente em alimentos – IFRN/Pau dos Ferros

Email: welisandra_moreira@hotmail.com

Francisca Tauanny Lima Bezerra Nunes

Discente do curso subsequente em alimentos – IFRN/Pau dos Ferros

Email: tauannygata@hotmail.com

Márcio Bezerra Ribeiro

Discente do curso subsequente em alimentos – IFRN/Pau dos Ferros

Email: marciobezerraribeiro@hotmail.com

RESUMO

O Controle de Pragas é o tratamento realizado por meios de recursos naturais, sem que ocorram danos ambientais. O objetivo desse trabalho é testar alternativas de controle biológico em hortas orgânicas do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Campus de Pau dos

FERNANDES, et al (2010)

Ferros. Para o controle de pragas foi utilizado uma solução com folhas de Nim (*Azadirachta indica*) e armadilhas a base de garrafas pet contendo atrativo a base de *Luffa acutangula* (Bucheira). As armadilhas foram eficientes ao combate de pragas como *Erythrina indica* (Brasileirinha), presentes nas culturas de *Lycopersicon esculentum* (tomate) e *Beta vulgaris* (beterraba) e as folhas de Nim (*A. indica*) foi essencial para afastar pragas como *Linepithema humile* (formigas), *Bemisia tabaci* (mosca branca), dos cultivares. Deste modo, o controle biológico contribuiu para a redução dos insetos nos cultivos orgânicos, permitindo a produção de alimentos saudáveis e livres de agrotóxicos.

PALAVRA CHAVE: biofertilizante, pragas, hortas.

ABSTRACT

The Plague Control is the treatment realized by natural resources without causing environmental damages. The aim of this work is to test alternatives of biological control in organic vegetable garden of Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Pau dos Ferros. In order to control the plagues it was used a solution with leaves of Nim (*Azadirachta indica*) and traps made with PET bottles containing attractive made from *Luffa acutangula* (Bucheira). The traps were efficient in the fight of the plagues like *Erythrina indica* (Brasileirinha), present in the cultures of *Lycopersicon esculentum* (tomato) and *Beta vulgaris* (beetroot) and the leaves of Nim (*A. indica*) were essential to stop plagues like *Linepithema humile* (ants), *Bemisia tabaci* (white fly) from cultures. This way, the biological control contributed for the reduction of insects in the organic cultures, providing the production of healthy and free agro toxic food.

PALAVRA CHAVE: biofertilizers, plagues, hoticultures.

CONTROLE ALTERNATIVO DE PRAGAS E DOENÇAS EM HORTAS SUSTENTÁVEIS

INTRODUÇÃO

As hortaliças constituem o principal grupo de alimentos com vitaminas e sais minerais, fundamentais para a saúde do ser humano em todas suas faixas etárias (FILGUEIRA, 2003). Deste modo, esses alimentos devem ser cultivados em ambiente livres de agrotóxicos que ao se acumularem na cadeia trófica podem trazer várias doenças para seus consumidores.

Neste contexto o controle de pragas por meio de tratamentos naturais é utilizado com a finalidade de manter a planta livre de agentes patogênicos sem que ocorram danos ao meio ambiente e ao homem, devido a sua baixa toxicidade. O uso do controle biológico de pragas melhora a qualidade do produto agrícola, reduz a poluição ambiental e contribui para a preservação dos recursos naturais, sendo uma ferramenta importante para a sustentabilidade da agricultura (SUJII, et al, 2002).

Uma alternativa de controle de doenças e pragas nas lavouras é o uso de biofertilizantes que possuem compostos bioativos, resultantes da biodigestão de compostos orgânicos de origem animal e vegetal, em seu conteúdo são encontradas células vivas ou latentes de microorganismos de metabolismo aeróbico, anaeróbico e fermentação (MEDEIROS; LOPES, 2006).

É necessário manter as plantas em proteção contra o uso de agrotóxicos que contamina a cadeia alimentar, ter um conhecimento e entendimento de como aplicar o produto nas hortaliças, desenvolvendo nos cultivares a sustentabilidade por um controle biológico, de forma simples e benéfica tanto ao meio ambiente quanto ao homem. (BETTIOL & GHINI, 2003).

A agricultura orgânica estabelece um conjunto de técnicas de produção em hortas sustentáveis, em que envolva as plantas ao solo e as condições climáticas, produzindo um alimento sadio e com suas características e sabor natural, que visa às exigências do consumidor (PENTEADO, 2000).

Sendo assim, o presente trabalho pretende avaliar e testar o melhor controle biológico a ser utilizado em hortas orgânicas existentes no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus de Pau dos Ferros.

METODOLOGIA

Inicialmente foi realizada uma revisão de bibliografia sobre os diversos tipos de biofertilizantes e armadilhas utilizadas em hortas orgânicas. O estudo foi realizado em dois canteiros da horta do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Pau dos Ferros, que possuem tamanho 10,00m x 1,00m cada, construídos com garrafas do tipo pet.

Os canteiros apresentavam culturas como, tomateiro (*Lycopersicon esculentum*), beterraba (*Beta vulgaris*), cenoura (*Daucus carota*) e couve (*Brassica olerace*).

O monitoramento foi realizado 3 dias na semana em dias alternados, para verificação da presença de pragas.

Como medida preventiva para o controle de pragas foi utilizado uma mistura de 1 quilo de folhas de Nim (*Azadirachta indica*) em 2 litros de água, em maceração por 24 horas, em seguida o produto foi coado e introduzido em um borrifador para que pudesse ser aplicado nas plantas, como mostra na figura 1.



Figura 1: Controle feito à base de folhas de Nim (*A. indica*).

As plantas foram separadas em grupos controle e experimental para que pudesse ser aplicado o produto.

Nas plantações que apresentaram pragas foi realizada a confecção de armadilha com garrafa plástica (PET) transparente, descartável, fazendo perfurações de 0,5 cm de diâmetro em toda garrafa, com distância de 2 cm entre furos, preservando apenas a parte do fundo da garrafa com 5 cm de altura como mostra a figura 2. Colocou-se no fundo da garrafa água com detergente, para a captura dos insetos que entrem na armadilha e em seu gargalo um sache contendo *Luffa acutangula* (bucheira) triturada para atrair os insetos. As garrafas eram colocadas nas segundas-feiras e retiradas as sextas feiras, sendo analisados o seu conteúdo e as plantações.



Figura 2: Armadilha preparada para captura da brasileirinha (*Erythrina indica*).

RESULTADOS

Foram encontradas nas hortas, pragas do tipo: *Erythrina indica* (Brasileirinha), *Linepithema humile* (formigas), *Bemisia tabaci* (mosca branca), combatidas através de recursos naturais.

Nas plantações de *Lycopersicon esculentum* (tomate) e *Beta vulgaris* (beterraba) as pragas existentes foram controladas, através de armadilha, por um período de 21 dias, observou-se que houve uma diminuição e captura das pragas, levando a um melhor desenvolvimento dos vegetais.

A cenoura (*Daucus carota*) e couve (*Brassica olerace*), o combate foi realizado de forma preventiva com a solução a base de Nim (*Azadirachta indica*), onde os cultivares foi separado em grupo controle e experimental, verificando-se que as plantas do grupo experimental não apresentaram pragas em comparação com o grupo controle que apresentou *Linepithema humile* (formigas), *Bemisia tabaci* (mosca branca).

Através do estudo das pragas existentes nas hortas, podemos propor formas alternativas para combatê-las com a finalidade de produzir culturas livres de pragas sem a necessidade de utilizar produtos tóxicos ao meio ambiente e a nossa saúde.

CONCLUSÃO

As armadilhas confeccionadas com garrafas pet foram efetivas para o combate a *Erythrina indica* (Brasileirinha) proporcionando um melhor desenvolvimento dos vegetais. O combate preventivo com a solução de Nim (*Azadirachta indica*) foi de extrema importância para a ausência de *Linepithema humile* (formigas) e *Bemisia tabaci* (mosca branca), nos cultivares de cenoura (*Daucus carota*) e couve (*Brassica olerace*). O controle biológico contribuiu para a redução dos insetos nos cultivos orgânicos, permitindo a produção de alimentos saudáveis e livres de agrotóxicos.

REFERÊNCIAS

1. FILGUEIRA FAR. Novo Manual De Olericultura, 2ª edição. Viçosa: UFV. 412p. 2003.
2. MEDEIROS, M. B.; LOPES, J.S. Biofertilizantes líquidos e sustentabilidade agrícola. **Bahia Agríc.**, v.7, n.3, nov. 2006.
3. SUJII, Edison R. et al. Controle Biológico De Insetos-Pragas Na Soja Orgânica Do Distrito Federal, **Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília**, v.19, n.2, p.299-312, maio/ago. 2002
4. GHINI, Raquel; BETTIOL, Wagner. Proteção de plantas na agricultura sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.17, n.1, p.61-70, jan./abr. 2000.
5. PENTEADO, S. R. Introdução A Agricultura Orgânica: Normas e técnicas de cultivo. Campinas: Editora Grafimagem, 2000. 110 p.

**DESENVOLVIMENTO DE *Heliconia stricta* SUBMETIDA AO CULTIVO
COM ÁGUA RESIDUÁRIA DA BOVINOCULTURA**

Aldcejam Martins da Fonseca JUNIOR (1); Mozart da Silva BRASIL (2)

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, RN 118 - Distrito de Base Física - Ipanguaçu, RN; E-mail: mozart.brazil@hotmail.com, Professor, doutor.

(2) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, RN 118 - Distrito de Base Física- Ipanguaçu, RN; E-mail: aldcejamjunior@hotmail.com, Aluno, bolsista de iniciação científica.

RESUMO

Uma grande variedade de macrofitas aquáticas pode ser usada no tratamento de águas residuárias em sistemas “Wetland” construídos. Todavia, elas devem ser capazes de tolerar certas condições adversas dos pântanos. Este experimento, realizado no campus IFRN – Ipanguaçu tem como objetivo avaliar o desempenho da planta ornamental *Heliconia stricta* sob condições semelhantes às destes sistemas de tratamento de águas. O experimento está sendo composto por duas etapas, onde os vegetais serão cultivados em recipientes metálicos, nos quais sendo simulados três níveis de alagamento com água fresca e posteriormente água residuária, proveniente da bovinocultura, em três diferentes concentrações de carga orgânica. Os resultados preliminares possibilitaram observar que a *Heliconia stricta* adaptou-se ao cultivo com alto nível de saturação de água fresca, podendo enquadrar-se na classe macrófita. O experimento continuará em andamento.

Palavras-chave: *Heliconia stricta*, “Wetland”, água residuária, macrofitas.

1. INTRODUÇÃO

Diante do constante crescimento populacional e conseqüente aumento dos resíduos produzidos pelos seres humanos em suas atividades, é preciso que, a forma como fazemos uso do ambiente, seja revista com o objetivo de mitigar o atual processo de degradação dos recursos naturais, promovendo a revitalização dos pontos mais atingidos. Os ambientes aquáticos configuram-se como os mais importantes, tanto do ponto de vista de habitat para variados organismos como o de fonte da indispensável água, que serve aos seres vivos em geral e é explorada de forma indiscriminada pelos homens. Além de manipulados erroneamente, esses mananciais são agredidos por constantes contaminações, provenientes de descargas poluidoras industriais e domésticas em larga escala. Sem dúvida, um sistema de tratamento de água que use o mínimo de recursos industrializados e que permita benefícios diretos ao meio ambiente, mostra-se como um importante passo pela busca do sonhado desenvolvimento sustentável.

A tecnologia de tratamento de águas residuárias em área alagada construída vem apresentando-se como um excelente sistema de tratamento com baixo custo de manutenção e adequação ao meio ambiente (Brasil, 2005). A técnica está baseada em processos bióticos e abióticos.

As “wetlands” construídas (ou artificiais) compreendem diversas estratégias para a simulação de ecossistemas naturais, utilizando os princípios básicos de modificação da qualidade da água das áreas alagadas naturais (WOLVERTON, 1989; SALATI, 1998).

Os “sistemas Wetland” para tratamento de águas residuárias são adequados para fazer o tratamento secundário e terciário de despejos domésticos (Brasil, 2007) e industriais, além de produzir efluentes com excelente qualidade para o reuso na agricultura (Brasil, 2005), desde que se observem os critérios de segurança de saúde pública. Além de melhorar a estética paisagística e aumentar o habitat para a vida selvagem (Michael Jr., 2003 e IWA, 2000, apud Lin et al, 2005).

Macrófitas aquáticas é a denominação genérica dada às plantas que crescem na água, em solos cobertos por água ou em solos saturados com água, independente do aspecto taxonômico.

Em geral, a literatura especializada sobre o tema “sistemas alagados construídos” (SAC ou “Constructed Wetland”) adota o termo macrofitas, o qual será também utilizado neste texto.

Tratando-se do sistema SAC de fluxo subsuperficial, as macrofitas emergentes são as mais adequadas, visto que a lâmina de água, nesse sistema, permanece abaixo da superfície do meio suporte. Entre estas, as mais freqüentemente utilizadas são taboa (*Typha* sp.), *Phragmites* sp. e navalha de mico (*Scirpus* sp.) (U.S. 1993 e 2000a; MATOS e LO MÔNACO, 2003).

Uma grande variedade de macrofitas aquáticas pode ser usada no tratamento de águas residuárias em sistemas SAC. Todavia, elas devem ser capazes de tolerar a combinação de contínuos alagamentos e exposição à água residuária ou águas de enxurradas, as quais contêm freqüentemente e relativamente altas concentrações de poluentes (DAVIS, 1995).

2. JUSTIFICATIVA

O Campus Ipanguaçu, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte conta com o Curso Técnico em Agroecologia integrado, que visa incorporar os fundamentos do Desenvolvimento Sustentável aos meios produtivos da agropecuária, respeitando o meio ambiente e valorizando o homem e seu trabalho. Nesse contexto, toda prática que possibilite o exercício de ações saudáveis benéficas ao meio ambiente, no que diz respeito à conservação e revitalização do mesmo, deve ser incentivada e executada dentro da realidade possível, o que torna o projeto em questão uma importante iniciativa, instigando novas idéias e desencadeando a conscientização a respeito dos problemas que afetam a qualidade ambiental do meio e todos os seus componentes.

3. OBJETIVOS:

3.1 Geral:

Este trabalho tem o objetivo de avaliar o desempenho da planta ornamental “*Heliconia stricta*” cultivada sob condição de solo saturado com água fresca e posteriormente submetê-la à água residuária da bovinocultura, procurando-se obter conhecimento sobre a eficácia e eficiência deste vegetal, para o cultivo em sistemas de tratamento de água residuária (“Wetland” construído). Tanto no que diz respeito a sua possível classificação genérica como Macrófita aquática, como a sua capacidade de atender as condições necessárias de utilização no sistema de tratamento de água residuária citado.

3.2 Específicos:

- Avaliar a sobrevivência do vegetal em três diferentes lâminas de saturação de água fresca.
- Avaliar a sobrevivência do vegetal em três diferentes lâminas de saturação de água residuária.
- Avaliar a sobrevivência do vegetal em três diferentes concentrações da água residuária.
- Avaliar a produção de biomassa dos vegetais nos diferentes tratamentos.
- Demonstrar sistema de tratamento de águas residuárias alternativos e ecologicamente adequados.

4. MATERIAL E MÉTODOS

A condução do experimento está ocorrendo na Fazenda-escola do IFRN no campus de Ipanguaçu, Rio Grande do Norte. O experimento está sendo desenvolvido, em duas etapas, com o uso da planta ornamental *Heliconia stricta*, cultivado em recipientes metálicos com 34 cm de altura e 24 cm de largura cada. Os recipientes foram preenchidos com um substrato, composto por 50% de solo areno-argiloso e 50% de solo orgânico.

4.1 Primeira etapa:

Na primeira fase do experimento foram usados apenas três (3) recipientes, conforme os descritos na metodologia. As plantas foram submetidas ao alagamento apenas com água fresca. O início da fase de pegamento deu-se em 28 de agosto de 2009.

Os recipientes continham aberturas em sua base inferior para drenar o excesso de água no período de pegamento, estas foram vedadas para possibilitar o posterior

alagamento. Foram feitos orifícios em diferentes níveis nas laterais dos vasos para que se pudesse avaliar a adaptação do vegetal em cada altura de saturação do substrato, o orifício do primeiro recipiente foi posicionado a 25 cm do fundo, coincidente com o nível do solo, a segunda a 20 cm e a terceira a 15 cm do fundo do recipiente.

Na fase de pegamento das plantas, se fez necessário o retransplante de duas das três plantas em 16 outubro de 2009, a possível causa foi a inadequada escolha da planta a ser inicialmente transplantada aos recipientes, estas por sua vez, devem ser mais jovens, apresentarem bom aspecto vegetativo e, sobretudo ter seu rizoma em bom estado e que uma boa porção dele seja aproveitada para o transplante.

Em 20 de novembro de 2009, teve início o processo de saturação dos recipientes, todas as plantas encontravam-se bem adaptadas, o pegamento havia ocorrido com sucesso. A irrigação dos vegetais era feita três vezes por semana de acordo com o estado de saturação observado, conciliado às condições atmosféricas do período. Após 30 dias, o processo de saturação teve de ser interrompido provisoriamente. De 20 de dezembro de 2009 a 22 de abril de 2010, as plantas permaneceram na casa de vegetação do Campus, sendo irrigadas periodicamente por aspersão, apenas com o objetivo de mantê-las estágio vegetativo.

Em 22 de abril de 2010, a inundação dos recipientes foi retomada, adotando-se as mesmas condições e o mesmo regime de irrigação anterior. Os vegetais não apresentaram nenhum aparente problema durante o processo de alagamento, que se deu até 09 de junho de 2010. O período de desenvolvimento, em meio saturado, foi satisfatório, possibilitando passar para a segunda etapa de avaliação do desempenho do vegetal *Heliconia stricta*.

4.2 Segunda etapa:

O espaço amostral será composto obedecendo ao seguinte delineamento:

Tamanho da amostra = 3 concentrações de água vezes 3 lâminas de saturação + 3 Testemunhas = 12 plantas ou recipientes.

No início do cultivo, os vegetais estão sendo irrigados com água fresca nas mesmas condições da etapa anterior, objetivando o pegamento dos mesmos. Depois do pegamento, os vegetais serão mantidos em constante umidade, com água residuária da bovinocultura, seguindo os tratamentos: água residuária concentração 100%, 75% e 50%; e saturação total até o nível do substrato (altura de 25 cm); saturação até a altura de 20 cm a partir da base do recipiente; e saturação até a altura de 15 cm da base, conforme modelo esquemático da Figura 1.

Os orifícios para drenagem inicial dos recipientes, no período do pegamento, serão vedados para possibilitar o posterior alagamento. Objetivando obedecer aos tratamentos propostos, os recipientes serão irrigados 3 vezes por semana, para manter os níveis de saturação preestabelecidos. A avaliação do desempenho dos vegetais será feita visualmente pelo aspecto nutricional, altura das plantas, produção de massa verde e número de perfilhos emitidos.

Para caracterizar as concentrações da água residuária serão quantificadas os seguintes parâmetros: demanda química de oxigênio (DQO), sólidos sedimentáveis (SS) sólidos totais (ST), turbidez, condutividade elétrica, pH, nitrogênio total (N-Total), fósforo total (P-Total).

Na análise estatística será avaliada com a aplicação do Teste Tukey.

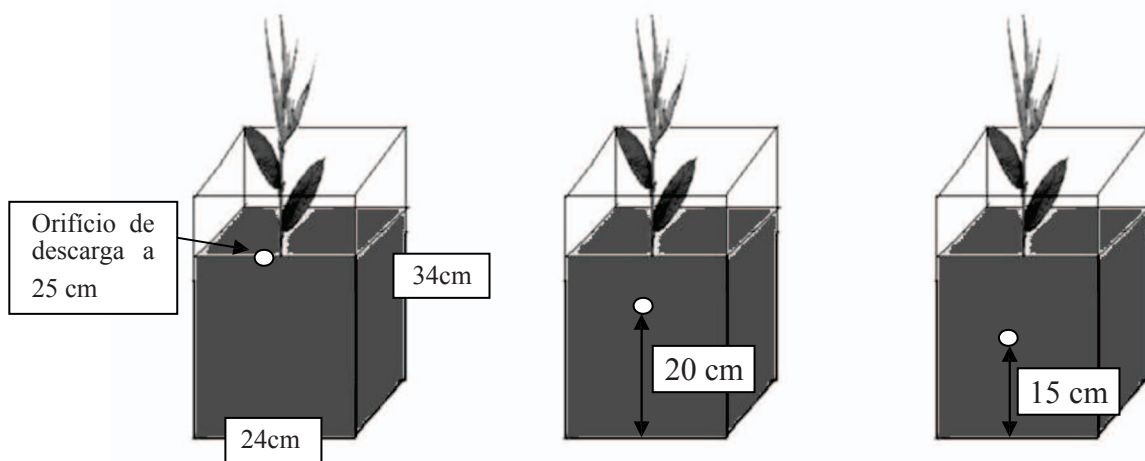


Figura 1 – Modelo esquemático dos recipientes

5. RESULTADOS PRELIMINARES

Com a conclusão da primeira etapa do projeto foi possível observar como o vegetal *Heliconia stricta* se comporta diante de condições semelhantes aos Wetlands naturais, isto é, sendo conduzida em solo saturado com água fresca.

Considerou-se satisfatória a resistência do vegetal ao cultivo em solo saturado com água fresca, as plantas apresentaram um bom desenvolvimento vegetativo permanecendo vigorosas na maior parte do tempo e com emissão de perfilhos, conforme se observa no Quadro 1. Neste quadro, pode-se verificar que não houve uma notável variação no número de perfilhos quando se compara com a altura dos orifícios de drenagem e respectiva altura de saturação nos recipientes. Ou seja, quanto à altura da lâmina de saturação não se pode estabelecer um ponto mais apropriado que outro, uma vez que houve variação do número de perfilhos emitidos sem que houvesse uma relação linear com a severidade do alagamento. O recipiente que recebeu saturação até a altura do substrato (25 cm) apresentou a menor taxa de emissão, apenas 3 (três); por outro lado o que teve o nível de saturação mais baixo não apresentou a maior taxa, o que poderia ser esperado, (teve emissão de 4 perfilhos). A maior emissão de perfilhos (5 perfilhos) foi observada no recipiente com nível de saturação médio de 20 cm.

Tabela 1 – Relação da altura do orifício de drenagem com a emissão de perfilhos

Altura do orifício de drenagem e respectiva lâmina de saturação	Número de perfilhos emitidos
Orifício a 25 cm da base	3 perfilhos
Orifício a 20 cm da base	5 perfilhos
Orifício a 15 cm da base	4 perfilhos

6. RESULTADOS ESPERADOS

- Espera-se cultivar a planta ornamental “*Heliconia stricta*” com água residuária da bovinocultura em meio saturado, semelhante ao ambiente de sistema alagados construídos de fluxo subsuperficial, utilizados no tratamento de águas residuárias. Esse uso de plantas ornamentais nesses sistemas de tratamento procura mitigar os impactos ambientais, melhorando o aspecto visual do ambiente.
- Difundir para a comunidade sistema de tratamento de águas residuárias de baixo custo de operação e manutenção.

7. CONCLUSÕES “INICIAIS”

A partir do experimento realizado na primeira fase, podem-se apresentar algumas conclusões substanciais a respeito da resistência do vegetal espécie *Heliconia stricta* cultivada sob condições de solo saturado com água fresca, semelhante aos ambientes naturais denominados “Wetlands”:

- As plantas submetidas ao alagamento mostraram-se enquadradas na classe “macrófita aquática”, que consiste em vegetais que habitam desde brejos até ambientes totalmente submersos, ou seja, são adaptadas a solos saturados com água.
- O número reduzido da amostra, ainda não possibilitou estabelecer lâmina de saturação inadequada para o cultivo da espécie vegetal, exigindo a continuidade dos experimentos para verificar se ocorre alguma incompatibilidade em condições de alagamento total.

8. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Al Jiroudi, D.; Barjenbruch, M. Operational experience results of wetlands in comparison with small technical plants. In: International Conference on Waste Stabilisation Ponds, 6, and International Conference on Wetland Systems for Water Pollution Control, 9, 2004, Avignon. Proceedings ... Avignon: IWA/Astee, 2004. CD-Rom.
2. BRASIL, M. S.; MATOS, A. T.; SOARES, A. A.; FERREIRA, P. A. Qualidade do efluente de sistemas alagados construídos, utilizados no tratamento de esgoto doméstico. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.9, (suplemento), p.133-137, 2005.
3. BRASIL, M. S.; MATOS, A. T.; SILVA, C. M.; CECON, P. R.; SOARES, A. A.;. Modeling of pollution removal in constructed wetlands with horizontal subsurface flow. *Agrartechnische Forschung*, v.13, n.2, p.48-56, 2007.
4. LIN, Y.F. et al. *Performance of a constructed wetland treating intensive shrimp aquaculture wastewater under high hydraulic loading rate*. *Environmental Pollution*, v.134, pp.411-421, 2005.
5. MICHAEL JR, J.H. *Nutrients in salmon hatchery wastewater and its removal through the use of a wetland constructed to treat off-line settling pond effluent*. *Aquaculture*, v.226, pp. 213-225, 2003.

6. Koottatep, T.; Surinkul, N.; Kamal, A. S.; Polprasert, C.; Strauss, M. Material fluxes in constructed wetlands treating septage and their polishing systems. In: International Conference on Waste Stabilisation Ponds, 6, and International Conference on Wetland Systems for Water Pollution Control, 9, 2004, Avignon. Proceedings ... Avignon: IWA/Astee, 2004. CD-Rom.
7. CAMPOS, J. C.; FERREIRA, J. A.; MANNARINO, C. F.; SILVA, H. R.; BORBA, S. M. P. Tratamento do chorume do aterro sanitário de Pirai (RJ) utilizando wetland. VI Simpósio Italo Brasileiro de Engenharia Sanitária, ABES, Vitoria-ES/Brasil, 1 a 5 de set. de 2002. CD-ROM.
8. DAVIS, L. A. *Handbook of Constructed Wetlands. A Guide to Creating Wetlands for: Agricultural Wastewater, Domestic Wastewater, Coal Mine Drainage, Stormwater in the Mid-Atlantic Region, Volume 1: (USEPA Region III with USDA, NRCS, ISBN 0-16-052999-9)*, 1995.
9. ESTEVES, F. A. *Fundamentos de limnologia*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 602p.
10. HUSSAR, G. J. Avaliação do desempenho de leitos cultivados no tratamento de águas residuárias de suinocultura. Campinas: FEAGRI-UNICAMP, 2001. 118 p. (Dissertação de Mestrado).
11. LIMA, E. P. C.; SOUSA, J. T.; van HAANDEL, A.; Comportamento hidrodinâmico do sistema wetland no pós-tratamento de esgoto doméstico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 22., Joinville, SC, 2003. *Anais....* Resumo expandido. Joinville: ABES/AIDIS, 2003. CD-ROM.
12. MEIRA, C. M. B. S.; CEBALLOS, B. S. O.; KÖNIG, A.; de OLIVEIRA, R. Performance of horizontal subsurface flow constructed wetlands vegetated with rice treating a sewage polluted surface water. Proceedings: 6th International Conference on Waste Stabilisation Ponds and 9th International Conference on Wetland Systems for Water Pollution Control. Avignon, France, IWA/Astee, 26th of Sept. - 1st of October 2004. OC-48. CD-ROM.
13. NOGUEIRA, S. F. *Balanço de nutrientes e avaliação de parâmetros biogeoquímicos em áreas alagadas construídas para o tratamento de esgoto*. Centro de Energia Nuclear na Agricultura – PIRACICABA, Piracicaba/SP, 2003. 137 p. (Dissertação de Mestrado).
14. REED, S. C.; CRITES, R. W.; e MIDDLEBROOKS, E. J. *Natural systems for management and treatment*. New York: McGraw-Hill, Inc. 1995. 435p.
15. SEZERINO, P. H. & PHILIPPI, L. S. Filtro plantado com macrófitas (Wetlands) como tratamento de esgotos em unidades residenciais – Critérios para dimensionamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 22., Joinville, SC, 2003. *Anais....* Resumo expandido. Joinville: ABES/AIDIS, 2003. CD-ROM.
16. SOUSA, J. T.; van HAANDEL, A. C.; COSENTINO, P. R. S.; GUIMARÃES, A. V. A. Pós- tratamento de efluente de reator UASB utilizando sistemas “wetlands” construídos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.4, n.1, p.87-91, 2000.
17. VALENTIM, M. A. A. *Desempenho de leitos cultivados (“construted wetland”) para tratamento de esgoto: contribuições para concepção e operação*. FEAGRI – Faculdade de Engenharia Agrícola – UNICAMP, Campinas/SP, 2003. 210 p. (Tese de Doutorado).

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E SABER LOCAL: UMA PROPOSTA DE ECONOMIA SOLIDÁRIA PARA O MUNICÍPIO DE IPANGUAÇU-RN

Deickson Lennon Galvão de Souza

Graduando do sétimo período do curso superior de Licenciatura em Geografia do IFRN Campus Natal Central e Bolsista de Iniciação Científica do Núcleo de Pesquisa e Estudos Geográficos - NUPEG. E-mail: deickson_lennon@hotmail.com.

Maria Luíza de Medeiros Galvão

Professora de Geografia nos cursos de nível médio integrado, subsequente e superior do IFRN Campus Natal Central, Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e Coordenadora do Núcleo de Pesquisa e Estudos Geográficos - NUPEG. E-mail: luiza.galvão@ifrn.edu.br.

RESUMO

O ponto de partida do presente trabalho foi o estudo iniciado com alunos da Licenciatura em Geografia no IFRN, Campus Natal-Central, para viabilizar a elaboração de uma proposta de desenvolvimento sustentável local para o município de Ipanguaçu-RN. A partir de então assumimos o desafio de ampliar a reflexão iniciada anteriormente, no sentido de conjugar, nesse estudo, os campos teórico/conceitual e prático do desenvolvimento local. Trata-se de um tema essencial a ser estudado e torna-se mais fundamental pela urgência de construção de alternativas de desenvolvimento local frente à globalização econômica em seus múltiplos efeitos territoriais. O avanço do capital oligopolista no campo de Ipanguaçu-RN vem propiciando sérios problemas socioambientais no campo e na cidade. O conhecimento dos problemas por meio da pesquisa científica torna-se então indispensável em nosso recorte espacial.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento Sustentável, Desenvolvimento Local, Ipanguaçu.

LOCAL KNOWLEDGE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT: A PROPOSAL FOR ECONOMIC PARTNERSHIP FOR THE CITY OF IPANGUAÇU-RN

ABSTRACT

The starting point of this work was the study started with college students majoring in geography in IFRN, Christmas-Central Campus, to enable the development of a sustainable development proposal for the local municipality of Ipanguaçu-RN. From then take up the challenge of broadening the discussions initiated earlier, in order to combine, in this study, the theoretical / conceptual and practical development of the site. This is a key issue to be studied and becomes more critical by the urgency of building alternative development site opposite the economic globalization in its multiple territorial effect. The advance in the field of oligopolistic capital Ipanguaçu-RN has been providing serious social and environmental problems in the field and in the city. Knowledge of the problems through scientific research then becomes indispensable in our spatial area.

KEYWORDS: Sustainable Development, Local Development, Ipanguaçu.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E SABER LOCAL: UMA PROPOSTA DE ECONOMIA SOLIDÁRIA PARA O MUNICÍPIO DE IPANGUAÇU-RN

INTRODUÇÃO

Ipanguaçu, no Vale do Açu, região Central do Rio Grande do Norte está situado entre os paralelos 5°29 s e os meridianos 36°51 W, tem uma área de 374 km² e população estimada de 14.000 habitantes (2009). Integra a Mesorregião Central Potiguar e concentra a maior extensão de terras férteis de todo o Vale e maior potencial para irrigação.



Figura 1 – Mapa de Localização de Ipanguaçu.

A região do Vale do Açu é de clima semiárido com precipitação média em torno de 500 mm anuais. As temperaturas variam de 33°C (máxima) a 21°C (mínima) e a insolação/ano de aproximadamente 2.400 horas. No que diz respeito à formação vegetal, predomina a caatinga hiperxerófila, além da mata ciliar com carnaúba, a qual originalmente ocorre nas ribeiras mais úmidas, importantíssima para a extração da sua cera, atividade extrativa que muito contribuiu para desenvolver a economia de todo o Vale.

Ipanguaçu encontra-se totalmente inserido nos domínios da bacia hidrográfica Piranhas-Açu, a mais importante do Estado por concentrar a maior área de terras irrigadas no Sertão Potiguar. Com 100% do território municipal localizado na referida bacia hidrográfica, se beneficia das águas dos rios Pataxós e Açu, perenizados desde a década de 1980 pelo projeto de construção da Barragem Armando Ribeiro Gonçalves, o maior reservatório de água do Semi-árido potiguar.

Predominam em Ipanguaçu os solos aluviais e os latossolos. Os solos aluviais são de fertilidade natural alta, dispostos em terras rebaixadas, com altitude inferior a 100m, o que facilita a sua exploração e garante os potenciais agrícolas do seu território, com expressivo desenvolvimento da fruticultura irrigada exportadora. A bananicultura tem grande expressão e é de domínio do Monopólio Internacional Del Monte Fresh Produce. Quanto aos latossolos estes apresentam limitações para uso agrícola, porém são tradicionalmente muito aproveitados nos períodos úmidos pelas culturas de ciclo curto, como feijão, milho, melancia e mandioca.

A água em Ipanguaçu sempre teve um significado importante para as famílias que organizam a unidade produtiva (lavouras de subsistência, casas, áreas de pastagem) em função da sua distribuição. Desde o final do século XIX, período de instalação das primeiras

fazendas de gado, a agricultura ocupou as terras férteis e os produtos alimentares obtidos dela ao longo do tempo foram comercializados em tradicionais feiras livres locais. Essa dinâmica foi responsável pela geração de renda e garantia da compra de mantimentos para as famílias rurais.

No semiárido, e de modo, geral as atividades com maior necessidade de água sempre se desenvolveram próximas das barragens e dos rios e envolveram as comunidades de tal modo a admitirmos que o conhecimento da natureza e os métodos tradicionais da agricultura se inserem na concepção e construção coletiva do desenvolvimento sustentável.

O conhecimento das condições edafoclimáticas e o longo tempo que o agricultor passa em contato com a terra aproximam a comunidade com o ambiente de tal maneira que o desenvolvimento sustentável os valida como alternativa de preservação e manutenção dos recursos naturais e da sustentabilidade em suas várias dimensões. Em Ipanguaçu, a inserção do capital monopolista em suas férteis terras e o uso indiscriminado dos recursos naturais tem invalidado a relação homem/natureza e comprometido negativamente o desenvolvimento local, além de descartar o saber ambiental da comunidade, tão precioso, pois valoriza o conjunto de saberes sem pretensão de cientificidade (Leff, 2003, p. 125).

O grande capital e a moderna agricultura desconsideram os saberes tradicionais e o conhecimento acumulado pelas comunidades rurais sobre a natureza. Não promovem o diálogo entre o saber da tradição e o saber científico, fundamentais para a sustentabilidade em suas dimensões. Transformam o campo no lugar de acolhimento do capital e mudam a composição orgânica da atividade agrícola e da vida do território ao obrigá-lo a adotar novos processos técnicos (Santos 1986).

A entrada do capital multinacional no campo de Ipanguaçu provocou profundas transformações socioeconômicas e ambientais, intensificadas pelo contexto de globalização, que se configura no cenário mundial. O seu campo se tornou muito vulnerável ao capital na medida em que o transformou em “cozinha local” determinando o que ele deve oferecer ao mundo nas condições que ele pede, submetendo-o as exigências do global em detrimento do local (Santos 1986).

Tomando como base Ipanguaçu, considerando-o como lócus para se estudar desenvolvimento sustentável local o objetivo principal do estudo é elaborar uma proposta de desenvolvimento local sustentável para Ipanguaçu-RN, sendo para tanto necessário a leitura e discussão teórica sobre o assunto em foco e a problemática socioeconômica e ambiental que ora repousa sobre o espaço estudado. Por meio de uma abordagem quantitativa o estudo possibilita o levantamento dos dados demográficos e indicadores socioeconômicos do município.

O artigo em tela discute a relação do município de Ipanguaçu com o capital multinacional em seu território, procurando dialeticamente evidenciar as dificuldades do desenvolvimento sustentável local frente à atuação da maior empresa agroexportadora do ramo de bananicultura em suas mais férteis terras. Na seqüência, discute conceitualmente desenvolvimento sustentável como saída para as comunidades locais submetidas à exploração. Em seguida apresenta e analisa resultados da pesquisa quantitativa e conclui parcialmente com algumas considerações finais.

IPANGUAÇU E O GRANDE CAPITAL

A atuação de uma das quatro maiores empresas frutíferas (conforme Tabela 1) de caráter oligopolístico do segmento de bananicultura mundial, no município de Ipanguaçu-RN, tem inserido a comunidade local num processo de globalização desigual e excludente, ao se beneficiar de grande abertura do território municipal ao capital externo, o qual tem se beneficiado da força de trabalho e do consumo dos recursos naturais.

Tabela 1 – Performance das quatro maiores empresas Multinacionais do setor de banana (2001).

Performance Econômica (US\$ milhões)	Dole	Del Monte	Chiquita	Fyffes
Vendas Totais	4.400	1.930	1.900	1.760
Vendas de Produtos Frescos	3.600	1.800	1.400	1.760
Vendas de Bananas	1.215	894	1.216	(500)
Importância Relativa				
<i>Ranking</i> nos Estados Unidos	1	3	2	-
<i>Ranking</i> na União Européia	3	4	1	2
Plantações Próprias na América Latina (ha)	15.000	n.a	28.800	0
Número de Empregados	33.000	25.000	26.000	2.500

Fonte: Food and Agriculture Organization of The United Nations (2005) *apud* ALBANO, Gleydson Pinheiro (2009).

Ipanguaçu vem registrando grandes transformações em sua paisagem, a partir da década de 1980, principalmente em seu espaço rural, o qual de um lado teve exorbitante valorização das suas terras e do outro declínio da atividade de subsistência. Notadamente, tais transformações vêm contribuindo para o aumento das desigualdades: tem aumentado o ritmo da migração campo-cidade e reduzido a participação da riqueza local. Além disso, há duas décadas o município convive com destruição de vegetação para ampliação das áreas produtivas. Este quadro vem distanciando seus moradores do processo de desenvolvimento, mas possibilitando estudiosos e pesquisadores a se apropriarem dos problemas, com vistas à elaboração de planos de desenvolvimento sustentável local.

O desenvolvimento sustentável local vem sendo apontado pelos especialistas como a saída para os grupos locais conviverem com os mais poderosos, os quais cada vez mais impõem novas condições da globalização à sociedade local ao utilizarem suas potencialidades. A abertura dos grupos locais às exigências feitas pelo processo de globalização pode determinar a implantação de um programa mínimo adequado de desenvolvimento sustentável. Neste sentido, torna-se importante a elaboração de projetos, contendo os ingredientes necessários para tornar as comunidades locais mais atentas e aptas para agir de maneira coletiva ao unirem atividade econômica, meio ambiente e bem-estar social.

Em Ipanguaçu, o desenvolvimento sustentável tem se tornado cada vez mais distante dos seus moradores, pois a lógica que domina seu território é a da globalização econômica, gerenciada pela maior corporação multinacional, Del Monte Fresh Produce Company, a

qual desenvolve suas atividades ligadas à bananicultura de forma verticalizada. Sob a marca Del Monte, a empresa integra, mundialmente, comerciantes e distribuidores de frutas e, no que toca a Ipanguaçu, explora com cultivo de bananas as suas melhores terras.

Com o crescimento da fruticultura irrigada na última década do século passado e aumento das exportações de bananas produzidas em Ipanguaçu à produção agrícola local foi sendo reduzida, os trabalhadores incorporados ao processo modernizador assalariado, suas terras aproveitadas segundo a lógica racionalista do capital e seus recursos naturais cada vez mais explorados pela atividade produtiva global. Cabe aqui ressaltar que é essa a tendência atual dos lugares se unirem verticalmente e tudo é feito para isso, em toda parte (Santos, 2008, p. 143).

A atuação da multinacional revela o seu descompromisso socioambiental com os moradores e tem dificultado o desenvolvimento local. No dizer de Santos, (2008, p. 48) Cada um dos subespaços é submetido a uma série de impactos de natureza diversa, que o diferencia dos demais, mas sua explicação deve ser buscada numa dinâmica global que é a mesma para todos. Daí depreendermos que a logística da bananicultura em Ipanguaçu é de exclusão dos seus moradores e a inclusão dos seus recursos. Para Leff, (2003, p. 43), a racionalidade desterrou a natureza e a cultura da produção, dando lugar a um desenvolvimento das forças produtivas fundadas no domínio da ciência e da tecnologia.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E SABER LOCAL

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente em Estocolmo, em 1972 foi palco da primeira grande discussão sobre desenvolvimento sustentável, porém o Relatório de Brundtland em 1987 deu relevo à sustentabilidade como estratégia de desenvolvimento. Conceitualmente o termo sustentável ganhou uma amplitude maior com a realização da Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1992, sediada na cidade do Rio de Janeiro.

Também conhecida como Conferência da terra serviu de reafirmação dos compromissos de 1972, através da Agenda 21, seu principal documento, contendo o programa estratégico universal para o desenvolvimento a ser alcançado no século XXI. Seus promotores propuseram o desenvolvimento sustentável a partir do desenvolvimento econômico, considerando-o a base do desenvolvimento humano, desde que indissociáveis da conservação dos recursos naturais e de um compartilhar equitativo dos recursos (Sato/Carvalho, 2005, p. 37). Sua viabilidade deve-se dar por meio do poder público local ao definir as políticas ambientais, regulamentar e fiscalizar o uso dos recursos (agenda 21, cap. 28).

Para o projeto capitalista vigente o desenvolvimento sustentável é inalcançável e a natureza terá de se ajustar às necessidades de produção capitalista, tendo em vista a contínua necessidade de se produzir para atender a população do planeta que tende a crescer cada vez mais. A busca de alternativas de exploração dos recursos naturais com menor impacto tem sido deixada de lado e cada vez mais o meio ambiente sofre agressões em nome do desenvolvimento custe o que custar. Nesse sentido Leff, 2003, p. 36, escreve:

Este campo discursivo da sustentabilidade não surge como o desenvolvimento de uma essência, mas como efeito de um limite: e da racionalidade econômica, científica e instrumental que objetiva o mundo e domina a natureza. [...] que impulsiona as posições diferenciadas pela apropriação da natureza (do mundo) no campo conflitivo do desenvolvimento sustentável.

Nas últimas três décadas, o meio ambiente tornou-se ao mesmo tempo temática e preocupação crescente da sociedade organizada, que em escalas geográficas diversas tem sido apresentada, debatida e alertado as populações sobre a crise ambiental por meio de todos os veículos de comunicação. Tais preocupações são decorrentes das transformações rápidas e intensas provocadas pelo homem sobre o espaço geográfico e tem sido determinantes na tomada de decisões que possibilitem perspectivas concretas de soluções dos problemas de natureza socioambiental. Como tomar decisões concretas frente às necessidades de produção segundo o mercado? Para compreendermos buscamos em Leff, 2003, p. 42 a seguinte afirmação:

O conceito de mercado (da mão invisível que governa os intercâmbios mercantis) generalizou-se, construindo um mundo a sua imagem e semelhança. O mercado move e constrói um mundo globalizado e ao mesmo tempo se insere em nossa epiderme, em cada poro de nossas sensibilidades, de nossa razão e de nossos sentidos.

O conceito de desenvolvimento sustentável entende o desenvolvimento como progresso humano em todos os seus aspectos e Sachs, 2002 ao se debruçar sobre o conceito utilizando o tripé indissociável econômico, social e ambiental, constatou sua incompletude ao estabelecer as suas dimensões e interconexões. Sachs, 2002, p. 71.

[...] a sustentabilidade social; - um corolário: a sustentabilidade cultural; - a sustentabilidade do meio ambiente; - outro corolário: distribuição territorial equilibrada de assentamentos humanos e atividades; - a sustentabilidade econômica aparece como uma necessidade, mas em hipótese alguma é condição prévia para as anteriores, uma vez que um transtorno econômico traz consigo o transtorno social, que, por seu lado, obstrui a sustentabilidade ambiental; - sustentabilidade política; - sustentabilidade do sistema internacional para manter a paz.

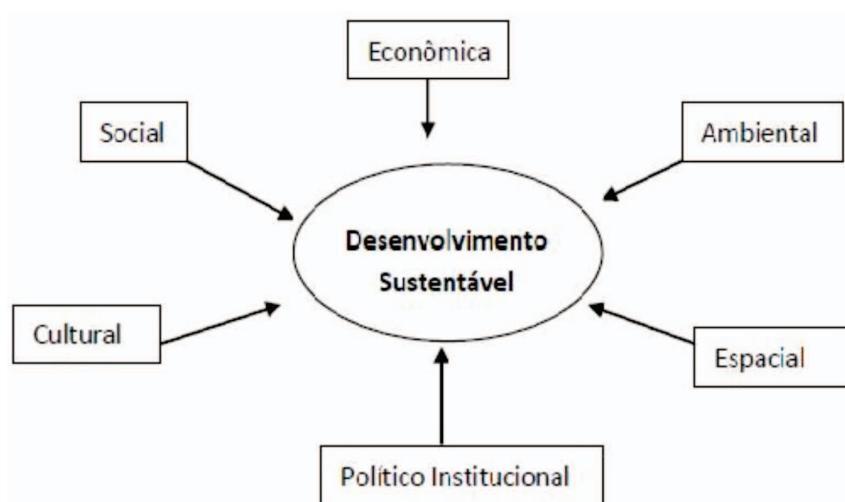


Figura 2 – Dimensões do Desenvolvimento Sustentável.

A preocupação com o desenvolvimento sustentável é planetário e representa a possibilidade de garantir mudanças sociopolíticas que não comprometam os sistemas ecológicos e sociais que sustentam as comunidades. Urge dizer que isso não tem acontecido, pois as decisões hegemônicas econômicas anulam as possibilidades de a sociedade mudar esse quadro e no dizer de Santos, 2005, p. 168:

A ordem trazida pelos vetores da hegemonia cria, localmente, desordem, não apenas porque conduz a mudanças funcionais e estruturais, mas, sobretudo, porque essa ordem não é portadora de um sentido, já que seu objetivo – o mercado global- é uma auto-referência, sua finalidade sendo o próprio mercado global.

Verificou-se nessa reflexão que temos de um lado as forças hegemônicas explorando os mais diversos territórios, com vistas a atender o mercado mundial e do outro o desenvolvimento sustentável defendendo um desenvolvimento harmônico e articulado entre os mercados interno e externo e para reforçar essa compreensão interpretamos o dizer de Santos, (2005, p. 139), o território é o mesmo para os dois atores, o que torna possível o acontecer solidário entre pessoas e lugares.

O Desenvolvimento Local é a expressão da necessidade e da capacidade que uma comunidade autônoma tem de se desenvolver. Este desenvolvimento, basicamente, mas não exclusivamente, econômico, só é possibilitado a partir de uma conscientização e motivação dos componentes dessa comunidade.

É um processo e não um fim em si mesmo. É um esforço contínuo por parte dos residentes organizados de uma localidade no sentido de identificar problemas e aspirações, criar e formular estratégias para abordá-los, implementar esses planos e avaliar os resultados, numa lógica de participação, em que a mudança e a renovação se tornem a via de sucesso para essa comunidade.

Por comunidade, entende-se “um movimento que se constrói a partir do local de moradia ou de outras identidades, sejam elas simbólicas, espirituais etc., que afloram e se tornam mais visíveis no processo de globalização.” (PERUZZO, 2002).

Hoje, a denominação comunidade é utilizada para se referir desde a um grupo de pessoas que possuem laços de afinidade, até a um de abrangência mundial (Comunidade Internacional). Acreditava-se, anteriormente, que este termo comunidade estava ultrapassado e não mais atendia às formas de organização da humanidade. Entretanto, este mesmo termo, com uma abordagem nova e mais consolidada, vem demonstrando uma resistência ao seu desuso. As comunidades compõem-se na multiplicidade, na diversidade e não mais se limitam por qualquer dicotomia.

Para se alcançar o desenvolvimento sustentável local se faz necessário que os conceitos aqui abordados possam ser aplicados no plano prático e teórico. Uma comunidade bem organizada e empenhada em concentrar seus esforços na busca incondicional pelo bem comum, certamente crescerá facilmente.

Neste início de século, as mudanças continuam e se intensificam, produzindo seus efeitos nos espaços mais dinâmicos, os quais precisam incrementar mudanças de atitude das pessoas, para que estas tenham capacidade de assimilar conhecimento e realizar práticas

ao alcance do desenvolvimento sustentável local. Santos (1986) afirmava: “não podemos oferecer as fórmulas de entendimento do local. Oferecemos um quadro geral de reflexão, a ser refeito localmente”.

PERFIL SÓCIO-ECONÔMICO DE IPANGUAÇU

Inicialmente, apresentamos alguns dados da pesquisa, que subsidiarão a construção do perfil socioeconômico de Ipanguaçu, necessário para a elaboração de um plano de desenvolvimento local. Trata-se de um município rural, o que pode ser evidenciado abaixo. Segundo o IBGE/2007, a população urbana era de 5.100 habitantes e a rural de 8.344.

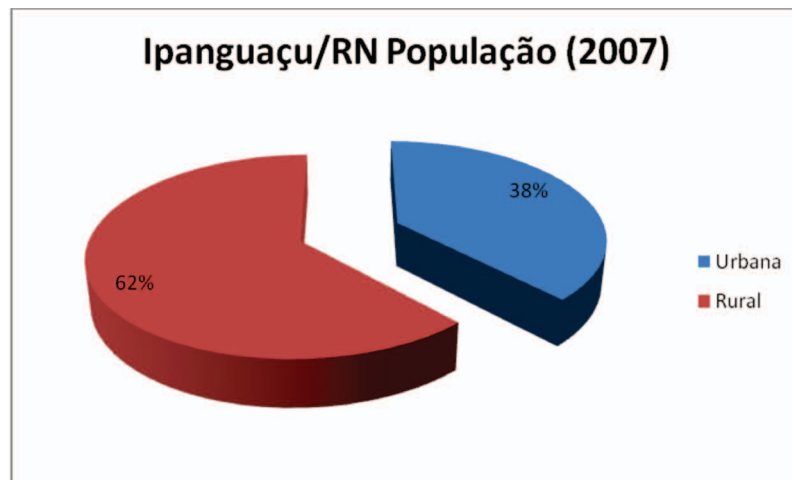


Figura 3 – População de Ipanguaçu (2007).

Em 2008 (IBGE), a população matriculada na educação básica era de apenas 3272 em Ipanguaçu, denotando uma tendência de forte presença de população analfabeta em seu território.

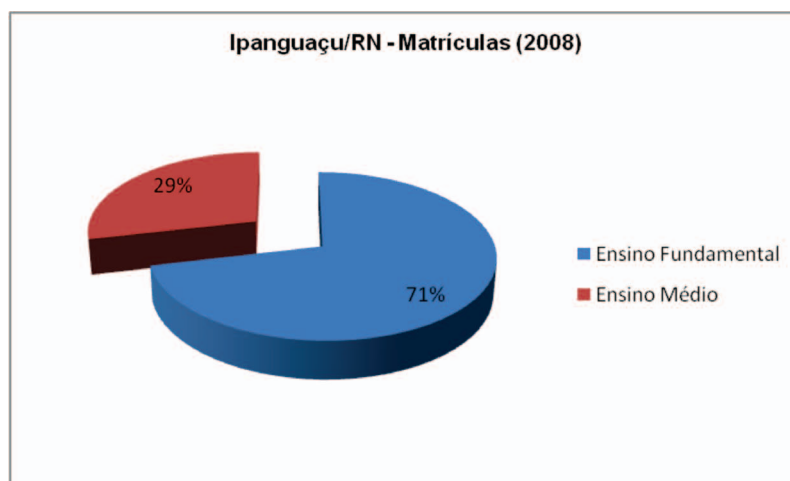


Figura 4 – Matrículas em Ipanguaçu (2008).

Apesar de ser um município rural, a sua riqueza está concentrada no setor de comércio e serviços, o que nos leva a concluir que há uma predominância do circuito inferior da economia terciária.

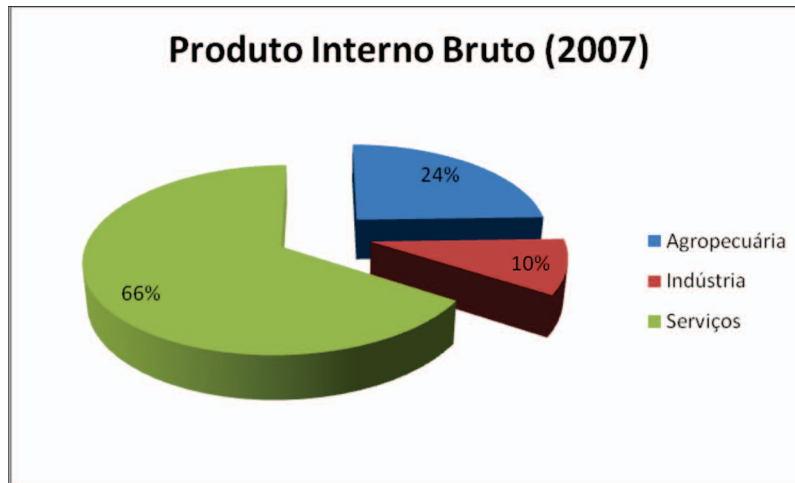


Figura 5 – Produto Interno Bruto de Ipanguaçu (2007).

No que tange a agricultura os dados revelam a forte presença da fruticultura irrigada, com destaque para a bananicultura, um dos focos da nossa pesquisa ao tratarmos da oligopolização da economia agroexportadora e do uso do território agrícola das terras mais férteis de todo o Vale do Açu, localizadas no município de Ipanguaçu.

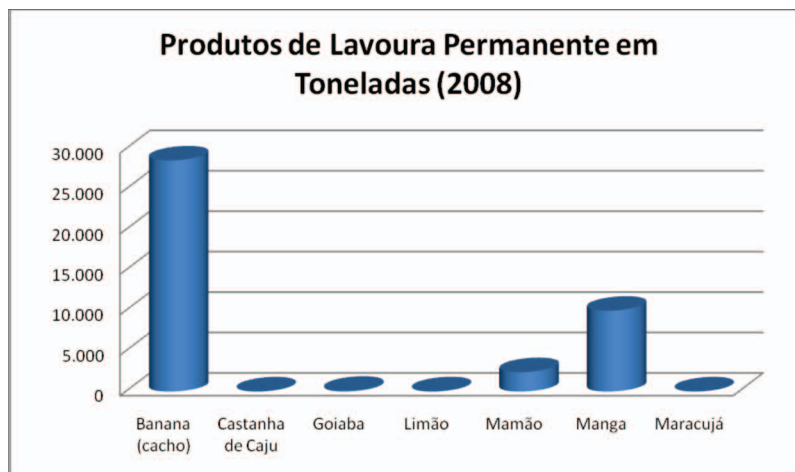


Figura 6 – Produtos da lavoura permanente de Ipanguaçu (2008).

Por fim, cabe destacar que a pesquisa está em andamento e que a participação da população, através do trabalho de campo contribui para um melhor desenvolvimento do projeto e construção do plano de desenvolvimento sustentável para Ipanguaçu/RN, a partir do conhecimento local. O trabalho até aqui desenvolvido sugere a importância de aperfeiçoá-lo, sobretudo com a participação dos cidadãos para confirmarmos o pensamento de desenvolvimento, o qual será evidenciado por meio de alguns dados coletados em campo.

EVIDENCIANDO ATRAVÉS DE ALGUNS DADOS

Após a realização da pesquisa bibliográfica e da configuração do perfil sócio-econômico do município de Ipanguaçu, fez-se necessária a realização do trabalho de campo com aplicação de formulários, assim como a análise empírica dos dados coletados. Nesse sentido, expõem-se a seguir as informações colhidas junto à comunidade de Ipanguaçu

em atividade realizada entre os dias 20 e 24 de setembro de 2010, nessa ocasião foram aplicados 40 formulários contendo onze questões objetivas e uma caracterização geral da pessoa entrevistada.

Quanto a faixa etária dos entrevistados, a figura 7 evidencia uma variedade de idades, com destaque para aqueles com menos de 20 anos, os quais representam aproximadamente 27%, e os com mais de 46 anos que correspondem a 25% do total de 40 entrevistados.

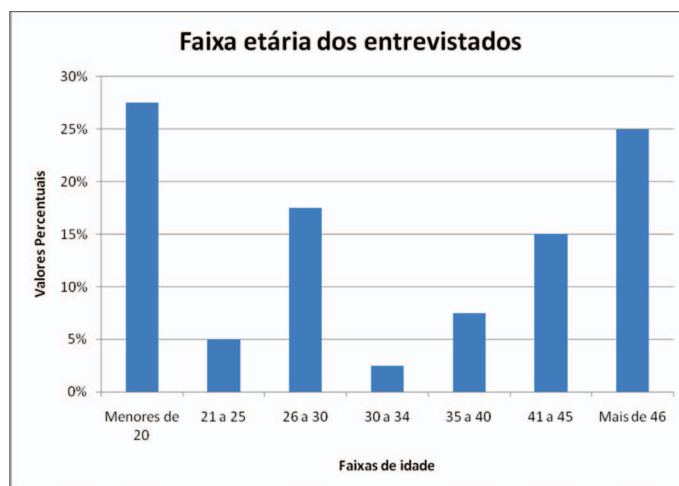


Figura 7 – Faixa etária dos entrevistados.

Com relação à naturalidade daqueles que responderam aos formulários, em média 87% afirmaram ser naturais de Ipanguaçu e os outros 13% de localidades variadas, com destaque para o município vizinho de Açú.

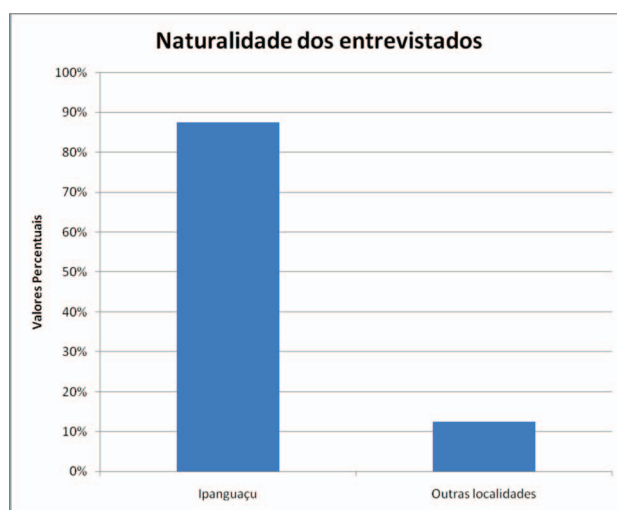


Figura 8 – Naturalidade dos Entrevistados.

Ao cruzar dos dados de idade com o sexo dos entrevistados notou-se uma maior quantidade de mulheres jovens. Já entre os homens o maior grupo tem idade compreendida entre os 59 e os 63 anos.

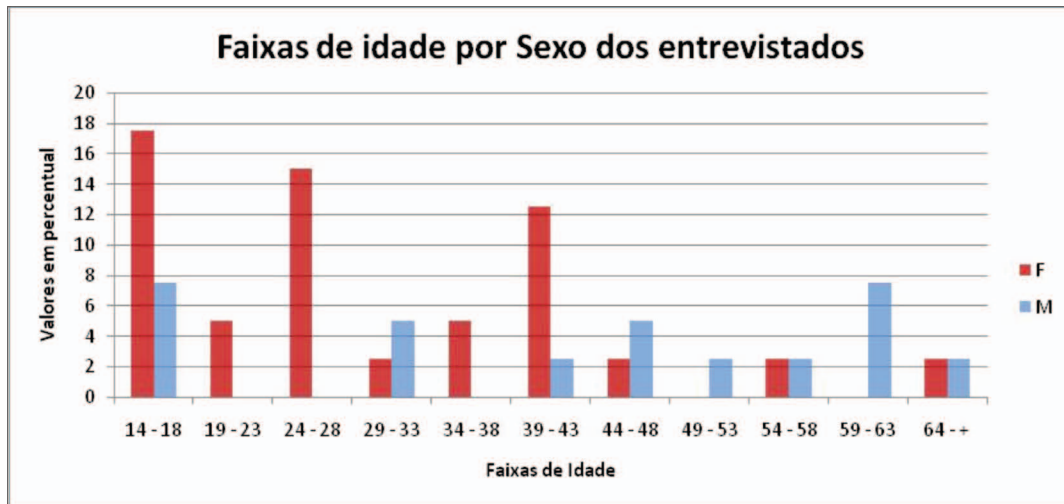


Figura 9 – Faixa de Idade por sexo dos entrevistados.

Com relação ao nível de escolaridade dos entrevistados ficou evidente que a maioria dos que ainda não encerraram os estudos da educação básica são os jovens entre 14 e 18 anos, entretanto também se notou que entre as diversas faixas etárias muitos dos entrevistados não chegaram a completar o Ensino Fundamental II, isto é, do 6º ao 9º ano.

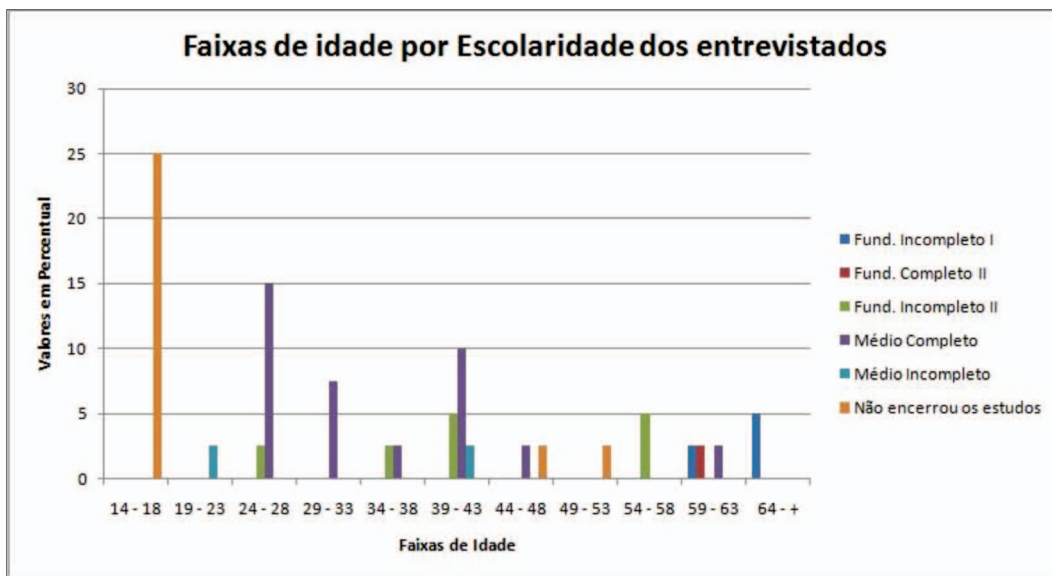


Figura 10 – Faixa de Idade por Escolaridade dos Entrevistados.

Nesse contexto de análise sócio-econômica dos entrevistados, a pesquisa aponta que os maiores padrões de renda estão entre aqueles que concluíram o Ensino Médio, haja vista que entre os que concluíram o Ensino Médio 18% têm renda familiar equivalente a dois salários mínimos, mais 18% destes tem renda familiar de três salários mínimos e 15% atingem uma renda mensal superior a três salários mínimos.

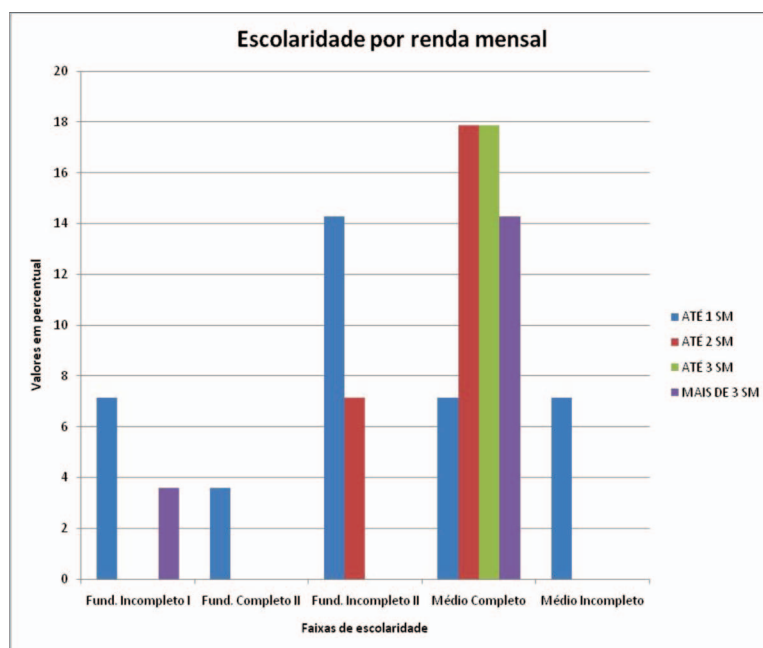


Figura 11 – Escolaridade por Renda Mensal dos Entrevistados.

Feita a caracterização sócio-econômica dos entrevistados dá-se início a análise pertinente as questões da pesquisa.

Ao serem perguntados acerca do projeto “Baixo Açú”, a maior parte dos entrevistados afirma desconhecer tal projeto, assim como o ano de sua implantação. Contudo, ao serem questionados quanto aos benefícios que a fruticultura irrigada trouxe para Ipanguaçu, a grande maioria (tanto os que conhecem quanto os que desconhecem o projeto “Baixo Açú”) acredita os principais benefícios estão relacionados à Agricultura Familiar.

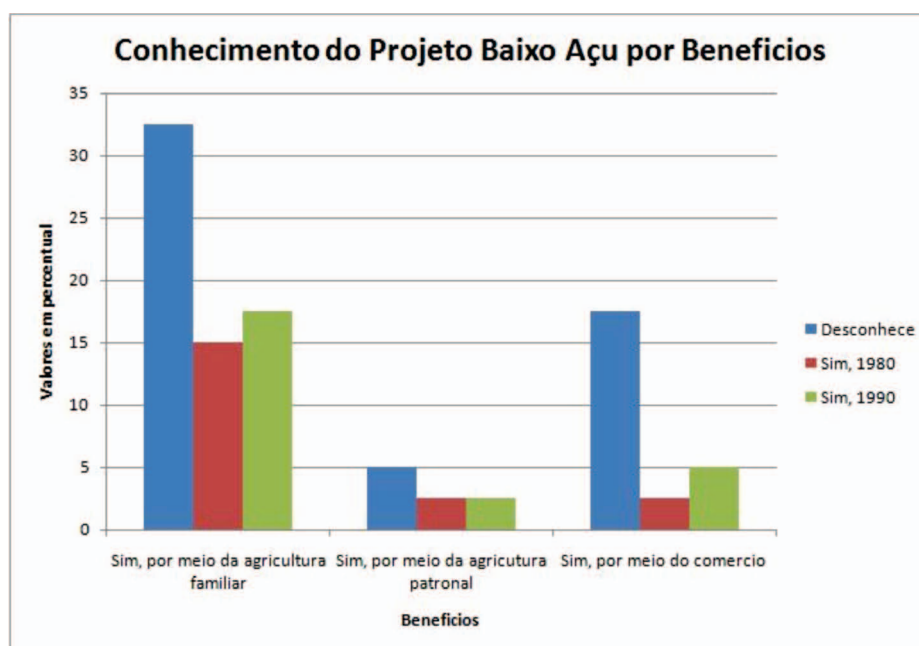


Figura 12 – Conhecimento do Projeto Baixo Açú e Benefícios da Fruticultura Irrigada.

Quando indagados como os recursos naturais de Ipanguaçu (água e solo) estão sendo utilizados para o desenvolvimento das atividades rurais, correlacionando com a qualidade ambiental do município, a principal resposta afirma que as atividades tradicionais continuam gerando renda para o município e, muito embora o meio ambiente encontre-se modificado, ainda são respeitados os limites naturais. Contudo, uma parte representativa dos entrevistados afirma que o em Ipanguaçu não se respeita os limites ambientais, estando o município bastante degradado.

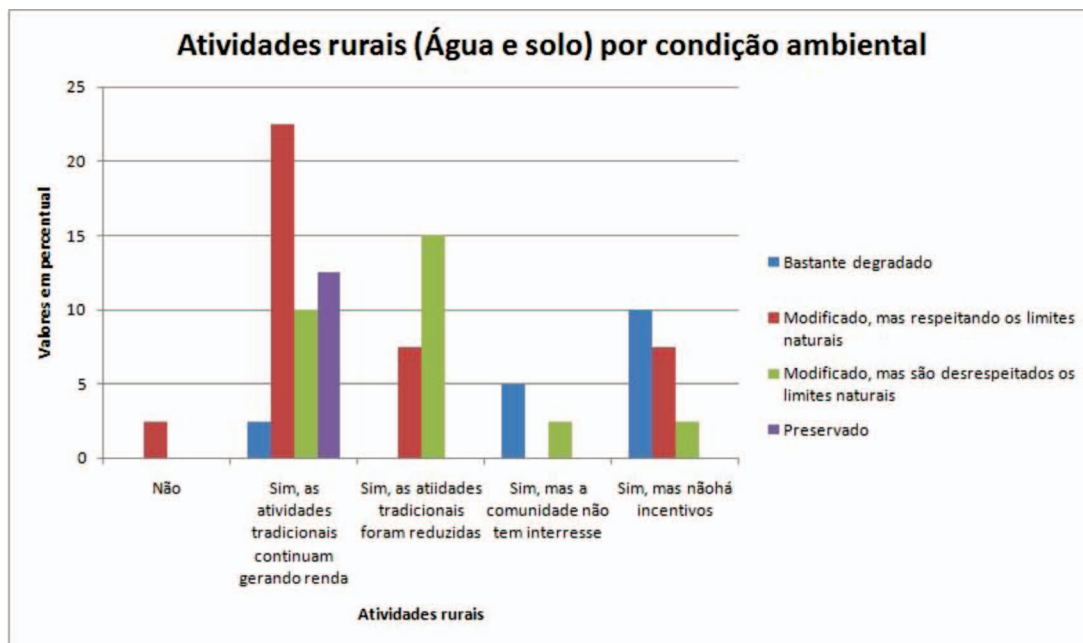


Figura 13 – Atividades Rurais e Condição Ambiental de Ipanguaçu.

Em relação a forma que vem ocorrendo o Desenvolvimento de Ipanguaçu, percebeu-se que a população ainda deposita confiança nas atividades do setor terciário da economia, como o comércio e os serviços e empregos assalariado, tanto em órgão privado com em órgão público. Contudo, parte dos entrevistados ainda afirma que o Desenvolvimento de Ipanguaçu está fragilizado.

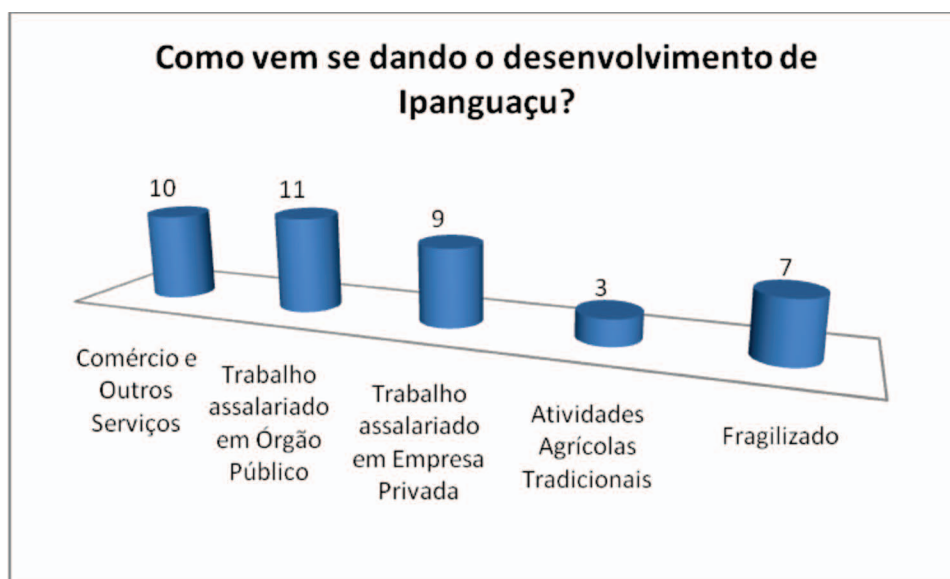


Figura 14 – Formas que ocorrem o Desenvolvimento em Ipanguaçu.

Por fim, pediu-se aos entrevistados que indicassem duas possibilidades de desenvolvimento para Ipanguaçu entre as seis apontadas. Nessa questão ficou evidente que a educação de qualidade ainda é tida como maior possibilidade de desenvolvimento, haja vista que essa foi a mais aclamada entre as primeiras opções de resposta. Em contrapartida, a segunda opção de resposta que mais pontuou representa o anseio da população por emprego e renda, já que a chegada de mais empresas no município ainda representa desenvolvimento para a população de Ipanguaçu.

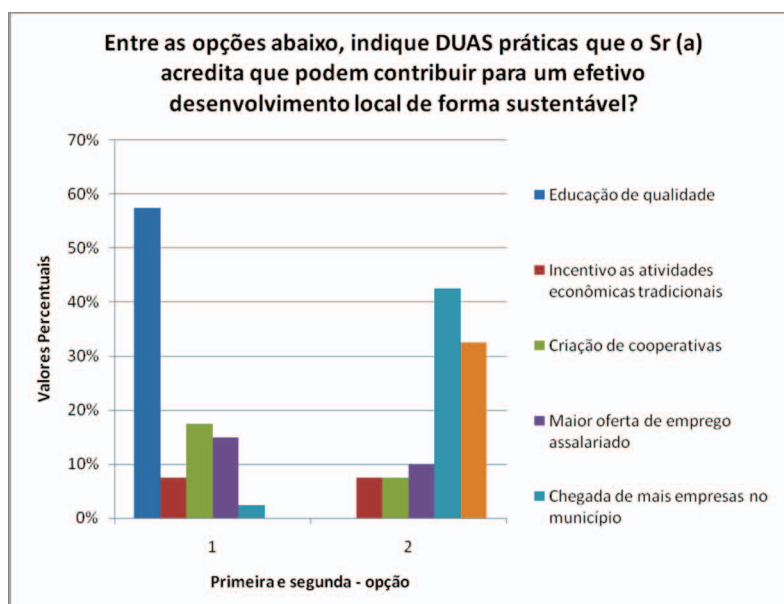


Figura 15 – Opções de Desenvolvimento Sustentável para Ipanguaçu.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em Ipanguaçu, o desenvolvimento sustentável tem se tornado cada vez mais distante dos seus moradores, pois a lógica que domina seu território é a da globalização econômica, gerenciada pela maior corporação multinacional, Del Monte Fresh Produce, a qual desenvolve suas atividades ligadas à bananicultura de forma verticalizada. O seu descompromisso socioambiental com os moradores tem dificultado o desenvolvimento local, porém nos tem motivado a estudar estratégias para um real desenvolvimento social.

O processo de globalização, que envolve certa tentativa de universalização do consumo implica dizer homogeneização e nos remete ao entendimento do mundo atual quanto à apropriação social dos lugares e da sua natureza.

Em nível local, com o propósito de fazer valer o exercício da democracia, em escala menor, torna-se possível a superação dos problemas socioeconômicos e ambientais. Este avanço democrático tem colocado o poder local mais próximo dos cidadãos e assegurado aos decisores políticos perceber melhor as suas necessidades e aspirações, as suas dificuldades e anseios, e, sobretudo, tem apontado o caminho para encontrar as melhores soluções para resolver os seus problemas.

No Brasil, o município tem o poder de gerenciar diversas áreas da atuação do Estado, como saúde e educação básica, além de criar as possibilidades de desenvolvimento de

políticas ambientais locais, em benefício do seu sistema produtivo, do qual devem ser aproveitadas as potencialidades e a força de trabalho disponível. Assim sendo, “o poder local está no centro do conjunto de transformações que envolvem a descentralização, a desburocratização e a participação” de todos os cidadãos e das comunidades.

REFERÊNCIAS

1. ALBANO, Gleydson Pinheiro. **Multinacionais de bananicultura e exploração do trabalhador**. XIX Encontro Nacional de Geografia Agrária. São Paulo, 2009.
2. CADERNOS IPPUR/UFRJ/Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio de Janeiro. - ano 1, n.1 (jan./abr. 1986) Rio de Janeiro: UFRJ/IPPUR, 1986.
3. CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 2000.
4. IPANGUAÇU. **Prefeitura municipal**. Disponível em: < <http://www.ipanguacu.rn.gov.br/>> Acesso em: 26 de jun. 2010.
5. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Cidades@* Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>> Acesso em: 28 de jun. 2010.
6. JACOBI, Pedro. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Caderno de pesquisa, 2003. n. 118, pg. 189-205.
7. LEFF, Enrique. **A complexidade ambiental**. Trad. Eliete Wolff. São Paulo: Cortez, 2003.342p.
8. MILANDO, J. **Cooperação sem Desenvolvimento**. Lisboa: ICS, 2005. in ICS, Coleção Estudos e Investigação, n.º 39.
9. SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 2002.
10. _____. **Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.151p.
11. _____. **Ecodesenvolvimento: Crescer sem destruir**. 1993.
12. SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996.
13. _____. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. 6 edição. Rio de Janeiro: Record, 2001.s
14. _____. **Técnica, Tempo e Espaço: globalização e meio técnico-científico – informacional**. São Paulo: Hucitec, 1994. 145p.
15. _____. **Da totalidade ao lugar**. 1ª reimpressão. São Paulo: Edusp, 2008.
16. SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 3. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.
17. SATO, M. (Org.); CARVALHO, Isabel (Org.). **Educação Ambiental-pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 232 p.

DINÂMICA HIDROLÓGICA DE SUPERFÍCIE E ESPACIALIZAÇÃO DA FRUTICULTURA NO VALE DO AÇU/RN

Kenned Rossino Pereira Patricio

Bolsista de Iniciação Científica do Curso de Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande Norte

Ana Mônica de Britto Costa

Mestre em Geociências, Professora de Geografia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande Norte, ana.costa@ifrn.edu.br

Fernando Moreira da Silva

Pós-doutor em Bioclimatologia da Caatinga, Professor do Departamento de Geografia da UFRN, fmoreyra@ufrnet.br

RESUMO

Este artigo enfoca a produtividade da fruticultura irrigada no Vale do Açu/RN, fazendo inicialmente uma análise espacial, para depois abordar aspectos relacionados à sazonalidade hídrica da região. Os dados foram coletados junto ao IBGE e SUDENE, e como metodologia fez-se uso de geoprocessamento e aplicação do software TerraView, além do balanço hídrico climático por Thornthwaite e Mather (1955). Os resultados mostraram que o excedente hídrico concentra-se nos meses de março e abril. Todos os municípios produzem banana e mamão, com exceção de Itajá, que não produz mamão. A cultura de maior produtividade é a da banana com uma média de 50 ton/ha, seguida por mamão com uma média de 40 ton/ha. A quadra chuvosa estende-se de fevereiro a maio. Há déficit hídrico nos meses de julho a janeiro, entretanto com o uso de irrigação, associado ao comportamento da temperatura e principalmente da radiação solar, há condições de cultivo de frutas tropicais.

PALAVRAS-CHAVE: Fruta, TerraView, Balanço Hídrico, Geoprocessamento.

HYDROLOGICAL DYNAMICS OF SURFACE AND SPATIALIZATION FRUIT IN THE VALLEY AÇU / RN

ABSTRACT

This article focuses on the productivity of irrigated fruit in the Vale do Açu, RN, initially doing a spatial analysis, and then address issues related to seasonal water in the region. Data were collected from the IBGE and SUDENE, and as a method was made use of geoprocessing and software application TerraView, besides the climatic water balance by Thornthwaite and Mather (1955). The results showed that the surplus water is concentrated in the months of March and April. All municipalities produce wimp and papaya, but Itajá not producing papaya. The culture of higher productivity is the wimp with an average of 50 tons/ha, followed by papaya with an average of 40 tons/ha. The rainy season extends from February to May. Water deficit in the months from July to January, however with the use of irrigation, associated with the behavior of temperature and especially solar radiation, there are conditions for growing tropical fruits.

KEYWORDS: fruit, TerraView Balance Water, Geoprocessing.

DINÂMICA HIDROLÓGICA DE SUPERFÍCIE E ESPACIALIZAÇÃO DA FRUTICULTURA NO VALE DO AÇU/RN

INTRODUÇÃO

O estado do Rio Grande do Norte foi subdividido no ano de 1989 em quatro mesorregiões e em dezenove microrregiões, as quais agrupam os municípios que apresentam semelhanças em seus aspectos físicos e humanos.

Atualmente a base econômica do estado encontra-se concentrada em locais de dinamismo denominados “ilhas” ou “pólos” de desenvolvimento, que se destacam devido aos investimentos tecnológicos e às novas técnicas de cultivos. Podemos de forma simplificada identificar que no *Litoral Leste* (principalmente, região *Metropolitana e Litoral Sul*) concentram-se as principais indústrias e os serviços que oferecem suporte para o desenvolvimento do turismo e, ainda, os principais centros produtores de cana – de – açúcar e de camarão, além da pesca oceânica que ocorre praticamente em toda a costa do Estado.

Na Mesorregião Oeste, local de influência de Mossoró, desenvolve – se a exploração do petróleo e gás, produção do sal, fruticultura irrigada e a carcinicultura. Nos vales úmidos dos rios Piranhas-Açu e Apodi-/Mossoró desenvolve-se a fruticultura irrigada, tendo como principais frutos para exportação o melão, a banana e a manga.

A microrregião do Vale do Açu situa-se na bacia do rio Piranhas/Açu a qual possui cerca de 44.000 km², essa bacia nasce em terras do Estado da Paraíba, no município de Bonito de Santa Fé, estendendo-se até encontrar-se com as águas oceânicas do delta da cidade salinera de Macau, no Rio Grande do Norte. A hidrografia dessa região compreende especialmente rios temporários, que estão principalmente sob rochas cristalinas, as quais favorecem a construção de barragem e açudes (RADAMBRASIL, 1980).

O rio Piranhas-Açu tem extrema importância para o RN por ter o maior reservatório de volume de água desse Estado, a barragem Armado Ribeiro Gonçalves, este reservatório possui um importante papel no abastecimento de água das principais adutoras do interior do Rio Grande do Norte e para agricultura irrigada do Vale do Açu.

A microrregião do Vale do Açu possui clima semiárido com precipitação média anual de 550 mm e temperatura média anual de 26,2°C, aliado à ocorrência de solos pouco profundos sobre um substrato de rochas cristalinas pré-cambrianas (granitos, gnaisses e xistos) que propicia a ocorrência de rios e riachos intermitentes e favorecem um rápido escoamento superficial e baixas taxas de infiltração. A infiltração ocorre essencialmente nas zonas de fraqueza das rochas (fendas e fissuras), podendo as taxas de infiltração ser mais elevada sob os domínios das planícies aluviais e/ ou solos com cobertura vegetal (COSTA et al., 2002). A vegetação nessa região é de caatinga estando inserida em um vale com economia voltada para a produção de fruticultura e pecuária.

Nesse contexto, a presente pesquisa objetiva caracterizar espacialmente a produtividade das principais culturas permanentes da microrregião do Vale do Açu/RN e sua dinâmica hidrológica de superfície.

Localização da área

A microrregião do Vale do Açu é constituída por nove municípios: Açu, Alto do Rodrigues, Carnaubais, Ipanguaçu, Itajá, Jucurutu, Pendências, Porto do Mangue e São Rafael (Figura 1), abrangendo uma área de 4708.83Km², e uma população de 124753 habitantes (IBGE, 2000).

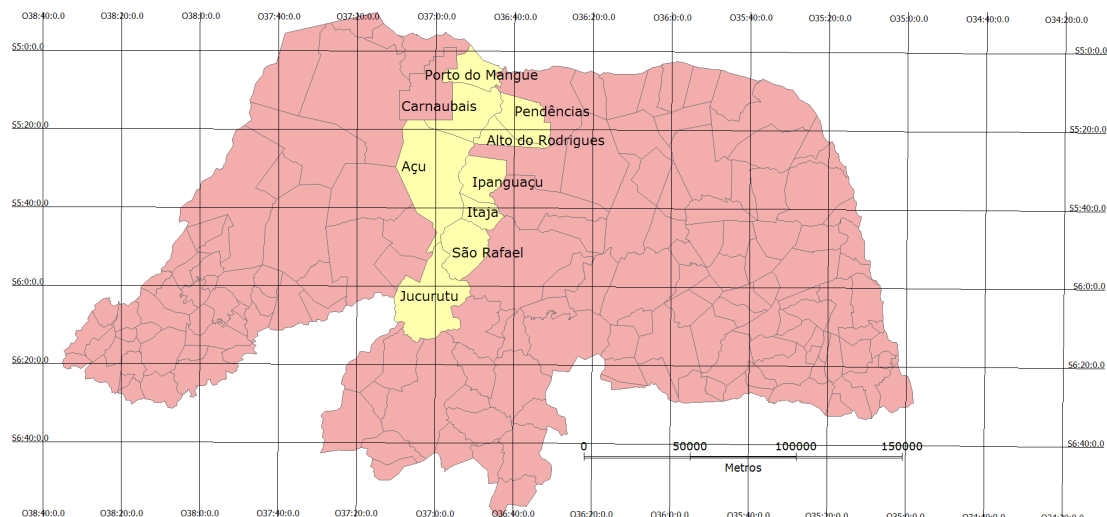


Figura 1: Mapa do Rio Grande do Norte com destaque para o Vale do Açu-RN.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho constitui um dos primeiros resultados de análise a partir de alguns dados e mapeamentos que foram gerados em um SIG do Vale do Açu/RN. Para isso foram utilizados os dados do IBGE encontrados no Censo Agropecuário de 2000 a 2008.

Os dados alfanuméricos usados na elaboração deste trabalho, estão sendo trabalhados no software TerraView. Esse aplicativo foi construído sobre a biblioteca de geoprocessamento TerraLib, tendo como principais objetivos: apresentar à comunidade uma fácil visualização de dados geográficos com recursos de consulta a análise destes dados. O TerraView manipula dados vetoriais (pontos, linhas e polígonos) e matriciais (grades e imagens), ambos armazenados em SGBD relacionais ou geo-relacionais de mercado, incluindo ACCESS, PostgreSQL, MySQL e Oracle (<http://www.dpi.inpe.br/terraview/index.php>).

Os dados climatológicos analisados na pesquisa foram obtidos da série histórica da SUDENE, constituindo de uma série com 22 anos (1963-1985). Para compreender o comportamento climático foram avaliadas as seguintes variáveis climáticas: temperatura do ar, máxima, mínima, umidade relativa, velocidade e direção do vento, precipitação, evapotranspiração potencial e a amplitude térmica.

Balço hídrico climático (BHC) é um método de estimativa da disponibilidade de água no solo para os vegetais. Fundamenta-se no princípio da conservação finita de armazenamento, no intervalo de tempo (Δt), pode ser descrita pela equação (1):

$$PP + DEF - ETP - \Delta A - EXC = 0 \quad \text{equação (1)}$$

Onde, PP é a precipitação, DEF o déficit hídrico, ETP a evapotranspiração potencial, ΔA o armazenamento de água no solo e EXC o excesso hídrico. (CUNHA, 1999; COSTA e SILVA, 2010):

O balanço hídrico climatológico foi realizado pelo método de Thornthwaite e Mather (1955) esse é uma das várias maneiras de se monitorar a variação do armazenamento de água no solo. Através da contabilização do suprimento natural de água ao solo, pela chuva (PP), e da demanda atmosférica, pela evapotranspiração potencial (ETP), e com um nível máximo de armazenamento ou capacidade de água disponível (CAD) apropriada ao estudo em questão, o balanço hídrico fornece estimativas da evapotranspiração de referência (ETO), da deficiência hídrica (DEF), do excedente hídrico (EXC) e do armazenamento de água no solo (ARM), podendo ser elaborado desde a escala diária até a mensal.

A evapotranspiração potencial (ETP) foi calculada através do método de Turc (1960, apud Castony, 1975), mediante aplicação da seguinte equação (2):

$$ETP = 0,40 * (R + 50) * t / t+15 \quad \text{equação (2)}$$

Onde:

ETP = Evapotranspiração Potencial (mm)

t = Temperatura média mensal no período determinado (°C)

R = Radiação Solar Global (cal/cm²/dia)

Para o mês de fevereiro o valor de 0,40 é substituído por 0,37.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na microrregião do Vale do Açu como nas demais regiões do Rio Grande do Norte, a agricultura e a pecuária vêm, historicamente, participando da produção e organização do território, e com o recente processo de modernização da agricultura do estado, essa região vem se destacando no cultivo da fruticultura irrigada.

Segundo Felipe e Carvalho (2002) no Rio Grande do Norte a produção de banana concentra-se principalmente no Vale Açu. Entre 2000 e 2008 o município de maior produção foi Ipanguaçu, seguido por Açu e Itajá, o ano de maior produção foi 2001 decrescendo sua produção nos anos subseqüentes (Gráfico 1), no ano de 2005 o Porto do Mangue deixou de produzir banana, e em 2008 Pendências deixou também de produzir, entretanto, neste mesmo ano o município de Jucurutu iniciou a produção. Pode-se verificar na figura 2, que no ano 2008 o maior produtor de banana foi Ipanguaçu (36500 Kg/ha).

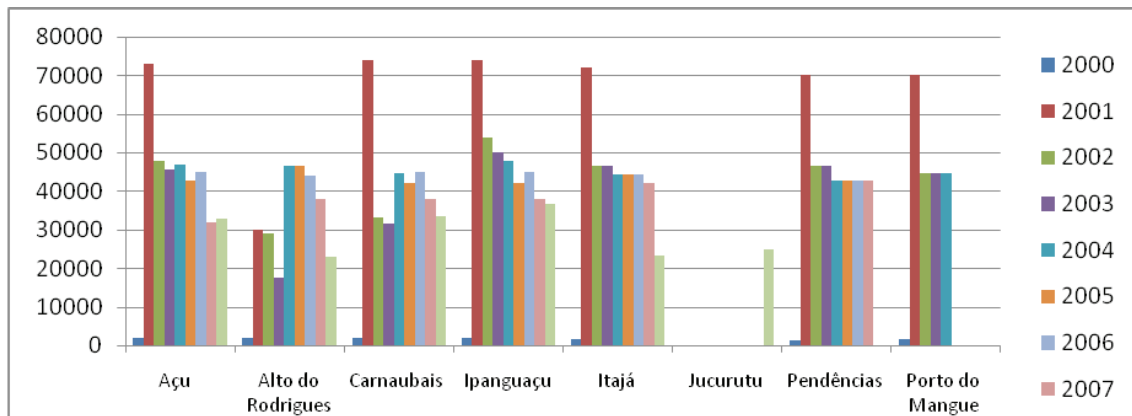


Gráfico 1 – Produção de banana nos municípios do Vale do Açu/RN entre os anos de 2000 a 2008.

Fonte dos dados: IBGE, 2010.

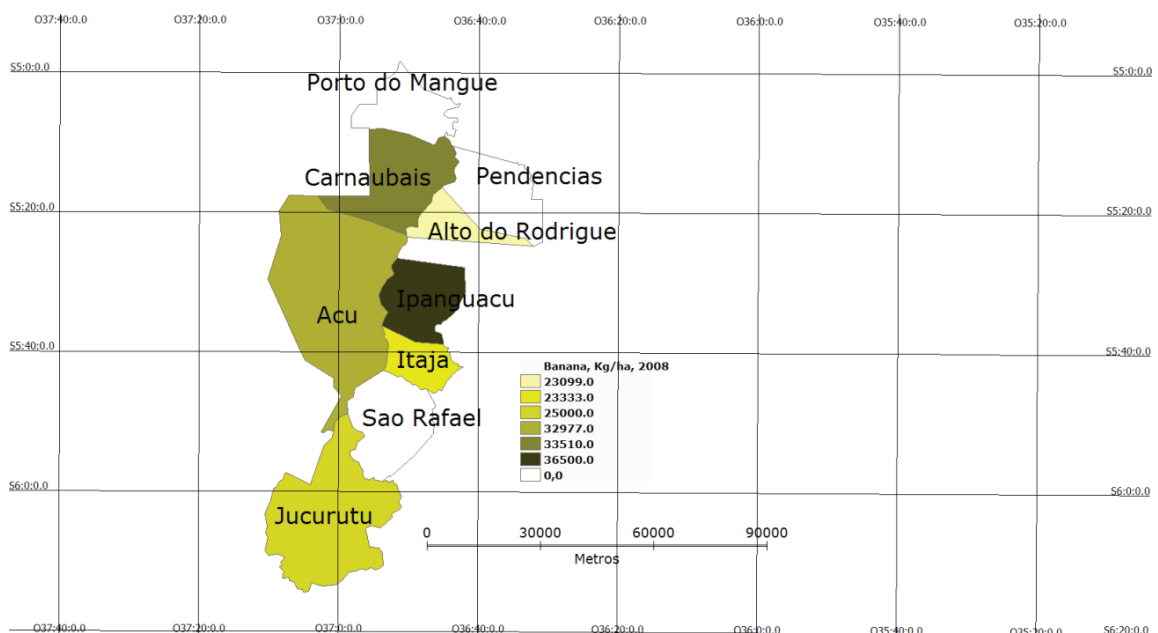


Figura 2 – Produção de Banana do Vale do Açu/RN, 2008.

Fonte dos dados: IBGE, 2010.

A Goiaba é outro produto que vem se destacando na agricultura do Vale do Açu, sua produção encontra-se representada por seis municípios do Vale, entre 2000 e 2008 Ipanguaçu, Alto do Rodrigues e Açu foram os municípios que tiveram maior produtividade (Gráfico 2), No ano de 2003 apresentou queda da produção, seguindo em declínio até 2008, quando ocorreu um relativo aumento. Quanto a sua distribuição espacial (Figura 3), verifica-se que Ipanguaçu, Itajá e Açu, são os municípios que mais produziram.

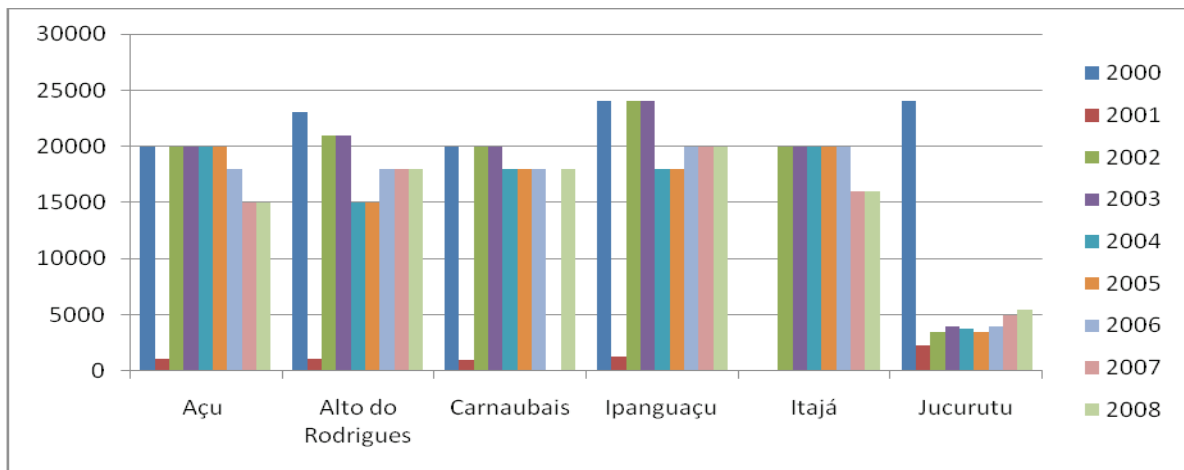


Gráfico 2 – Produção de Goiaba nos municípios do Vale do Açu/RN entre os anos de 2000 a 2008.

Fonte dos dados: IBGE, 2010.

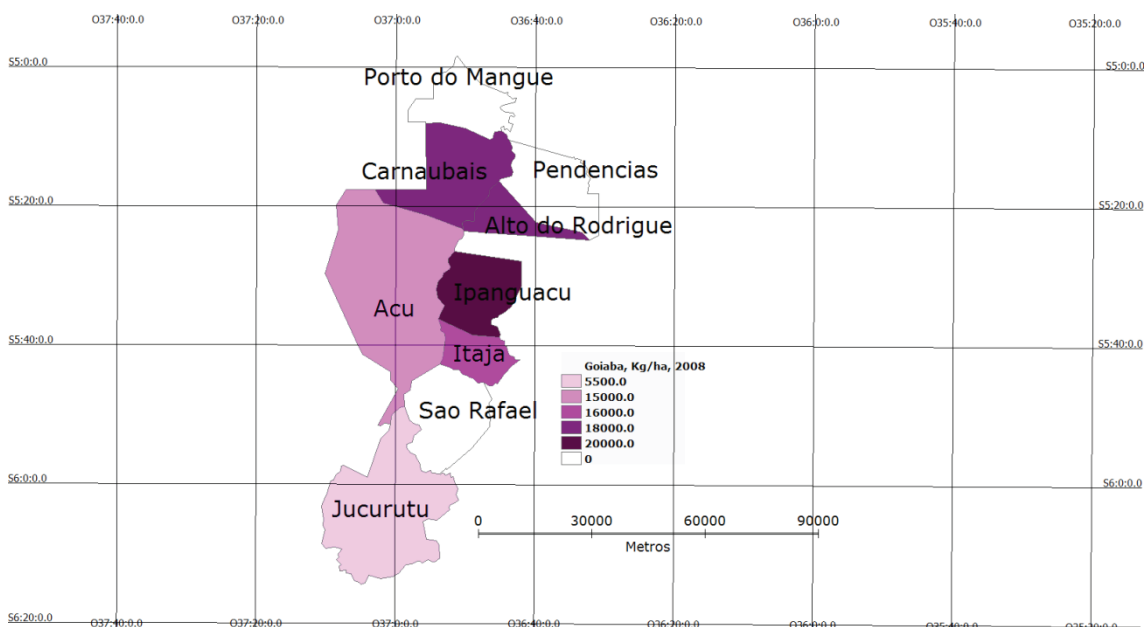


Figura 3 – Produção de Goiaba do Vale do Açu/RN, 2008.

Fonte dos dados: IBGE, 2010.

O mamão é outro importante fruto da cultura irrigada do Vale, 2003 foi o ano de sua maior produção, o município que mais produziu foi Jucurutu (Gráfico 3), nos anos seguintes ocorreu uma redução na produção desse fruto, e em 2007 teve um crescimento significativo voltando a cair em 2008. O cultivo desse fruto no Vale do Açu em 2008 foi mais expressivo em Ipanguaçu, Jucurutu e Alto do Rodrigues (Figura 4).

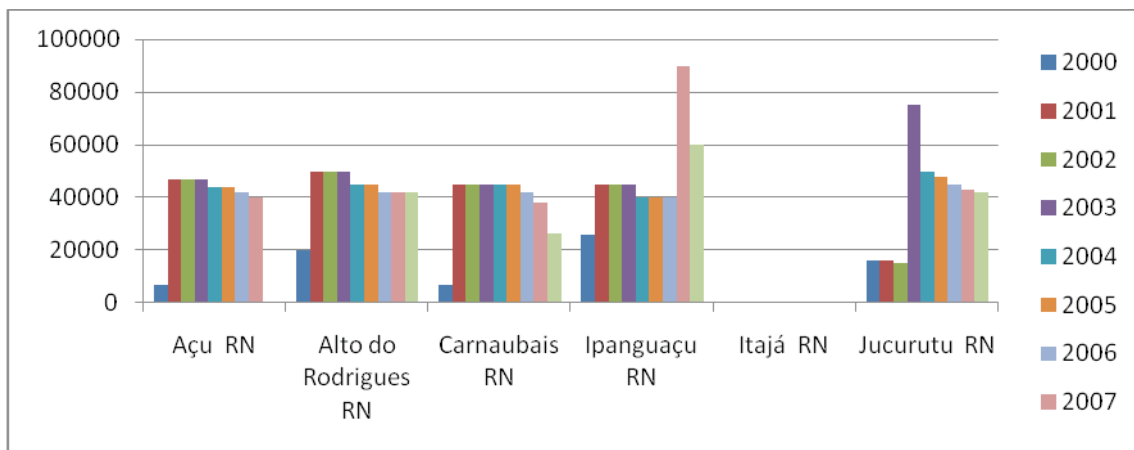


Gráfico 3 – Produção de Mamão nos municípios do Vale do Açu/RN entre os anos de 2000 a 2008.

Fonte dos dados: IBGE, 2010.

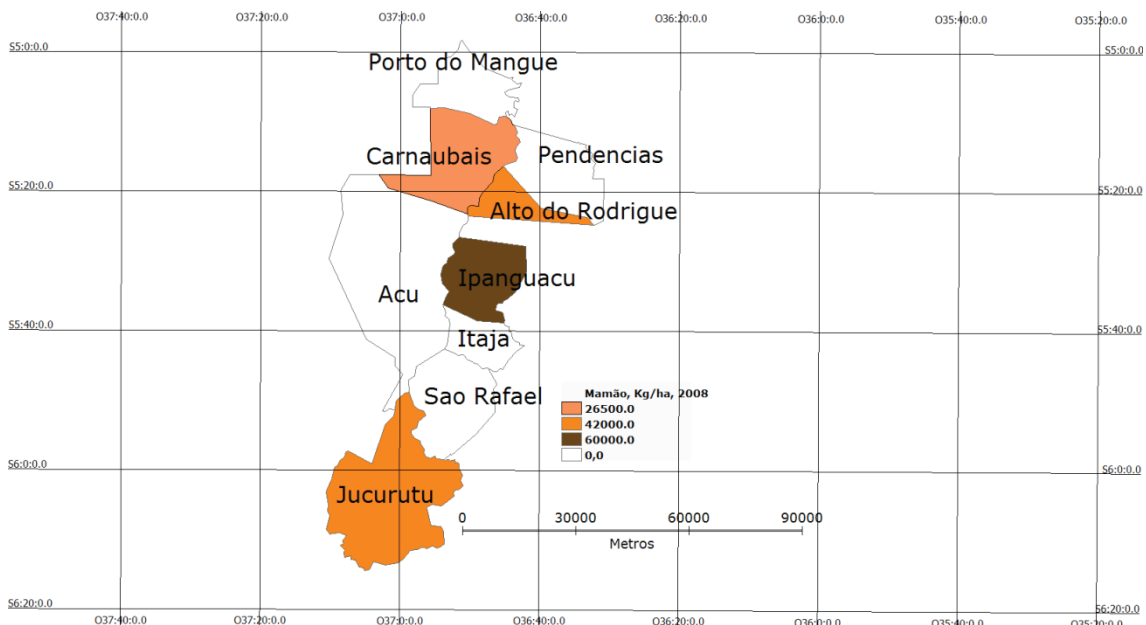


Figura 4 – Produção de Mamão do Vale do Açu/RN, 2008.

Fonte dos dados: IBGE, 2010.

A manga é um dos principais frutos da agricultura irrigada do Vale do Açu. Entre os anos de 2000 e 2008 Ipanguaçu, Açu e Alto do Rodrigues foram os maiores produtores. O ano de maior produção foi 2000 tendo uma queda brusca em 2001, voltando a crescer em 2002. Quanto a sua distribuição espacial (Figura 5) pode-se observar que a maioria dos municípios do Vale possui significativa produção desse fruto, com ênfase para Ipanguaçu.

Diante do apresentado, pode-se constatar que o município de Ipanguaçu destaca-se na produção dos frutos aqui apresentados, justificado conforme Silva, 1992 (apud ALBANO, 2005) porque a região do Baixo-Açu, possui uma área de 27.000 hectares de terras férteis que estão localizadas, na sua maioria no município de Ipanguaçu, entre os rios Açu e Pataxó, o que torna o município com o maior potencial de irrigação do Vale.

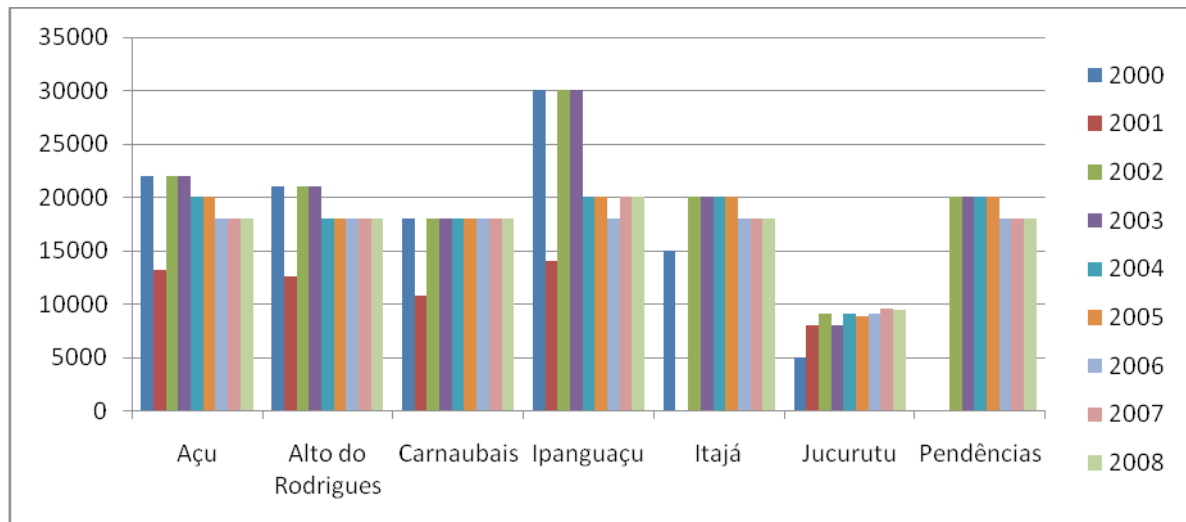


Gráfico 4 – Produção de Manga nos municípios do Vale do Açu/RN entre os anos de 2000 a 2008.

Fonte dos dados: IBGE, 2010.

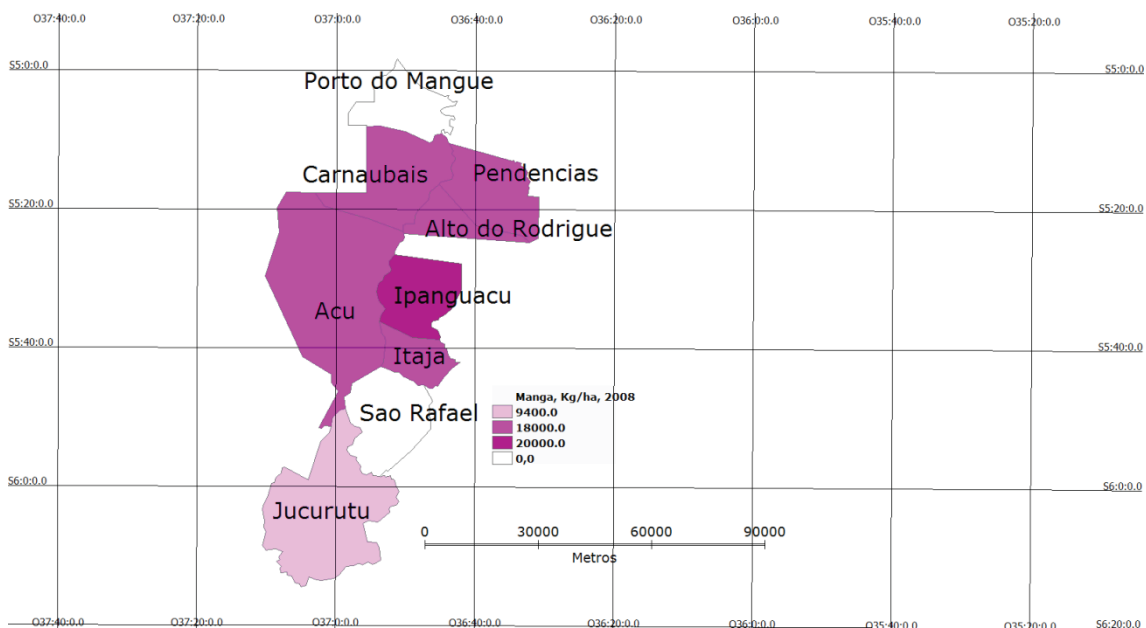


Figura 4 – Produção de Manga do Vale do Açu/RN, 2008.

Fonte dos dados: IBGE, 2010.

A figura 5 mostra o comportamento do balanço hídrico no município de Ipanguaçu/RN, demonstrando que a estação chuvosa começa em fevereiro, quando as precipitações alcançam o valor médio de 103,1mm, contudo o déficit de 72,4mm de água no solo, ao final da estação seca(janeiro), faz com que o mês de fevereiro caracterize-se ainda pela reposição de água no solo. Em março, quando ocorre um aumento na precipitação (153,3mm) excedendo a evapotranspiração potencial (131,7mm), se inicia o período de excesso de água no solo que se estenderá até abril. Contudo, o ganho de água é muito pequeno, concentrando-se nos meses de março e abril, quando o armazenamento atinge 21,6mm e 48,6mm respectivamente, não ocasionando excedente superficial. A partir de maio as precipitações (76,2mm) decrescem bruscamente e o balanço hídrico torna-se

negativo. Inicia-se novamente a retirada de água do solo, totalizando um déficit anual de 964,2mm. Essas informações são importantes para as culturas irrigadas, pois contribui para planejar a quantidade de água a ser utilizada.

Assim, o balanço hídrico climático de Ipanguaçu/RN que representa toda a microrregião do Vale do Açu mostra uma precipitação média anual de 550 mm, distribuída principalmente nos meses de fevereiro a maio, beneficia um excedente hídrico com favorabilidade a culturas temporárias, tais como: algodão, batata doce, feijão, melancia, melão, milho e sorgo. Há um déficit hídrico nos meses de janeiro a julho, indicando aptidão climática apenas às culturas sujeitas a irrigação, tais como: banana, goiaba, mamão e manga, contemplado pela relevância e atuação do rio Piranhas-Açu e da barragem Armado Ribeiro Gonçalves.

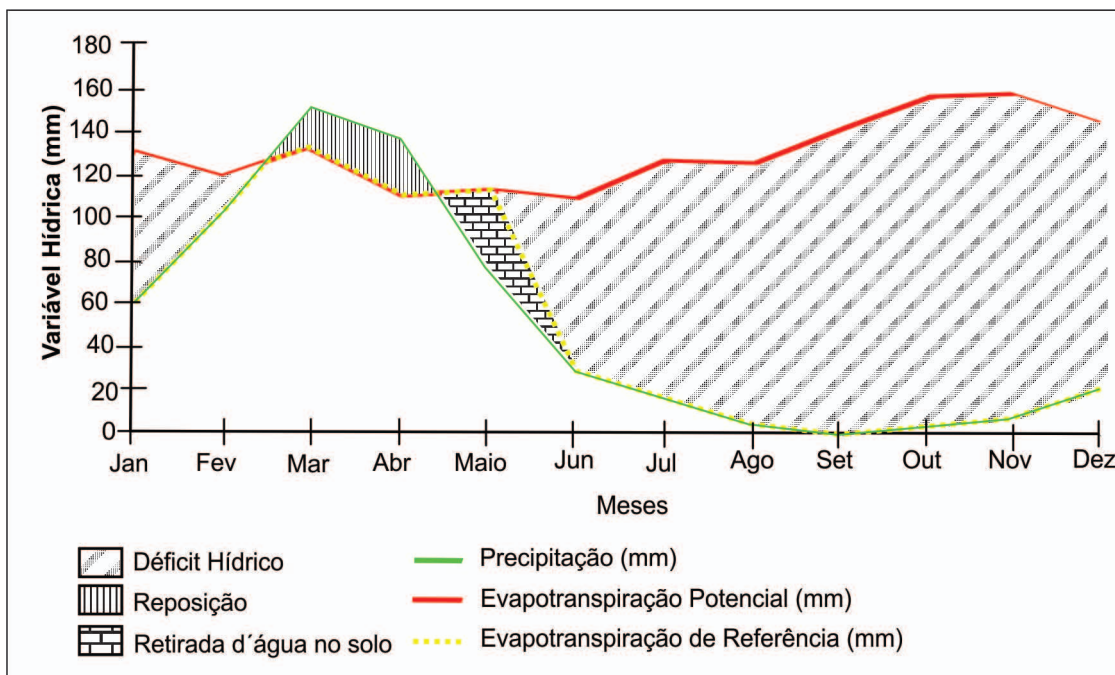


Figura 5: Balanço Hídrico Climático de Ipanguaçu/RN

A relação entre a precipitação, a evapotranspiração e a drenagem mostra que, do total de precipitação média anual, 14% é drenada através do solo, e 86% é retornada para a atmosfera por evapotranspiração, não havendo em média excesso hídrico na região. Essa relação solo-planta-atmosfera é típica de clima semiárido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maior produtividade é o cultivo de banana com uma média de 50 ton/ha, seguida por mamão com uma média de 40 ton/ha. Estes são, também, os frutos produzidos pelo maior número de municípios do Vale.

Climatologicamente há um déficit hídrico nos meses de julho a janeiro, entretanto com o uso de irrigação, associado ao comportamento da temperatura e principalmente da radiação solar, há condições de cultivo de frutas tropicais.

As estimativas da evapotranspiração pelo método meteorológico é uma alternativa ideal, visto que essas relações são estabelecidas localmente e, portanto, são adequadas às condições da região que apresenta várias culturas e um tipo de solo predominante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBANO, G. P. Globalização da agricultura e concentração fundiária no município de Ipanguaçu-RN. **(Dissertação)**. Natal: Departamento de Geografia, UFRN, 2005, p. 218.
2. **CASTANY, G., *Prospección y explotación de las aguas subterráneas. Barcelona: Omega, 1975, p. 738.***
3. COSTA, A, M. B.; SILVA, F. M. MELO, J. G.; DINIZ FILHO, J. B. Zoneamento da salinidade das águas do aquífero cristalino do Rio Grande do Norte. *Revista de Geologia*, 2002, v. 15, p. 55 – 65.
4. COSTA, A, M. B.; SILVA, F. M. Monitoramento hidrológico e radiativo no Parque da Cidade em Natal/RN. *Anais... 62ª SBPC*, Natal: UFRN, 2010.
5. CUNHA, G. R. Balanço hídrico climático. In: **Agrometeorologia aplicada à irrigação**. 2 ed. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRS, 1999.
6. FELIPE, J. L. A. E CARVALHO, E. A. **Economia do Rio Grande do Norte: estudo geo-histórico e econômico**. João Pessoa: Grafset, 2002.
7. INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA E GEOGRAFIA. 2000 a 2008. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/cidadesat /topwindow.htm?1](http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1)>. Acesso em: 25 Maio 2010.
8. BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Projeto radambrasil**. Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal. Rio de Janeiro: 1981.
9. THORNTHWAITE, C.W. & MATHER, J.R. **The water balance**. Centerton, Drexel Institute of Technology-Laboratory of Climatology, 1955. 104p. (Publications in Climatology, v.8,

EFEITO DO SILÍCIO NA MORTALIDADE DE LAGARTAS DE *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

Mariana Macedo de Souza

Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Sustentável, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Ipanguaçu, Bolsista de Iniciação Científica.
E-mail: mari.macedodsouza@gmail.com

Adria Raiane de Souza Silva

Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Sustentável, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Ipanguaçu, Bolsista de Iniciação Científica.
E-mail: adria_arss@hotmail.com

Cherlyson Cunha de Medeiros

Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Sustentável, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Ipanguaçu. E-mail: ccm1933@hotmail.com

Edmondson Reginaldo Moura Filho

Professor Doutor - Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Sustentável, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Ipanguaçu. E-mail: edmondson.filho@ifrn.edu.br

Luciano Pacelli Medeiros Macedo

Professor Doutor - Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Sustentável, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Ipanguaçu. E-mail: luciano.macedo@ifrn.edu.br

RESUMO

Conhecida no estágio larval como lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, é a mais importante praga da cultura do milho na região do Vale do Açu, RN, alimentando-se, preferencialmente, do cartucho. Este trabalho foi realizado em casa-de-vegetação e no Laboratório de Biotecnologia, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Ipanguaçu, no período de maio a julho de 2010, e objetivou avaliar o efeito da aplicação de silício em plantas de milho no desenvolvimento de *S. frugiperda*. O tratamento com silício consistiu na aplicação de 3,2 ml de solução de dióxido de sílica amorfa (860 g/Kg - 86%), mais 96,8 ml de água, via solo, aos 5, 10, 15, 20 e 25 dias após a emergência de plantas de milho mantidas em vasos com capacidade para 2 Kg de substrato. Outro grupo de plantas foi cultivado sem aplicação de silício. Avaliou-se o desenvolvimento de lagartas alimentadas com folhas de milho retiradas de plantas tratadas com silício, em comparação com lagartas alimentadas com folhas de milho não tratadas, registrando-se a mortalidade ao final de 24 e 48 horas. Verificou-se efeito do silício na mortalidade de lagartas alimentadas com folhas provenientes de plantas que receberam esse mineral, 24 horas após o fornecimento das folhas de milho. Assim, o uso do silício poderá ser incluído em programas de manejo integrado de pragas (MIP), visando diminuir a pressão populacional da lagarta-do-cartucho.

PALAVRAS-CHAVE: Dióxido de sílica; Inseto-praga; Resistência de plantas a insetos.

EFFECT OF SILICON ON MORTALITY OF CATERPILLARS OF *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

ABSTRACT

Known in the larval stage as the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*, is the most important pest of the corn culture in the area of the Vale do Açu, RN, feeding, preferentially, on the leafwhorl. This work was conducted in a greenhouse and in the Biotechnology Laboratory of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte (IFRN), Ipanguaçu Campus, in the period from May to July of 2010, and it aimed to evaluate the effect of silicon application in corn plants on the development of *S. frugiperda* caterpillars. The treatment with silicon consisted of the application of 3.2 ml of solution of amorphous silicon dioxide (860 g/Kg - 86%), plus 96.8 ml of water, through soil, at 5, 10, 15, 20 and 25 days after the emergence of corn plants maintained in vases with a 2 Kg substrate capacity. Another group of plants was cultivated without silicon application. The development of caterpillars fed with corn leaves removed from plants treated with silicon was evaluated, in comparison with caterpillars fed with non-treated corn leaves, registering the mortality at the end of 24 and 48 hours. The effect of the silicon was verified on the mortality of caterpillars fed with leaves from plants that received that mineral 24 hours after the offer of the corn leaves. Therefore, the use of the silicon can be included in integrated pest management programs (IPM), seeking to reduce the fall armyworm population pressure and to minimize the application of pesticides by the Vale do Açu farmers.

KEYWORDS: Silica Dioxide, Insect pests, Plant resistance to insects.

EFEITO DO SILÍCIO NA MORTALIDADE DE LAGARTAS DE *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

INTRODUÇÃO

A cultura do milho, *Zea mays* L., é responsável por 40% do total de grãos produzidos no Brasil, com cerca de 32 milhões de toneladas/ano, porém com um rendimento médio de 2800 kg por hectare. Esta baixa produtividade muitas vezes é impulsionada pelo ataque de pragas, ocorrência de doenças entre outros fatores que podem limitar a produção. Dentre as pragas pode-se destacar a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) como um dos principais insetos-praga da cultura do milho no Brasil, podendo reduzir a produção em 15 a 34% (Cruz, 1995).

No manejo da lagarta-do-cartucho, a utilização de produtos químicos ainda é a principal tática recomendada, porém com um aumento considerável no custo de produção. Em algumas regiões brasileiras, são necessárias até dez aplicações de inseticidas para o controle dessa praga, possivelmente devido à resistência desse inseto aos ingredientes ativos utilizados.

Práticas culturais que aumentam o grau de resistência das plantas estão sendo cada vez mais utilizadas no Manejo Integrado de Pragas (MIP), podendo auxiliar no controle de insetos-praga. Dentre os métodos culturais de controle de pragas citam-se o controle biológico, a resistência de plantas a insetos e o controle cultural como alternativas em conjunto ao controle químico.

Quanto ao cultivo de plantas resistentes, podem-se utilizar aquelas com resistência genética ou com resistência induzida. Essa última vem se tornando uma prática promissora, por ser um método de baixo custo e por causar um menor impacto ambiental. A resistência induzida pode ser obtida através da aplicação de silício, que poderá se constituir em uma alternativa viável, principalmente em plantas da família Poaceae (gramíneas), devido a sua grande capacidade em acumular esse mineral (Epstein, 1994; Marschener, 1995; Epstein, 1999).

O silício pode proporcionar aumento do grau de resistência das plantas ao ataque de insetos e doenças (Yoshida et al., 1962, citados por Savant et al., 1997).. Diversos estudos demonstram que esse mineral se deposita nas células epidérmicas das folhas e tricomas, aumentando o espessamento e a rigidez, e também atua como um elicitador no sistema de defesa da planta ao ataque de pragas pela produção de compostos fenólicos de defesa (Djamin & Pathak, 1967; Savant et al., 1997; Carvalho et al., 1999; Goussain et al., 2002; Moraes et al., 2005). O aumento do grau de resistência das plantas com silício pode ser resultado de alterações morfológicas das estruturas externas e internas da planta, bem como da produção de compostos deletérios ao inseto. Assim, pode haver alteração no comportamento desse inseto em plantas tratadas com silício.

Dessa forma, tendo em vista a necessidade de pesquisas que conduzam ao melhor entendimento da interação silício-planta-inseto, este trabalho objetivou avaliar o efeito da aplicação de silício em plantas de milho na mortalidade da lagarta-do-cartucho, *S. frugiperda*, ao final do segundo ínstar, na Região do Vale do Açu.

MATERIAL E MÉTODOS

O bioensaio foi realizado em casa-de-vegetação e no Laboratório de Biotecnologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Ipanguaçu (36°51'22" S, 5°30'45" W, 20 m de altitude), no período de maio a julho de 2010.

O cultivo das plantas foi realizado em casa-de-vegetação. Inicialmente, colocaram-se quatro sementes de milho híbrido Agroceres por vaso com capacidade para 2 L de substrato, composto por terra adubada com esterco (2:1). Após sete dias da emergência, realizou-se o desbaste deixando-se apenas a plântula mais vigorosa.

A umidade dos vasos foi mantida por meio de irrigação diária. Em vinte vasos foram realizadas cinco aplicações, via solo, de solução de dióxido de sílica amorfa (860 g/Kg - 86%), sendo a primeira cinco dias após a emergência e depois aos 10, 15, 20 e 25 dias. Em cada aplicação foram utilizados 3,2 ml de solução em 96,8 ml de água/vaso, totalizando, ao final das aplicações, 16 ml de dióxido de sílica/vaso, conforme utilizado anteriormente por Goussain et al. (2002), em experimento também com milho e utilizando silicato de sódio. Outros 20 vasos foram mantidos nas mesmas condições, sem aplicação de silício. Os vasos foram dispostos inteiramente ao acaso nas bancadas da casa-de-vegetação.

Aos 40 dias após a emergência das plantas, que corresponde ao estágio dois de desenvolvimento fisiológico das plantas, retiraram-se as folhas de milho (com e sem silício) para serem utilizadas no bioensaio (realizados no Laboratório de Biotecnologia), pois é nesse período que a cultura se encontra mais suscetível ao ataque da lagarta-do-cartucho (Cruz & Turpin, 1982).

Para o estabelecimento inicial da população de *S. frugiperda*, lagartas foram coletadas em plantio de milho, no Campus Ipanguaçu, e mantidas em placas de Petri (19 cm de diâmetro), fornecendo-se, diariamente, seções foliares de milho até a transformação para a fase de pupa. Os adultos obtidos foram colocados em uma gaiola cilíndrica de PVC de 20 cm de diâmetro x 20 cm de altura para oviposição. A gaiola foi fechada na parte superior com tecido tipo "voil" e forradas internamente com papel jornal, que servirá de substrato para a oviposição.

Os adultos foram alimentados com solução aquosa de mel a 20 %. Para não haver problemas de fermentação e contaminação com microrganismos, o alimento foi renovado a cada dois dias. As posturas foram retiradas diariamente e acondicionadas em potes plásticos de 6,5 cm de diâmetro x 6,5 cm de altura, fechados na parte superior com tecido tipo organza. As lagartas obtidas foram utilizadas no bioensaio com adição e sem adição de silício.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 20 repetições, comparando-se o desenvolvimento de lagartas alimentadas com folhas retiradas de plantas tratadas com silício com outras alimentadas com folhas sem tratamento. As parcelas foram constituídas por copos de plástico (capacidade de 100 mL), onde foi colocada uma seção foliar de aproximadamente 3-4 cm de comprimento, com a largura natural da folha. Sobre cada seção foi colocada uma lagarta recém-eclodida, oriundas da criação de manutenção mantida no Laboratório de Biotecnologia.

Para o fechamento da placa utilizou-se filme plástico do tipo Magipack®. As lagartas permaneceram nesse conjunto até completarem 48 horas, sendo que a seção foliar foi trocada a cada 24 h, portanto, duas vezes. O experimento foi mantido em gaiola de acrílico (50 cm altura x 50 cm de largura x 50 cm de comprimento), cuja temperatura interna era de aproximadamente 25°C, fotofase de 12 h e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Avaliou-se, durante dois dias, a mortalidade ao final do segundo ínstar, sendo consideradas lagartas mortas pelo efeito direto dos tratamentos, aquelas que apresentaram o corpo sem mutilação. Os dados de mortalidade foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste F a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se efeito do silício na mortalidade de lagartas alimentadas com folhas provenientes de plantas que receberam esse mineral 24 horas após o fornecimento das folhas de milho. Essas lagartas apresentaram mortalidade de 100%, correspondente ao dobro da mortalidade ocorrida na testemunha, sem adição de silício (50%) (Figura 1). De acordo com Jones & Handreck (1967) e Raven (1983), a aplicação de silício proporciona o maior transporte desse elemento para a parte aérea da planta, sendo depositado nas células epidérmicas como sílica amorfa ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), tornando os tecidos foliares mais rígidos, o que pode ter dificultado a alimentação destes insetos.

Djamin & Pathak (1967) verificaram que a resistência dos tecidos vegetais foi positivamente correlacionado com o teor de silício das plantas, em 20 variedades de arroz. Esses autores observaram redução na taxa de alimentação e na sobrevivência da broca-do-colmo, *Chilo suppressalis* (Walker), em plantas com maiores teores de silício, sendo a mortalidade, provavelmente, resultado do excessivo desgaste da região incisora da mandíbula das lagartas, o que não pode ser observado na presente pesquisa.

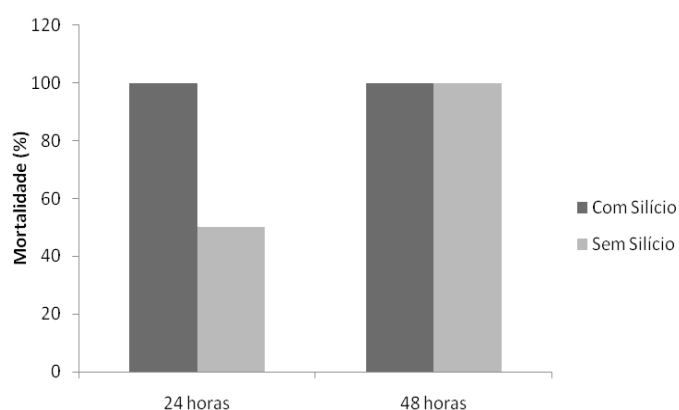


Figura 1. Porcentagem de mortalidade de lagartas de *S. frugiperda* alimentadas com folhas de plantas de milho, com ou sem adição de silício, ao final de 24 e 48 horas após o fornecimento do alimento. Mesma letra maiúscula não difere estatisticamente entre si pelo teste F ($P > 0,05$)

No entanto, 48 horas após o fornecimento de folhas de milho tratadas e não tratadas com silício, não foram detectadas diferenças para a mortalidade (100%), independente do tratamento (Figura 1). Isso, provavelmente, ocorreu devido à maior perda de água por

transpiração das seções de folhas não tratadas, em comparação com aquelas mais ricas em silício. São necessários, portanto, outros experimentos, com controle da turgidez, principalmente, para confirmar o efeito do silício na redução da transpiração das folhas, o que também foi confirmado por Goussain et al. (2002), estudando o efeito da aplicação de silício sobre o desenvolvimento biológico da lagarta-do-cartucho, *S. frugiperda*.

Ainda é cedo para se inferir sobre o verdadeiro efeito do silício nas fases imaturas da lagarta-do-cartucho, uma vez que a pesquisa encontra-se em fase preliminar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos anos, a severidade de *S. frugiperda* para a cultura do milho vem aumentando no Vale do Açu, devido ao desequilíbrio biológico, ocasionado pela eliminação de seus inimigos naturais e do aparecimento de populações resistentes a inseticidas e, provavelmente, em virtude de maior disponibilidade de alimento, uma vez que o milho vem sendo cultivado em mais de uma safra anual. Dessa maneira, livre dos inimigos naturais e com disponibilidade alimentar durante o ano todo, a praga tem amplas condições de sobrevivência. Assim, torna-se necessária a busca de alternativas mais eficientes, de baixo custo e fácil utilização, como a resistência de plantas por meio da aplicação de silício.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CARVALHO, S.P.; MORAES, J.C.; CARVALHO, J.G. Efeito do silício na resistência do sorgo (*Sorghum bicolor*) ao pulgão-verde *Schizaphis graminum* (Rond.) (Homoptera: Aphididae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.28, n.4, p.505-510, 1999.
2. CRUZ, I. **A lagarta-do-cartucho na cultura do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA/CNPMS, 1995. 45p. (EMBRAPA/CNPMS. Circular Técnica, 21).
3. CRUZ, I.; TURPIN, F.T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estágios de crescimento da cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.17, p.355-359, 1982.
4. DJAMIN, A.; PATHAK, M.D. Role of silica in resistance to asiatic rice borer, *Chilo suppressalis*(Walker), in rice varieties. **Journal of Economic Entomology**, v.60, p.347-351, 1967.
5. EPSTEIN, E. Silicon. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, v.50, p.641-664, 1999.
6. EPSTEIN, E. The anomaly of silicon in plant biology. **Proceedings of National Academy of Sciences**, v.91, p.11-17, 1994.
7. GOUSSAIN, M.M.; MORAES, J.C.; CARVALHO, J.G.; NOGUEIRA, N.L.; ROSSI, M.L. Efeito da aplicação de silício em plantas de milho no desenvolvimento biológico da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Neotropical Entomology**, v.31, n.2, p.305-310, 2002.
8. JONES, L. H. P.; HANDRECK, K. A. Sílica in soils, plants and animals. **Advances in Agronomy**, v. 19, p. 107 - 147, 1967.

9. MARSCHENER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. ed. London: Academic Press, 1995. 889 p.
10. MORAES, J.C.; GOUSSAIN, M.M; CARVALHO, G.A.; COSTA, R.R. Feeding non-preference of the corn leaf aphid *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) (Hemiptera: Aphididae) to corn plants (*Zea mays* L.) Treated with Silicon. *Ciência e Agrotecnologia*, v.29, n.4, p.761-766, 2005.
11. RAVEN, J.A. The transport and function of silicon in plants. **Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society**, v.58, p.179-207, 1983.
12. SAVANT, N. K.; SNYDER, G. H.; DATNOFF, L. E. Silicon management and sustainable rice production. **Advances in Agronomy**, v.58, p.151-199, 1997.

INFLUÊNCIA QUANTITATIVA DE FOSFATO NA ÁGUA UTILIZADA PARA IRRIGAÇÃO NO VALE DO AÇU.

Hanna Nóbrega Almeida

Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Ipanguaçu, Bolsista Programa Iniciação Científica, Aluna da 3ª Série do Curso de Técnico em Informática. E-mail: hanna_assu@hotmail.com.

Francisco Pio Antas

Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Ipanguaçu, professor de química e pesquisador pós-graduando em Irrigação e Drenagem da Universidade Federal Rural Do Semi-árido. Tem experiência na área de Química, com ênfase em Química dos Produtos Naturais e Ambiental. E-mail: pio.antas@ifrn.edu.br.

Natália Lacerda dos Santos

Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Ipanguaçu, Bolsista Programa Iniciação Científica, Aluna da 2ª Série do Curso de Técnico em Informática. E-mail: na.tysantos2009@hotmail.com.

RESUMO

A agricultura irrigada vem ganhando cada vez mais destaque principalmente em locais com baixos índices pluviométricos. Estes locais, sobretudo o nordeste brasileiro, recorrem à irrigação em grandes escalas e obtêm uma excelente produção destinada principalmente para a exportação, contribuindo bastante na balança comercial do país. A produção agrária sofre grande influência da qualidade da água utilizada na irrigação. Vários fatores podem inibir o desenvolvimento da cultura, decaindo seu rendimento produtivo. Dentre estes fatores está a concentração de fosfato na água, que pode acarretar sérios problemas, como a eutrofização e estando em altas concentrações pode representar a presença de detergentes e sabão em pó, que vão se acumulando no solo criando uma camada insolúvel impedindo que a planta possa absorver água. Com o objetivo de qualificar a água utilizada na irrigação em parte do vale do Açu em termos de fósforo, foram realizadas análises físico-químicas destas águas, visto que esta região tem grande parte de sua economia voltada para a agricultura irrigada. No teste executado foi determinado o Ortófosfato que nos indicará o teor de fósforo das amostras coletadas. As análises foram realizadas no Laboratório de Análise de Água e Solos do IFRN, Campus Ipanguaçu. A metodologia empregada foi a do “*Standard Methods for Examination of Water and Waste Water 20th Edition*”.

PALAVRAS-CHAVE: Irrigação, teor de fosfato, agricultura, Vale do Açu.

**QUANTITATIVE INFLUENCE OF POSPHATE IN IRRIGATION WATER USED
IN VALE DO AÇU**

ABSTRACT

Irrigated agriculture is gaining more prominence mainly in places with low rainfall. These sites, especially the Brazilian Northeast, resort to irrigation on large scales and obtain an excellent production destined mainly for export, contributing in the country's trade balance. The agricultural production is greatly affected by the quality of water used for irrigation. Several factors may inhibit the development of culture, decreasing its productive output. Among these factors there is the concentration of phosphate in water, which can cause serious problems such as eutrophication and being in high concentrations may point to the presence of detergents and washing powder, which accumulate in the soil creating an insoluble layer preventing the plant from absorbing water. Aiming to characterize the water used for irrigation in the Vale do Açu in terms of phosphate concentration, physical and chemical analysis of these waters were carried out, since this region has much of its economy based on irrigated agriculture. The test run determined the orthophosphate that indicated the phosphorus level of the samples. The analyses were performed at the Laboratory of Soil and Water Analysis of IFRN Campus Ipanguaçu. The methodology used was the "Standard Methods for Examination of Water and Waste Water 20th Edition".

KEY WORDS: Irrigation, phosphate content, agriculture, Vale do Acu.

INFLUÊNCIA QUANTITATIVA DE FOSFATO NA ÁGUA UTILIZADA PARA IRRIGAÇÃO NO VALE DO AÇU.

INTRODUÇÃO

A agricultura irrigada vem crescendo bastante nos últimos anos principalmente em regiões onde os índices pluviométricos são baixos e insuficientes para manter o cultivo de espécies. Estima-se que no mundo, cerca de 250 milhões de hectares sejam cultivados sob irrigação, com sua maior parte localizados em regiões áridas e semi-áridas.

No Brasil, essa prática destaca-se na região nordeste, devido a sua baixa demanda de chuvas, apresentando papel preponderante para o desenvolvimento dessa região, visto que parte da produção é destinada à exportação. A atividade vem se destacando com sua contribuição na balança comercial do país, tornando-se uma das prioridades do governo federal. A quase totalidade da água utilizada para irrigação da fruticultura de exportação no vale do Açu é proveniente do rio de mesmo nome, perenizado pela barragem Engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves, fazendo com que os municípios a jusante tenham projeção a nível nacional e internacional em fruticultura irrigada.

A irrigação não deve ser considerada isoladamente, mas sim como parte de um conjunto de técnicas utilizadas para garantir a produção econômica de determinada cultura, com adequados manejos dos recursos naturais. Um dos aspectos que devem ser levados em conta é a utilização da água para tal fim, que pode prejudicar o rendimento ou até mesmo ocasionar a morte da cultura. Essa água pode conter determinadas substâncias que, com as sucessivas regas, podem se acumular no solo e causar problemas, tais como a salinidade, sodicidade e toxicidade. Ela também pode modificar o teor de substâncias tóxicas presente no solo, vindo a afetar a qualidade e a produção do produto colhido, muitas vezes, inviabilizando a atividade em determinados locais e situações.

Uma das substâncias que podem estar presente na água é o fosfato, que em grande quantidade pode causar a eutrofização, que leva a diminuição do oxigênio dissolvido causando a morte do ecossistema. A grande quantidade desses nutrientes pode representar a presença de detergentes e sabão em pó, que vão se acumulando no solo criando uma camada insolúvel impedindo que a planta possa absorver água. Sabendo-se que na região do Vale do Açu não há a disponibilização de sistemas de higiene pública e as comunidades localizam-se próximas ao rio, os índices de fosfato poderão ser influentes na determinação da qualidade da água.

É deste aspecto que se tira a importância da criação de um índice qualitativo das águas utilizadas para irrigação no vale do Açu. Ao realizar-se as análises, poder-se-á saber se ela terá ou não boa qualidade para irrigação. Com o uso de uma água de boa qualidade a produção frutífera da região crescerá tanto em termos quantitativos como qualitativos. O conceito de qualidade de água refere-se às suas características, que podem afetar sua adaptabilidade para um uso específico; em outras palavras, a relação entre qualidade da água e as necessidades do usuário.

DESENVOLVIMENTO

A água é essencial para os seres vivos, o seu aproveitamento é demasiadamente variado. Um de seus empregos está na produção de alimentos, especialmente sob condições irrigadas. Embora a agricultura irrigada venha sendo praticada há vários milênios, principalmente por regiões com escassez de chuvas, ela só foi reconhecida a partir do início deste século, desatenção esta causada, provavelmente, pela grande abundância de água de boa qualidade.

A agricultura irrigada depende tanto da quantidade como da qualidade da água; no entanto, o aspecto da qualidade da água tem sido desprezado devido ao fato de que, no passado, em geral as fontes de água eram abundantes, de boa qualidade e de fácil utilização; esta situação, todavia, está-se alterando em muitos lugares. O uso intensivo de praticamente todas as águas de boa qualidade implica que, tanto nos projetos novos como nos antigos que requerem águas adicionais, tem-se que recorrer às águas de qualidade inferior (AYERS & WESTCOT, 1985).

Nas condições atuais, o futuro da irrigação envolve produtividade e rentabilidade, com eficiência no uso da água, da energia, de insumos e respeito ao meio ambiente. A busca desses conceitos vem sendo importante, mas limitada, pois tem sido focada do ponto da engenharia, negligenciando-se o manejo. Mesmo considerando a melhoria dos sistemas modernos de irrigação, com maior eficiência de distribuição da água nas mais diversas situações, a falta de um programa de manejo pode levar tudo a perder, seja pela aplicação de água em excesso (mais comum) ou pela sua falta, antes ou depois do momento adequado em cada fase da cultura (MANTOVANI, 2007).

Usos específicos pedem diferentes requisitos de qualidade; assim, uma água pode ser considerada de melhor qualidade, se produzir melhores resultados, ou causar menos problemas; por exemplo: uma água de rio que pode ser considerada de boa qualidade para determinado sistema de irrigação e pode, por suas cargas de sedimentos, ser inaceitável para o uso urbano, sem antes ser tratada para extrair tais sedimentos (AYERS & WESTCOT, 1999). Também pode existir a possibilidade de uma classe de água para irrigação ser apropriada para um determinado tipo de cultura e, contudo, ser inadequada para outro.

No caso específico da agricultura irrigada, tem-se preparado números guias para o uso de águas segundo sua qualidade. Cada uma delas com certa utilidade, porém nenhuma tem sido completamente satisfatória, devido, principalmente, à variabilidade das condições de campo; apesar disso, cada novo grupo permite melhorar nossa capacidade de prognosticar os resultados de seu uso (AYERS & WESTCOT, 1999).

A produção agrária sofre grande influência da qualidade da água que esta sendo utilizada na irrigação. Sabendo-se que além das características físico-químicas da água a outros fatores que devem ser levados em consideração e analisados em conjunto para se obter a adequabilidade desta para a irrigação. Dentre estes fatores estão: as características do solo,

a tolerância das culturas a serem exploradas, as condições climáticas locais, o manejo da irrigação e drenagem.

Quanto às características que determinam a qualidade da água para irrigação, de modo geral, a água deve ser analisada com relação a cinco parâmetros básicos:

- Concentração total de sais (salinidade);
- Proporção relativa de sódio, em relação aos outros cátions (sodicidade);
- Concentração de elementos tóxicos;
- Concentração de carbonatos e bicarbonatos;
- Aspectos sanitários (BERNARDO, 1995).

A irrigação pode criar impactos ambientais adversos às condições físicas, químicas e biológicas do solo, à disponibilidade e qualidade da água, à saúde pública, à fauna e flora, repercutindo, em alguns casos, de forma negativa nas condições socioeconômicas do irrigante ou, mesmo, da comunidade local (MANTOVANI, 2007). O efeito principal da salinidade é de natureza osmótica, podendo afetar diretamente o rendimento das culturas. A sodicidade se refere ao efeito relativo do sódio na água de irrigação tendendo a elevar a porcentagem de sódio trocável no solo (PST), com danos nas suas propriedades físico-químicas, provocando problemas de infiltração. A toxicidade, diz respeito ao efeito específico de certos íons sobre as plantas, afetando o rendimento, independente do efeito osmótico. Em alguns casos, o efeito iônico pode se manifestar na forma de desequilíbrio nutricional (HOLANDA & AMORIM, 1997).

Um dos fatores que podem provocar a toxidade é o grande acúmulo de fosfato, o excesso de fosfato na plantação faz com que apenas 30% sejam absorvidos pelas plantas e reduz a produtividade, disse Siqueira. A maior parte fica no solo. Outra parte, com a erosão, contamina águas e faz proliferar vegetações aquáticas, prejudiciais para a saúde humana. A absorção de 30% ocorre na primeira semeadura, mas as seguintes podem aproveitar boa parte do fosfato retido no solo. Porém, por desconhecimento, os agricultores aplicam fosfato a cada ano, gerando desperdício e danos ao cultivo, explica Malavolta. Esse acúmulo afeta o desenvolvimento da cultura, pelo princípio que tudo em excesso tona-se prejudicial, e nesse caso tóxico (OSAVA, 2007).

Além desses fatores há outros provocados pela grande concentração de fosfato na água. Este nutriente em excesso pode provocar um fenômeno conhecido como eutrofização e representar a presença de detergentes e sabão em pó, que vão se acumulando no solo criando uma camada insolúvel que impede a planta de receber água. Estes processos podem ocorrer naturalmente, como consequência da lixiviação da serrapilheira acumulada numa bacia de drenagem por fortes chuvas, ou por ação do homem, através da descarga de efluentes agrícolas, urbanos ou industriais no que se chama “eutrofização cultural”.

As principais fontes de eutrofização são as atividades humanas industriais, domésticas e agrícolas – por exemplo, os fertilizantes usados nas plantações podem escoar superficialmente ou dissolver-se, infiltrarem-se nas águas subterrâneas e serem arrastados até aos corpos de água mencionados. Ao aumento rápido de algas relacionado com a acumulação de nutrientes derivados do azoto (nitratos), do fósforo (fosfatos), do enxofre (sulfatos), mas também de potássio, cálcio e magnésio, dá-se o nome de “florescimento” ou “*bloom*” – dando uma coloração azul-esverdeada, vermelha ou acastanhada à água, consoante as espécies de algas favorecidas pela situação. Isso pode acarretar em um

grande desequilíbrio ambiental, visto que a eutrofização provoca a redução da dissolução do oxigênio da água fazendo com que os seres que vivem nesse meio acabem morrendo. Na área da agricultura, se água utilizada para irrigação se encontrar neste estado pode provocar tanto a toxidade do solo com sua impermeabilidade.

A avaliação ambiental objetiva, essencialmente, fundamentar e aperfeiçoar processos decisórios envolvendo atividades transformadoras, antrópicas ou não. A avaliação relacionada a fatores ambientais está fundamentada no que certas atividades econômicas podem estar promovendo, como alterações positivas ou negativas pra o meio ambiente. Nesse sentido, é fundamental saber avaliar se é mais importante implantar essa atividade que promoverá alteração ambiental, ou não realizá-la e optar pela permanência do ambiente sem modificação, evitando soluções onerosas pra esses problemas que surgiram (MANTOVANI, 2007).

É interessante ressaltar que a variação na composição e qualidade das águas destinadas à irrigação depende da zona climática, fonte de água, trajeto percorrido, época do ano, geologia da região e desenvolvimento da irrigação (SHALHEVET & KAMBUROV, 1976).

A precisão dos resultados da análise depende ainda, além da forma como é conduzida a análise no laboratório, da metodologia de coleta das amostras, que é de fato de extrema importância e influencia sob sobremaneira os resultados das análises, portanto, alguns critérios básicos devem ser seguidos durante a coleta, segundo Holanda & Amorim (1997):

- As amostras devem ser coletadas em garrafas plásticas que devem ser hermeticamente fechadas após a coleta;
- Cada fonte de água deverá ser amostrada separadamente;
- A garrafa de coleta deverá ser lavada 2 a 3 vezes com a mesma água a ser amostrada;
- Deve-se evitar deve-se evitar amostragem próxima à margem (rios, riachos ou açudes);
- A garrafa deve ser introduzida com a boca fechada até a profundidade de 4 a 5 centímetros, onde então é aberta e cheia e, posteriormente fechada e retirada da água;
- Na coleta em poços a água deve ser coletada após aproximadamente 15 a 20 minutos de ligada a bomba, para retirada total da água do sistema;
- A coleta deverá ser efetuada próximo de onde a água será utilizada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. *A qualidade da água na agricultura*. Tradução de H. R. Gheyi; J. F. de Medeiros; F. A. V. Damasceno. Campina Grande: UFPB, 1999.
2. BERNARDO, S. *Manual de Irrigação e Drenagem*. 6. ed., Viçosa: UFV, 1995.
3. BRITO, L. T. L.; SOARES, J. M.; FARIA, C. M. B.; COSTA, N. D. *Fontes de fósforo aplicadas na cultura do melão via água de irrigação*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.4, n.1, p.19-22, 2000, Campina Grande, PB, DEAg/UFPB. Disponível em: <<http://www.agriambi.com.br/revista/v4n1/019.pdf>>. Último acesso em: 29/06/2010.

4. CHRISTIANSEN, J.E.; OLSEN, E.; WILLARDSON, L.S. *Irrigation water quality evaluations*. Journal Irrigation Drainage, v.103. p.155-69, 1977.
5. FONSECA, K. “Eutrofização” no site BrasilEscola. Ultimo acesso em 04 de junho de 2010.
6. HOLANDA, J.S.; AMORIM, J.R.A. Qualidade da água para irrigação. In: GHEYI, H.R.; QUEIROZ, J. E.; MEDEIROS, J. F. de. *Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada*. Campina Grande: UFPB, 1997.
7. MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; FABIANO, L. *Irrigação: princípios e métodos*. 2. ed., Viçosa: UFV, 2007.
8. OSAVA, M. *Agricultura diante da grave escassez de fosfato*. Terramérica: Meio ambiente e desenvolvimento, Rio de Janeiro, 15 de outubro de 2007. Disponível em: <<http://www.tierramerica.info/nota.php?lang=port&idnews=1671&olt=226>>. Ultimo acesso em: 18/06/2010.
9. SHALHEVET, J.; KAMBUROV, J. *Irrigation and salinity: A worldwide survey*. New Delhi: International Commission on Irrigation and Drainage, 1976.

**INOCULAÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO EM SUBSTITUIÇÃO DA
ADUBAÇÃO QUÍMICA NITROGENADA**

Adria Raiane Souza Silva

Estudante do curso técnico de agroecologia

E-mail: adria_arss@hotmail.com

Edmondson Reginaldo Moura Filho

Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. E-mail: edmondson.filho@ifrn.ed.br

Luciano Pacelli Medeiros Macedo

Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. E-mail: luciano.macedo@ifrn.edu.br

RESUMO

Dentre as limitações da cultura do feijoeiro destaca-se a adubação. Além do elevado custo econômico, o uso de adubos nitrogenados em solos tropicais tem ainda um custo ecológico adicional. têm demonstrado que é possível que essa cultura se beneficie, em condições de campo, do processo de fixação biológica de nitrogênio. Sendo assim, esse trabalho teve como objetivo utilizar a inoculação das sementes de feijão em substituição da adubação química nitrogenada. O experimento foi conduzido em casa de vegetação em delineamento inteiramente casualizados sendo quatro tratamentos (adubação química nitrogenada – Uréia; Adubação orgânica – Esterco Bovino; Inoculação de sementes com *Rhizobium*; e a testemunha sem nenhum tipo de adubação) com cinco repetições. As plantas foram cultivadas em vasos com capacidade para 5L de substrato. Onde foram irrigadas diariamente. Ao final do ciclo da cultura foi avaliada a massa seca da parte aérea e o tamanho das plantas. Quando se inoculou as sementes de feijão o tamanho das plantas foram maiores em relação aos demais tratamentos aplicados. Com relação à massa seca das plantas de feijoeiro, observa-se que a inoculação favoreceu a massa seca se destacando dos demais tratamentos aplicados.

PALAVRAS-CHAVE: Feijoeiro, *Rhizobium*, fixação biológica.

**INOCULATION OF BEAN SEEDS TO REPLACE CHEMICAL FERTILIZERS
WITH NITROGEN**

ABSTRACT

Among the limitations of the bean plant culture fertilization stands out. Besides the high economical cost, the use of nitrogenated fertilizer in tropical soils still has an additional ecological cost. That has demonstrated that it is possible for the culture to benefit, in field conditions, from the process of biological nitrogen fixation. As such, this work had as an objective the use of bean seed inoculation substituting the chemical nitrogen fertilizer. The experiment was conducted in a greenhouse entirely in a completely randomized design, with four treatments (nitrogenated chemical fertilizing-Urea; organic fertilizing-Bovine Manure; seed inoculation with *Rhizobium*; and the control without any type of fertilizing) with five repetitions. The plants were cultivated in vases with a capacity for 5L of substratum, where they were irrigated daily. At the end of the cycle of the culture the aerial part dry mass and the size of the plants was evaluated. When the bean seeds were inoculated, the plants were larger in relation to the other applied treatments. Regarding the dry mass of the bean plants, we observed that the inoculation favored the dry mass, standing out from the other treatments applied.

KEYWORDS: Bean plant, *Rhizobium*, biological fixation.

INTRODUÇÃO

O feijão-caupi constitui-se em um dos principais componentes da dieta alimentar nas regiões Nordeste e Norte do Brasil, especialmente na zona rural. O feijão-caupi, feijão-de-corda ou feijão-macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é uma excelente fonte de proteínas (23-25% em média) e apresenta todos os aminoácidos essenciais, carboidratos (62%, em média), vitaminas e minerais, além de possuir grande quantidade de fibras dietéticas, baixa quantidade de gordura (teor de óleo de 2%, em média) e não conter colesterol. Representa alimento básico para as populações de baixa renda do Nordeste brasileiro.

Entre os principais fatores limitantes da produtividade da cultura do feijoeiro no País, destacam-se aqueles relacionados ao baixo nível técnico empregado pelos produtores e ao cultivo do feijoeiro em solos de baixa fertilidade, especialmente pobres em N (CABALLERO et al., 1985; MERCANTE et al., 1999). As principais fontes de N para a cultura do feijoeiro são o solo, por meio da decomposição da matéria orgânica, a aplicação de adubos nitrogenados e a fixação biológica de N_2 atmosférico, pela associação do feijoeiro com bactérias do grupo dos rizóbios (HUNGRIA et al., 1997; MERCANTE et al., 1999). Além do elevado custo econômico, o uso de adubos nitrogenados em solos tropicais tem ainda um custo ecológico adicional. Considera-se que as perdas de adubos nitrogenados aplicados estão em torno de 50 %, sendo ocasionadas principalmente por lixiviação, na forma de nitrato e escorrimento superficial, provocado pela água das chuvas e, ou, irrigação (STRALIOTTO et al., 2002). O N perdido nesse processo é altamente poluente e, uma vez carregado para o lençol freático, provoca a contaminação dos aquíferos subterrâneos, rios e lagos. Outras perdas de N aplicado ocorrem nas formas gasosas, que retornam à atmosfera, sobretudo pelos processos de desnitrificação e volatilização (SIQUEIRA et al., 1994; STRALIOTTO et al., 2002).

Por outro lado, estudos têm demonstrado que é possível que essa cultura se beneficie, em condições de campo, do processo de fixação biológica de N_2 , podendo alcançar produtividade acima de 2.500 kg ha^{-1} (HUNGRIA et al., 2000). Deve-se, contudo, considerar que o sucesso de inoculação do feijoeiro com estirpes de rizóbio com alta eficiência está associado à habilidade competitiva de tais estirpes e adaptação às condições ambientais (MERCANTE et al., 1999; STRALIOTTO et al., 2002). Sob condições ambientais adequadas, o N_2 atmosférico fixado pela simbiose pode atender à maior parte das necessidades do feijoeiro (HUNGRIA et al., 1985). Sendo assim, esse trabalho teve como objetivo utilizar a inoculação das sementes de feijão em substituição da adubação química nitrogenada.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência de Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN campus de Ipanguaçu, localizado a uma latitude sul de $5^\circ 32' 09''$ e uma longitude oeste de $36^\circ 52' 20''$, e altitude de 12 m. O clima da região de acordo com a classificação de Koeppen, é do tipo BSw^h, ou seja, quente e seco, com precipitação pluviométrica bastante irregular, média anual de 673,9 mm; temperatura de 27°C e umidade relativa do ar média de 68,9% .

O experimento foi conduzido em casa de vegetação em delineamento inteiramente casualizados sendo quatro tratamentos (adubação química nitrogenada – Uréia; Adubação orgânica – Esterco Bovino; Inoculação de sementes com *Rhizobium*; e a testemunha sem nenhum tipo de adubação) com cinco repetições.

As plantas foram cultivadas em vasos com capacidade para 5L de substrato. Onde foram irrigadas diariamente. Ao final do ciclo da cultura foi avaliada a massa seca da parte aérea e o tamanho das plantas.

As características avaliadas serão submetidas à análise de variância e as médias serão comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS

Foi verificado que o tamanho das plantas de feijoeiro foi influenciado pela aplicação dos tratamentos (FIGURA 1). Quando se inoculou as sementes de feijão o tamanho das plantas foram maiores em relação aos demais tratamentos aplicados. Os tratamentos com uréia, esterco bovino e a testemunha apresentaram tamanhos estatisticamente iguais. HUNGRIA et al., 2000, afirmam que a utilização da inoculação favorece o desenvolvimento vegetal e consequentemente a produtividade.

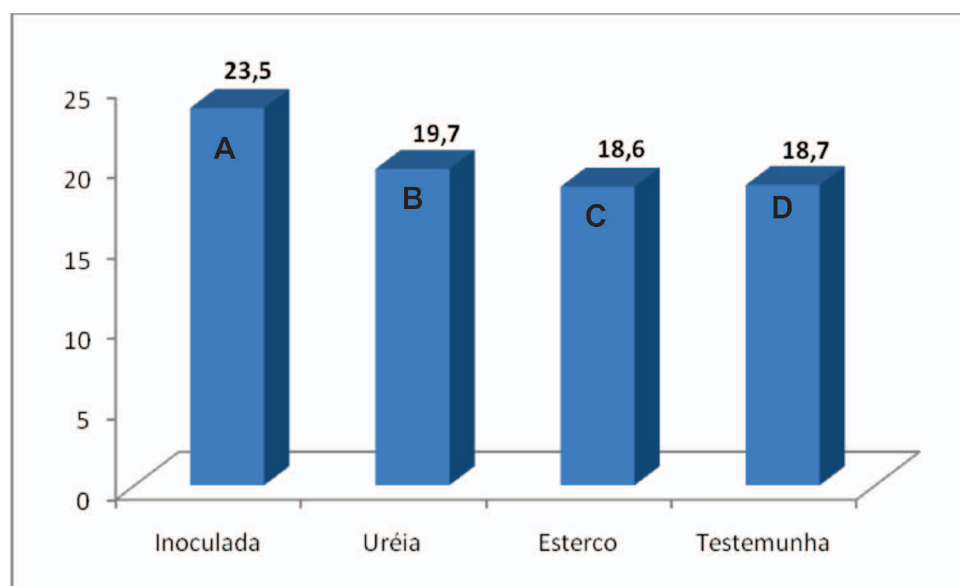


FIGURA 1 – Tamanho das plantas de feijoeiro nos diferentes tratamentos aplicados.

Com relação à massa seca das plantas de feijoeiro, observa-se que a inoculação favoreceu a massa seca se destacando dos demais tratamentos aplicados (FIGURA 2). A utilização de uréia e esterco bovino foi superior a testemunha e ambos foram inferiores a utilização da inoculação, o que mostra que a inoculação de sementes de feijão resulta em maiores valores de massa seca, apresentando como uma vantagem em relação à aplicação de adubos químicos, além do custo não deixar resíduos no ambiente.

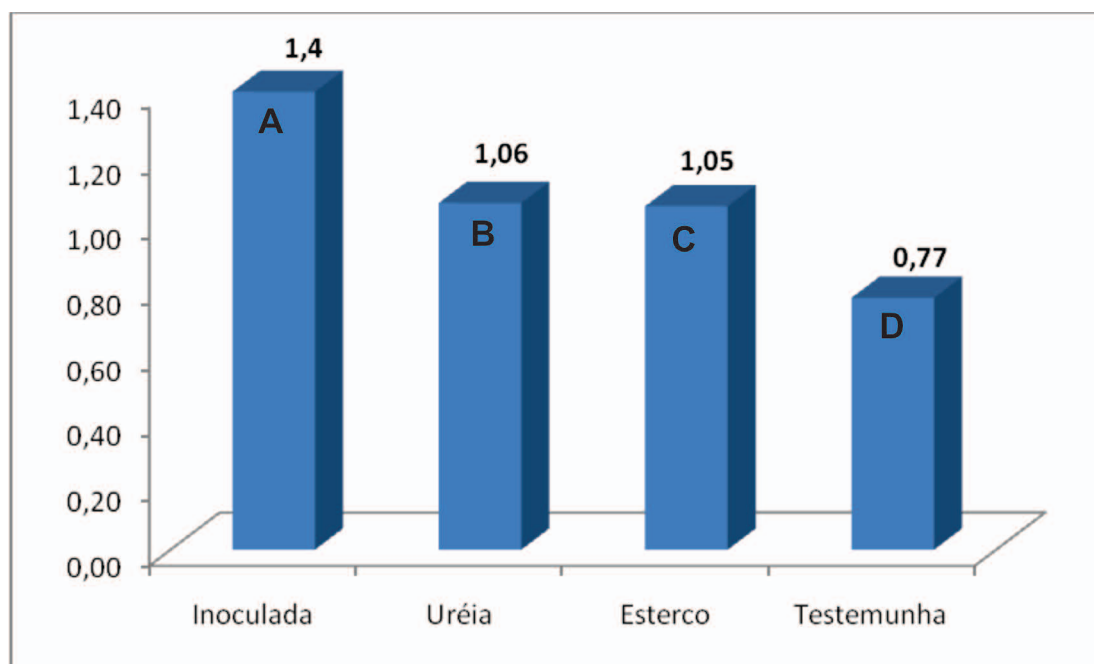


FIGURA 2 – Massa Seca das plantas de feijoeiro nos diferentes tratamentos aplicados.

REFERÊNCIAS

1. CABALLERO, S.V.; LIBARDI, P.L.; REICHARDT, K.; MATSUI, E. & VICTORIA, R.L. Utilização de fertilizante nitrogenado aplicado a uma cultura de feijão. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 20:1031-1040, 1985.
2. HUNGRIA, M.; NEVES, M.C.P. & VICTORIA, R.L. Assimilação do nitrogênio pelo feijoeiro; II. Absorção e translocação do N mineral e do N₂ fixado. R. Bras. Ci. Solo, 9:202-209, 1985.
3. HUNGRIA, M.; VARGAS, M.A.T. & ARAUJO, R.S. Fixação biológica de nitrogênio em feijoeiro. In: VARGAS, M.A.T. & HUNGRIA, M., eds. Biologia dos solos dos cerrados. Planaltina, Embrapa-CPAC, 1997. p.189-294.
4. HUNGRIA, M.; ANDRADE, D.S.; CHUEIRE, L.M.O.; PROBANZA, A.; GUTIERREZ-MAÑERO, F.J. & MEGIAS, M. Isolation and characterization of new efficient and competitive bean (*Phaseolus vulgaris* L.) rhizobia from Brazil. Soil Biol. Biochem., 32:1515-1528, 2000.
5. MERCANTE, F.M.; TEIXEIRA, M.G.; ABBOUD, A.C.S. & FRANCO, A.A. Avanços biotecnológicos na cultura do feijoeiro sob condições simbióticas. R. Univ. Rural: Sér. Ciênc. Vida, 21:127-146, 1999.
6. SIQUEIRA, J.O.; MOREIRA, F.M.S.; GRISI, B.M.; HUNGRIA, M. & ARAUJO, R.S. Microrganismos e processos biológicos do solo: Perspectiva ambiental. Santo Antônio de Goiás, Embrapa-CNPAP; Londrina, Embrapa-CNPSO; Brasília, Embrapa-SPI, 1994. p.47-50. (Documentos, 45)

7. STRALIOTTO, R.; TEIXEIRA, M.G. & MERCANTE, F.M. Fixação biológica de nitrogênio. In: AIDAR, H.; KLUTHCOUSKI, J. & STONE, L.F. Produção de feijoeiro comum em várzeas tropicais. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 2002. p.122-153.

**LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS DA
CULTURA DA BANANA NO VALE DO AÇU**

Edmondson Reginaldo Moura Filho

Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. E-mail: edmondson.filho@ifrn.ed.br

Luciano Pacelli Medeiros Macedo

Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. E-mail: luciano.macedo@ifrn.edu.br

Adria Raiane Souza Silva

Estudante do curso técnico de agroecologia
E-mail: Adria_arss@hotmail.com

Rafael Victor Costa Fonseca

Estudante do curso técnico de agroecologia
E-mail: rafaelvictorcf@yahoo.com.br

RESUMO

Considerado uns dos pontos críticos do processo produtivo da banana, as plantas daninhas competem com a cultura por água, luz, nutrientes e gás carbônico, e ainda podem liberar substâncias alelopáticas que podem interferir no desenvolvimento da cultura. Podem também, hospedar pragas e doenças, além de interferirem na produtividade. Portanto, um manejo adequado das plantas daninhas é de fundamental importância para se obter produtividade na cultura da banana. Com o objetivo de realizar o levantamento fitossociológico das espécies de plantas daninhas na cultura da banana no vale do Assu, realizou-se esta investigação. O trabalho foi desenvolvido em uma área cultivada com banana ‘maça’ dentro do campus do IFRN de Ipanguaçu. Para realização do estudo, selecionou-se uma área com plantas em plena produção com quatro anos de idade, proveniente do plantio via rizomas. Na caracterização da comunidade infestante foi utilizado o método do quadrado inventário (quadro de 0,5 x 0,5 m), lançado 15 vezes aleatoriamente na área em estudo. Em cada quadro amostrado, as plantas foram identificadas, sendo quantificadas as famílias, os gêneros e as espécies; em seguida, foi cortada a parte aérea delas, que foram acondicionadas em sacos de papel para encaminhamento ao laboratório, onde foram secas em estufa de circulação forçada de ar e mantidas a 60 °C por 72 horas, para em seguida ser realizada a pesagem de seu material, em balança de precisão. Para a área estudada, pôde-se observar maior predominância de plantas dicotiledôneas. Foram identificadas 12 espécies distribuídas em 12 gêneros e 9 famílias. A família que apresentou maior número de espécies na área de estudo foi a Poaceae, com 3 espécies, perfazendo um total de 25%.

PALAVRAS-CHAVE: Fitossociologia, Manejo de plantas daninhas, banana.

PHYTOSOCIOLOGICAL SURVEY OF WEEDS IN BANANA

ABSTRACT

Considered one of the critical points of the production process in bananas, weeds compete with the crop for water, light, nutrients and carbon dioxide, and still can release allelopathic substances that may affect the development of culture. They can also host pests and diseases, and interfere with the productivity. Therefore, adequate management of weeds is of fundamental importance for achieving productivity in banana crop. Aiming to realize the phytosociological survey of weed species in banana crop in the valley of Assu, held this investigation. The study was conducted in area cultivated with banana 'apple' inside the campus of IFRN Ipangaçu. For the study, was selected an area with trees in full production at four years old, from planting via rhizomes. In the characterization of the weed community was calculated using the square survey (table 0.5 x 0.5m), released 15 times randomly in the study area. In each frame sampled plants were identified and quantified families, genera and species, and then was cut to shoot them, which were packed in paper bags for forwarding to the laboratory where they were dried in circulation forced air and maintained at 60 ° C for 72 hours, and then be held to weigh your material on a precision scale. For the area studied, it was observed a predominance of dicots. They identified 12 species in 12 genera and 9 families. The family had the greatest number of species in the study area was the Poaceae, 3 species, a total of 25%.

KEYWORDS: Phytosociology, weed control, banana.

INTRODUÇÃO

Um dos pontos críticos no processo produtivo da banana é a interferência das plantas daninhas. Essas competem com a cultura por água, luz, nutrientes e gás carbônico, e ainda podem liberar substâncias alelopáticas que podem interferir no desenvolvimento da cultura. Podem também, hospedar pragas e doenças, além de interferirem na produtividade. Portanto, um manejo adequado das plantas daninhas é de fundamental importância para se obter produtividade na cultura da banana.

Existem diversas plantas daninhas que se desenvolvem associadas à bananicultura, como trapoeraba (*Commelina benghalensi*), tiririca (*Cyperus* sp.), breo (*Talinum paniculatum*) (Alves, 2005). Essas espécies causam reduções significativas na produção da cultura, exigindo identificação e manejo adequado na convivência com a cultura da banana.

Na região do Vale do Açu, a grande diversidade, a frequência e a abundância de plantas daninhas pouco estudadas são fatores que dificultam o cultivo da banana. Na aplicação de um manejo adequado de plantas daninhas em uma lavoura, exige-se a identificação das espécies e classificação daquelas que têm maior importância. Portanto, o estudo fitossociológico das plantas daninhas, envolvendo parâmetros populacionais como frequência, abundância, coeficiente de similaridade e coeficiente de importância, é imprescindível para determinação e aplicação do manejo das espécies daninhas. A cobertura vegetal sofre influência do clima, solo e fauna, cuja comunidade é caracterizada por grupos de populações que variam em espécie, fluxo de emergência, índice de mortalidade, taxa de crescimento absoluto e ciclo de desenvolvimento (GOMES et. al., 2010).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento fitossociológico das espécies de plantas daninhas na cultura da banana no vale do Assu.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em uma área cultivada com banana ‘maça’ dentro do campus do IFRN de Ipanguaçu, município de Ipanguaçu – RN, cujas coordenadas geográficas são de 5° 29’ 52,8” de latitude sul e uma longitude oeste de 36° 51’ 18” e altitude média de 16 m. O clima da região, de acordo com a classificação de Koeppen, é do tipo BSwH’, ou seja, quente e seco, com precipitação pluviométrica bastante irregular, com média anual de 903,3 mm, temperatura média anual de 27,9°C e umidade relativa do ar média de 70% (COSTA e SILVA, 2008).

O solo da área experimental foi classificado como um Neossolo Flúvico (SANTOS, et al., 2006), textura franco arenosa, com 9% de argila, 26% de silte, 9% de areia grossa e 56% de areia fina, cujas principais características químicas são: pH em água = 8,1; P = 76,2 mg dm⁻³; K = 46,63 mg dm⁻³; Ca = 3,3 cmolc dm⁻³; Mg = 1,70 cmolc dm⁻³; H + Al = 0,50 cmolc dm⁻³; MO = 10,7 g Kg⁻¹. O levantamento foi realizado durante o mês de julho de 2010.

Para realização do estudo, selecionou-se uma área com plantas em plena produção com quatro anos de idade, proveniente do plantio via rizomas.

Na caracterização da comunidade infestante foi utilizado o método do quadrado inventário (quadro de 0,5 x 0,5 m), lançado 15 vezes aleatoriamente na área em estudo. Em cada quadro amostrado, as plantas foram identificadas, sendo quantificadas as famílias, os gêneros e as espécies; em seguida, foi cortada a parte aérea delas, que foram acondicionadas em sacos de papel para encaminhamento ao laboratório, onde foram secas em estufa de circulação forçada de ar e mantidas a 60 °C por 72 horas, para em seguida ser realizada a pesagem de seu material, em balança de precisão. A identificação e contagem das espécies permitiu calcular as seguintes variáveis fitossociológicas: frequência, densidade, abundância, frequência relativa, densidade relativa, abundância relativa, índice de valor de importância e índice de importância relativa. Nos cálculos dessas variáveis foram utilizadas as seguintes fórmulas: Frequência (F) = no de quadrados que contêm a espécie ÷ no total de quadrados obtidos (área total). Os resultados obtidos permitem avaliar a distribuição das espécies nas parcelas. Densidade (D) = no total de indivíduos por espécie ÷ no total de quadrados obtidos (área total). Permite gerar dados sobre a quantidade de plantas de cada espécie por unidade de área. Abundância (A) = no total de indivíduos por espécie ÷ no total de quadrados que contém a espécie. Informa sobre a concentração das espécies da área. Frequência Relativa (Fr) = 100 x frequência da espécie ÷ frequência total de todas as espécies. Densidade Relativa (Dr) = 100 x densidade da espécie ÷ densidade total de todas as espécies; Abundância Relativa (Ar) = 100 x abundância da espécie ÷ abundância total de todas as espécies. As variáveis Fr, Dr e Ar permitem obter informações sobre a relação de cada espécie com as outras espécies encontradas na área. Índice de Valor de Importância (IVI) = frequência relativa + densidade relativa + abundância relativa. Importância Relativa (IR) = 100 x índice de valor de importância da espécie ÷ índice de valor de importância total de todas as espécies.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a área estudada no município de Ipanguaçu-RN, pôde-se observar maior predominância de plantas dicotiledôneas. Foram identificadas 12 espécies distribuídas em 12 gêneros e 9 famílias (Tabela 1). A família que apresentou maior número de espécies na área de estudo foi a Poaceae, com 3 espécies, perfazendo um total de 25%. Corroborando os resultados obtidos por Gomes et al. (2010).

Tabela 1 - Relação de plantas daninhas, distribuídas por família e espécie, ocorrentes na área de banana, no município de Ipanguaçu – RN.

Família	Gênero	Nome científico	Nome comum
Leguminosae	<i>Senna</i>	<i>Senna obtusifolia</i> L.	Fedegoso
Poaceae	<i>Dactyloctenium</i>	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> L.	Capim mão de sapo
Amaranthaceae	<i>Alternanthera</i>	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Apaga fogo
Asteraceae	<i>Emilia</i>	<i>Emilia sonchifolia</i> L.	Serralhinha
Rubiaceae	<i>Richardia</i>	<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	Poaia
Commelinaceae	<i>Commelina</i>	<i>Commelina benghalensis</i> L.	Trapoeraba
Poaceae	<i>Eragrotis</i>	<i>Eragrotis pilosa</i>	Eragrostis
Convolvulaceae	<i>Merremia</i>	<i>Merremia aegyptia</i>	Jitirana
Malvaceae	<i>Sida</i>	<i>Sida cordifolia</i> L.	Xanana
Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Tiririca
Leguminosae	<i>Phaseolus</i>	<i>Phaseolus lathyroides</i>	Feijão-de-rola
Poaceae	<i>Digitaria</i>	<i>Digitaria sanguinalis</i> L.	capim milhã

No cultivo da banana, as principais espécies encontradas foram: *Cyperus rotundus*, com densidade de 37,80% e frequência de 8,47%; *Commelina benghalensis*, com densidade de 20,14% e frequência de 8,47%; *Emilia sonchifolia* com densidade de 18,37% e frequência de 16,94% (Tabela 2).

Tabela 2 - Número de quadrados onde a espécie foi encontrada, número de indivíduos, frequência relativa, densidade relativa e importância relativa de espécies daninhas em área de banana, no município de Ipanguaçu-RN.

Espécie	Número de quadrados com ocorrência	Número de Indivíduos	Frequência Relativa (%)	Densidade Relativa (%)	Importância Relativa (%)
<i>Senna obtusifolia</i> L.	1	1	1,695	0,353	1,449
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> L.	1	5	1,695	1,767	1,890
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	9	20	15,254	7,067	22,702
<i>Emilia sonchifolia</i> L.	10	52	16,949	18,375	20,937
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	7	18	11,864	6,360	6,366
<i>Commelina benghalensis</i> L.	5	57	8,475	20,141	14,016
<i>Eragrostis pilosa</i>	5	6	8,475	2,120	3,637
<i>Merremia aegyptia</i>	1	2	1,695	0,707	0,813
<i>Sida cordifolia</i> L.	5	3	8,475	1,060	4,135
<i>Cyperus rotundus</i> L.	5	107	8,475	37,809	16,306
<i>Phaseolus lathyroides</i>	5	6	8,475	2,120	3,718
<i>Digitaria sanguinalis</i> L.	1	1	1,695	0,353	0,688

Na área em estudo, destacam-se, em termos de Importância, as espécies *Alternanthera tenella*, *Emilia sonchifolia* L. e *Cyperus rotundus*, em função, principalmente, de seus altos índices de importância relativa (Tabela 2). Vários autores (Thornton et al., 1990; Navas, 1991; Maxwell & Ghera, 1992; Wiles et al., 1992) constataram que as reduções de produtividade impostas pelas plantas daninhas dependem da densidade média e, também, da distribuição delas no campo. Esses autores salientaram ainda que o desenvolvimento de sistemas de manejo integrado que considerem também a distribuição das plantas daninhas tem sido limitado pela ausência de maiores estudos.

CONCLUSÕES

De forma geral, a área em estudo apresentou baixa infestação de plantas daninhas e comunidades muito distintas. A espécie *Alternanthera tenella* apresentou os maiores índices de importância relativa na área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVES, E. Plantas daninhas na cultura da banana (*Musa sp.*). In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO: CULTURA DA BANANA, 13., 2005, Registro. Anais... Registro: Apta Regional Vale do Ribeira, 2005. p. 54-60.
2. COSTA, J.R.S.; SILVA, F.M; Análise da precipitação na cidade de Ipanguaçu/RN por imagens de satélite e distribuição de gumbel. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, XIII, 2008, Viçosa-MG, **Anais...**, Viçosa-MG: 2008.
3. GOMES, G.L.G.C.; IBRAHIM, F.N.; MACEDO, G.L.; NOBREGA, L.P.; ALVES, E. Cadastramento fitossociológico de plantas daninhas bananicultura. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 28, n. 1, p. 61-68, 2010.
4. MAXWELL, B. D.; GHERSA, C. The influence of weed seed dispersion versus the effect of competition on crop yield. *Weed Technol.*, v. 6, n. 1, p. 196-204, 1992.
5. NAVAS, M. L. Using plant population biology in weed research: a strategy to improve weed management. *Weed Res.*, v. 31, n. 4, p. 171-179, 1991.
6. PITELLI, R. A. Estudos fitossociológicos em comunidades infestantes de agroecossistemas. *J. Conserb*, v. 1, n. 2, p. 17, 2000.
7. SANTOS, H. G.dos ; JACOMINE, P. K. T. ; ANJOS, L. H. C. ; Virlei Álvaro de Oliveira ; OLIVEIRA, J. B. ; COELHO, M. R. ; LUMBRERAS, J. F. ; CUNHA, T. J. F. . Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. v. 1. 306 p.
8. THORNTON, P. K. et al. Spatial weed distribution and economic thresholds for weed control. *Crop Protec.*, v. 9, n. 5, p. 337-342, 1990.
9. WILES, L. J. et al. Spatial distribution of broadleaf weeds in North Carolina soybean (*Glycine max*) field. *Weed Sci.*, v. 40, p. 554-557, 1992.

PROJETO DE IRRIGAÇÃO INTELIGENTE

Francisco de Assis Martins dos Santos

Núcleo de Estudos em Informática no Agreste Potiguar, Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus João Câmara, Institucional.
Estudante do Curso Subsequente em Informática – IFRN.

E-mail: repitle@ig.com.br

RESUMO

Neste trabalho é apresentado um método adaptativo para controlar automaticamente um sistema de irrigação. As medições, dos parâmetros climáticos, realizadas pelos sensores são enviados ao microcontrolador que são utilizados como referência pela malha de controle. Essa será responsável por controlar o acionamento do motobomba e dessa forma controlar a lâmina de irrigação.

Palavras-Chaves: controle, sensor, relé, microcontrolador.

INTELLIGENT IRRIGATION PROJECT

ABSTRACT

This paper presents an adaptive method to automatically control an irrigation system. Measurements of climatic parameters, carried out by the sensors are sent to the microcontroller which are used as reference by the control loop. This will be responsible for controlling the actively of the pump and thereby control the water depth.

Key Words: control, sensor, relay, microcontroller.

PROJETO DE IRRIGAÇÃO INTELIGENTE**INTRODUÇÃO**

O Território do Mato Grande é constituído por 15 municípios: Bento fernandes, Jandaíra, João Câmara, Maxaranguape, Parazinho, Pedra Grande, Poço Branco, Pureza, Rio do Fogo, São Miguel do Gostoso, Taipu, Touros, Caiçara do Norte, São Bento do Norte e Ceará-Mirim. A dinâmica econômica do território é atrelada à produção agropecuária e agricultura [PDS, 2006].

A comercialização da produção era um grave problema enfrentado pela maioria dos agricultores e agricultoras familiares do território, são poucas as alternativas que se tem, praticamente toda a produção é escoada por atravessadores, que normalmente ficam com a maior parte do lucro. A publicação da Lei Federal 11.947 que trata da aquisição de produtos para a alimentação escolar foi bem recebida pelos agricultores. Pois, ficou definido que pelo menos 30% dos produtos adquiridos para alimentar os estudantes com recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) devem vir da agricultura familiar. A compra também fica dispensada de licitação, desde que os preços sejam compatíveis com os do mercado local e os produtos atendam normas de qualidade. Resolvendo, assim, um dos principais problemas da agricultura familiar que era a dificuldade de comercialização. Porém, outro problema ainda continua que é a baixa produtividade.

Segundo [Santos et al., 2004] a baixa produtividade média brasileira tem como principal causa a falta de aplicação de práticas culturais adequadas, como espaçamento, época de plantio e consorciação por parte dos produtores. Já a produtividade de culturas agrícolas no Nordeste brasileiro é ainda menor que a média nacional, o que se deve, em parte, ao baixo nível tecnológico empregado por grande parte dos agricultores, pois acreditam que a planta não necessita de muitos cuidados. A disponibilidade hídrica nos primeiros estágios de crescimento da cultura é decisiva no estabelecimento e no aumento da produtividade. Portanto, as lâminas de irrigação influenciam fortemente a cultura plantada [Embrapa, 1999] e conseqüentemente a produtividade. Então, baseado no exposto verifica-se a é necessidade de implementar técnicas para controlar o processo de irrigação de modo a obter o controle preciso da lâmina de irrigação.

Por isso a vantagem de se implantar nas culturas um sistema de irrigação inteligente. Inteligente, por que o equipamento utilizado vai realizar medições climáticas através de sensores de temperatura, umidade, nível e os que si fizerem necessários de acordo com o tipo de cultura. As referências captadas pelos sensores são enviadas ao microcontrolador que por sua vez será utilizado pela malha de controle que de acordo com os sinais recebidos irá controlar o funcionamento adequado do sistema de irrigação. Por exemplo, imagine que o microcontrolador está simplesmente programado para ligar uma motobomba, caso a temperatura ambiente seja superior a 35°C e não esteja chovendo. Nesse caso será necessário utilizar os sensores de temperatura e de chuva.

SENSORES ELETRÔNICOS

Sensores são dispositivos que mudam seu comportamento sob a ação de uma grandeza física, podendo fornecer diretamente ou indiretamente um sinal que indica esta grandeza. Quando operam diretamente, convertendo uma forma de energia neutra, são chamados transdutores.

Os de operação indireta alteram suas propriedades, como a resistência, a capacitância ou a indutância, sob ação de uma grandeza, de forma mais ou menos proporcional. O sinal de um sensor pode ser usado para detectar e corrigir desvios em sistemas de controle, e nos instrumentos de medição, que frequentemente estão associados aos sistemas de controle de malha aberta (não automáticos), orientando o processo.

Os sensores eletrônicos podem ser projetados para detectar uma variedade de aspectos quantitativos de um determinado sistema físico. Tais quantidades incluem: temperaturas, luz (Optoeletrônica), campos Magnéticos, tensão, pressão, deslocamento e rotação, aceleração.

As figuras (1) e (2) mostram os esquemas dos sensores e relé encontrados no Kit PICGenios e utilizados para o desenvolvimento do projeto de irrigação inteligente.

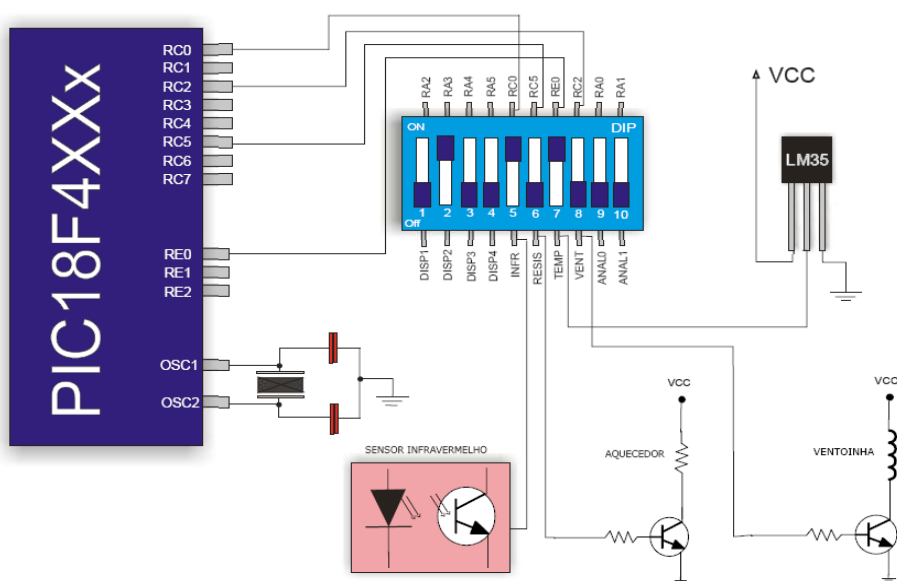


Figura 1 – esquema do PIC 18f452 ligado ao sensor de temperatura lm35, sensor infravermelho, aquecedor e ventoinha.

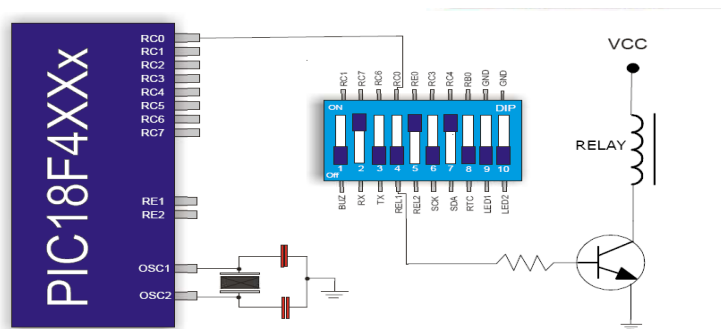


Figura 2 – esquema do PIC 18f452 ligado ao relé, que é ativado de acordo com a variação dos sensores.

MICROCONTROLADOR PIC18F452

Um microcontrolador é um circuito integrado que possui internamente um microprocessador e todos os periféricos (qualquer dispositivos que recebe ou transmite os dados) essenciais ao seu funcionamento, como:

- Memória de programa – geralmente uma memória do tipo EPROM (memória apagável e somente de leitura), onde serão armazenadas as informações de programa, ou seja, o que o microprocessador deve executar;
- Memória de dados – geralmente uma memória do tipo RAM (memória de acesso aleatório), onde ficarão armazenadas as informações de dados que o programa irá utilizar, geralmente é utilizada para guardar um valor;

Cada microcontrolador suporta uma linguagem de programação. A linguagem utilizada nesse trabalho foi C. Todo programador deve conhecer o Set de Instruções de seu microcontrolador para poder realizar a programação do chip.

O código fonte do programa, ou seja, a escrita do programa precisa passar por um compilador, que irá traduzir cada linha digitada em linguagem de máquina, para que o programa possa ser gravado no microcontrolador. A gravação requer muitas vezes um equipamento de gravação. No mercado existem gravadores dedicados e universais que permitem a gravação de inúmeros chips.

O PIC 18F452 mostrado na figura (3) é um modelo de microcontrolador PIC da família de 16 bits de núcleo de processamento, apesar de ainda lidar com dados de 8 bits. A vantagem dessa família de PICs é que eles possuem mais instruções em código de máquina (75 contra 35 da série 16F) que é otimizada para ser usada com compiladores de linguagem C. A sua velocidade de processamento também é maior, na maioria até 10 MIPS (a 40MHz de clock) com alimentação entre 2 e 5,5V. O seu encapsulamento DIP consiste em 40 pinos. Esse modelo possui 32k bytes (16k instruções) de memória de programa flash, 1536 bytes de memória RAM e 256 bytes de memória eeprom. Os principais periféricos internos são:

- 8 canais para conversão A/D a 10 bits
- AUSART (addressable universal synchronous assynchronous receiver transmitter) com suporte para RS485

- MSSP (master synchronous serial port) para SPI e I2C
- PSP (parallel slave port)
- 4 timers (3 de 16 bits e 1 de 8 bits)
- 2 módulos CCP (capture compare PWM)
- O 18F452 é o modelo de uso geral da família 18F de microcontroladores PIC.



Figura 3 – PIC 18F452

HARDWARE

Kit PICGenios mostrado na figura (4) acompanha o PIC18F452 que possui 32K FLASH e também suporta PIC18F4550 que possui diversas ferramentas e excelentes recursos disponível, tais como: LCD, USB, PS/2, RS232, RS485, Conversores A/D, Teclado Matricial, RTC (Relógio de Tempo Real), Acionamento PWM, Sensor de Temperatura, Acionamento de Reles, entre outras.

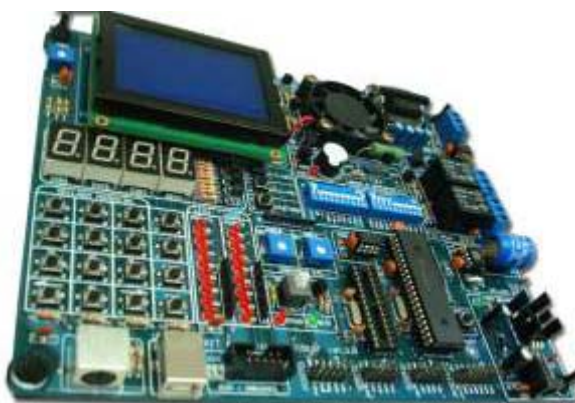


Figura 4 – Kit PICGenios

SOFTWARE

O PIC18F452 é gravado com instruções em linguagem hexadecimal. A figura (5) mostra a interface do compilador mikroC for PIC, softwares que transforma códigos de linguagem C/C++ (linguagem de alto nível), para os códigos hexadecimais das instruções do programa a serem gravados no seu microcontrolador PIC.

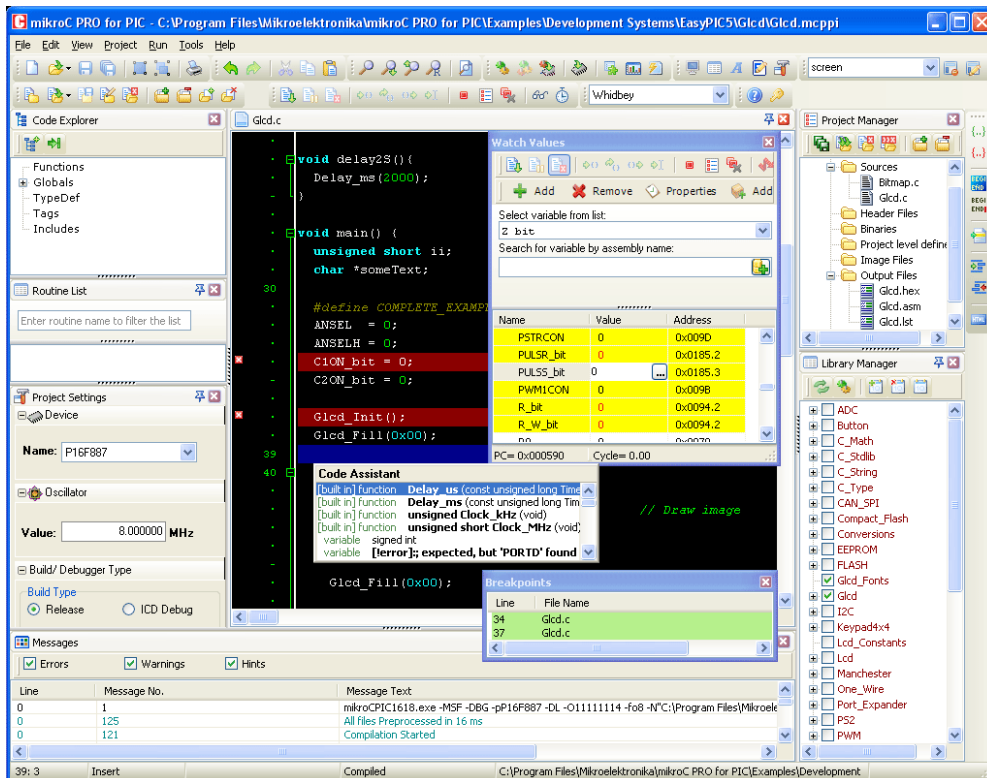


Figura 5 – mikroC for PIC

O software usado está na versão 7.0.0.3 e pode ser executado no *Windows®* 98/2000/NT/XP/2003/Vista/7.

A figura (6) mostra a interface WinPic800, um programa gratuito para gravação de PICs compatível com vários programadores (hardware) populares disponíveis gratuitamente na internet, e pode ser utilizado na gravação de vários modelos de microcontrolador PIC disponível.

O software está disponível em diversos idiomas incluindo português do Brasil, o software mesmo sendo gratuito sempre terá atualização, para melhor atender a demanda. A interface de comunicação entre esse software e o hardware pode ser realiza através de cabo serial e USB.

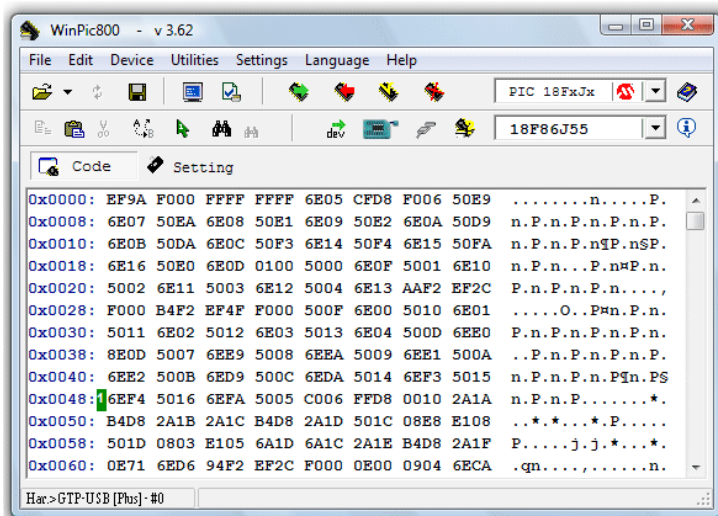


Figura 6 – WinPic800

PROGRAMAÇÃO

Para programar o PIC18F452 são necessários:

- Microcontrolador PIC18F452;
- Fonte CC para alimentação do microcontrolador;
- Compilador;
- Microcomputador;
- Sistema Operacional Win98 ou superior;
- Cabo de gravação;

O PIC18F452 utiliza a comunicação serial do PC para gravação, e esta acontece na própria placa do Kit PICGenios.

MATERIAL USADO

Este projeto foi desenvolvido na Sala de Pesquisa e extensão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus João Câmara. Foi utilizado um computador HP, AMD Athlon-X2 64 bits, 2GB de Memória RAM. Os equipamentos usados no projeto, além do computador foram:

- Microcontrolador PIC18F452;
- Placa do Kit PICGenios;
- Display LCD serial;
- Sistema Operacional WinXP-SP3;
- Cabo serial de gravação;

SISTEMA DE CONTROLE

O sistema de controle é um ponto crucial para o funcionamento correto do sistema proposto, pois é a definição da técnica de controle a ser utilizada que garanta estabilidade, robustez, uma resposta dinâmica rápida e erro nulo em regime permanente. O controlador utilizado no sistema de irrigação inteligente foi o PI (Proporcional integrativo). Na figura 7 é apresentado um diagrama de blocos do sistema de controle em malha fechada composto por um controlador PI e a planta (sistema a ser controlado).

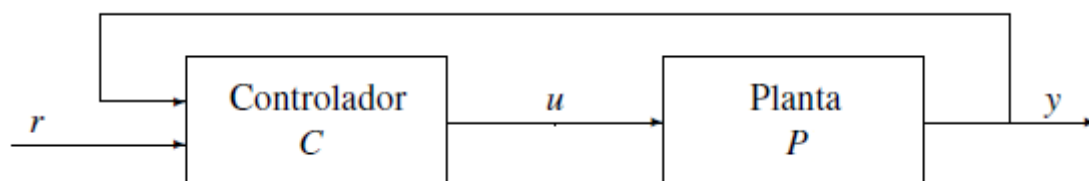


Figura 7 – Diagrama de blocos do sistema de controle

FUNCIONAMENTO E TESTES

Para testar o sensor de temperatura, foi desenvolvido um código em linguagem C, que depois de compilado e gravado, ativa o aquecedor elevando sua temperatura, o sensor LM35 faz a medição e o resultado dessa medição é mostrado no Display de LCD da placa. Quando a temperatura atinge o nível configurado no microcontrolador o mesmo utilizando o relé, aciona um motobomba iniciando assim a o processo de irrigação por um tempo pré-determinado. Se a temperatura medida for abaixo da referência, como por exemplo, em um dia de chuva, o PIC então não acionará a motobomba. Lembrando que antes da implementação deveram ser analisadas as condições climáticas do local, no intuito de configurar adequadamente o sistema de medição.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste projeto demandou muito tempo com o estudo detalhado da linguagem de programação C++, estudo e teste de todos os componentes do microcontrolador PIC18F452. Após, o domínio da linguagem a ser utilizada e de todos os componentes do microcontrolador foi desenvolvido o sistema proposto.

A utilização do sensor de temperatura (LM35) alcançou o resultado esperado para o controle automático, sendo bem sucedido nos testes com o aquecedor, incluso na placa do Kit PICGenios, que foi utilizado para aferir o sistema de medição.

O teste de todo o sistema de irrigação inteligente foi realizado com auxílio do Proteus, buscou-se uma representação realista dos principais componentes do sistema, em que se pode constatar a eficiência do sistema proposto. Porém, a plataforma experimental não foi concluída devida o atraso na compra de alguns dispositivos do projeto.

REFERÊNCIAS

1. PDS, Plano de Desenvolvimento Sustentável da Região do Mato-Grande, 2006.
2. Texas - Apresenta inúmeros applications notes. Encontrado em: www.ti.com
3. Ioannou, P.A. & J. Sun (1996), Robust Adaptive Control, 2ª edição, Prentice Hall, San Francisco, EUA.
4. Santos, F. J. de S.; Lima, R. N.; Rodrigues, B. H. N.; Crisostomo, L. A.; Sousa, F. de; Oliveira, J. J. G. Manejo da Irrigação da melancia: Uso do tanque classe "A". Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical: 2004. 13 p. (Circular Técnica, 20);
5. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solo. Sistema de classificação de solos. Brasília, Embrapa: produção de informação, 1999.

Educação



**A AGRICULTURA FAMILIAR COMO INSTRUMENTO DE
TRANFORMAÇÃO SOCIAL**

Dyego Alberto Vila Nova da Costa

Aluno do curso de Licenciatura Plena em Geografia do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. dyegovilanova@hotmail.com

Jackelline Rêgo Queiroz

Aluna do curso de Licenciatura Plena em Geografia do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. jacky_rego@hotmail.com

RESUMO

Os problemas encontrados no campo atualmente mostram o quanto à evolução descontrolada da agricultura não segue uma estrutura sustentável, trazendo consigo mazelas tanto a cidade quanto ao campo. Alguns fatores históricos foram decisivos para a definição territorial atual, em que as grandes propriedades só tendem a aumentar criando grandes áreas verdes inabitadas. Então a intenção da fixação do homem a terra é uma questão preponderante, pois a agricultura familiar surge como uma ferramenta transformadora e viável, com seus aspectos positivos marcantes e como forma de alternativa ao homem e o desenvolvimento sustentável de agricultura para todos.

PALAVRAS-CHAVE: agricultura familiar, agricultura patronal, desenvolvimento sustentável, transformação social .

SUMMARY

The problems found in the field currently show how much to the uncontrolled evolution of agriculture it does not follow a sustainable structure, bringing I obtain mazelas in such a way the city how much to the field. Some historical factors had been decisive for the current territorial definition, where the great properties alone tend to increase creating great uninhabited green areas. Then the intention of the setting of the man the land is a preponderant question, therefore familiar agriculture appears as a transforming and viable tool, with its that they mark positive aspects and as form of alternative to the man and the sustainable development of agriculture for all.

Word-key: familiar agriculture, patronal agriculture, sustainable development, social transformation.

A AGRICULTURA FAMILIAR COMO INSTRUMENTO DE TRANFORMAÇÃO SOCIAL

INTRODUÇÃO

O homem desde os primórdios da civilização buscava um método de estabilizar a sua sobrevivência, tentando fugir da sua característica nômade, em que a caça e a coleta era vital. Com isso a sedentarização mostrou-se capaz de suprir esse desejo. A domesticação de animais e a cultura de algumas plantas transformam completamente o estilo de organização social da época, em que o valor passa a ser agregado a outras coisas, como a terra cultivável. Isso passa a ser uma mudança de comportamento, de valores, de conduta para uma sociedade organizada em prol de um bem comum, a sobrevivência. Então se pode dizer que a agricultura surge nesse contexto? Esse é o marco da agricultura familiar?

A discussão sobre a agricultura em seu marco inicial não se restringe apenas no domínio do processo, e sim em toda uma reestruturação do aspecto físico, social e financeiro de uma sociedade. Dando ênfase no assunto a agricultura se subdivide em dois ramos, a patronal e a familiar, com suas ramificações. Cada uma com o seu foco em questão, como exemplo, a patronal se caracteriza por ser uma produção em larga escala, não somente de território, mas como um todo. Desde uma monocultura latifundiária até o pequeno agricultor que produz para o mercado local. Já a agricultura familiar visava o abastecimento desde a época do Brasil colônia, a produção que não visava à exportação (cana-de-açúcar), era para suprir tanto vilas, comunidades ou cidades. A agricultura familiar em seu processo é mais complexa, pois essa modalidade envolve a família no processo, em que se dá tanto no plantio, quanto no cuidado, como na colheita e na venda; como apenas no gerenciamento da produção. Outro ponto a se ressaltar é a questão que há um limite para essa produção, sendo até 4(quatro) módulos para ainda ser considerado produção familiar, porém há uma variação de hectares nesses módulos por estado.

O preconceito aos trabalhadores do campo centralizava-se nas pequenas produções familiares, em que Miguel Rosseto em seu artigo, desvelando a agricultura familiar, no portal do Ministério Desenvolvimento Agrário, comentou alguns nomes como agricultores de baixa renda, não profissional, não comercial e demais terminologias são formas comuns e pejorativas que já foram elencados aos agricultores familiares. Outros termos comuns são pequeno produtor, pequeno proprietário, camponês transpõe a idéia de uma classe baixa, desprezível e sem utilidade. (Geografia Agrária, Teoria e Poder. P, 211.)

Assim este trabalho partirá de uma pesquisa bibliográfica e documental, visando uma compreensão sobre os aspectos da agricultura familiar, passando por vários caminhos como o histórico agrário nacional, políticas e seus adventos relacionados a questão do campo. Com o intuito de mostrar a capacidade de reformulação de uma sociedade que já esteve esquecida, mas que aos poucos vem sendo resgatada. Para isso segue um roteiro sobre a agricultura familiar no Brasil; agricultura, política e economia; aspectos positivos da produção familiar e as questões a serem resolvidas na cadeia produtiva familiar. Para assim poder visualizar a dimensão de todo um processo simples, porém transformador.

EM CONTEXTO A AGRICULTURA FAMILIAR NO BRASIL

Trazendo de um contexto geral para o brasileiro a forma que é trabalhada o aspecto familiar nunca teve relevância, onde a colonização já parte de uma forma desigual e elitista, essa sendo as capitânicas hereditárias, em que a divisão nacional se deu em uma partição latifundiária de imensas extensões continentais. Então já houve uma focalização no regime do *plantation* (agricultura latifundiária e monocultora), além de outros fatores como a escravidão e sua sociedade oligárquica trabalhando o aspecto agrário brasileiro apenas para exportação. Isso foi imposto pela coroa portuguesa, um regime favorável aos interesses reais. No entanto a cultura de subsistência fazia-se presente no fato de abastecer a região com produtos para suprir a escassez da colônia.

Alguns pontos a serem citados da evolução agrária no Brasil – tomando como base a revista Geo-Paisagem (2006). Entre 1822 e 1850, vigorou no Brasil o sistema de posse livre em terras devolutas. Ao longo desse período, a terra não tinha valor de troca, possuía apenas valor de uso a quem quisesse cultivar e vender sua produção. Porém com o fim da escravidão não havia mais mão de obra para suprir o campo, surgindo então o atrativo de imigrantes ao país. Outro problema foi impedir o acesso dos escravos e dos imigrantes a propriedade através da criação da Lei de Terras. Com essa lei, todas as terras devolutas tornaram-se propriedade do estado, que somente poderiam vendê-las através de leilões, beneficiando quem tinha mais dinheiro, e não o imigrante que veio se aventurar na América justamente por não ter posses em seu país de origem, como também o escravo que por anos derramou seu suor nessa terra. Dessa forma os grandes latifundiários garantiam o seu acesso a terra e a mão de obra estava assegurada.

No início da década de 30, a crise econômica mundial atinge a economia brasileira, basicamente agroexportadora. A região Sudeste, onde se desenvolvia o complexo cafeeicultor, foi a que enfrentou o maior colapso. Já na região Nordeste ocorreu novas crises do açúcar e do cacau, enquanto a região Sul, com produção direcionada para o mercado interno, sofreu efeitos menores. A partir desse fator pode inferir-se que a agricultura familiar não sofria com grandes problemas externos, já que sua produção visava inicialmente o abastecimento interno. Apesar dos entraves sofridos foi nesse período que ocorreu o início da industrialização brasileira.

A concentração de terras ao longo da ditadura militar assumiu proporções continentais, e o conseqüente êxodo rural de imensas parcelas da população. A partir da década de 70 foi incentivada a ocupação territorial das regiões Centro-Oeste e Norte, através da expansão das fronteiras agrícolas, assentadas em enormes latifúndios pecuaristas ou monocultores. Passamos então para um novo processo, em que antes se buscava o controle das terras nas mãos dos grandes proprietários e, após algum tempo ocorre a expansão em buscas de novas terras não ocupadas pela agroindústria, porém somente possível com o desbravamento dos posseiros, pessoas com baixa qualidade de vida provenientes da região Nordeste, mandados embora pelos grileiros, os quais vendiam as terras para os latifundiários agravando ainda mais o processo de concentração de terras no Brasil.

Assim, dispostos os fatos no decorrer do tempo no Brasil, alguns outros pontos podem ser relevados como os tipos de imóveis rurais, os quais são o minifúndio, latifúndios por dimensão, latifúndios por exploração, empresa rural. E as relações existentes são o Trabalho familiar, Trabalho temporário, Trabalho assalariado, Parceria, morada, e

arrendamento. Todas se caracterizam como alguma forma de acesso a terra. Mas para melhor definir o conceito de agricultura familiar, a partir de uma lei – Lei 11.326 – sancionada pelo presidente da República em 24 de julho de 2006 obtemos que:

Agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos: I – não detenha, a qualquer título, área maior do que 4(quatro) módulos fiscais; II – utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; III – tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento; IV – dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família. (Brasil, 2006. Apud. ALTAFIM, Iara.)

Acrescentam-se também os trabalhadores que se utilizem de atividades extrativas e criadores de animais de forma que se enquadre nas disposições acima citadas.

Atenhamo-nos agora a inserção da agricultura familiar no contexto nacional. De acordo com Silva (2007), muitos dos pequenos proprietários possuíam menos do que um módulo rural, inferiores a 50 há, e garantiam o próprio sustento. A posse de grandes quantidades de terra pelos latifundiários impossibilita muitas vezes o acesso à terra de pequenos agricultores, surgindo então um movimento em prol de uma distribuição igualitária de terras. O Artigo 16 do Estatuto da Terra afirma que

A reforma agrária visa estabelecer um sistema de relações entre o homem, a propriedade rural e o uso da terra, capaz de promover a justiça social, o progresso e o bem-estar do trabalhador rural e o desenvolvimento econômico do País, com a gradual extinção do minifúndio e do latifundiário.

Passando por varias etapas a agricultura familiar ganhou força com a reforma agrária, mas mesmo assim já havia uma repercussão do progresso na forma de produção familiar. A possibilidade de se encontrar diferentes tipologias, características e categorias para as diversas definições da agricultura familiar são muitas, mas de acordo Amílcar Baiardi são cinco:

Tipo A: tecnificado, com forte inserção mercantil. É predominante na região de cerrado, geralmente ligado à produção de grãos;
Tipo B: integrado verticalmente em Complexos Agro-industriais – aves e suínos, por exemplo – e mais recentemente em perímetros irrigados voltados à produção de frutas;
Tipo C: agricultura familiar tipicamente colonial – Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina e Minas Gerais – ligados à policultura combinando lavouras, pomares com a pecuária e a criação de pequenos animais;
Tipo D: agricultura familiar semimercantil – predominante no Nordeste e Sudeste;
Tipo E: de origem semelhante ao tipo D, porém caracterizada pela marginalização do processo econômico e pela falta de horizontes. (BAIARD, Amílcar. 1999. Apud. ALTAFIM, Iara)

depois dessas estruturações, o apoio a essa modalidade se justifica no ponto de abrangência de números de empregos, produção, mercado e sustentabilidade.

AGRICULTURA, POLÍTICA E ECONOMIA

A agricultura passou por varias transformações, principalmente a familiar, em que o reconhecimento ainda é muito insipiente no contexto nacional, uma vez que o agronegócio é imperante no país, dando ênfase a cultura patronal que predomina de forma desigual em nosso regime agrário. Dados recentes apontam que a produção familiar está em ascensão no decorrer dos anos, segundo um estudo realizado pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE) houve um crescimento de quase 10% No Produto Interno Bruto (PIB) nacional, apresentando um maior dinamismo de culturas, enquanto a produção patronal obteve um saldo de 5,1% aproximadamente.

O chamado agronegócio é responsável por vários problemas no campo, além do desemprego, questões ambientais tais como o desgaste da terra cultivável com a monocultura predatória, em que na maioria das vezes derruba florestas e acabam com a biodiversidade, como também se relata que na própria agricultura, segundo a Organização das nações unidas para alimentação e agricultura (FAO), em 2006 foi constatada a perda de 75% das variedades agrícolas no planeta nos últimos 100 anos. Silva aborda bem essa temática, de acordo com ele

Essa industrialização da agricultura é exatamente o que se chama comumente de “penetração” ou “desenvolvimento do capitalismo no campo”. O importante de se entender é que é dessa maneira que as barreiras impostas pela natureza à produção agropecuária vão sendo gradativamente superadas. É como se o sistema capitalista passasse a “fabricar” uma natureza que fosse adequada à produção de maiores lucros.(2007, P. 14)

É percebido o quanto esse modelo concentrador e destruidor do meio ambiente são predatórios. Para calcular a dimensão, vale lembrar que apesar das tecnologias avançadas o processo do agronegócio patronal ocasiona a contaminação de pessoas, rios e solos pelo uso intensivo de agrotóxicos. E ainda, mudando o cenário rural com a introdução de um maquinário avançado o qual dispõe a possibilidade de acelerar todo um processo agrário, desde o plantio até a colheita. Conseqüentemente como BAUER afirma:

O processo de modernização introduzido no setor rural, pela utilização intensiva do solo através do emprego maciço de maquinário, adubação química, inseticidas e fungicidas e práticas de cultivo altamente produtivas, mas pouco preservadoras do meio ambiente... O Brasil transformou-se de uma sociedade eminentemente rural, em urbana, de uma economia agrária em industrial... Contribuir para ‘modernizar, aumentar ou criar novos latifúndios’ favorecendo a revitalização do poder dos senhores rurais... (1998, p5-6).

A agricultura familiar transforma o campo. De acordo com o portal do ministério da agricultura em 1995/96, os estabelecimentos familiares ocupam 30% da área nacional, sendo responsável por cerca de 38% do valor bruto da produção agropecuária nacional. Segundo a Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas.

Outro fator preponderante é o dinamismo encontrado na produção em 2002/2003, respondendo aos incentivos públicos e privados, como os do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), as aplicações crescem gradativamente ao decorrer do tempo, aumentando em até 100% a investimentos anteriores. O crescimento

é perceptível, O Plano Safra, uma das políticas de apoio a agricultura familiar, em 2009/2010 fortalece e amplia a produção, em 4,1 milhões de unidades produtivas familiares em todo o Brasil. Neste ano será disposto R\$ 15 bilhões, um aumento de 531% em relação aos R\$ 2,38 bilhões aplicados na safra 2002/2003. Os recursos agora disponibilizados respondem a um desejo de construção, investimento e comercialização na agricultura familiar em todo o país.

O Pronaf com seu programa abre uma linha de crédito de R\$ 30 mil a R\$ 40 mil de financiamentos por agricultor. Há uma diferença caso seja para mulheres agricultoras, em que a ampliação do acesso é uma para até três linhas de custeio ou investimento de unidades familiares de produção que já acessam financiamentos por meio dos Grupos A ou A/C (custeio ou investimento da reforma agrária). Em gestões Cooperativas o valor varia de R\$ 5 mil para R\$ 10 mil do limite individual do Pronaf Cotas-Parte das cooperativas de produção com base na agricultura familiar, e de R\$ 5 milhões para R\$ 20 milhões para Pessoa Jurídica.

Nessa política também há um favorecimento para algumas devidas culturas, as quais se subdividem em açafrão, algodão-caroto, amendoim, apicultura, aveia, bovinocultura de corte, centeio, cevada, girassol, grão-de-bico, mamona, soja, sorgo e triticale. Na aquicultura, também incluída nesta safra, o desconto é de 50%. Outro ponto de apoio é aquisição de veículos utilitários. A medida abrange veículos de carga, automotores, elétricos ou de tração animal adequados às condições rurais. A inserção da linha contempla caminhões, caminhões frigoríficos, isotérmicos ou graneleiros, camionetes de carga, reboques ou semirreboques e motocicletas adaptadas à atividade rural. Não podem ser financiados jipes, camionetes de passageiros e camionetes mistas.

O Plano Safra é outra política que apóia a agricultura familiar e ajudam a consolidar um novo mercado para os produtos da agricultura familiar, a alimentação escolar na rede pública de ensino. A promulgação da Lei 11.947, exige que seja direcionada cerca de 30% dos recursos financeiros do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) ao Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), sendo destinados à compra de produtos provenientes da produção familiar. Há Também o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), que apóia a produção familiar sendo a prioridade de hierarquia os assentamentos da reforma agrária e comunidades tradicionais, indígenas e quilombolas. O ingresso ao Programa pode ser por meio de grupo formal (cooperativas e associações) ou informal. Esses dados estão todos dispostos no Portal do Ministério do desenvolvimento agrário. A Iara Altafim (2009) aborda bem essas informações no ponto em que ela cita que o apoio produtivo impulsiona a agricultura familiar, ou seja “ em termos práticos isso significa que a distribuição de cestas básicas para o meio rural deveria ser substituída por incentivos técnicos, financeiros e organizacionais...”, assim como o célebre presidente da República citou “ não iremos dar o peixe, vamos ensinar-los a pescar”.

Após essas disposições perguntamo-nos se realmente o problema na agricultura será solucionado se aumentarmos a produção da patronal, e se isso serviria para amenizar a situação do trabalhador rural, já que a mecanização do campo só faz agravar o êxodo rural, ao passo que máquinas desempregam milhares no campo, transformando o cenário agrícola.

ASPECTOS POSITIVOS DA PRODUÇÃO FAMILIAR

A agricultura familiar trabalha aspectos que renova o desejo do homem rural de se fixar a terra, ao invés de deixá-la. Características antes citadas mostram o quanto esse modelo agrário é propício para uma evolução sustentável. O fato de a agricultura ser citada com uma das atividades que mais agridem ao meio ambiente não é mentira, porém isso somente aconteceu com a industrialização da agricultura, tornando-a um objeto capitalista de expansão ilimitada.

A evolução da agricultura trouxe vários benefícios, não há como negar, porém malefícios vindouros não estão mais tão distantes, os impactos dessa agricultura predatória chegarão a um nível de limitação. Um dos limitantes desse problema é a terra, um fator preponderante, pois a patronal proporcionou aumentos significativos no aspecto de produção em larga escala, menos espaço, menos tempo, menos mão de obra, enfim mais lucro. No entanto a utilização excessiva da terra degrada os recursos provenientes dela, como os sais minerais. Isso é comum pelo simples fato de sua forma de produção, grandes espaços, monocultura e a exaustão do solo são os devidos problemas. Em contrapartida as utilizações de pequenos espaços de várias culturas, a não utilização de agrotóxicos despontam o quanto a pequena produção da família é benéfico.

Outro ponto é a escassez da água, em que se calcula que 70% da água doce do planeta é consumida na agricultura. Dessa porcentagem podem acrescentar uma porção enorme proveniente da patronal, demonstrando o quanto a produção familiar difere nesse ponto. Também a questão do cuidado que se tem através do manejo humano possibilita uma maior atenção e evita maiores desperdícios. Vale salientar que o uso excessivo de máquinas agrícolas, a irrigação e o controle feito por máquinas diferem quando há um contato direto do homem com a planta.

Outros aspectos positivos é a questão de cultura e tradição rural. Não pode se deixar partir características do campo, pois antes de existir a cidade o campo era o âmbito comum de todos. O esquecimento gradativo dessa identidade propicia o desejo dos grandes complexos agroindustriais capitalistas, em que produz um espaço perfeito aos olhos da visão imediatista. A valorização do desenvolvimento local e regional facilita o crescimento de pequenos vilarejos, comunidades e cidades do campo. Assim deixando o desejo de permanecer no local o qual vive de seus moradores. Ao fazermos uma prospecção de um futuro em todas as pessoas se deslocando para as cidades urbanas irá causar inúmeros problemas, hipertrofia das cidades ocasionando mais gastos, mais doenças, mais marginalização, enfim um caos urbano. A agricultura familiar trás consigo milhares de empregos no campo, aumentando a renda, a dinâmica rural, fixação do homem ao campo e a melhora da qualidade de vida.

AS QUESTÕES A SEREM RESOLVIDAS NA CADEIA PRODUTIVA FAMILIAR

A resolução de fatores facilita o processo de concretização da cadeia produtiva familiar, em que a questão da infra-estrutura e serviços mostra o cuidado necessário à inserção dessa nova economia – antiga, porém com reconhecimento recente – possibilita uma igualdade de direitos em um país desigual. Não se configura de hoje o favorecimento à agricultura de exportação, porém a pequena produção, às vezes produzida em um fundo de quintal, é que abastece as cidades brasileiras.

Para tanto se faz necessário a reformulação de estruturas precárias, as quais são marcas de governos passados em busca de uma industrialização e urbanização rápida, porém deficitária. Um ponto decisivo é melhorar a qualidade da educação encontrada nas regiões rurais, que impossibilita muitas vezes o crescimento do conhecimento em alguns lugares. Uma experiência própria. Recordo-me que no município de Pureza os alunos só tinham acesso a educação fundamental, se quisessem chegar a conclusão do ensino médio teriam que se deslocar pra um município vizinho, Ceará-Mirim, com o advento de um ônibus disposto pela prefeitura do município de pureza. Esse fato é apenas mais um em vários pelo país.

Outro ponto em questão é saúde dessas regiões, em que muitos dos médicos formados não se dispõem a se deslocar para os interiores do país, deixando assim uma marca comum, em que quando necessitasse de cuidados médicos, o que surge muitas vezes são enfermeiras, que trabalham com pouco material disponível, quando não encaminha os pacientes por uma ambulância para a capital do estado, Rio Grande do Norte, prática que tornou-se comum, denominando até de “ambulancioterapia”, deixando assim traços problemáticos no campo.

Assim como os fatores de transporte, comunicação e tecnologias precárias existentes no campo, em pesquisas realizadas pelo Instituto Índice Pesquisa mostram que muitos lugares residenciais e até mesmo nas ruas a energia elétrica não está presente. Então a possibilidade de inserção dessas famílias em programas de auxílio a agricultores é bastante difícil, pois a acessibilidade impõe uma barreira física e psicológica, deixando assim muitos esquecidos em um país de miséria.

Com o aumento do valor da terra a pequena produção não possui forças perante as pressões do capital e, assim, muitos dos seus agricultores foram obrigados a deixarem suas terras. As opções dadas a esses pequenos lavradores eram viver em cidades, ou seja, eram expulsos de suas propriedades por fatores que os expropriam forçadamente. Uma alternativa não muito favorável é uma porção que se transformam em assalariados permanentes ou temporários dos locais que lhes foram expulsos, ou da grande empresa agroindustrial.

A mecanização da zona rural é o principal fator pra a emigração populacional para as regiões urbanas. O processo de produção agrícola cada vez mais necessita de menos mão de obra, as produções em larga escala não são mais realizadas em grandes contingentes de trabalhadores, pois hoje uma máquina realiza o serviço, onde antes necessitava de centenas de pessoas, hoje um operário de maquinário faz todo o trabalho designado.

No entanto, uma produção em larga escala requer um território amplo, proporcionando a maior utilização de pesticidas, transgênicos, desgaste do solo, enfim o lucro é imediato, porém os danos são graves e quase irreversíveis. Como um exemplo, recuperar um solo frágil e desgastado o investimento tem que ser pesado, o que na maioria das vezes não ocorre. A alternativa mais “viável” é o abandono do local em busca de novas áreas, expandido para regiões “virgens”. Essas atitudes só vão chegar a um ponto comum, a perda gradativa do solo agricultável.

É de extrema importância que o apoio do governo se faça presente de forma contínua e assídua, pois o auxílio de programas como o PRONAF ou mesmo a Reforma Agrária são ferramentas decisivas na vida de um agricultor, possibilitando-lhe a sua produção tanto de

subsistência como para a comercialização. A dinâmica populacional de um local precisa integrar-se a realidade, deixando assim fixo ao seu local de origem, a sua própria terra.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi exposto, podemos perceber o desenrolar da agricultura no Brasil, passando por vários processos históricos, em que interferências políticas, econômicas, sociais estruturaram um cenário agrário desigual e elitista. A implementação de uma agricultura de exportação no país demonstrou uma força no mercado internacional, aos olhos do mundo um estímulo a se seguir no ramo. No entanto se aprofundarmos as raízes do campo chegaremos as verdadeiras cicatrizes cravadas pelo governo brasileiro oligárquico, em que os grandes latifundiários expandiam suas terras de forma desordenada, enquanto os pequenos agricultores lutavam pelo seu pedaço de chão.

A agricultura familiar é uma força que já existe antes mesmo dos portugueses virem colonizar essas terras “inabitadas”, pois os índios já praticavam a caça, pesca, coleta e a agricultura eram questões comuns nessas terras. Porém o surgimento da agricultura como um fator econômico para coroa portuguesa surge apenas com a cana-de-açúcar, despontando ai o início da agricultura patronal, em que começou a divisão de terras pelas sesmarias, e a concentração nas mãos da elite. Foram necessários centenas de anos para a percepção de que a agricultura familiar é que alimenta o Brasil. Só no Século XX que surgiram as primeiras leis, estatutos e programas que buscassem o apoio e a produção agrícola que realmente transforma um país.

As questões positivas dessa modalidade agrária apontam o quanto pode reorganizar uma estrutura desigual de terras, de renda, de população e qualidade de vida. Tais pontos como o uso consciente e sustentável da terra e da água, cultura e tradição rural, identidade, desenvolvimento local e regional, valorização ao homem do campo, milhares de empregos no campo, aumentando a renda, a dinâmica rural e fixação do homem ao campo.

Assim sendo, necessita-se do devido apoio, como os programas de auxílio a essa “nova” estrutura agrária, como o PAA, PNAE, Plano Safra e o PRONAF que surgem com uma alternativa aos problemas encontrados tanto no campo, como na cidade, facilitando um crescimento em proporções significativas e transformadoras de um cenário rural.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

1. AMILCAR, Baiardi. Apud. ALTAFIM, Iara. Reflexões sobre o conceito de agricultura familiar. Disponível em <<http://redeagroecologia.cnptia.embrepa.br/biblioteca/agriculturfamiliar/conceito%20de%220agricultura%20fam.pdf/view>>, acesso em 9 de janeiro de 2010.
2. BAUER, Guilherme G. Télles. REVISTA DE HISTÓRIA REGIONAL, sobre as origens da questão agrária brasileira. Vol. 3. – nº 1 – Verão 1998. Disponível em <<http://www.uepg.br/rhr/v3n1/bauer.htm>>, acesso em 15 de dezembro de 2009.
3. ERTHAL, Rui. REVISTA GEO-PAISAGEM, Os complexo agroindustriais no Brasil – seu papel na economia e na organização do espaço. Disponível em <<http://www.feth.ggf.br/Complexos.htm>> acesso em 08 de janeiro de 2010

4. Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas, disponível em <<http://www.fipe.org.br/web/index.asp>>, acesso em 15 de dezembro de 2009.
5. Instituto Índice Pesquisa – Trabalho compreendido no período de 2006 a 2009.
6. Lei 11.326 – sancionada pelo presidente da República em 24 de julho de 2006, disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm>, acesso em 3 de janeiro de 2010.
7. NEVES, Delma Pessanha. Agricultura familiar: Quantos ancoradouros! In: FERNANDES, Bernardo Mançano; MARQUES, Marta Inez Medeiros; SUZUKI, Julio Cesar (orgs.). Geografia Agrária: Teoria e Poder. - 1.ed. – São Paulo: Expressão Popular, 2007. P.211-270.
8. O Artigo 16 do Estatuto da Terra, disponível em <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L4504.htm>>, acesso em 3 de janeiro de 2010.
9. Portal do Ministério do Desenvolvimento Agrário, disponível em <<http://www.mda.gov.br/portal/>>, acesso em 13 de outubro de 2009
10. SILVA, José Graziano da. O que é questão agrária. São Paulo. Brasiliense, 2007 (coleção primeiros passos; 18).

**A CONSTITUIÇÃO DO *ETHOS* DO ORADOR EM EDITORIAIS
DO JORNAL DIÁRIO DE NATAL**

Ana Cláudia Sousa NEVES

Grupo de Pesquisa Linguagens e Práticas Sociais – IFRN. Bolsista de Iniciação Científica/IFRN. Aluna da licenciatura em Química /IFRN – Campus Pau dos Ferros.

trakinac_02@hotmail.com.

Claudiane Felix de MOURA

Grupo de Pesquisa Linguagens e Práticas Sociais – IFRN. Bolsista de Pesquisa (Coordenadora)/IFRN. Professora de Língua Inglesa/IFRN – Campus Pau dos Ferros.

claudianemoura@bol.com.br.

RESUMO

O nosso trabalho tem o intuito de abordar o estudo sobre a constituição do *ethos* do orador em editoriais do jornal Diário de Natal. Esse tema foi delimitado para compreender um pouco mais sobre a construção do *ethos* que se associa à imagem que o orador constrói de si em seu discurso. Este trabalho é referente à pesquisa “Argumentação em textos jornalísticos: um estudo sobre a constituição do *ethos* do orador”, que por ora realizamos no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – *Campus* Pau dos Ferros. O trabalho está fundamentado basicamente nos estudos de Amossy (2008) e Oliveira (2005). As análises tomam por base dois editoriais retirados do jornal Diário de Natal intitulados **Cidadania em sua plenitude** e **Imensa dívida**. As análises ainda se encontram em andamento, mas guiamo-nos pela hipótese de que em todo ato de argumentação podemos construir uma imagem do orador. Sendo assim, podemos notar que o *ethos* é um fator importante para os estudos lingüísticos juntamente com a argumentação, que é de extrema importância para o convencimento e persuasão do auditório, haja vista que a construção dessa imagem do orador é um fator que influencia de forma direta no processo da argumentação e nos seus resultados.

PALAVRAS-CHAVE: *ethos*, editorial, argumentação.

**THE CONSTITUTION OF THE ORATOR'S *ETHOS* IN EDITORIALS OF THE
NEWSPAPER JORNAL DE NATAL**

Our work aims to approach the study of the constitution of the orator's *ethos* in editorials of the newspaper Jornal de Natal. This theme was delimited in order to understand a little more about the construction of the *ethos* which is associated with the image the orator builds about himself in his discourse. This work is related to the research "Argumentation in newspaper texts: a study about the constitution of the orator's *ethos*", that we now realize at Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – *Campus* Pau dos Ferros. This work is based on the studies of Amossy (2008) and Oliveira (2005). The analysis was made in two editorials taken from the newspaper Diário de Natal entitled **Citizenship in its plenitude** and **Great debt**. The analysis is still in progress, but we lead our work through the hypothesis that in every argumentation act we can build an orator's image. This way, we can notice that the *ethos* is a very important factor for linguistic studies together with argumentation, that is of extremely importance for the persuasion of the audience, considering that the construction of this orator's image is a factor that influences directly the process of argumentation and its results.

KEY-WORDS: *ethos*, editorial, argumentation.

A CONSTITUIÇÃO DO *ETHOS* DO ORADOR EM EDITORIAIS DO JORNAL DIÁRIO DE NATAL

INTRODUÇÃO

O nosso trabalho tem o intuito abordar o estudo sobre a constituição do *ethos* do orador em editoriais. Esse tema foi delimitado para compreender um pouco mais sobre a construção do *ethos* que se associa à imagem que o orador constrói de si em seu discurso.

Este trabalho é referente à pesquisa “Argumentação em textos jornalísticos: um estudo sobre a constituição do *ethos* do orador”, que por ora realizamos no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – *Campus* Pau dos Ferros. Podemos criar o *ethos* do orador em qualquer tipo de discurso, desde conversas casuais até discursos importantes. Sendo assim podemos notar que o *ethos* é um fator importante para os estudos lingüísticos e que juntamente com a argumentação que é de extrema importância para o convencimento e persuasão do auditório haja vista que a construção dessa imagem do orador é um fator que influencia de forma direta no processo da argumentação e nos seus resultados.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A argumentação está presente em todos os lugares e discursos, sendo que nós que convivemos em sociedade interagimos constantemente usando recursos persuasivos expondo nosso parecer, defendendo opiniões, ideias e buscando a troca de informações, fazendo uso delas. Segundo Abreu (2001), argumentar é a arte de convencer e persuadir. Convencer é construir algo no campo das idéias. Quando convencemos alguém, esse alguém passa a pensar como nós. Persuadir é construir no terreno das emoções, é sensibilizar o outro para agir. Quando persuadimos alguém, esse alguém realiza algo que desejamos que ele realize.

É importante salientar que a argumentação é imprescindível ao editorial. Para que o jornal manifeste uma opinião que seja aceita pelo público, ele conquista o leitor através da persuasão em relação ao assunto debatido e o editorial tem justamente a finalidade de expor, por meio opinativo, suas idéias, através de sua estrutura argumentativa, para ganhar o público e fazê-lo seguidor de suas idéias.

Segundo Cardoso (s.d), para se conseguir persuadir pelo caráter, o discurso deve ser montado de tal forma a passar a impressão de que o orador é digno de fazê-lo. Um dos segredos da persuasão está no orador passar uma imagem favorável de si mesmo, imagem essa que deve seduzir o auditório e captar a benevolência e a simpatia deste. Essa representação do orador é o próprio *ethos*, equivalendo ao caráter que o orador atribui a si mesmo pelo modo como exerce sua atividade retórica. Não se trata de fazer afirmações auto-elogiosas sobre a sua própria pessoa no conteúdo do seu discurso, pois declarações essas podem, ao contrário, causar uma impressão desagradável no auditório, mas da aparência que lhe confere a fluência, a entonação calorosa ou severa, escolha das palavras, dos argumentos (fato de escolher ou negligenciar um argumento em específico pode aparecer sintomático de uma qualidade ou de um defeito). O *ethos* funcionaria como um elemento que reforçaria a plausibilidade da argumentação exposta, o que, não se deve

tanto aos aspectos morais do orador, mas sim àquilo que é resultado do próprio discurso; o que é vital, neste tocante, é que a confiança imputada no orador seja um “efeito” do discurso deste. Dois termos que serão bastante utilizados nesta abordagem de *ethos* e argumentação são eles: orador e auditório. Esses são correlatas, as quais servem para se referir, respectivamente, aos pólos de produção e de recepção dos discursos. PERELMAN e OLBRECHTS – TYTECA chamam a atenção de que “se quiser agir, o orador é obrigado a adaptar-se a seu auditório” (1958, p.37).

METODOLOGIA

As análises a serem feitas tomam por base dois editoriais retirados do jornal Diário de Natal, são eles: “Cidadania em sua plenitude” (ANEXO A) e “Imensa dívida” (ANEXO B). Analisaremos a construção do *ethos* em cada editorial, verificaremos prioritariamente os argumentos usados pelos editorialistas para defender suas teses, e a imagem que o jornal quer expressar ao leitor.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O editorial “Cidadania e sua plenitude” fala sobre as eleições e a falta de fiscalização dos eleitores para com os eleitos. O editorial impõe a imagem que o eleitor deveria se preocupar após sua ida às urnas, pois muitas vezes ele não faz o seu papel de fiscalizar aquelas pessoas em quem depositaram a sua confiança e o seu voto, deixando de se preocupar com o que será feito no decorrer do mandato daquele que foi eleito. O jornal denota um *ethos* preocupado com a situação política e procura alertar os eleitores para que zelem pelo seu voto e fiscalizem os seus eleitos, para que os mesmos possam fazer um bom trabalho pelo país.

No segundo parágrafo, o jornal Diário de Natal cita a seguinte afirmação: “Curiosamente, o país que tem a maior eleição informatizada, das mais tranquilas e universalizadas do mundo”. Ao utilizar a definição expressiva, o jornal expõe, como seu ponto de vista, que as eleições estão mais tranquilas. “É como se depois do comparecimento às urnas, o trabalho dos eleitos fosse entregue a eles de bandeja e o povo mudasse para o outro lado do cenário, para assistir passivo ao desenrolar das próximas cenas”. Utilizando o argumento do ridículo, o jornal cria uma situação irônica sobre o voto e mostra a falta de interesse dos eleitos.

No terceiro parágrafo o editorialista propõe que: “é preciso a consciência e, mais do que ela, a prática da cidadania em todas as instâncias”. Utilizando a definição expressiva sobre a conscientização e a prática da fiscalização dos eleitos, novamente percebemos um *ethos* preocupado com a falta de interesse dos eleitores depois das eleições.

Finalmente, no quarto parágrafo o jornal faz menção à seguinte afirmação: “O que ainda se observa no Rio Grande do Norte, a exemplo do restante do país, é uma maioria de eleitores que se comporta como se o ato de votar tivesse fim em si mesmo”. Utilizando a técnica do exemplo, o jornal denota ainda que, no Rio Grande do Norte e em todo o país, para a maioria dos eleitores o ato do voto termina depois da ida às urnas.

No editorial “Imensa dívida”, cria-se uma imagem das necessidades do Brasil em relação ao analfabetismo e à falta de investimento em relação à deficiência comentada.

No primeiro parágrafo, o jornal cita a seguinte afirmação: “Incapazes de ler o nome do país em que vivem, há no Brasil 14,1 milhões de pessoas maiores de 15 anos que, se soubesse, escreveriam um bilhete em protesto contra a escuridão em que se encontram”. Utilizando a técnica do ridículo, o editorialista faz menção a uma situação irônica sobre o analfabetismo, e o jornal cria esse *ethos* como um protesto contra os brasileiros que não conseguem nem ler nem escrever. Ainda no primeiro parágrafo é colocado que: “Faltam recursos para oferecer ensino atraente e o cidadão é inibido pela vergonha de não saber ler e pela luta contra a pobreza do dia a dia”. Usando a técnica da analogia, inclui a pobreza como um dos fatores que leva as pessoas a não procurarem aprender a ler e a escrever, criando uma imagem de culpa dos analfabetos por não saberem ler em função da pobreza do dia a dia.

No segundo parágrafo, há a seguinte colocação: “Contudo, no ritmo em que o país vem reduzindo seu vergonhoso estoque de analfabetos, especialistas ouvidos pela reportagem já colocam em dúvida até mesmo o piso compromissado”. Utilizando a técnica da definição expressiva, expondo o seu parecer sobre o inverso, ao invés da diminuição estaria acontecendo o crescimento de analfabetos. Cria-se, dessa forma, uma imagem de indignação sobre as metas não cumpridas pelas diversas propostas expostas.

Logo no terceiro parágrafo, o editorialista faz a seguinte colocação como assunto principal: “Como sabemos, a exemplo do que ocorre em vários países do mundo, a educação é um dos suportes fundamentais do processo de desenvolvimento econômico e social”. Logo no princípio deste parágrafo o jornal denota o argumento pelo exemplo, através do qual sugere a imitação das ações de um trabalho em vários países do mundo. “O país precisa implantar, com firmeza, amplas políticas educacionais, que atinjam largos segmentos da sociedade brasileira.” Aqui, o jornal usa o argumento da definição expressiva impondo o seu ponto de vista em relação às necessidades do país.

Comparando os dois editoriais, percebe-se o editorial “Cidadania e sua plenitude” transmite uma imagem preocupada com as eleições e o papel do cidadão em relação ao abandono pelos eleitores de seu papel de fiscalizar o voto depois da ida às urnas. Já o editorial “Imensa dívida” passa um *ethos* preocupado com o analfabetismo e a falta de investimento para erradicar esse problema. Portanto, ambos defendem e transparecem um *ethos* preocupado com o país e com a falta de atenção para assuntos que exigem medidas sérias para serem resolvidas, apelando sempre para o auditório.

REFERÊNCIAS

1. AMOSSY, R. Da noção retórica de *ethos* à análise do discurso. In: AMOSSY, R. (org.). **Imagens de si no discurso: a construção do ethos**. São Paulo: Contexto, 2008.
2. OLIVEIRA, M de F. C de. **O discurso e a construção do ethos**. 2005
3. CARDOSO, M. **Editorial: construído ethos e situação enunciativa**. s.d
4. **Diário de Natal**, 27 de Outubro de 2010. Disponível em: <<http://www.diariodenatal.com.br/2010/10/27/editorial.php>> Acesso 28 de out de 2010
5. **Diário de Natal**, 04 de Outubro de 2010. Disponível em: <<http://www.diariodenatal.com.br/2010/10/04/editorial.php>> Acesso 28/10/2010

ANEXO A: Cidadania em sua plenitude

Candidatos do Brasil inteiro foram ungidos pelas urnas. São os novos deputados estaduais, federais, senadores, governadores país afora, em uma das eleições mais tranquilas dos últimos tempos. Agora, contabilizados os votos, chegou a hora de se exercer o outro lado da cidadania, bem menos conhecido dos brasileiros: o de acompanhar e fiscalizar os mandatos.

Curiosamente, o país que tem a maior eleição informatizada, das mais tranquilas e universalizadas do mundo, e um conjunto de centenas de regras regulando o pleito, ainda tem um povo que pouco participa da atividade política após passado o voto. É como se depois do comparecimento às urnas, o trabalho dos eleitos fosse entregue a eles de bandeja e o povo mudasse para o outro lado do cenário, para assistir passivo ao desenrolar das próximas cenas.

É preciso a consciência e, mais do que ela, a prática da cidadania em todas as suas instâncias. Cada eleitor, agora, recebe a responsabilidade de acompanhar o político em quem depositou sua confiança. O problema da saúde tem a ver com ele? O da segurança? O da educação? Não há relação distinta entre causa e efeito. O político está lá para representar seu eleitor e brigar por ele, e para retribuir coletivamente cada voto que individualmente recebeu nas urnas.

O que ainda se observa no Rio Grande do Norte, a exemplo do restante do país, é uma maioria de eleitores que se comporta como se o ato de votar tivesse fim em si mesmo. Começasse com a escolha, passasse pelo compromisso e terminasse no voto. Mas o voto é o início da relação entre o eleitor e o eleito. A partir dele deve se estabelecer um novo ponto de partida, no qual o candidato tem a obrigação de prestar contas e seguir os rumos indicados por quem lhe escolheu. E cada um dos cidadãos que contribuiu, ontem, para a festa da democracia, deve assumir sua condição de partícipe ativo dela. Até as próximas eleições.

ANEXO B: Imensa dívida

Incapazes de ler o nome do país em que vivem, há no Brasil 14,1 milhões de pessoas maiores de 15 anos que, se soubesse, escreveriam um bilhete em protesto contra a escuridão em que se encontram. Sobram-lhes razões. Em pleno século 21, essa é uma chaga que coloca em dúvida os propalados avanços do país rumo ao mundo desenvolvido e a pretensão de ocupar posição de destaque entre as oito maiores economias do planeta. Os dados são da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), concluída em 2009, com base de dados levantada em 2007. Há poucas indicações que esse quadro tenha melhorado significativamente. Aliás, se pudessem, os autores do bilhete às autoridades acrescentariam pedido de mais apoio aos programas e aos abnegados professores do ensino para jovens adultos. São enormes as dificuldades enfrentadas pelos que se dedicam a levar as luzes do alfabeto a adultos e mesmo a jovens. Faltam recursos para oferecer ensino atraente e o cidadão é inibido pela vergonha de não saber ler e pela luta contra a pobreza do dia a dia. Nem todos têm a sorte e o talento do palhaço Tiririca que provocou, ao receber um milhão e trezentos mil votos, polêmica entre juristas e intelectuais.

Essas pessoas, sem qualquer preparo escolar, não fazem ideia do que são as Metas do Milênio, definidas em 2000, pela Conferência Mundial de Educação, em Dacar, sob o patrocínio da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco). O Brasil comprometeu-se a chegar em 2015 com taxa de analfabetismo de no máximo 6,7% da população. A meta estava longe de ser ousada e, a bem da verdade, deveria ter sido bem mais perto de zero. Contudo, no ritmo em que o país vem reduzindo seu vergonhoso estoque de analfabetos, especialistas ouvidos pela reportagem já colocam em dúvida até mesmo o piso compromissado.

Como sabemos, a exemplo do que ocorre em vários países do mundo, a educação é um dos suportes fundamentais do processo de desenvolvimento econômico e social. Somente ela consegue preparar o cidadão para o exercício pleno dos seus direitos, dando-lhe oportunidade para participar dos resultados desse desenvolvimento. O país precisa implantar, com firmeza, amplas políticas educacionais, que atinjam largos segmentos da sociedade brasileira.

Seja em razão do referido compromisso, de âmbito internacional, com as Metas do Milênio, seja com outro que deveria ser ainda muito mais importante, com a consciência nacional e o respeito a essa multidão de analfabetos, não é aceitável andar tão devagar, quase parando, com tamanha prioridade. Seja qual for o próximo governo, um programa que mobilize recursos e pessoas no combate ao analfabetismo, de maneira a tornar modesto o compromisso assumido com a Unesco, terá de ser obrigação. É hora de o país pagar essa dívida desonrosa em relação a 14 milhões de brasileiros.

***A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO E A INICIAÇÃO CIENTÍFICA:
A EXPERIÊNCIA DO PROJETO ENSINO MÉDIO INTEGRADO E SUA
INTERFACE COM A PESQUISA***

Márcio Adriano de Azevedo

Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN (IFRN), Campus João Câmara. Doutor em Educação pela UFRN. Membro do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação e Diversidade – NEPED/IFRN/Campus João Câmara.

E-mail: marcio.azevedo@ifrn.edu.br

Edinalva da Silva Fernandes

Graduanda na Licenciatura em Física (IFRN/Campus João Câmara). Bolsista do Projeto “Construindo o mestrado acadêmico” no IFRN-NUPED, Campus Central. Membro do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação e Diversidade – NEPED/IFRN/Campus João Câmara. E-mail: edinalva_fisica_ifrn@hotmail.com

Fernanda Fernandes Pinheiro Pires

Estudante do Ensino Médio Integrado – Cooperativismo, Campus João Câmara. Bolsista do PIBIC-EM e membro do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação e Diversidade – NEPED/IFRN/Campus João Câmara. E-mail: nnandess@hotmail.com

Lorena Fernandes Souza Pinheiro

Estudante do Ensino Médio Integrado – Cooperativismo, Campus João Câmara. Bolsista do PIBIC-EM e membro do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação e Diversidade – NEPED/IFRN/Campus João Câmara. E-mail: lorena12nandes@hotmail.com

RESUMO

Discuti a construção do conhecimento e a iniciação científica a partir da experiência com estudantes do ensino médio integrado e da graduação no Campus do IFRN em João Câmara. Para tanto, adotaremos alguns procedimentos de pesquisa, como a revisão da literatura, a análise documental, a aplicação de questionários e entrevistas semi-estruturadas. O estudo intitulado de *ensino médio integrado e sua interface com a pesquisa: desafios e perspectivas no cotidiano do trabalho discente de setores do campo na região do Mato Grande* está vinculado ao Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação e Diversidade (NEPED/IFRN/Campus João Câmara). Com a realização da pesquisa, esperamos mapear as principais dificuldades e horizontes pessoais e profissionais dos discentes que moram no campo e cursam o ensino médio integrado no IFRN, bem como contribuir para a compreensão teórico-metodológica do trabalho e da pesquisa como princípios educativos. Ao envolver estudantes do ensino médio e da graduação em atividades dessa natureza, estaremos permitindo ainda a integração, o fomento e o amadurecimento do senso crítico-reflexivo e científico dos estudantes, bem como ampliando e fortalecendo as práticas de iniciação científica no âmbito da instituição.

PALAVRAS-CHAVE: Pesquisa, Iniciação Científica, Ensino Médio Integrado, Trabalho Discente.

***CONSTRUCTION OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE AND INITIATION:
THE EXPERIENCE OF DESIGN SCHOOL AND ITS INTERFACE WITH
INTEGRATED RESEARCH***

ABSTRACT

Discuss the construction of knowledge and scientific initiation from experience with high school students built and graduation on the Campus in IFRN in João Câmara. To this end, we will adopt some research procedures such as reviewing the literature, document analysis, questionnaires and semi-structured interviews. The study on integrated high school and its interface with the research: challenges and perspectives into the daily work of students sectors of the field in the region of Mato Grande is linked to the Center for Studies and Research in Education and Diversity (NEPED / IFRN / Campus João Câmara). With this research, we hope to map out the main difficulties and personal and professional horizons of students who live in the countryside and secondary school students in integrated IFRN as well as contribute to the understanding of theoretical and methodological work and research as an educational principles. By involving students in high school and undergraduate activities of this nature, we are also allowing the integration, promotion and maturation of critical thinking and scientific-reflective students, as well as expanding and strengthening the practices of undergraduate research within the institution.

KEYWORDS: Research, Undergraduate Research, Integrated High School, Student Work.

***A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO E A INICIAÇÃO CIENTÍFICA:
A EXPERIÊNCIA DO PROJETO ENSINO MÉDIO INTEGRADO E SUA
INTERFACE COM A PESQUISA***

INTRODUÇÃO

A pesquisa científica exige um debruçar-se amplo, complexo e não pode desenvolver-se em uma aura superficial de conhecimentos. De acordo com os estudos de Severino (2004, p. 149), “a ciência, enquanto conteúdo de conhecimentos, só se processa como resultado da articulação do lógico com o real, da teoria com a realidade. Por isso, uma pesquisa geradora de conhecimento científico e, conseqüentemente, uma tese destinada a relatá-la, deve superar necessariamente o simples levantamento de fatos e coleção de dados, buscando articulá-los no nível de uma interpretação teórica”.

Nessa perspectiva, buscamos, inicialmente, apropriar-se da compreensão de que a construção do conhecimento, além de exigir um elevado nível de intelectualidade, também depende de uma visão crítica e apurada de mundo, que se fermenta em âmbito acadêmico. Para Leite (1994, p. 11), “O conhecimento acadêmico não constitui um produto estático, realidade tão simples quanto possa parecer de imediato. Não é um conjunto isolado de informações, mas um conjunto comprometido com uma determinada visão de mundo, que se manifesta no próprio processo de investigação do real”.

A pesquisa enquanto prática científica deve perseguir a rigorosidade científica exigida para o desenvolvimento de trabalhos acadêmicos, mas também instigar na integração com o ensino e com a extensão algumas atividades que a fundamentem como um princípio educativo, conforme orienta o projeto político-pedagógico do IFRN, o qual encontra-se em processo de construção.

Para tanto, é importante que não se perca de vista que o “[...] o processo de produção do conhecimento é um processo de interferência do homem sobre o real e do real sobre o homem; isto é, um processo de interação que envolve o sujeito e o mundo” (LEITE, 1994, p. 14). Nesse contexto, os espaços acadêmicos são um *locus* privilegiado para se amadurecer a construção do conhecimento científico. No ensino médio integrado a pesquisa poderá contribuir para que os estudantes exercitem os primeiros fundamentos da prática científica, conhecendo as suas origens e alguns procedimentos teórico-metodológicos que poderão ser adotados nas atividades escolares.

Inicialmente, percebemos a necessidade situar os estudantes acerca das vertentes e das concepções científicas, como o positivismo comtiano e a crítica marxista. A primeira está associada aos métodos das ciências naturais, buscando na observação dos fatos e nos experimentos revelar e/ou oferecer algumas respostas pautadas nos procedimentos lógicos e exatos. Partem do pressuposto de que os homens estão condicionados às leis naturais e de que, por isso mesmo, as ações humanas e a vida em sociedade não comprometem a possibilidade da ciência estar neutra no processo de investigação. “A busca do conhecimento positivo, do conhecimento fundado na observação do fato e na experimentação leva à defesa da existência de um método único de investigação do real. Isso significa que, independente do objeto de conhecimento, seja ele exato, natural ou social só existe uma forma, uma metodologia de investigação capaz de compreender o objeto” (LEITE, 1994, p. 16).

Percebemos, assim, que a concepção comtiana situam os seres humanos e vivos em um processo unilateral de investigação. A neutralidade da ciência, nesse caso, é defendida pelo seu caráter experimental e positivo.

A outra vertente é a concepção *crítica* da ciência que, ao contrário da positivista, é resultado do materialismo histórico dialético, podendo ser compreendido como o caminho teórico que aponta a dinâmica do real na sociedade em meio às suas buscas históricas e materiais. Desse modo, “A expressão *material* em Marx é usada simplesmente para designar as condições primárias da vida humana. São dois os conceitos fundamentais que resumem o materialismo dialético, conceitos que encarregam um alto grau de totalidade: *Modo de Produção e Formação Social*” (MINAYO, 1999, p. 67).

Baseada nas idéias marxistas, a concepção crítica inaugura a discussão sobre a função social do conhecimento, percebendo, dessa forma, que o ser humano exerce um papel múltiplo, dada a sua condição física, biológica, material, existencial, espiritual e ideológica e, por isso mesmo, a hipótese de o homem ser e exercer um papel neutro em sociedade e na sua relação com a natureza é completamente inadmissível. Ademais, o ser humano é resultado de um processo histórico e cultural. “A consciência histórica torna-se exigência fundamental do processo dialético de aproximação do real. Por intermédio da consciência histórica, o sujeito deixa de ser um *eu individualista* e assume a postura de um sujeito social, porque a história permite que os homens encontrem ‘as transformações do sujeito da ação no relacionamento dialético homem-mundo, [...] as transformações da *sociedade humana*’ (GOLDMANN, 1978, p. 23). [...] Nesse sentido, a realidade social não pode ser entendida como uma soma de partes isoladas” (LEITE, 1994, p. 21).

A concepção crítica provoca e influencia uma nova perspectiva metodológica de investigação científica, especialmente na pesquisa social e humana, dada a complexidade, dinâmica e dialeticidade do homem, da sociedade e do ser humano com a sociedade no contexto histórico, existencial e material. Nesse contexto de produção, percebemos que a pesquisa enquanto movimento da construção do conhecimento científico enquadra-se em diferentes métodos e abordagens de investigação.

2. PARA COMPREENDER A PESQUISA QUALITATIVA

A pesquisa sobre o ensino médio integrado e sua interface com a pesquisa, a qual será desenvolvida no Campus João Câmara será fundamentada na abordagem da pesquisa qualitativa, associando-se às ciências sociais e humanas. Nesse sentido, a abordagem de investigação qualitativa, cujos dados só fazem sentido através do detalhamento lógico desencadeado pelo pesquisador, coloca-o em contato direto com a situação investigada.

Essa abordagem nas ciências sociais e humanas trata a realidade como não quantificável, embora considere aspectos quantitativos como suporte para os dados qualitativos. Desse modo, pode-se desenvolver uma análise qualitativa de um gráfico, de uma tabela, entre outros instrumentos geralmente analisados pela ótica quantitativa. Bogdan e Biklen (1994) ressaltam que, “A investigação qualitativa é um termo genérico que agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características. Os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas e de complexo tratamento estatístico” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 6).

Nesse particular, os estudos de Minayo (2003, p. 21-22) acentuam que a pesquisa qualitativa “[...] trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”. Em estudos anteriores, Minayo (1999, p. 22) enfatiza, ainda, que a metodologia de pesquisa qualitativa implica e “[...] inclui concepções teóricas de abordagem, o conjunto de técnicas que possibilitam a compreensão da realidade e também o potencial criativo do pesquisador”. Desse modo, a pesquisa com os estudantes do ensino médio devem ser orientadas por meio de atividades e técnicas que permitam a compreensão dos estudantes em seu nível de formação, ainda situado no campo da iniciação e do trabalho escolar educativo.

Esse potencial criativo, em nossa compreensão, envolve a maturidade intelectual, o rigor e a capacidade de produção científica, a capacidade lógica, crítica e o envolvimento efetivo/afetivo do pesquisador e dos colaboradores com o objeto e/ou sujeitos de pesquisa. “Se a teoria, se as técnicas são indispensáveis para a investigação social, a capacidade e a experiência do pesquisador jogam também um papel importante” (MINAYO, 1999, p. 23).

3. A CONSTRUÇÃO DA PESQUISA: DELIMITANDO O OBJETO

A pesquisa é um processo intencional e um ofício racional. Como vimos, exige a definição conceitual e teórico-metodológica. Para analisar as condições do trabalho discente, em particular do campo, matriculados no ensino médio integrado do IFRN/Campus João Câmara, fundamentaremos os nossos estudos na perspectiva crítica da ciência por meio da abordagem qualitativa.

Para tanto, elegeremos alguns procedimentos teórico-metodológicos que possibilitarão o desenvolvimento do estudo, o qual será fundamentado em revisão da literatura, análise documental, aplicação de questionários e entrevistas com os estudantes do ensino médio do referido Campus que moram no campo. “A escolha do que estudar implica sempre ter acesso aos sujeitos envolvidos no estudo, bem como a avaliação das possibilidades de conseguir esse acesso” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 87).

Em nosso contexto, acreditamos que dois fatores reforçam a escolha: primeiro, porque já dispomos de diversos estudos na área geral da pesquisa – educação do campo – e em segundo lugar, porque temos produções e experiência acadêmico-científica (AZEVEDO; SOUZA, 2005; AZEVEDO; QUEIROZ, 2006; AZEVEDO; QUEIROZ; SOUZA, 2008).

Conforme já afirmamos, quanto aos procedimentos de coleta de dados para a realização do nosso estudo, definimos que a revisão bibliográfica, a análise documental, a aplicação de questionários e as entrevistas serão imprescindíveis para a consecução dos objetivos. As entrevistas são importantes porque através delas, os sujeitos entrevistados externam os seus afetos, experiências, vivências, recordações, emoções, crenças, frustrações e construções pessoais. Mas há um outro aspecto relevante na entrevista que não pode ser desconsiderado pelo pesquisador. Os estudos de Ludke e André (1986, p. 36) ressaltam que, “há toda uma gama de gestos, expressões, entonações, sinais não-verbais, hesitações, alterações de ritmo, enfim, toda uma comunicação não-verbal cuja captação é muito

importante para a compreensão e a validação do que foi efetivamente dito. Não é possível aceitar plena e simplesmente o discurso verbalizado como expressão da verdade ou mesmo do que pensa ou sente o entrevistado”.

Para realizá-las, faremos uso das entrevistas semi-estruturadas, que constitui-se em uma série de perguntas abertas, proferidas em ordem prevista, possibilitando ao entrevistador alterar esta ordem, conforme a necessidade de melhor esclarecimento das respostas dos entrevistados. A sua flexibilidade possibilita “um contato mais íntimo entre o entrevistador e o entrevistado, favorecendo assim a exploração em profundidade de seus saberes, bem como de suas representações, de suas crenças, de seus valores” (LAVILLE; DIONNE, 1999, p. 189).

A análise documental tem desempenhará uma função crucial no processo de construção da pesquisa, tendo em vista que a nossa proposta situa-se na linha de políticas de educação, onde os sujeitos estão direta ou indiretamente influenciados e/ou norteados por leis, normas, decretos, portarias, entre outros. Os questionários também serão utilizados em nossos estudos e, sobre essa particularidade, percebemos que “dentre as vantagens desse tipo de questionário padronizado – diz também uniformizado –, pode-se lembrar que se mostra econômico no uso e permite alcançar rápida e simultaneamente um grande número de pessoas, uma vez que elas respondem sem que seja necessário enviar-lhes um entrevistador. A uniformização assegura, de outro lado, que cada pessoa veja as questões formuladas da mesma maneira, na mesma ordem e acompanhadas da mesma opção de respostas, o que facilita a compilação e comparação das respostas escolhidas e permite recorrer ao aparelho estatístico quando se chega o momento da análise” (LAVILLE; DIONNE, 1999, p. 183-184).

Para a sistematização do nosso trabalho, analisaremos e confrontaremos os resultados obtidos na revisão da literatura, na análise documental, na aplicação dos questionários padronizados e nas entrevistas, passando, dessa forma, para a análise dos dados e a escrita do relatório de pesquisa. Ao discutir sobre o assunto, Gomes (2003, p.68) esclarece que, “na medida em que estamos tratando de análise em pesquisa qualitativa, não devemos nos esquecer de que, apesar de mencionarmos uma fase distinta com a denominação *análise*, durante a fase de coleta de dados a análise já poderá estar ocorrendo”.

E citando Minayo (1992) enfatiza que para que esse processo desenvolva-se satisfatoriamente é necessário superar três obstáculos. Em primeiro lugar não julgar transparentes todas as *conclusões* imediatas. Em segundo, que a pesquisa não restrinja-se às técnicas e aos métodos, o que acaba fragmentando o trabalho e, por último, superar a dificuldade que geralmente os estudantes de iniciação científica e até mesmo de pós-graduandos geralmente apresentam, no sentido de não articular a fundamentação teórica aos dados coletados no campo empírico, bem como junto aos sujeitos de pesquisa. Pautando-se, ainda, nos estudos de Minayo (1992), Gomes (2003, p. 69) aponta três finalidades para essa etapa, destacando que se deve, “[...] estabelecer uma compreensão dos dados coletados, confirmar ou não os pressupostos da pesquisa e/ou responder às questões formuladas, e ampliar o conhecimento sobre o assunto pesquisado, articulando-o ao contexto cultural da qual faz parte”.

Os dados serão analisados pela equipe executora do projeto, a saber: um professor pesquisador com doutoramento na área temática do projeto, uma bolsista de graduação e duas bolsistas do ensino médio integrado (cooperativismo) do Campus João Câmara. Todos os membros do projeto fazem parte do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação e Diversidade (NEPED/IFRN/Campus João Câmara).

Inicialmente, as bolsistas serão orientadas sobre o processo de iniciação científica, por meio de estudos individuais, coletivos e exposições que serão proferidas pelo coordenador da pesquisa. Os temas centrais de estudos serão o *ensino médio integrado*, *ensino médio no campo*, *políticas voltadas para o ensino médio*, entre outros. Com relação à análise documental, serão discutidos alguns marcos legais da política de educação do campo, do ensino médio e do ensino médio integrado.

Após o levantamento quantitativo dos estudantes do ensino médio integrado do Campus João Câmara que moram no campo, a equipe definirá alguns critérios para o procedimento de entrevista, bem como para a definição do roteiro e de aplicação dos questionários, visando identificar as dificuldades e as perspectivas dos estudantes que cursam o ensino médio integrado.

Após a coleta e análise dos dados, os resultados da pesquisa serão consolidados no relatório formal, o qual será encaminhado à Pro-Reitoria de Pesquisa e Inovação, à coordenação de pesquisa do Campus, além de ser comunicada à comunidade acadêmica do IFRN/Campus João Câmara e aos municípios que subsidiaram a pesquisa empírica. De acordo com o projeto político-pedagógico do IFRN – o qual se encontra em processo de construção – a pesquisa como um princípio educativo pode contribuir para despertar juntos aos estudantes a vocação científica, estimulando a formação de novos pesquisadores, o que inclusive, é um dos objetivos do IFRN.

CONSIDERAÇÕES

Vimos que a pesquisa científica abrange um universo teórico-metodológico demasiadamente amplo e que, discutir e compreender alguns dos seus aspectos, especificamente em educação, contribui para o amadurecimento intelectual e para práticas de pesquisa que, no ensino médio e na graduação se constituem como um processo de iniciação científica e que contempla a triangulação entre o ensino, a pesquisa e práticas de extensão que poderão ser uma decorrência dos desdobramentos do estudo.

Ao inserir os estudantes do Ensino Médio e de graduação neste projeto, não só estaremos fomentando práticas de pesquisa como princípio educativo e de iniciação científica, como também estaremos contribuindo para estes possam dialogar com seus pares, podendo ainda fazer uma leitura socioeconômica e política da região onde moram e estudam, delineando e subsidiando a construção de indicadores que sinalizem à formulação de ações que fomentem a educação no ensino médio com qualidade social, emancipatória e que integre o sujeito do campo num processo educacional politécnico, dando-lhe ainda perspectivas de inserção no mundo do trabalho conforme a vocação profissional da região do Mato Grande.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AZEVEDO, Márcio Adriano de; QUEIROZ, Maria Aparecida de. Traços de uma história e laços com a memória da educação rural na década de 1970: um estudo com educadoras do campo no município de Jardim de Piranhas/RN, na Região do Seridó. In: MORAIS, Grinaura Medeiros de; DANTAS, Eugênia. (Organizadoras). **Livro de memórias**. João Pessoa: Idéia, 2006.
2. AZEVEDO, Márcio Adriano de; QUEIROZ, Maria Aparecida de; SOUZA, Antônio Lisboa Leitão de Souza. Reforma educativa e trabalho docente em escolas rurais no Brasil: a experiência de um município do Rio Grande do Norte. In: SEMINÁRIO DEL LA RED LATINOAMERICANA DE ESTUDIOS SOBRE TRABAJO DOCENTE, 7, 2008, Buenos Aires. **Anais...** Buenos Aires: UBA, 2008, p. 1-303.
3. AZEVEDO, Márcio Adriano de; SOUZA, Antônio Lisboa Leitão de. A política de educação do campo e a questão curricular. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DE POLÍTICAS E PRÁTICAS CURRICULARES, 2., 2005, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFPB/GEPPC, 2005.
4. BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto, 1994.
5. GOMES, Romeu. A análise de dados em pesquisa qualitativa. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 22. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.
6. LAVILLE, Cristian; DIONNE, Jean. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: EDUFMG/ARTMED, 1999.
7. LEITE, Siomara Borba. Considerações em torno do significado do conhecimento. In: MOREIRA, A. F. B. (Org.). **Conhecimento educacional e formação do professor**. Campinas: Papirus, 1994.
8. LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
9. MINAYO, Maria Cecília de Souza. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 22. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.
10. _____. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 6. ed. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: Abrasco, 1999.
11. SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

**A EXPERIÊNCIA DE UM MÓDULO DE ENSINO DE LÓGICA
MATEMÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DA APRENDIZAGEM DE
ALGORITMOS NO CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE DE INFORMÁTICA**

Artur Bezerra Trindade Pinto

Ciências e Educação Matemática, IFRN, Santa Cruz, Bolsista de iniciação científica,
Aluno do curso técnico subsequente em Informática do IFRN.
artumba@hotmail.com.

Enne Karol Venancio de Sousa

Ciências e Educação Matemática, IFRN, Santa Cruz, Mestre em Ensino de Ciências
Naturais e Educação Matemática, Professora de Matemática do IFRN.
enne.sousa@hotmail.com.

RESUMO

Neste trabalho de pesquisa, apresentamos uma experiência com a aplicação de um Módulo de Ensino de Lógica Matemática. Tal módulo foi aplicado com os alunos do Curso Técnico Subsequente de Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, com o objetivo propor e testar um Módulo de Ensino através de um mini-curso para servir de base para uma melhor aprendizagem da disciplina de Lógica de Programação, conhecida como Algoritmos. O percurso metodológico do módulo consistiu nos três momentos seguintes: aplicação de um questionário específico para conhecer o perfil dos alunos e o entendimento prévio que eles tinham de Algoritmos; aplicação do mini-curso; realização de entrevista, para verificar as principais contribuições do módulo de ensino.

PALAVRAS-CHAVE: Algoritmos, Módulo de Ensino, Lógica Matemática.

**THE EXPERIENCE OF A MODULE OF MATHEMATICS TEACHING OF
LOGIC FOR LEARNING ALGORITHM COURSE IN TECHNICAL DATA
OF SUBSEQUENT**

ABSTRACT

In this work we present the experience of implementing a teaching module on Mathematical Logic. This module was carried out with students of the post-secondary Information Technology Course at Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte, Santa Cruz campus, to propose and test a teaching module during a mini-course as a basis for a better learning in the subject of Logic Programming, known as Algorithms. Three stages were followed in the module methodological path: a survey to know the students profiles and previous understanding about algorithms; the mini-course in Mathematical Logic; interviews with teachers and members of the institution indirectly involved in the project to check the main contributions of the teaching module.

KEYWORDS: Algorithms, Teaching Module, Mathematical Logic.

**A EXPERIÊNCIA DE UM MÓDULO DE ENSINO DE LÓGICA
MATEMÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DA APRENDIZAGEM DE
ALGORITMOS NO CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE DE INFORMÁTICA**

INTRODUÇÃO

Durante muito tempo, os seres humanos viveram sem os números, pois não sabiam fundamentos de contagem, nem de funções onde os números são importantes, como as operações: soma, subtração, multiplicação e divisão. Ao depararem com os contadores e aprendendo com os mesmos, nós, começamos a querer sempre mais descobrir e contar mais números descobertos. Foi dessa necessidade de operar cálculos que foi inventado o primeiro computador, o ábaco. O *ábaco* foi criado por volta de 3.500 a.C e é utilizado ainda hoje no século XXI para realização de cálculos matemáticos.

Com o avanço de pesquisas e experimentos, o homem deu continuidade ao estudo e ao desenvolvimento da computação, sempre no intuito da realização de cálculos. O computador eletrônico foi a descoberta da vez, e como a própria palavra significa *aquele que efetua cálculos*, o desenvolvimento foi no modo de como efetuar cálculos mais precisos e rápidos. Os computadores, hoje, têm, em sua estrutura interna, vários componentes que, interligados, realizam operações lógicas e aritméticas para resolução de problemas. Como exemplo, cito a Unidade Central de Processamento (CPU), que é o cérebro da máquina, entendendo o que o usuário quer realizar, lembrando que sempre em operações e sequências matemáticas.

Para haver esse entendimento da parte do usuário com a máquina, os estudos chegaram às linguagens de programação, que são utilizadas pelos programadores e por técnicos da área de informação para ajudar ao homem a realizar comandos que irão fazer com que os usuários, ao utilizarem o computador, realizem suas atividades com a sua linguagem (humana). Os programadores são as pessoas que *entendem e conversam* com a máquina em diversas linguagens de programação. Segundo Manzano (2008, p.25), “o número de linguagens de programação existentes e em operação é bastante extenso, como pode ser observado no sítio: *The Language List* em que estão classificadas 2500 linguagens de programação”, o que leva o profissional a ter uma capacidade de raciocinar com clareza e objetividade para utilizar-se dessas linguagens.

O uso do raciocínio lógico para profissionais de tecnologia de informação e similares é de grande importância, pois é um assunto que está ligado aos problemas existentes no mundo, e o programador atua nessa parte de problemas, pois “o programador é um profissional que possui muita sensibilidade em lógica de programação, pois produz códigos que se combinam e realizam o desejo do usuário” (MANZANO, 2008, p. 29).

A programação, para profissionais na área de programação de computador, é uma ferramenta que exige do programador organização de idéias e comandos para realização de problemas propostos pelo usuário comum de computador. Um exemplo de organização e imposição de ideias formando uma ferramenta útil a todos é o Algoritmo, que é uma das disciplinas de mais peso em faculdades e universidades onde existem cursos de tecnologia da informação. Nesse tipo de disciplina, a Lógica é pura e aplicada, pois para programação de software (parte Lógica do computador), todos os tipos de atribuição, variáveis, devem ser logicamente comprovados e testados antes mesmo de ser colocados em posição no programa o qual está sendo projetado pelo programador. Algoritmo é um processo sistemático para a resolução de um problema ou de uma sequência ordenada de passos a ser observada para a realização de uma tarefa a qual é imposta pelo usuário ao computador, para que ele realize o que se pede.

Durante o Ensino Básico e Médio, alunos, esses que vão ingressar em Instituições de ensino avançado, principalmente profissionalizante, quando se deparam com esse tipo de *linguagem* matemática, a Lógica, estranham seus princípios, pois não são de certa forma bem ministrados e aprofundados pelos professores durante esse período letivo. A grande dificuldade encontrada pelo aluno que se depara com essa linguagem é de não separar as variáveis dos resultados, tendo, assim, dificuldades em resolver o problema proposto. Não tendo esse tipo de orientação durante os níveis Fundamental e Médio de ensino, dúvidas gigantescas irão surgir com frequência durante disciplinas introdutórias do curso profissionalizante, fazendo com que o professor passe a maior parte do curso ensinando ao aluno os princípios da resolução de problemas, ao invés de “algoritmos”, por exemplo.

Há uma grande necessidade de se propor medidas em forma de pesquisas e aplicações de intervenções, como palestras e minicursos para orientar alunos que provavelmente irão deparar com esse tipo de desafio ao ingressarem em curso da área tecnológica. Para se ter uma boa formação no âmbito de Programação, os alunos para quem vão ser ministradas essas intervenções terão que iniciar o curso recebendo uma boa orientação sobre o que vai ser visto durante seu respectivo curso.

Dessa forma, apresentamos as seguintes medidas e formas de apresentar o assunto e ministrar uma boa intervenção (minicurso) sobre raciocínio lógico matemático.

OBJETIVOS

Esse projeto de pesquisa tem como características auxiliar os alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Santa Cruz, a desenvolverem seu raciocínio lógico com o auxílio da Matemática, e o objetivo maior de

tal estudo é propor e testar um Módulo de Ensino através de um minicurso para servir de base para uma melhor aprendizagem da disciplina de Lógica de programação, conhecida como Algoritmos.

Durante esse minicurso, iremos mostrar para os presentes que, além de muita tecnologia, os computadores e suas formas de programação estão atrelados à lógica, e com essa comprovação de dependência nas áreas, iremos ministrar aulas em etapas que se encaixaram de acordo com o que poderá ser visto em sala de aula, já que os participantes da intervenção são alunos do curso de informática da instituição.

Dessa forma, nossa proposta, através deste estudo, é que, em curto intervalo de tempo, o público alvo possa compreender a importância do raciocínio lógico, bem como de como as estruturas lógicas funcionam e como a partir daí as ideias matemáticas surgem e se desenvolvem na computação. Por isso, quanto mais cedo esse público tiver acesso a esses conhecimentos, mais facilmente aprenderão a como lidar com a linguagem de programação, por exemplo.

Para isso destacamos os seguintes objetivos específicos:

- a) Analisar o perfil dos alunos, através de um questionário simples, para sabermos como proceder nas intervenções que serão realizadas durante o projeto;
- b) Aplicar um mini-curso junto aos alunos que participaram do questionário, fazendo um elo entre a Lógica Matemática e a Computação, para que esses alunos vejam a importância do Raciocínio Matemático nas disciplinas específicas do seu curso;
- c) Analisar os resultados do mini-curso realizado, propondo uma visão geral, do que foi visto na sala e na intervenção realizada;
- d) Avaliar a proposta do mini-curso como uma ferramenta para uma melhor aprendizagem dos alunos do curso de Informática, propondo que esta venha ser uma introdução ao curso.

DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE

O Módulo de Ensino utilizado durante a pesquisa para auxiliar os participantes a verem como o raciocínio lógico ajuda no entendimento da computação e nas suas construções de software (parte Lógica do computador) que são utilizados pelos usuários e projetados por profissionais que os próprios serão um dia, quando se formarem.

O minicurso proposto sobre Lógica-Matemática aos alunos do curso de Informática interligou computação e matemática, mostrando que o entendimento do funcionamento do computador não depende somente dos softwares e sim de uma cadeia de sentenças que são entendidas quando se estudam linguagens matemáticas.

O intuito de mostrar aos participantes da intervenção que a matemática usada na programação de computadores vai além da matemática vista durante o ensino básico, fundamental e médio, mas na mesma linha de raciocínio, como exemplo a soma, subtração, multiplicação e divisão que são as primeiras operações matemáticas vistas por todos nós, é que além de ter as resoluções de problemas matemáticos, iremos demonstrar como resolver os tipos diversos de problemas, pois é entendendo como se resolve os problemas que os programadores vão trabalhar na programação de computadores.

PERCURSO METODOLÓGICO

O percurso metodológico do módulo constitui nos três momentos seguintes: aplicação de um questionário específico para conhecer o perfil dos alunos e o entendimento prévio que eles tinham de Algoritmos; aplicação do mini-curso; realização de entrevista, para verificar as principais contribuições do módulo de ensino.

A seguir apresentamos um resumo de cada um desses Momentos:

- Momento 1: Questionário.

O questionário proposto aos alunos que possivelmente participariam da Intervenção, uma vez que o mini-curso foi oferecido aos alunos do primeiro semestre, mas eram eles que escolheriam participar ou não. Esse foi o primeiro momento da pesquisa. Ressaltamos que o questionário foi bastante simples e de fácil compreensão e resolução. Seu principal objetivo foi ajudar-nos a descrever o perfil dos alunos que participariam da Intervenção, assim como, nortear como seria ministrado o Módulo de Ensino (mini-curso) aos mesmos;

- Momento 2: Mini-curso

O mini-curso testado como ferramenta introdutória do Curso Técnico Subsequente de Informática, está em andamento e teve como ponto de partida o que foi respondido pela maioria no questionário, bem como, a análise de várias estruturas lógicas, proposições e problemas;

- Momento 3: Entrevista

A entrevista será realizada com os professores da turma participante do Módulo de Ensino, e servirá para sabermos se a intervenção foi proveitosa ou não dentro das expectativas do curso e das disciplinas ofertadas nesse primeiro semestre, em especial, do ponto de vista do professor da disciplina de Algoritmos, uma vez que foi pela dificuldade encontrada em se cursar essa disciplina que surgiu a ideia dessa pesquisa. Essa entrevista, também, nos ajudará a avaliar se a metodologia pode ser utilizada para auxiliar no curso técnico subsequente de Informática. Entrevistaremos ainda os alunos, para perceber seu ponto de vista, sua avaliação e uma breve comparação com os dados iniciais coletados no questionário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo da experiência com essa metodologia, percebemos que tem acontecido uma maior integração com outras disciplinas do curso e também notoriedade em relação à compreensão dos conceitos lógico-matemáticos. Um aluno até exclamou: “já no curso de raciocínio lógico posso dizer que vai me ajudar muito nesta caminhada que está se iniciando, pois através do raciocínio podemos entender melhor os algoritmos”.

Ademais, esperamos que essa pesquisa possa motivar a discussão e troca de experiências, entre alunos e professores. Freire (2001, p. 29) afirma que “os homens são capazes de agir conscientemente sobre a realidade objetivada”. Sabemos que as oportunidades de vivência ampliam essa conscientização e acreditamos que o trabalho ora apresentado trará muitas sugestões e questionamentos a respeito dessa nossa visão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BORATTI, Isaias Camilo; OLIVEIRA, Alvaro Borges de. Introdução a Programação - Algoritmos. Florianópolis: Visual Books, 2007.
2. FREIRE, Paulo. Conscientização: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Centauro, 2001.
3. MANZANO, J. A. N. G.; OLIVEIRA, J. F. Algoritmos: Lógica para Desenvolvimento de Programação de Computadores. São Paulo: Érica, 2005.
4. ROCHA, Enrique. Raciocínio Lógico - Você consegue aprender. Série Provas e Concursos. São Paulo: Campus, 2002.

AIMPORTÂNCIA DA CRIAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS NIT'S PARA OS IF'S

Valdileo Vieira

Grupo de Pesquisa em educação, IFRN, Campus - Mossoró.

E-mail: valdileo.vieira@ifrn.edu.br

Haroldo Márcio Avelino Bezerra

Grupo de Pesquisa em educação, IFRN, Campus - Mossoró.

E-mail: haroldo@cefetrn.br

Camilla Iasmim do Vale Pereira

IFRN, Campus - Mossoró. E-mail: millinha_iasmim@hotmail.com

RESUMO

O presente artigo tem a finalidade de abordar a criação de núcleos de inovação tecnológica dentro dos IFS e formação e manutenção dos mesmos. Metodologicamente foi utilizada neste estudo a pesquisa bibliográfica buscando uma fundamentação teórica acerca da temática em estudo. Como resultados do estudo pretendem-se mostrar a importância da inovação nos institutos federais de educação, ciência e tecnologia; difundir a cultura da inovação nos institutos federais e a construção de uma rede de inovação entre os 38 institutos do país.

PALAVRAS-CHAVE: Núcleos de inovação tecnológica, Criação, Manutenção

THE IMPORTANCE OF CREATION AND MAINTENANCE OF NIT'S FOR IF'S

ABSTRACT

This article has the purpose of addressing the establishment of technological innovation in nucleus of ifs and for training and maintenance of the same. As methodology, was used the research literature in search of a theoretical about thematic study. As study results, we intend to show the importance of innovation in federal offices of education, science and technology; spreading the culture of innovation in federal offices and building a network of innovation among the 38 institutes of the country.

KEYWORDS: Nucleus of technological innovation, Creation, Maintenance

AIMPORTÂNCIA DA CRIAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS NIT'S PARA OS IF'S

1. INTRODUÇÃO

Tendo em vista o conjunto de condições materiais e morais que envolvem o mundo das organizações que necessitam de inovações constantes para manutenção da competitividade, surgem as incubadoras tecnológicas como uma possibilidade de transformar empresas incubadas em organizações de sucesso. Essas incubadoras inspiram-se em um equipamento criado para manter a temperatura e a umidade controladas, no nível ideal e, assim, conservar as atividades essenciais à vida dos recém-nascidos que necessitam de tratamento especializado. Da mesma forma, essa idéia de um controle rigoroso é utilizada no sentido de que as incubadoras tecnológicas forneçam os meios necessários não só para o desenvolvimento e consolidação – função precípua –, mas também para o surgimento de novas empresas. As incubadoras tecnológicas, como o nome aponta, requerem o uso de tecnologia, o que é corroborado pelo fato de que transitam em todas as áreas do conhecimento humano, pois o conceito de tecnologia é amplo e abrange a permuta de saberes, além de buscar criar e implantar tecnologias que visem à adequação às idéias e inovações, que serão desenvolvidas através dos serviços oferecidos por elas, tais como: apoio técnico, gerencial, jurídico e qualificação, assim como infra-estrutura física e administrativa.

Conforme o exposto justifica-se a escolha da temática, devido à sua relevância e por proporcionar a oportunidade de se apresentar um estudo acerca da criação e manutenção de incubadoras tecnológicas nos institutos federais. Diante disso, o objetivo deste artigo é mostrar a importância da criação e manutenção dos NIT'S para os IF'S.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 INCUBADORAS

2.1.1 ORIGENS DAS INCUBADORAS

Por volta de 1959, surgiu, nos Estados Unidos, a primeira incubadora de empresas. A denominação “incubadora” originou-se, segundo Stone (2008, p.03), “de um empreendimento criado por Joseph Mancuso, com vários pequenos negócios, objetivando amenizar a crise econômica da época, nas instalações da Massey Ferguson, fechada 3 anos antes, entre os quais existia uma incubadora de pintos”.

Segundo histórico da Associação Nacional de Entidades Promotoras de Investimentos de Tecnologias Avançadas (ANPROTEC) (2008), a primeira experiência brasileira iniciou-se em 1982, através do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, órgão que criou o Programa de Inovação Tecnológica, através do qual se buscava aproximar universidades e empresas visando a colocar em prática os resultados das pesquisas e a geração de inovações tecnológicas.

2.1.2 CONCEITUAÇÃO DE INCUBADORAS

Segundo a ANPROTEC (1992), “A incubadora de empresas deve oferecer um ambiente motivador e ao mesmo tempo deve disponibilizar um conjunto de benefícios para o aparecimento e desenvolvimento de novas empresas”.

Para Medeiros *et al.* (1992, p. 31-46):

As incubadoras são núcleos que acolhem as empresas recém-criadas durante um período que varia de 2 a 4 anos. Trata-se de um espaço comum, subdividido em espaços que variam conforme a estrutura da incubadora, que se localiza dentro ou próximo de universidades ou centros de pesquisa, com o propósito de possibilitar às empresas incubadas a utilização dos recursos físicos, gerenciais e organizacionais. As empresas compartilham uma infra-estrutura básica para seu funcionamento a baixo custo, recebem treinamentos e consultorias gerenciais e possuem acesso facilitado a órgãos de fomento e governamentais.

Portanto, o conceito de incubadora deve refletir na comunidade na qual ela encontra-se inserida, gerando empregos diretos e indiretos e promovendo o desenvolvimento local e regional. Da mesma forma, o empreendedorismo deve ser difundido na comunidade com apoio da iniciativa privada e de centros de tecnologia vinculados à incubadora.

2.1.3 TIPOLOGIAS DE INCUBADORAS

Segundo Dornelas (2002, p. 17), as incubadoras classificam-se em três diferentes tipos, a saber:

- a) **Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica:** incubadoras que oferecem auxílio às empresas, nas quais serviços, produtos e processos de alta tecnologia são criados a partir de resultados de novos conhecimentos desenvolvidos em centros de pesquisa e tecnologia aos quais desejam agregar valor.
- b) **Incubadoras de Empresa dos Setores Tradicionais:** oferecem auxílio a empresas que possuem tecnologia conhecida e consolidada no mercado e que desejam agregar valor a seus serviços, produtos e processos.
- c) **Incubadoras de Empresas Mistas:** prestam paralelamente os mesmos serviços oferecidos as incubadoras de base tecnológica e incubadoras tradicionais, conforme mostrado anteriormente.

As Incubadoras de empresas possuem estrutura especialmente criada para estimular o desenvolvimento de novos empreendimentos e modernizar os já existentes, atuando, principalmente, como um mecanismo de transferência de tecnologia entre centros de pesquisa e o setor produtivo. Fornecem subsídios na fase de preparação dos novos empreendimentos, estrutura e ambiente de apoio e, ainda, favorecem a disseminação de uma cultura empreendedora – atributos que estimulam o desenvolvimento e crescimento de novos e pequenos negócios (LALKAKA, 2002, p.15).

2.1.4 GESTÃO DE INCUBADORAS DE EMPRESAS

“Ser gestor de uma incubadora de empresas é poder contribuir para concretizar sonhos, transformar idéias em objetivos tangíveis, ampliando a visão dos empreendedores de forma a apoiá-los na consecução de seus objetivos”. (LEMOS, 1998, p. 559)

O gestor torna-se uma figura de extrema importância nesse cenário. Sua função não se limita a executar atividades de apoio, mas abrange coordenar a instituição da qual está à frente e ser íntegro, participativo e entusiasmado pelo seu trabalho, aconselhando e orientando os empresários (STAINSACK, 2003, p.61).

As atribuições do gestor são extremamente árduas. É ele quem resolve todos os problemas cotidianos, dos mais simples aos mais complexos. O relacionamento do

gestor como empreendedor é muitas vezes desgastante, mas devem prevalecer o bom senso, a autocrítica e a busca de soluções para os problemas. É importante que opiniões negativas não prevaleçam. O gestor deve procurar soluções para o grupo (sem deixar de considerar problemas específicos) e também deve estar atento a tudo que acontece nas empresas incubadas.

No que se refere às características e habilidades do gestor de incubadora, Gomes (1998, p. 74) afirma que esses atributos “permitem ao gestor capacidade para gerir a organização com autonomia e capacidade para absorver bem novas preposições, ter foco em resultados, orientação para o mercado e habilidade para trabalho multidisciplinar.”

Nesse sentido, Quirino (1998, p. 110).

Explica que, para ser gestor de uma incubadora de empresas, é necessário visão ampla e sistêmica da organização, por ocupar-se o gerente com o funcionamento da infra-estrutura física e operacional e ainda deve manter o contacto com as instituições parceiras, entre outros aspectos.

Destaca-se ainda, no perfil do gestor, o valor da “capacidade de comunicação e de contactos externos, pois grande parte deles é responsável pelo marketing que incide imediatamente sobre a incubadora” (STAINSACK, 1998, p. 58).

Stainsack (1998, p. 62) enfatiza que “nas características do gestor de incubadora, a postura de liderança é primordial, diante das atribuições que executa”, já que esse profissional “deve ter posicionamento firme para solucionar problemas, cobranças e equilíbrio para manter o clima de amizade e cumplicidade” (STAINSACK, 1998, p. 62).

Segundo Machado e Castro (2006, p. 3), “as incubadoras tecnológicas não atuam sozinhas, cabendo aos gestores um desempenho essencial de estimulador dos elementos que fazem parte da rede de inovação tecnológica.

3. AÇÕES PARA CRIAÇÃO E MANUTENÇÃO DE NIT'S NOS IF'S

O aumento de investimento público e privado em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) é uma das estratégias para o Brasil criar e dominar novas tecnologias. A aplicação de tais tecnologias permite a geração de produtos, processos e serviços de alto valor agregado. Entretanto, nem sempre tecnologias de produto e de processo criadas nas universidades e institutos de pesquisa tecnológica são transferidas e incorporadas pelas empresas. Existem dificuldades reconhecidas no processo de transferência de novas tecnologias do setor de pesquisa para as empresas do setor produtivo. As incubadoras de empresas de base tecnológica surgiram com o objetivo acolher e incubar empresas nascentes, cujos processos produtivos empregam tecnologias inovadoras e conhecimento científico de alta densidade. Essa estratégia visa facilitar que as novas tecnologias disponíveis nas instituições de pesquisa e desenvolvimento possam ser acessíveis para potenciais empreendedores, que possuam motivação e um projeto explícito de criação de uma nova empresa industrial ou de serviços em setores de base tecnológica, sejam eles cientistas ou não. As incubadoras de empresas facilitam a aproximação do empreendedor com outras organizações fomentadoras das atividades de pesquisa científica e tecnológica. Universidades e institutos de pesquisa podem oferecer laboratórios, espaço físico para pesquisa e a experiência de seus pesquisadores que praticamente são inacessíveis quando a pequena empresa busca de forma isolada e desarticulada. De maneira análoga, as grandes empresas podem oferecer sua experiência de mercado, recursos financeiros e tecnologia para a consecução dos projetos.

A Lei Federal nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004, regulamentada pelo Decreto nº 5.563, de 11 de outubro de 2005, conhecida como Lei de Inovação, estabeleceu medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Dentre as medidas foram desenvolvidos mecanismos de gestão para as instituições científicas e tecnológicas e sua relação com as empresas. Desse modo, as universidades e institutos federais definidos em lei como Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT) se tornaram responsáveis por estruturar um órgão interno, chamado Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), com a função de gerir suas políticas de inovação. O objetivo principal da legislação é fomentar a produção de novas tecnologias e promover sua proteção, aumentando o número de depósitos de patentes brasileiras e, conseqüentemente, a competitividade em relação aos outros países. Nesse contexto, a atuação do NIT favorece a criação de um ambiente propício para a transferência de tecnologia e para a proteção do conhecimento na ICT. Dessa forma, o NIT passa a ser o mediador entre o setor privado, com a própria instituição e a comunidade.

Recentemente nos anos de 2009 e 2010 foram realizados eventos na área de inovação e incubação tecnológica, entre os quais podemos destacar o I ENRISUD - Encontro Regional de Incubadoras do Sudeste, promovido pela ANPROTEC - Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores e o SEBRAE-Serviço de Apoio a Micro e Pequenas Empresas, o Encontro Regional de Incubadoras do Sudeste, foi realizado nos dias 1, 2 e 3 de setembro de 2009, no Mercure Vila da Serra, organizado pela Rede Mineira de Inovação – RMI em parceria com o Sebrae Minas, Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia e Ensino Superior e a FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos e com apoio da Fumsoft – Sociedade Mineira de Software. O outro evento que também merece destaque foi realizado nos dias 10 a 13 de maio de 2010, trata-se do I Seminário Nacional de Inovação Tecnológica dos Institutos Federais, promovido pelo Instituto Federal de Minas Gerais. O foi realizado no Centro de Artes e Convenções da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) com a proposta de colocar em pauta temas como Núcleos de Inovação Tecnológica, patentes, transferência de tecnologia, incubadoras de empresas e construção de uma Rede de Inovação entre os 38 institutos do País. O público alvo envolvido foi composto pela comunidade acadêmica, sociedade e empresas, teve um público estimado em de cerca de 500 participantes nas palestras, mesas-redondas e mini- cursos previstos na programação. Durante a realização do I SENITIF foi criado a REDENIT com objetivo de definir diretrizes para implantação e consolidação dos NITS; tratou-se também da elaboração de ofício que será encaminhado ao CDT-UnB para continuidade do curso de Gestão de Inovação, iniciado no ano de 2009 em Brasília-DF.

A realização do I Seminário Nacional de Inovação Tecnológica dos Institutos Federais-SENITIF, buscou manter-se em sintonia com os efeitos da globalização dos mercados decorrente da internacionalização da economia. Nessa ótica contribui para a adequação da produção aos padrões de qualidade e produtividade vigentes. Trata-se de um evento nacional com ampla divulgação em todo o país, contemplando todo o território de atuação dos 38 Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, baseado em todo levantamento bibliográfico feito e que tornou possível o embasamento teórico para a realização deste estudo, verificou-se que atualmente, grande parte dos NITS do país encontra-se em estágio de implantação. Alguns, no entanto,

situam-se em fases mais avançadas, já atuando na área de proteção intelectual, com patentes concedidas nacional e internacionalmente. Isso porque, mesmo tendo como marco legal a lei da inovação de 2004, em muitas instituições já existiam estruturas semelhantes com outras nomenclaturas, o que explica a diferença de nível estrutural a finalidade da política de fomento à inovação tecnológica, através da estruturação dos NITS, é aumentar a quantidade de criações de inovação tecnológica, pois, no Brasil, há um grande número de trabalhos e projetos de pesquisa, mas poucos se concretizam em patentes de inovação. Apesar da grande maioria dos NIT'S dos IF'S estarem em fase inicial de implantação, os mesmos deve torna-se ambiente fértil, que possibilite inovações e empreendedorismo para a criação de empresas incubadas e consequentemente a geração de novas oportunidades de trabalho e renda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brasil 2008. Ministério da Educação/SETEC. Brasília. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/cne/default.shtm#Diret>> Acesso em 26 de junho de 2010.
2. ANPROTEC. Panorama 2003: **Panorama das incubadoras e parques tecnológicos**. Brasília,DF: Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas, 2003.
3. BAÊTA, Adelaide Maria Coelho; BORGES, C a n d i d o Vieira; TREMBLAY, Diane-Gabrielle. **Empreendedorismo nas incubadoras: reflexões sobre tendências atuais**. **Revista Comportamento Organizacional e Gestão**, v. 12, n. 1, p. 7-18, 2006.
4. BERMUDEZ, Luis Afonso. **Incubadoras de Empresas e Inovação tecnológica: o caso de Brasília**. *Revista Parcerias Estratégicas*, 8, 31-44, 2000.
5. CARVALHO, Luis Felipe; DIAS, Carolina. Panorama Mundial de Incubadoras. **Ciência da Informação**. Brasília, DF, v.36, n.2, maio/ago. 2007.
6. FERREIRA, Mauro Pacheco et al. **Gestão por indicadores de desempenho : resultados na incubadora empresarial tecnológica**. v.18, n.2, p. 302-318. 2008. *Prod.* [online].
7. FONSECA, S. A.; KRUGLIANSKAS, I. (2000, p. 3-4) apud BEUREN, I. M.; RAUPP, F. M. **Compartilhamento do Conhecimento em Incubadoras de Empresas**: um Estudo Multicasos das Incubadoras de Santa Catarina Associadas à ANPROTEC. Anais XXVII ENANPAD, 2003.
8. GALLON, Alessandra Vasconcelos. Metodologia multicritério para auto avaliação do Micro Distrito Industrial (MIDI) Tecnológico com vistas a alavancar seu desempenho e de suas EBTs incubadas. 2009, 397 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de rodução, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.
9. GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.
10. LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

11. MEDEIROS, J. A. et al. **Pólos, parques e incubadoras: a busca da modernização e competitividade.** Brasília, DF: CNPq; IBICT; SENAI, 1992. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://www.aedb.br/seget/artigos04/212_ARTIGO%20SEGET.doc](http://www.aedb.br/seget/artigos04/212_ARTIGO%20SEGET.doc)>. Acesso em: 29 abr. 2010
12. NAKAYAMA, Juliana Kiyosen; SÁVIO, Marcelo. **Acordo geral sobre comércio de serviços na OMC: Considerações.** Teresina, 2001. Disponível em: < [http://jus:2.oul.Com.br/doutrina/texto](http://jus2.oil.com.br/doutrina/texto)> Acesso em: 27 set. 2009.
13. NASCIMENTO JÚNIOR, A.; SOUZA, E.C.L. **Análise da relação universidade-empresa: o caso da incubadora de empresa de base tecnológica da Universidade de CENTEV/UFV.** Viçosa, MG, 2005.
14. PENNA, Manoel Camillo; WANDRESEN, Rafael Romualdo. **Gestão da qualidade de serviços de base tecnológica.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24., Florianópolis, 2004.
15. PEREIRA, Ticiania Kelly Azevedo. **Avaliação das Incubadoras de Empresas do Município de Curitiba.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas)-Pontifícia Universidade Católica do Paraná. 2007
16. RAUPP, Fabiano Maury. **Programas Oferecidos Pelas Incubadoras Brasileiras às Empresas Incubadas.**
17. **Revista de Administração e Inovação,** São Paulo, v. 6, n. 1, p. 83-107, 2009.
18. SEBRAE. **Localização das incubadoras no Estado de Minas Gerais.** Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br>>. Acesso em 05 maio 2009.
19. STAINSACK, Cristiane. **Estruturação, organização e gestão de incubadoras tecnológicas.** Dissertação de Mestrado. CEFET-PR, Curitiba, 2003.
20. STAINSACK, Cristiane; ASANOME, Cleusa Rocha; LABIAK JÚNIOR, Silvestre. **As Incubadoras e**
21. **Parques Tecnológicos do Paraná como Sistemas Locais de Inovação.** CEFET-PR. 2004.
22. VEDOVELLO, Conceição. Criação de infra-estruturas tecnológicas: a experiência brasileira de incubadoras de empresas. **Revista do BNDES,** v. 8, n. 16, p. 183-214, 2001.
23. I ENRISUD – Encontro Regional de Incubadoras do Sudeste
24. I Seminário Nacional de Inovação Tecnológica dos Institutos Federais-SENITIF

A IMPORTÂNCIA DA GINÁSTICA LABORAL NA GESTÃO DE PESSOAS: UM ESTUDO DE CASO NO IFRN CAMPUS – MOSSORÓ – RN

Valdileno Vieira

Grupo de Pesquisa em educação, IFRN, Campus - Mossoró.

E-mail: valdileno.vieira@ifrn.edu.br

Elizabeth Duarte de Macedo

IFRN, Campus - Mossoró. E-mail: bethdemacedo@hotmail.com

Nathanny Thuanny de Oliveira Alves

IFRN, Campus - Mossoró. E-mail: nathanny_thuanny@hotmail.com

RESUMO

O objetivo central deste estudo é mostrar a importância da implantação de um programa de ginástica laboral para docentes e demais servidores de uma instituição de ensino. Pretende-se com este estudo viabilizar junto à coordenação de gestão de pessoas da instituição, que um programa de ginástica laboral faça parte de ações permanentes da instituição. Conforme o exposto justifica-se a escolha da temática devido à sua relevância e por proporcionar a oportunidade de apresentar um estudo acerca da importância da ginástica laboral na gestão de pessoas. A metodologia empregada foi a pesquisa bibliográfica e estudo de caso, através de pesquisa que será realizada no IFRN campus Mossoró. Como resultados deste estudo são apresentados dados que apontam para a necessidade da implantação de um programa de ginástica laboral na referida instituição de ensino.

PALAVRAS-CHAVE: Ginástica laboral, Gestão de pessoas, Qualidade de vida.

THE IMPORTANCE OF LABOR GYMNASTICS IN PERSONNEL MANAGEMENT: A CASE STUDY IN IFRN CAMPUS - MOSSORÓ

ABSTRACT

The goal of this study is to show the importance of deployment of a labor gymnastics program for teachers and other servants of an institution of higher education. Intended to be together with this enabled studies coordination of personnel management of the institution that a program of labor gymnastics be part of the permanent establishment 's actions. As the foregoing, is a choice of subject due to its importance and by providing an opportunity to submit a study on the importance of labor gymnastics in personnel management. The methodology was research literature and case study through research to be held on campus IFRN/Mossoro. How results are presented in this study data point to the need for implementation of a labor gymnastics in such institution of higher education.

KEYWORDS : Gymnastics, People Management, Quality of life.

A IMPORTÂNCIA DA GINÁSTICA LABORAL NA GESTÃO DE PESSOAS: UM ESTUDO DE CASO NO IFRN CAMPUS – MOSSORÓ – RN

1. INTRODUÇÃO

Qualidade de vida não significa somente ter saúde (ausência de doença) como também, ter a sensação de bem estar em todos os momentos da vida, seja no trabalho, com amigos, com a família, etc. A importância da qualidade de vida para as pessoas, para as organizações e para a sociedade são apresentados através de vários números relativos à doenças crônicas, excesso de peso e fumantes, a partir de estatísticas da OMS (Organização Mundial da Saúde) e estudos realizados na Europa e Estados Unidos além de números do Instituto Nacional do Câncer (INCA) e do Ministério da Saúde.

É inquestionável a importância de se manter um estilo de vida saudável para que as pessoas consigam o seu bem-estar. Realmente, doenças como as citadas anteriormente podem ser evitadas observando-se alguns cuidados com a saúde. Além disso, uma pessoa saudável produzirá mais no seu trabalho, entretanto é preciso evitar um discurso de que o estilo de vida, somente, garante a saúde do trabalhador. É um desafio para as empresas a capacitação para o oferecimento de programas, produtos e sistemas que efetivamente ajudem as pessoas a mudarem seus comportamentos.

As condições do trabalho também podem ser as causadoras do mal estar do indivíduo, uma vez que, o bem-estar de uma pessoa não depende apenas de seu estilo de vida, pois as condições e o ambiente do trabalho também são fundamentais para atingi-lo e cabe às organizações encontrar meios para garantir essa qualidade de vida.

Conforme o exposto, justifica-se a escolha da temática devido à sua relevância e por proporcionar a oportunidade de apresentar um estudo acerca da importância da ginástica laboral na gestão de pessoas. Metodologicamente, foram empregadas a pesquisa bibliográfica e a pesquisa de campo realizada no IFRN campus de Mossoró-RN. A coleta de dados ocorreu através da aplicação de um questionário com questões abertas e fechadas junto a professores e servidores da instituição foco do estudo.

Espera-se que, ao ser concluído, o trabalho venha agregar contribuições para o IFRN campus Mossoró, no sentido de ser implantado um programa de ginástica laboral que venha melhorar a qualidade de vida dos servidores e conseqüentemente, o rendimento dos referidos profissionais em suas respectivas atividades na instituição.

2. A gestão de pessoas e a ginástica Laboral

O termo gestão aparece frequentemente no dicionário como sinônimo de gerência e administração, mas Valeriano (1998) os diferencia afirmando que administrar e gerenciar representa as atividades de planejar, decidir, agir e utilizar os recursos necessários para alcançar seus objetivos; enquanto a gestão se traduz por meio de atividades específicas delegadas pela gerência para serem desenvolvidas, tais como: gestão da qualidade, gestão da documentação, gestão ambiental, etc. Complementando este raciocínio, Faria (1995, p.36), aponta a gestão como “um conjunto de práticas gerenciais da empresa claramente orientados por uma visão do foco no negócio da organização, o qual determina sua missão, seus valores e sua filosofia.”

Porém, a gestão de pessoas é uma atividade executada pelos gestores de uma organização, contando com o apoio do setor de recursos humanos e tem como finalidade alcançar um desempenho que possa combinar as necessidades individuais das pessoas com as da organização. Apesar da disseminação em tempos recentes da aplicação da gestão de pessoas, esta prática ainda é confundida com a atividade do setor de recursos humanos. A grande diferença entre ambas as denominações é o fato de que os recursos humanos estão baseados nos modelos clássicos e científicos. Na atualidade, as grandes organizações buscam dar nova concepção ao setor de recursos humanos, já que este é o principal ativo de qualquer organização.

Nos anos de 1970 se conviveu com as mudanças no gerenciamento organizacional. Foi nesta época que surgiram os primeiros movimentos e aplicações estruturadas no dia a dia organizacional utilizando a qualidade de vida no trabalho - Q.V.T. “A qualidade de vida no trabalho é resultante da combinação direta de diversas atividades capazes de gerar motivação e satisfação em diferentes níveis.” (HUSE E COMMINGS, 1985).

O mundo está vivendo a era da tecnologia. O estilo de vida do homem tecnológico está associado ao sedentarismo. As atividades físicas e desportivas dentro das organizações, bem como os programas de qualidade de vida, atuam como forma de amenizar os efeitos negativos e prejudiciais do trabalho e da utilização inadequada da tecnologia para o nosso corpo. O programa de ginástica laboral pode ser implantado em qualquer organização, independe dos objetivos a que se destina.

Vemos como principais objetivos dessa implantação, a prevenção das doenças de trabalho e do absenteísmo, além do incentivo à prática de exercícios físicos fora do horário de trabalho. Tais objetivos são alcançados por meio da elevação do bem-estar, da disposição dos trabalhadores e relacionamento entre as pessoas. A busca da qualidade de vida tem mobilizado várias organizações com o objetivo de obter, também, o aumento da produtividade e competitividade.

3 Conceito Ginástica Laboral

A vida dos tempos modernos está cada vez mais agitada e as pessoas têm que enfrentar situações críticas para sua subsistência, moradia, transporte, saúde, educação, emprego e momentos geradores de stress. Mas esta preocupação não é consequência da era moderna e pode-se constatar-la com fragmento do filósofo Hipócrates: “Toda parte do corpo se tornará sadia, bem desenvolvida e com envelhecimento lento se exercitadas; no entanto, se não forem exercitadas, tais partes se tornarão suscetíveis a doenças, deficientes no crescimento e envelhecerão precocemente”.

O paradoxo de bem-estar e stress tem demonstrado ser uma ferramenta vital na melhoria do nível da qualidade de vida. As situações críticas mencionadas na vida do trabalhador são, hoje, fatores diferenciais entre as empresas, na competição por produtividade, qualidade e visão empreendedora. Dentre os fatores utilizados na procura da melhoria de qualidade de vida, a ginástica laboral tem tomado lugar de destaque em vários segmentos privados e públicos e não mais, exclusivamente, entre as empresas de origem oriental, como era comum até três décadas passadas. Atualmente o programa de ginástica laboral é visto como nova ferramenta alternativa para humanizar o meio empresarial e reviver doenças ocupacionais, desde que aplicada de forma adequada. Há a necessidade de um planejamento da aplicação da ginástica laboral, a escolha do

publico alvo, as necessidades, a definição dos exercícios e horários, e posterior a todo esse processo, a avaliação final do programa e as vantagens, se os resultados forem como esperados.

A tendência mundial de busca da melhor qualidade de vida fez surgir nas empresas a necessidade da implantação de vários programas voltados para melhoria do dia a dia dos colaboradores.

O programa de ginástica Laboral apareceu em paralelo ao programa de qualidade de vida e promoção de saúde e lazer, que visam amenizar os efeitos que o mau uso da tecnologia causa no corpo humano.

4. A importância da ginástica laboral nas organizações

A ginástica Laboral traz benefícios para os trabalhadores, melhoria na postura, promoção do bem-estar geral, melhoria na qualidade de vida, combate ao sedentarismo, diminuição do estresse ocupacional. Já para as empresas, os benefícios são: diminuição dos acidentes de trabalho, redução ao absenteísmo e a rotatividade pessoal, aumento da produtividade, melhoria na qualidade total, prevenção às doenças ocupacionais.

Segundo LIBERATO apud BERTÉ (2006):

“O trabalho teve início quando o ser humano buscou medidas elementares mais adequadas para a satisfação de suas necessidades, reproduzida, de acordo com a história, nos seus atos para continuar sobrevivendo. Passando por diversos processos de desenvolvimento, como por exemplo, a incrementação da mecanização na Revolução Industrial no início do século XIX até a atual conjuntura corporativa, o trabalho introduziu o homem numa intensa jornada de atividades com movimentos e rotinas exaustivas (DELIBERATO apud BERTÉ JÚNIOR, 2006)”.

As primeiras iniciativas da implantação da ginástica Laboral no Brasil e em outros países ocorreram no setor de indústrias e hoje já abrangem os setores do comércio, prestação de serviços e serviço público, bem como universidades e escolas públicas e particulares.

Kolling (1988) cita em seu livro “Ginástica Laboral compensatória: Uma experiência vitoriosa da Feevale”, uma pesquisa que aponta como resultado a prática regulamentar de ginástica laboral, ministrada durante 10 minutos, em três, das cinco indústrias pesquisadas.

A prescrição de exercícios físicos, visando o aumento da força muscular, é uma tentativa de reforçar regiões musculares específicas. Os reforços musculares, associados a um trabalho ergonômico, diminuem a possibilidade dos colaboradores apresentarem lesões por esforços repetitivos. Os efeitos da ginástica laboral para a prevenção da LER foram avaliados nos estudos de Pampuch (1990), realizado entre 1944 e 1998 com uma amostra de 241 funcionários de ambos os sexos, averiguou-se que a ocorrência da LER acometeu em maior proporção aos trabalhadores do sexo feminino. Constatou-se também que a ginástica laboral praticada três vezes por semana nos setores de bobinas e registradores previne a LER e ainda proporciona aumento de interesse pelo trabalho, maior integração entre os colaboradores e diminuição do estresse físico e mental, promovendo uma relação harmoniosa do homem com seu trabalho e maior qualidade de vida do trabalhador.

A ginástica laboral é também indicada para controle do estresse ocupacional. Quando as atividades são executadas em ambiente competitivo de muita pressão, as pessoas se tornam mais agressivas ou com sensação de estarem sendo agredidas. Esse ambiente de trabalho provoca mudanças de comportamento, causando um estresse excessivo. Ao elaborarem uma proposta de ginástica laboral, os profissionais se preocupam com a duração da sessão necessária para diminuir os níveis de estresse. As pesquisas avaliadas apresentaram que em variações de tempo entre oito e quinze minutos, com média de seis meses de prática, apresentam resultado positivo para os colaboradores.

5. Apresentação e análise dos dados da pesquisa

Baseando-se em aplicação de questionário, enviado a 60 servidores via email institucional, no período de 05 a 20 de julho de 2010 na instituição foco deste estudo, do total de questionários enviados foram respondidos 42, sendo possível levantar os seguintes dados:

Tabela 1 – Resultado da pesquisa aplicada aos servidores sobre a importância da implantação de programa de ginástica laboral no campus Mossoró-RN.

Perguntas feitas aos servidores	Percentual das respostas
1) Sexo:	Masculino- 55% Feminino – 45%
2) A quanto tempo trabalha nesta unidade?	Menos de um ano - 12%/ De um a dois anos - 20% Mais de dois anos - 58% Mais de 5 anos - 10%
3) Qual a sua idade:	Entre 18 e 23 anos - 8% Entre 24 e 26 anos - 22% Entre 27 e 30 anos - 18% Mais de 31 - 52%
4) Quantas horas você trabalha por dia ?	6h – 76% 8h-24%
5) De forma geral, sua saúde está ?	Ótima - 42% Boa- 55% Regular - 3%
6) Você pratica alguma atividade física regularmente?	SIM-34% NÃO-66%
7) A ginástica para você é:	Necessária- 96 Desnecessária- 4%
8) Na execução de tarefas executadas no trabalho você sentiu desconforto nas costas?	SIM- 65% NAO-35%

9) Na execução de tarefas no trabalho você sente desconforto nas mãos?	SIM- 56% NÃO- 45%
10) Você apresenta doenças relacionadas ao trabalho, como as lesões por esforço repetitivo (LER/DORT) ?	SIM- 20% NAO- 80%
11) Você apresenta alguma reação física ou psicológica originária da tarefa executada por sua profissão?	SIM – 85% NÃO- 15%
12) Você acredita que ginástica laboral pode proporcionar benefícios ao seu corpo?	SIM- 100% NÃO- 0%
13) Você gostaria de participar de ginástica laboral no seu trabalho?	SIM- 100% NÃO- 0%
14) Você acredita que a ginástica laboral possa melhorar seu desempenho profissional?	SIM – 100% NÃO 0%

Fonte: Dados da pesquisa.

6 Considerações finais

Conforme aponta os resultados da pesquisa, apresentada no tópico anterior, o grupo de servidores que responderam ao questionário utilizado como instrumento de coleta de dados neste estudo, praticamente a totalidade de respondentes da pesquisa se dizem favoráveis a implantação de um programa de ginástica laboral na instituição. Logo, podemos então concluir que a ginástica laboral visa tanto a valorização como o incentivo à prática de exercícios físicos tanto na promoção de qualidade da saúde assim como no desempenho de atividades profissionais. Dentro deste enfoque, a Ginástica Laboral tem ganhado destaque no Brasil, sendo utilizada como uma importante ferramenta, dentro do conjunto de medidas que visam prevenir o aparecimento de lesões nos músculos ligados a atividades dentro do ambiente de trabalho.

Portanto a partir dos resultados deste estudo, o setor de educação física irá apresentar um projeto tendo como referência este estudo, para viabilizar a implantação de um programa de atividade laboral a partir do segundo semestre do ano de 2010, espera-se receber apoio da coordenação de gestão de pessoas e em especial da equipe gestora da instituição para concretização de tal programa, pois a ginástica laboral trará também grandes benefícios para a instituição e (rendimento e produção), motivo pelo qual essa atividade física é estimulada e implementada por diversas organizações.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. **Programa Nacional de Promoção da Atividade**. Cad. Saúde Pública. Vol 24 nº 1. Rio de Janeiro. Jan 2008.
2. BERTÉ JÚNIOR, Duílio. **Benefícios e efeitos percebidos por trabalhadores logo após a prática da ginástica laboral**. 2006. 46f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Educação Física Geral para a Qualidade de Vida) Turma 72 – ISEPE/FAMACAR. BRANCO, Anadergh Barbosa et al. Doenças do trabalho e benefícios previdenciários relacionados à saúde, Bahia, 2000. In: *Revista Saúde Pública*, Salvador, v. 42, n.4, p. 630-638, 2008^a.
3. CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA. Ginástica laboral: definindo os campos de atuação. In: *Revista E.H.*, Rio de Janeiro, ano V, n.18, p. 20-27. Nov./2005.
4. DIAS. M. F. M. Ginástica laboral: **Empresas gaúchas têm bons resultados com ginástica antes do trabalho**, Ática, Porto Alegre 1999.
5. HUSE, Edgar F.; CUMMINGS, Thomas G. **Organization development and change**. 3. Ed. St. Paul: Ed. Minn, 1985. Disponível em <http://web03.unicentro.br/especializacao/Revista_Pos/P%C3%A1ginas/3%20Edu%C3%A7%C3%A3o/Aplicadas/PDF/32-Ed3_CS-QualidadeRE.pdf> Acesso em 18 de julho de 2010
6. LIMA, V. **Ginástica Laboral: atividade física no ambiente de trabalho**. São Paulo: Phorte, 2003.
7. Makron Books, 1998.
8. KASCZESKEN, S. L. O fisioterapeuta na saúde ocupacional. 2001. - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
9. KOLLING, A. Ginástica laboral compensatória. In: **Esporte e lazer na empresa**. Ministério da Educação do Brasil, 1988, p. 123-125.
10. OMS- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **A importância da ginástica laboral: condutas práticas**. Disponível em http://www.medicinanet.com.br/conteudos/biblioteca/2308/8_re... - 34k – Acesso em 20 de julho de 2010.
11. PAMPUCH, D. C. G. **A Prevenção da LER através da Prática da Ginástica Laboral Compensatória nos Setores de Medidores Elétricos, Bobinas e Registradores da Empresa Londys Gyr Inepar S/A**. Curitiba. 1990. Monografia (Especialização em Ciências do Esporte e Medicina Desportiva). Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Disponível em <http://www.artigonal.com/administracao-artigos/qualidade-de-vida-no-trabalho-e-implantacao-da-ginastica-laboral-nas-organizacoes-904032.html> - Acesso em 19 de julho de 2010.

12. VIEIRA. A. **A qualidade de vida no trabalho e o controle da Qualidade Total.** Florianópolis: Insular, 1996.
13. VALERIANO, Dalton L. Gerência em projetos: pesquisa, desenvolvimento e engenharia. São Paulo

A IMPORTÂNCIA DAS OFICINAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE GEOGRAFIA: UMA PROPOSTA DO PIBID NA ESCOLA ESTADUAL ANA JÚLIA DE MOUSINHO

Gilberto Ivens de Araújo Tavares

PIBID, IFRN, Campus Natal, graduando do sétimo período do curso de licenciatura plena em geografia e Bolsista do Programa de iniciação a Docência.

Gilbertivens_12@hotmail.com

RESUMO

O Presente artigo tem como o objetivo mostrar a importância da utilização das oficinas pedagógicas para se buscar compreender alguns conteúdos de geografia que estão sendo abordados em sala de aula com as turmas do 3º ano do ensino médio da Escola Estadual Ana Júlia. Para tanto, logo após a oficina aplicou-se um questionário com os alunos acerca da eficiência da oficina, ou seja, se os alunos através dela compreenderam melhor a estrutura interna da terra bem como as forças endógenas e exógenas que transformam o relevo terrestre, e também se puderam fazer uma conexão entre o conhecimento teórico e a prática educativa através da construção de um globo terrestre.

PALAVRAS-CHAVE: Oficina, PIBID, Aula de geografia.

THE IMPORTANCE OF EDUCATIONAL WORKSHOPS IN TEACHING GEOGRAPHY: AN APPLICATION OF STATE SCHOOL PIBID ANA JULIA DE MOUSINHO

ABSTRACT

The present article has as objective to show the importance of using educational workshops to try to understand some of the content of geography that are being addressed in the classroom with the classes of 3rd year high school of the State School Ana Julia. For that, soon after the workshop applied a questionnaire to students about the effectiveness of the workshop, or if her students understood better through the internal structure of the earth as well as endogenous and exogenous forces that transform the terrestrial relief, and could also make a connection between theoretical knowledge and educational practice through the construction of a globe.

KEYWORDS: workshop, PIBID, Geography Class.

COMPREENDENDO A ESTRUTURA INTERNA DA TERRA ATRAVÉS DA OFICINA DO PIBID NA ESCOLA ESTADUAL ANA JÚLIA

INTRODUÇÃO

O presente trabalho procura mostrar a importância de se utilizar em sala de aula a técnica de ensino denominada oficina. Tendo em vista que alguns conteúdos se tornam menos complexos de compreensão se for feita uma aula mais prática deixando de lado um pouco a tradicional técnica do quadro e giz. A oficina foi usada com os alunos dos 3º anos do turno matutino da escola estadual Ana Júlia que estavam estudando a parte de geologia e geomorfologia com os seguintes conteúdos: a estrutura interna da terra e as forças endógenas e exógenas que modelam o relevo terrestre. Nela os alunos se reuniram em grupos de 8 e aprenderiam passo a passo como se fazer um globo terrestre com todas as camadas que compõem o nosso planeta, após confeccionarem os globos eles iriam explicar para toda a turma baseados nas aulas teóricas sobre geologia, a composição geológica de cada camada feita com isopor na , como também iriam explicar os principais agentes internos como vulcanismo, tectonismo e abalos sísmicos que modelam o relevo terrestre.

SOBRE O PIBID NA ESCOLA ANA JÚLIA

O **Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID)**, que visa fomentar a iniciação à docência de estudantes das Instituições Federais de Ensino e preparar a formação de docentes em nível superior, em cursos de licenciatura plena presencial, para atuar na Educação Básica pública e que tem os seguintes objetivos Valorizar o magistério como atividade profissional, estimulando a formação de professores para a Educação Básica, em especial para o Ensino Médio e a segunda fase do Ensino Fundamental.

Contribuir com a integração entre os cursos de Licenciatura do IFG e aumentar o nível de articulação entre estes e as escolas públicas de Educação Básica; Aprimorar a qualidade das ações acadêmicas direcionadas à formação inicial nos cursos de licenciatura do IFG, de forma a favorecer a criatividade do futuro professor e incentivar uma prática docente de caráter inovador; Propiciar aos alunos dos cursos de licenciatura do IFG, futuros professores, vivência de experiências que auxiliem o entendimento do funcionamento da realidade escolar e em escolhas futuras relacionadas às metodologias a serem utilizadas em sala de aula e no relacionamento professor-aluno e Contribuir para a formação continuada dos professores das escolas de Educação Básica envolvidos no Projeto.

O programa chegou à escola estadual Ana Júlia por volta de meados do ano de 2009 e tem ajudado cada vez mais os alunos da escola no processo de ensino de aprendizagem. Além da prática de oficinas, também existe a realização de aulas de reforço pré vestibulares de geografia, que dão um reforço escolar na forma de tira dúvidas sobre os conteúdos que estão sendo estudados na matéria de geografia, Mini cursos sobre os aspectos histórico geográficos do Rio Grande do Norte, aulas de campo que também são técnicas de ensino importantes para a construção do conhecimento geográfico pois elas unem a teoria com a prática, como também a decoração da sala ambiente que transforma a sala de aula num verdadeiro laboratório de geografia e além dos bolsistas darem um apoio pedagógico ao professor titular e tirando as dúvidas dos alunos.

A IMPORTÂNCIA DAS OFICINAS NO ENSINO DE GEOGRAFIA

Uma das técnicas de ensino que mais contribuem para uma melhor aprendizagem, e por que não dizer uma construção do conhecimento universal é a utilização de oficinas, pois elas estimulam desenvolvimento da criatividade, da curiosidade e sobretudo da capacidade de refletir criticamente, além de quebrar com o paradigma da aula expositiva na qual os alunos não podem interagir. Segundo Ferreira (1978), é fundamental para o aluno e o futuro professor, a Prática das oficinas, pois quando realiza um experimento, esse aluno está observando, manuseando e vendo com seus próprios olhos a ocorrência de determinado fenômeno. Conseqüentemente, construirá seu próprio conceito a partir da realidade concreta e não será mais uma construção mediante o “imaginar” de como poderia ser, podendo também comparar os conteúdos que lhe são propostos, Com a experiência que ele próprio vivenciou. A não-utilização de oficinas certamente contribui para que as aulas de geografia, sobretudo na parte de geofísica se tornem complexas e também monótonas tendo em vista o quanto é difícil para o professor explicar tectonismo se limitando apenas aos livros didáticos e ao quadro e giz, se ocorrer essa complexidade para o mestre conseqüentemente ficara complicado para os alunos nesse contexto Grandini defende que:

a não utilização de atividades práticas em sala de aula levará a uma formação simplesmente transmissora de conteúdos. Isso se dá em decorrência da sua própria formação, falha e fragmentada, pois o professor não possui subsídios necessários para o desenvolvimento de atividades específicas, as quais exigiriam muito mais conhecimentos do que adquiriu enquanto aluno. Conseqüentemente, quando esse aluno se vê a frente de sua prática ao se tornar um profissional reproduz exatamente o que recebeu quando aluno, salvo alguns poucos recém formados, que assumem seu compromisso e buscam preencher as lacunas não preenchidas enquanto licenciando, através de pesquisas, curso de reciclagem. (2008,p3)

Nesse contexto torna-se imprescindível a utilização de oficinas pois elas são recursos que propiciam um melhor aprendizado. por isso que deve ser uma técnica mais utilizada em sala de aula pelos docentes de geografia, e também pelos professores de outras disciplinas, transformar a sala de aula em um laboratório é romper com todo o paradigma monótono tradicional que cada vez mais tem tornado os alunos do ensino médio cada vez mais memorizadores do que alunos críticos. Nessa perspectiva:

Uma educação que tem como objetivo a autonomia do sujeito passa por municiar o aluno de instrumentos que lhe permitam pensar, ser criativo e ter informações a respeito do mundo em que vive. O processo de construção do conhecimento é, pois uma tarefa que o estudante deve realizar, e o nosso grande desafio como professores é oportunizar-lhe as condições para tanto. (CALLAI, 2003, p.101)

No entanto, é necessário se realizar pesquisas em salas de aula para se avaliar se os professores estão tendo suporte tanto pedagógico quanto material para a sua elaboração e aplicação das oficinas didáticas ou se porventura tais docentes possuem tal suporte mas preferem não utilizá-los por uma simples questão arbitrária. é importantíssimo se descobrir isto para que se possa melhorar a qualidade de ensino.

CONTEÚDOS GEOGRÁFICOS ABORDADOS NESTA OFICINA

Na oficina que os alunos desenvolveram, foram abordados alguns conteúdos importantíssimos da geologia e geomorfologia. Dentre eles a estrutura interna da terra, a origem do planeta e os agentes internos transformadores do relevo. O objetivo da oficina foi levar os alunos a entender como surgiu e como está subdividido geologicamente o planeta terra, bem como as forças endógenas (vulcanismo e tectonismo) que modelam a superfície terrestre. Para tanto a turma foi dividida em quatro grandes grupos. Cada grupo recebeu todos os materiais (isopor, emborrachado, tesoura, caneta, lápis e tinta) para confeccionarem o globo. Em seguida receberam as instruções dos bolsistas de como fazer o globo. Pode-se notar que todos os integrantes de cada grupo participaram de alguma forma no momento da confecção do globo terrestre, seja desenhando os continentes, seja pintando o globo, seja colando-o. Percebeu-se uma divisão social de tarefas algo que é importantíssimo para se fazer em trabalhos escolares coletivos.

Logo após a confecção dos globos cada grupo apresentou um seminário com os seguintes temas: a origem geológica da terra, a estrutura interna da terra e as forças exógenas que modelam a crosta terrestre. Cada grupo utilizou o próprio globo de isopor que haviam feito para ilustrar e explicar de uma maneira dinâmica o que tinham pesquisado. Portanto os alunos puderam fazer um elo entre a teoria (temas pesquisados) com a prática (confecção do globo). Nesse contexto segundo Pandim as oficinas de ensino estão sendo uma metodologia diferenciada para o ensino de Geografia. Embora existam bibliografias de alguns trabalhos quanto a sua aplicação, ainda são incipientes os trabalhos que avaliam esta atividade como um método no aprendizado.



Fig1-Alunos do terceiro ano confeccionando o globo

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na realização da oficina pedagógica de geologia e geomorfologia, percebeu-se o quanto ela foi importantíssima ferramenta didática para ajudar os alunos do terceiro ano do ensino médio a compreenderem os principais conteúdos de geografia ministrados em sala de aula. Pois eles puderam através dela aprender de uma forma bem mais interessante aos temas de geofísica que eles haviam visto apenas através de livros e slides.

E uma das principais evidências desse proveitoso aprendizado foi que na avaliação individual cerca de 90% dos estudantes tiveram um excelente desempenho. Além de muitos afirmarem categoricamente que a oficina estimulou sua capacidade criativa e a de se relacionar em grupo. Portanto ficou claro que para uma melhor forma de ensino e aprendizagem a utilização de oficinas torna-se essenciais, sobretudo por que possibilita tanto alunos quanto professores a romperem com o paradigma monótono da aula expositiva e além de proporcionar-los a construir seu próprio conceito da realidade.

REFERÊNCIAS:

1. CALLAI, H. C. **Aprendendo a ler o mundo: A Geografia nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Campinas, vol. 5, 2005. Disponível em: www.cedes.unicamp.br. Acesso em: 03/09/2006.
2. FERREIRA, N. C. **Proposta de Laboratório para a Escola Brasileira: um ensaio sobre a instrumentalização no ensino médio de Física**. São Paulo, 1978. 138 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Física – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo – USP.
3. GRANDINI, N. A.; GRANDINI, C. R. A Importância e Utilização do Laboratório Didático na Visão de Alunos Recém Saídos do Ensino Médio. In: **XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física**, 2007, São Luís (MA). CDROM do XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física. São Paulo – (SP): Sociedade Brasileira de Física, p. 01-06, 2007.

A INCLUSÃO DIGITAL NA ESCOLA PÚBLICA

Alane Carvalho da Silva

Graduanda em Licenciatura em Espanhol no IFRN.
alanequest@hotmail.com

Danielle Noberto Queiroz

Graduanda em Licenciatura em Espanhol no IFRN.
danielle_nq07@hotmail.com

Jéssica Torres Mendes

Graduanda em Licenciatura em Espanhol no IFRN.
sica91@hotmail.com

RESUMO

Numa sociedade globalizada, onde as informações são rapidamente transmitidas e o mercado de trabalho exige capacitação e contínua atualização tecnológica, faz-se necessária a inserção das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) na sala de aula. A maioria das escolas públicas do Brasil não possui laboratório de informática em suas instalações, portanto é importante trazer a debate o tema Inclusão Digital nas escolas públicas e as possíveis soluções que possam atenuar e talvez, mudar esse quadro.

PALAVRAS-CHAVE: Inclusão Digital, Escolas Públicas, Sociedade informatizada.

LA INCLUSIÓN DIGITAL EN LA ESCUELA PÚBLICA

RESUMEN

En una sociedad globalizada en que las informaciones son rápidamente transmitidas y el mercado de trabajo exige capacitación con una actualización tecnológica, es necesaria la introducción de esa tecnología e informatización en la escuela. La mayoría de las escuelas públicas de Brasil no poseen laboratorio de informática en sus instalaciones, por tanto es importante traer para la discusión el tema Inclusión Digital en las escuelas públicas y las posibles soluciones que pueda atenuar y quizás, cambiar ese cuadro.

PALABRAS – CLAVES: Inclusión Digital, Escuelas Públicas, Sociedad Informatizada.

A INCLUSÃO DIGITAL NA ESCOLA PÚBLICA

INTRODUÇÃO

A rede mundial de computadores está se expandindo de forma desigual, e isto vem ocasionando profundas mudanças na sociedade contemporânea por isso se faz necessária a democratização do acesso às tecnologias da informação, como por exemplo, a inclusão digital, porque ela se insere no movimento maior de inclusão social.

Por essa razão, sentimo-nos motivadas a apresentar este artigo, cujo objetivo é expor o problema da exclusão digital na escola pública, pois a inclusão digital é a democratização do acesso dos indivíduos à tecnologia da informação, já que a informática está cada vez mais presente no nosso cotidiano. Diante desses fatos, faz-se importante enfatizar o papel da escola e do professor diante da tecnologia na sala de aula.

Para o desenvolvimento deste artigo, foram realizadas pesquisas em livros, revistas científicas e internet, promovendo assim uma reflexão crítica que serviu de base para construção dos argumentos.

O processo de globalização está intimamente ligado ao uso da rede, que facilita a transmissão de informações e encurta distâncias. No entanto, para um cidadão ser incluído digitalmente é preciso que ele tenha mais do que um computador conectado à internet, é fundamental que ele saiba o que fazer com essa ferramenta. Uma sociedade inclusiva é aquela que defende, respeita, valoriza os direitos de todos os cidadãos, é a que busca novas alternativas para inserir todas as pessoas na sociedade, pois incluir é criar ações afirmativas, ou seja, políticas públicas que visem abrir oportunidades sociais, econômicas, educacionais e culturais.

A penetração desta no mundo é de 21,1%, o que significa que uma em cada cinco pessoas do globo tem acesso à internet. Mas esse dado estatístico não representa muito quando se pensa que este meio de comunicação deveria atingir parcelas maiores da população, porque não deveria haver excluídos diante dessa revolução. (MARCO, 2009, p.175)

Por isso, a inclusão digital é um grande desafio da atualidade, uma parte da população brasileira especificamente a de baixa renda, não tem acesso às informações do meio digital.

Às tecnologias da informação estão atrasadas em muitos países. Mas o aspecto mais preocupante é relacionado ao quesito educação. Estudo da Rede de Informação Tecnológica Latino Americano (RITLA) mostra que no Brasil a média é de 100 alunos para cada computador nas escolas e o tempo escolar também é outro fator que merece destaque: apenas 20 minutos em média. Essas condições levam a pensar que a exclusão digital implica um processo de exclusão social, econômica e cultural que pode aprofundar o abismo entre países ricos e pobres.

A ESCOLA E A INCLUSÃO DIGITAL

A Instituição Educacional é formadora de pensamentos, experiências e conceitos e por isso, deve reexaminar a forma e os recursos disponíveis, para saber como melhor conduzir no campo da Educação, o conhecimento construído pela humanidade através do tempo e espaço.

A inclusão digital não é só o amplo acesso à tecnologia, mas a apropriação dela na resolução de problemas. É importante lembrar que a presença das TIC's na escola não significa que a educação será melhor. Mas, cabe a escola tentar encontrar soluções para os obstáculos que surgem, participando dessas alterações tecnológicas, ou seja, exercendo um papel importante na inclusão digital.

Há muitos questionamentos sobre a implantação das TIC's na área educacional, mas não vemos a possibilidade de não utilizá-la, pois não se trata de um instrumento com fins limitados, mas com várias possibilidades, como a de efetuar pesquisas, comunicações etc. Por essas razões, é de responsabilidade do professor definir quais fins e objetivos deseja atingir com sua turma, mesmo a utilização restrita das TIC's pode ter importante valor.

Esses fatores exigem que o sistema educacional se aprimore do ponto de vista ético, político-ideológico, pedagógico e didático. Assim, haverá a possibilidade de informar aos alunos quais impactos que as tecnologias provocam em suas vidas. Além disso, a escola precisa ter uma estrutura adequada para receber as TIC's, e também para o processo de instalação desses equipamentos.

Vale ressaltar, que a informática aplicada à educação tem dimensões mais profundas que não aparecem à primeira vista. Não se trata apenas de informatizar a parte administrativa ou de ensinar informática para os jovens, é necessário modernizar o sistema educacional, adotar novos programas, métodos e estratégias de ensino.

O PAPEL DO PROFESSOR

A questão agora é como os professores podem se adaptar diante das novas tecnologias, não só do ponto de vista de seu manuseio, mas principalmente de sua utilização pedagógica, para que possam provocar impactos positivos na escola.

Os educadores, precisam se preparar e preparar os alunos para enfrentar as exigências da nova tecnologia. Nessa perspectiva, o professor deve assumir um novo papel, que exige maior empenho, ele deverá criar ambientes de aprendizagens interdisciplinares, propondo desafios que passem a conduzir a descobertas e a promover a construção do conhecimento utilizando computadores e seus programas (*softwares*).

Os professores passam a ser compreendidos como animadores de inteligência coletiva e suas atividades serão fundamentais, o acompanhamento e a gestão das aprendizagens, com estímulo à troca de conhecimento, a mediação relacional e simbólica, a pilotagem personalizada dos percursos de aprendizagem. (MATTAR, 2008, apud LÉVY, p. 142)

Mas, o que significa educar dentro deste novo contexto? Como ocorrem as aprendizagens? Que desafios são impostos a alunos e professores? Estes e muitos outros questionamentos estão presentes no ambiente educacional, evidenciando uma preocupação e um desejo por caminhos que possam apontar para a construção de conhecimentos que levem a aprendizagens mais significativas.

Diante desses fatores, a formação e atuação do docente com o uso das TIC's na sala de aula é um processo que inter-relaciona o domínio dos recursos tecnológicos com a ação pedagógica.

Com a união tecnologia e educação, torna-se essencial investigar o potencial das ferramentas digitais. O primeiro passo é fazer o planejamento anual da estrutura curricular, avaliando como será realizada a interdisciplinaridade com essas ferramentas digitais e quais novas aprendizagens podem ser inseridas no processo de ensino e aprendizagem. Em seguida, é fundamental familiarizar, por exemplo, disciplinas como português e literatura com o uso de processadores de texto; matemática, com a elaboração de planilhas eletrônicas; a biologia, a química e a física pode ser relacionada a outros *softwares* etc.. Além disso, é importante aprender o uso do correio eletrônico e os mecanismos de busca que fazem parte da internet, pois estas ferramentas auxiliam no processo de pesquisa, pois o aluno terá o conhecimento de onde e de como coletar informações. Em relação à internet, cabe ao educador orientar seus alunos acerca de seu uso, para que eles realizem uma navegação segura.

Para obtenção do sucesso na utilização das TIC's na área educacional, faz-se necessária também a capacitação do professor para que ele possa efetuar a integração da tecnologia com a proposta de ensino. Cabe a cada educador descobrir a sua forma de utilizar as TIC's conforme o seu interesse educacional, pois não existe uma forma universal para a utilização dos computadores na sala de aula.

Mas, não é apenas os professores que precisam se capacitar é fundamental que os administradores das escolas mudem simultaneamente as suas atitudes para que possam dar andamento à incorporação dessas novas tecnologias. Isto é fundamental porque a fase de implantação é muito sensível, exigindo apoio da administração para assegurar o bom desenvolvimento do processo.

É importante frisar, que a partir desse momento o docente assumirá um novo papel, o de facilitador do processo de ensino-aprendizagem e não mais o grande detentor de todo o conhecimento, segundo Kenski (2006, p. 105):

Novas qualificações para estes professores são exigidas, mas ao mesmo tempo, novas oportunidades de ensino se apresentam. Os projetos de educação permanentes, as diversas instituições e cursos que podem ser oferecidos para todos os níveis de ensino e para todas as idades, a internacionalização do ensino – através de redes – criam diferentes oportunidades educacionais para aqueles professores que aceitam estes desafios e se colocam abertos a estas novas e estimulantes funções.

Pode-se inferir que o professor jamais será substituído pelo computador, o que ocorrerá é uma mudança de postura desses, em relação ao processo ensino-aprendizagem. Como afirma Mattar (2006, p. 142), essas modificações, entretanto, não decreta o luto da função do professor e tampouco a perda de seu emprego, mas, ao contrário, apresentam novos desafios e novas funções a serem desempenhadas por ele.

Em razão disso, o docente deverá adotar uma metodologia diferente, pois mudanças de paradigma serão necessárias e não simplesmente levar em consideração a troca do contexto presencial para o digital, o que representa rupturas descontínuas e revolucionárias nas concepções, valores, percepções e práticas compartilhadas por uma comunidade. Logo, da soma entre tecnologia e conteúdos, nascem oportunidades de ensino.

COMO PROMOVER A INCLUSÃO DIGITAL

O processo de inclusão digital implica no apoio conjunto de três forças diferentes: o governo, a escola e o professor. O governo (nas esferas federal, estadual e municipal) entra com o apoio político e financeiro, e usa a sua influência e poder de concretização como incentivo inicial. Após este incentivo, dispendo de todas as ferramentas necessárias, é imprescindível a organização dos recursos e o planejamento das etapas importantes para a incorporação dos instrumentos tecnológicos no ambiente escolar. Cabe aos administradores das escolas realizarem esta tarefa. A administração põe o plano em prática e assegura o bom andamento do processo de implantação das tecnologias, mantendo e regulamentando toda e qualquer irregularidade.

O professor norteará a utilização dos instrumentos e deve ser capacitado para atuar nessa nova realidade. Ele deve integrar a tecnologia com sua proposta de ensino, pois cabe a cada professor descobrir sua própria maneira de utilizá-la de acordo com o seu interesse educacional.

A capacitação do professor integrará vários aspectos como o conhecimento básico da informática, o conhecimento pedagógico, a relação entre essas duas áreas e as várias formas possíveis de gerenciar as aulas com esses recursos tecnológicos. Isso implica em prever o comportamento dos alunos quando em contato com a nova realidade, já que enquanto alguns já saberão manusear os instrumentos (até mais que o próprio professor), outros ainda terão alguma dificuldade.

O professor deve definir claramente seus objetivos, estabelecer um plano de trabalho flexível, e identificar os recursos necessários (disponíveis e a providenciar) para implementar ações coerentes com o projeto pedagógico na busca de um clima de cooperação de diálogo, de respeito mútuo, de responsabilidade e de liberdade que contribua para a construção do conhecimento e de valores.

No Brasil já existe o Programa Nacional de Tecnologia Educacional, o PROINFO, um programa educacional criado pela Portaria nº 522, de 9 de abril de 1997 pelo Ministério da Educação, que visa promover o uso pedagógico da informática na rede pública de ensino fundamental e médio. O PROINFO é desenvolvido pela Secretaria de Educação a Distância (SEED), por meio da Diretoria de Infra-estruturas em Tecnologia Educacional (DITEC), em parceria com as Secretarias de Educação Estaduais e Municipais e tem como principal atribuição a introdução do uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas da rede pública.

Um grande passo para o avanço da inclusão digital no país seria o governo investir na ampliação do PROINFO, já que, de acordo com o Censo Escolar do INEP, apenas 6.251 escolas adotaram o programa (dados atualizados até 2006). E, segundo o mesmo

censo, apenas 16,03% das escolas brasileiras possuem laboratórios de informática (dados atualizados até 2005), o que ainda constituem números muito baixos. O PROINFO se ramifica em dois segmentos: PROINFO Estadual (Rural, Urbano e *Upgrade* ou atualização) e PROINFO Municipal (Rural, Urbano e *Upgrade* ou atualização). Alguns dos requisitos exigidos para a adoção do programa é que a escola seja de ensino fundamental ou médio, que tenha mais de 30 alunos e que não possua ainda um laboratório de informática dentro de suas instalações, segue abaixo o quadro de critérios:

Quadro 1: Critérios do PROINFO

PROINFO MUNICIPAL/ ESTADUAL	RURAL	URBANO	UPGRADE
CRITÉRIOS	Escolas de Educação Básica (1ª a 9ª do Ensino Fundamental e Ensino Médio); Escolas com mais de 30 alunos; Escolas sem laboratório de informática; Com energia.	Escolas de Educação Básica (1ª a 9ª do Ensino Fundamental e Ensino Médio); Escolas com mais de 30 alunos; Escolas sem laboratório de informática; Com energia.	Escolas de Educação Básica (1ª a 9ª do Ensino Fundamental e Ensino Médio); Ter laboratórios PROINFO recebidos até o ano de 2005.

Fonte: Ministério da Educação/PROINFO (2009).

Outra forma de se obter progresso quanto à inclusão digital é através da sua integração aos conteúdos curriculares e isto requer uma reformulação do projeto pedagógico e matriz curricular atuais do Ensino Básico (Ensino Fundamental e Médio). O progresso seria ainda mais bem-sucedido se esse conteúdo fosse considerado também na formação de profissionais dos cursos de Pedagogia, Licenciaturas e similares.

Nos dias de hoje, costuma-se afirmar que o mouse, nos ambientes de aprendizagem, é imprescindível porque proporciona a reelaboração contínua dos saberes conectada ao mundo das inovações e da pesquisa. Entretanto, necessita-se de muita vontade, prioridade e determinação políticas, para que isso se transforme em realidade.” (Constantino, 2005, p.87)

Os efeitos benéficos que trazem uma sociedade incluída digitalmente são vastos. A implantação dessa realidade digital na sala de aula traz inúmeros benefícios, tais como a formação crítica do aluno como cidadão, capacitação para o mercado de trabalho e conseqüente competitividade, inclusão social, sendo esses fatores encaminhadores para o fortalecimento da cidadania.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo a Inclusão Digital um processo de democratização do acesso ao mundo digital, é manifesto que a sua implantação e disseminação resultará no desenvolvimento socioeconômico da sociedade, pois possibilitará aos cidadãos o acesso às tecnologias de informação e comunicação (TIC's) e permitirá a competição no âmbito profissional, a equiparação de oportunidades. No ambiente escolar, a adoção das TIC's trará benefícios em longo prazo para os alunos, aumentará o interesse pelo estudo, facilitará a busca pelo conhecimento, e tornará o aluno mais ativo no processo de construção do conhecimento. Tudo isso implica novas idéias de conhecimento, de ensino e de aprendizagem, exigindo o repensar do currículo, da função da escola, do papel do professor e do aluno.

Essa abordagem é assumida de forma gradual, tornando-se possível quando o professor incorpora o computador à sua prática, promovendo a criação de redes de significados que são integradas no processo de construção e reconstrução de conhecimentos. O docente atua como agente de mudanças, valorizando os interesses de seus alunos ao utilizar como ponto de partida de seu trabalho pedagógico os conhecimentos cotidianos, contextualizando-os. Esses conhecimentos podem ser trabalhados com o uso de todos os meios tecnológicos disponíveis destacando-se os recursos da informática em busca de melhor compreendê-los e desenvolver uma educação de qualidade voltada para a sociedade digital.

O governo deve ser o “zelador” da cidadania eletrônica, pois ao disponibilizar serviços, estará oferecendo oportunidades para trazer mais pessoas ao processo de desenvolvimento econômico, social e cultural do país.

Em suma, o governo, junto com a escola e o professor tem papéis muito importantes no processo da inclusão digital. O Brasil tem condições de superar o atraso e os desnivelamentos existentes. Porém, para que isso ocorra de fato, é preciso começar a fazê-lo hoje. Do contrário, as gerações seguintes continuarão com elevado índice de excluídos da na sociedade contemporânea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CONSTANTINO, Noel Alves. **Fragmentos da realidade**. Cuiabá, KCM Editora, 2005.
2. KENSKI, V. M. **O Papel do professor na sociedade digital**. In. CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. de **.Ensinar a ensinar**. Thomson, São Paulo, 2006.
3. MARCO, Simone di. Um dia de caos sem a web. **Guia do estudante**, atualidades vestibular, São Paulo, Abril, v. 8, jul./dez. 2009.
4. MATTAR, João. **Metodologia científica na era da informática**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.
5. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Indicadores do PROINFO**. Disponível em: <http://sip.proinfo.mec.gov.br/relatorios/indicadores_rel.html#Dezessete > Acesso em: 27 jun. 2010.
6. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Critérios do PROINFO**. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=244 > Acesso em: 27 jun. 2010.

**A PRÁTICA PEDAGÓGICA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS
PÚBLICAS DE SANTA CRUZ – RN**

Falconiere Leone Bezerra de Oliveira

Ciências e Educação Matemática, IFRN, Santa Cruz, Programa de Iniciação científica,
Aluno do curso de Especialização em Geografia do Semi-árido.
E-mail: falconi_rn@yahoo.com.br.

Josiel Moreira da Silva

Ciências e Educação Matemática, IFRN, Santa Cruz, Bolsista do Programa de Iniciação Científica, Aluno do Curso de Licenciatura em Física. E-mail: josielnico@hotmail.com.

Lauricéia Lays Santos Valença

Ciências e Educação Matemática, IFRN, Santa Cruz, Bolsista do Programa de Iniciação Científica, Aluno do Curso de Licenciatura em Física.
E-mail: lauriceia_lays@hotmail.com.

Janielle Gomes Freire

Ciências e Educação Matemática, IFRN, Santa Cruz
Aluna do curso de Especialização em Psicopedagogia – IESP
E-mail: janifreire@hotmail.com

Leandro Silva Costa

Ciências e Educação Matemática, IFRN, Santa Cruz, Programa de Iniciação Científica,
Professor de Biologia. E-mail: Leandro.costa@ifrn.edu.br.

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido em cinco escolas públicas (Escolas Estadual Pedro Severino Bezerra, Escola Estadual José Bezerra Cavalcante, Escola Estadual Isabel Oscarlina Marques, Escola Estadual Francisco de Assis Dias Ribeiro e Escola Estadual Quintino Bocaiuva) localizadas no município de Santa Cruz/RN. Através desta pesquisa, nós objetivamos pontuar as principais dificuldades encontradas pelos docentes da região para o desenvolvimento da prática pedagógica adequada. Nós pudemos perceber que grande parte dos professores entrevistados apresenta formação superior completa (85,7%), o que teoricamente torna-os habilitados a lecionarem os conteúdos de ciências de uma forma mais apropriada. Com relação aos recursos utilizados pelos professores para o desenvolvimento das práticas de ensino, percebe-se que todos os professores entrevistados utilizam o quadro negro e livros didáticos em detrimento de aulas de campo e textos científicos. Além de a estrutura física ter sido considerada um empecilho para o desenvolvimento de aulas práticas, outros fatores são levados em consideração pelos professores, como falta de tempo para o preparo das aulas e domínio do conteúdo a ser abordado. Por fim, tendo em vista a grande dificuldade de professores para o desenvolvimento das aulas de ciências, nós decidimos verificar quais são as principais ferramentas utilizadas no planejamento destas, destacando-se os livros didáticos, citados

por todos os professores, bem como internet, livros, revistas e periódicos. Os resultados encontrados neste trabalho tornam urgentes e necessários uma intervenção a fim de oferecer condições adequadas aos professores de ciências e conseqüentemente aos alunos, que passam a assimilar o conteúdo com uma maior facilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Ciências da natureza; Livros didáticos; aulas práticas.

THE PRACTICE OF SCIENCE TEACHING IN PUBLIC SCHOOLS OF SANTA CRUZ/RN

ABSTRACT

This study was conducted in five public schools (Pedro Severino Bezerra, José Bezerra Cavalcante, Isabel Oscarlina Marques, Francisco de Assis Dias Ribeiro e Quintino Bocaiuva) located in Santa Cruz/RN. We object to shown the main difficulties encountered by teachers in the region for the development of appropriate pedagogical practice. We observed that the most teachers interviewed presents complete higher scholl (85.7%), which theoretically creates the qualification to teach the most appropriate science. In respect to resources used by teachers to develop the teaching, it is clear that all use the blackboard and textbooks at the expense of scientific texts. In addition, the physical structure has been considered a primer obstacle to development of practical lessons, and other factors are taken into account by teachers, including a few time to prepare lessons and knowledge of the content. Finally, considering the difficulty of teachers for the development of science, we decided to prove what are the main tools used in the planning, that were: textbooks, cited by all teachers; internet; magazines and periodicals. The findings of this study shown that is necessary and urgent an intervention to provide appropriate conditions for science teachers and students, skill up the assimilation of the contents.

PALAVRAS-CHAVE: Natural sciences; Textbooks; Practical lessons

**A PRÁTICA PEDAGÓGICA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS
PÚBLICAS DE SANTA CRUZ – RN**

INTRODUÇÃO

O ensino de ciências está sendo subjugado ao longo dos tempos, pois a concepção de ensino não é a mera transmissão de conhecimento e sim o compartilhamento do mesmo, assim segundo Paulo Freire “(...) ensinar não é transferir conhecimentos, mais criar possibilidades para sua produção ou sua construção” (FREIRE, 2000, p.25)

O ensino de ciências historicamente não compartilhava das idéias freiriana de compartilhar conhecimentos, mas sim a de expor. “(...) o cenário escolar era dominado pelo ensino tradicional, ainda que esforços de renovação estivessem em processo. Aos professores cabia a transmissão de conhecimentos acumulado pela humanidade.” (BRASIL, 1997.p.19)

Esse acúmulo de conhecimento era exposto ao aluno em grande escala, pois a qualidade do ensino era medida pela quantidade de matéria exposta e as avaliações eram baseadas em questionários que os alunos eram obrigados a responder, para que os seus conhecimentos fossem medidos.

A educação vem evoluindo em tempos e tempos e em sociedades diversas, ficando evidente que “somos seres históricos, já que nossas ações e pensamentos mudam no tempo, à medida que enfrentamos problemas não só da vida pessoal, como também das experiências coletivas” (ARANHA, 2006, p.19). Ainda, segundo Morin:

“A educação deve favorecer a aptidão natural da mente em formular e resolver problemas essenciais e, de forma correlata, estimular o uso total da inteligência geral. Este uso total pede o livre exercício da curiosidade, a faculdade mais expandida e a mais viva durante a infância e adolescência, que com frequência a instrução extingue e que, ao contrário se trata de estimular ou, caso esteja adormecida de despertar” (MORIN, 2006, p.39).

Neste sentido, o ensino de ciência deve compelir as mais diversas formas nas mais diversas idades, pois “Para o ensino de Ciências Naturais é necessário a construção de uma estrutura geral da área que favoreça a aprendizagem significativa do conhecimento histórico acumulado e a formação de uma concepção de Ciência, suas relações com a Tecnologia e com a Sociedade”. (BRASIL, 1997. P31)

Assim, segundo Piletti (2000, p.265), “O estudo das Ciências para o educando consiste em descobrir seu mundo, a fim de conhecê-lo, esclarecer suas dúvidas e valorizar o ambiente que o cerca”. Dessa forma, o ensino de Ciências tem se preocupado em construir nos educandos o significado que a vida tem para cada um de nós. “A pessoa que lida com coisas da Ciência, que investiga que observa que é orientada nas suas observações, que recebe livros para pesquisar, torna-se diferente da que não tem essas oportunidades. Ela adquire uma força intelectual poderosa” (PILETTI, 2000, p.265)

O professor deve favorecer condições para que os seus alunos possam pesquisar, criar hipóteses e observar, mesmo que a sua instituição de ensino não favoreça condições adequadas para o ensino. Cabe a cada docente utilizar a sua criatividade para que o ensino das Ciências naturais aconteça.

“Quando uma criança pesquisa, quando formula hipóteses, observa, experimenta, quando aprende a deixar a Natureza falar, permitindo-lhe responder com simplicidade às suas perguntas, começa a entender as relações entre o meio e o ser vivo, aprendendo a ser mais paciente, mais humilde, mais tolerante, mais responsável e também mais capaz de aprender.” (PILETTI, 2000, p.265)

Visualizando essa ideia e concebendo-a as escolas, fica evidente que com a criatividade docente o mesmo pode melhorar a concepção de ensino-aprendizagem dos seus alunos para que a assimilação ativa dos conhecimentos referente ao ensino de Ciências aconteça.

Baseado nesses dados, e com o intuito de verificar como está sendo explorado o ensino de ciências nas escolas públicas do município de Santa Cruz-RN, nós desenvolvemos este trabalho, o qual abordou como eixo temático principal a prática pedagógica do ensino de ciências.

Esta pesquisa tornou-se pertinente pelo fato de poder viabilizar novas formas de ensino de ciências, que podem vir a ser desenvolvidas nas escolas públicas de Santa Cruz – RN, podendo servir de instrumento para subsidiar melhorias no ensino de ciências nas escolas objetos de estudo.

METODOLOGIA

Neste trabalho, foi executada uma pesquisa exploratória, pois foi realizado um levantamento das informações sobre o nosso objeto de estudo (O ensino de Ciências nas escolas públicas de Santa Cruz). Também foi utilizada a pesquisa do tipo explicativa uma vez que analisamos o fenômeno estudado, os seus “porquês” e seus determinantes. Por fim, foi realizado um estudo de campo (Escolas) para buscarmos os dados diretamente no local, com auxílio de questionários estruturados destinados aos docentes. A escolha do questionário se deu pela objetividade das perguntas, o que nos ajudou a obter dados estatísticos com maior precisão. Além disso, vale ressaltar que o anonimato dos informantes (os professores), foi preservado.

As escolas foram selecionadas de acordo com os seguintes critérios: Existência da disciplina de ciências na matriz curricular; Presença de professores efetivos na escola; Autorização prévia dos diretores da escola. Portanto, foi possível desenvolver a pesquisa nas seguintes escolas: Escola Estadual Pedro Severino Bezerra, Escola Estadual José Bezerra Cavalcante, Escola Estadual Isabel Oscalina Marques, Escola Estadual Francisco de Assis Dias Ribeiro e Escola Estadual Quintino Bocaiuva.

Foram utilizados como eixos norteadores de nossa pesquisa os seguintes temas: Os professores apresentam formação acadêmica adequada? Quais os recursos utilizados no desenvolvimento das práticas docentes? Quais os recursos utilizados no desenvolvimento do planejamento docente?

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Do total de vinte professores entrevistados, dezessete responderam corretamente ao questionário aplicado. Dessa forma, tentamos representar graficamente os resultados obtidos de alguns das perguntas respondidas.

A Figura 1 mostra o perfil de formação profissional dos professores entrevistados. Observa-se que 85,7% dos profissionais entrevistados possuem graduação completa, o que teoricamente os tornam habilitados para lecionar o ensino de Ciências de uma forma menos tradicional, pois a formação contribui para um melhor arcabouço teórico e provavelmente uma análise reflexiva de suas práticas (Alarcão, 2003).

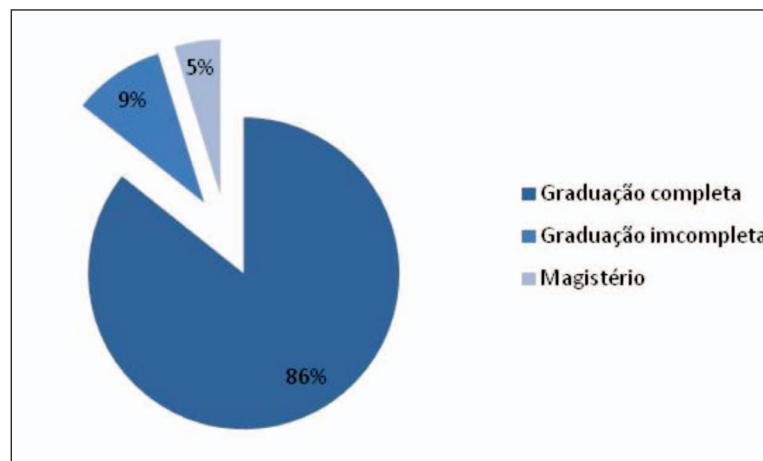


Figura 1. Formação profissional dos professores de Ciências do município de Santa Cruz/RN.

Com relação aos recursos utilizados pelos professores para o desenvolvimento das práticas de ensino (Figura 2), percebe-se a predominância do uso de metodologias de ensino tradicional pelos professores, já que todos os professores entrevistados disseram utilizar o quadro negro e livros didáticos em detrimento de aulas de campo e textos científicos. Segundo Libânio (1994), o uso de metodologias alternativas no ensino das ciências, como aulas vivenciais e textos científicos facilitam a assimilação ativa dos conhecimentos compartilhados. Em estudos anteriores, verificou-se que o uso de texto adequadamente preparado, associado à ação do professor como mediador, interferindo no processo cognitivo, e do aluno como agente ativo, possibilitou que os alunos fossem além do conhecimento de terminologias e fatos, sendo assim essencial para a aprendizagem significativa (PERTICARRARI ET AL, 2010). Ainda, alguns estudos afirmam que os textos de divulgação científica abordam temas atuais, estimulam a leitura, o questionamento e permitem a complementação do conteúdo não abordado pelo livro didático (KAWAMURA & SALÉM, 1996; GOLDBACH ET AL, 2005).

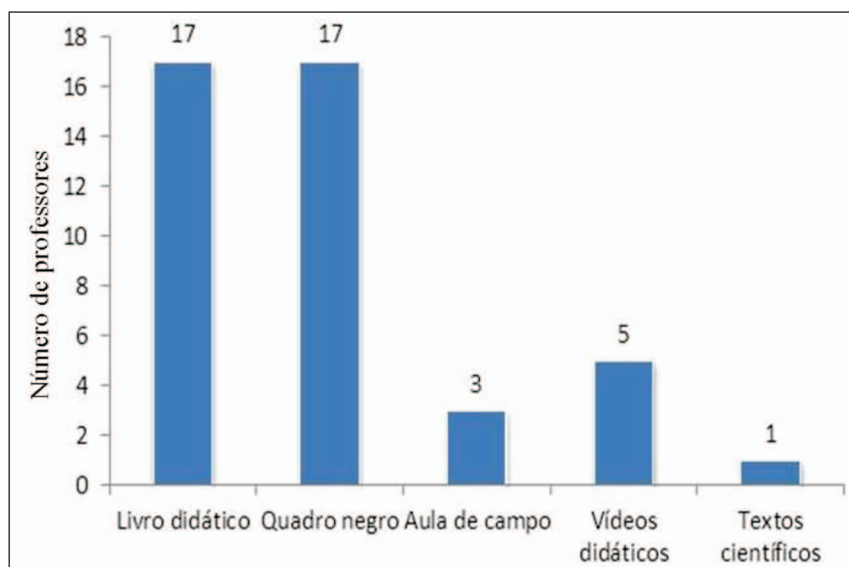


Figura 2 – Recursos utilizados pelos professores para o desenvolvimento das práticas de ensino de ciências no município de Santa Cruz/RN.

O uso do método de ensino tradicional não necessariamente é responsabilidade dos professores e de suas formações acadêmicas. Entre os fatores que contribuem para o uso do ensino tradicional está a falta de estrutura física nas escolas, como laboratórios de aulas práticas e de informática. Dentre as cinco escolas analisadas, apenas uma possui um laboratório de ciências, entretanto este se encontra inativado, já que a escola não dispõe de recursos financeiros para a sua devida manutenção.

É consenso entre os professores a importância das atividades experimentais no processo ensino-aprendizagem, já que a prática contribui com as condições de aprendizagem e desenvolvimento dos alunos (CARVALHO ET AL, 2010). Além de a estrutura física ter sido considerada um empecilho para o desenvolvimento de aulas práticas, outros fatores são levados em consideração pelos professores, como falta de tempo para o preparo e domínio do conteúdo a ser abordado (Figura 3). Fica claro nesses resultados que é extremamente viável a intervenção de outras instituições de ensino, como o IFRN (Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte) nas escolas estaduais pesquisadas. Apesar dos principais fatores determinantes para o não desenvolvimento de aulas práticas serem a falta de infraestrutura escolar e tempo, é ainda significativo o número de professores que alegaram a falta de domínio acerca dos conteúdos a serem abordados. Cursos de atualização profissional voltados para a elaboração de aulas práticas podem ser ofertados em parceria com a Secretaria de Educação do município, desta forma, proporcionando aos professores a oportunidade de tornar nulas as suas necessidades em relação ao domínio dos conteúdos.

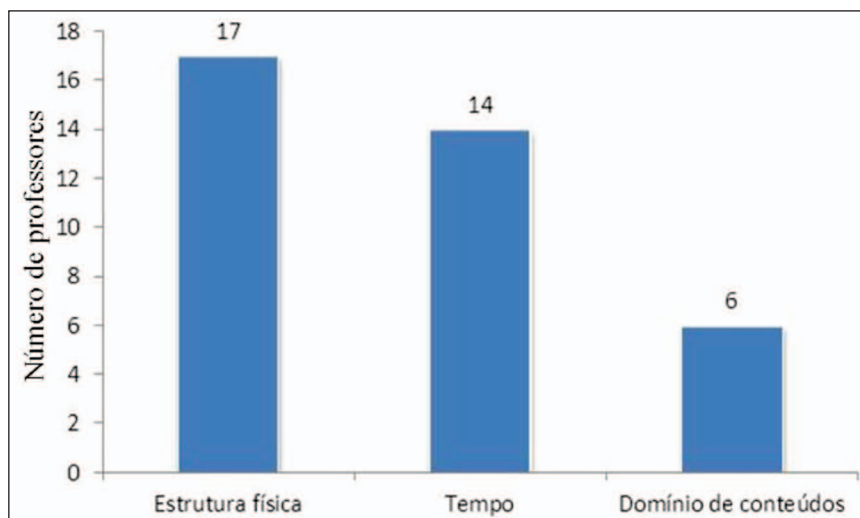


Figura 3. Principais fatores que dificultam o desenvolvimento de aulas práticas.

Tendo em vista a grande dificuldade de professores para o desenvolvimento das aulas de ciências, nós decidimos verificar quais são as principais ferramentas utilizadas no planejamento destas (Figura 4). Pode-se concluir que todos os professores ainda utilizam como principal ferramenta os livros didáticos adotados pela escola, enquanto uma pequena parcela faz uso da internet, livros, revistas e periódicos. A utilização apenas do livro didático não parece ser suficiente para o professor trabalhar os temas mais atuais em suas aulas, já que estes se apresentam defasados por na sua maioria levarem em consideração pesquisas realizadas em torno de cinco a dez anos atrás (ROCAN & TERZI, 1995). Ainda com relação ao uso do livro didático, PILETTI (2004) definiu:

“o professor tem pouco tempo disponível para preparar suas aulas, por isso o livro didático deve ser um recurso metodológico, fornecendo a idéia de metodologias a ser utilizadas, mas não pode “bitolar” o professor com receitas e métodos. O livro é um auxiliar mas não substitui o papel do professor.”

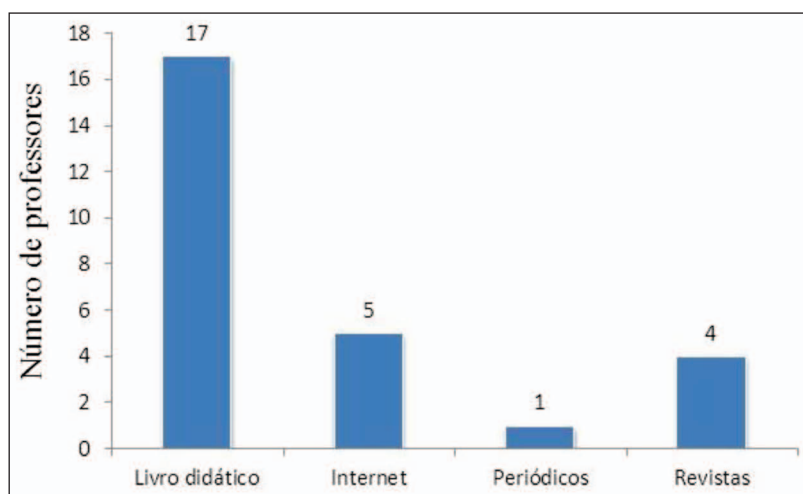


Figura 4. Ferramentas utilizadas pelos professores de Ciências de Santa Cruz/RN no planejamento didático.

Atualmente, o uso de periódicos e revistas, em conjunto com a busca de informações na internet aparece entre os principais meios de atualização docente, entretanto estas ferramentas na sua maioria são ainda inacessíveis à população (KENSKI, 2000). A introdução das novas tecnologias de informação e comunicação provocou alterações profundas na comunicação científica. A disponibilização eletrônica dos periódicos científicos teve conseqüências inevitáveis na forma de aceder ao conhecimento por parte de toda a comunidade acadêmica, bem como nos seus hábitos de pesquisa (ALMEIDA, 2006). Entretanto, nossos resultados mostraram que o uso de periódicos pelos professores é insignificante (Apenas um professor citou a utilização de periódicos no planejamento escolar – Figura 4). Portanto, fez-se necessário a indagação sobre os motivos que impedem o acesso dos professores das escolas municipais de Santa Cruz a essa ferramenta. A partir da Figura 5, podemos perceber que os principais motivos alegados pelos professores são: Falta de tempo, custo elevado e desconhecimento do uso da ferramenta. Atualmente no Brasil, o acesso e uso do Portal de Periódicos CAPES é responsável por propiciar atualização científica e tecnológica, dinamizando o processo do ensino e da pesquisa. Entretanto, o acesso ao portal ainda é restrito, inclusive na comunidade universitária, devido principalmente a fatores como: O excesso de informações disponíveis, as barreiras idiomáticas, a falta de instruções no manejo dos recursos, problemas em acessar fora de instituições públicas federais, a lentidão da rede e a própria falta de divulgação do Portal (MARGARIDA, 2005). Portanto, para tornar possível o acesso dos professores da rede municipal à principal ferramenta científica eletrônica do país, parece ser necessária a popularização do acesso através da disponibilidade de acesso domiciliar bem como divulgação maciça da ferramenta para este público.

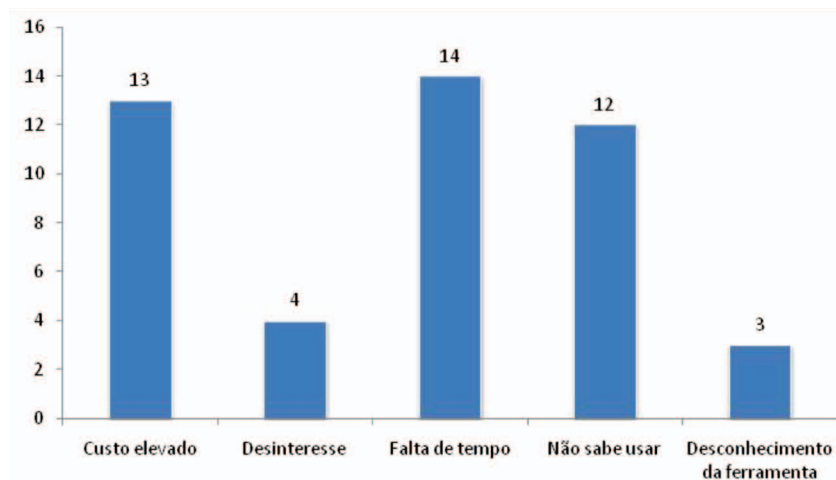


Figura 5. Principais dificuldades encontradas pelos professores para o acesso a periódicos científicos.

CONCLUSÕES

É inegável a dificuldade enfrentada pelos professores do ensino de ciências de Santa Cruz para o adequado planejamento e desenvolvimento de suas aulas. Através desta pesquisa, nós objetivamos pontuar essas dificuldades com enfoque para a prática pedagógica adotada pelos docentes. Destaca-se a falta de estrutura escolar, a falta de tempo dos professores, a dificuldade de acessos as principais tecnologias modernas (como a internet), formação profissional inespecífica para o ensino de ciências dentre outros inúmeros fatores. Os

resultados encontrados neste trabalho tornam urgentes e necessários uma intervenção a fim de oferecer condições adequadas aos professores de ciências e conseqüentemente aos alunos, que passam a assimilar o conteúdo, tornando-se mais interessados nas questões científicas, o que de certa forma pode contribuir no combate a um dos principais problemas da educação, a evasão escolar.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos professores que se dispuseram a participar de nossa pesquisa, bem como aos diretores de escolas pelo apoio disponibilizado. O aluno Josiel Moreira da Silva agradece ao IFRN pela bolsa de pesquisa disponibilizada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALARCÃO, I. Professores reflexivos em uma escola reflexiva. São Paulo: Cortez, 2003.
2. ALMEIDA, Elenara Chaves Edler – O Portal de Periódicos da Capes: estudo sobre a sua evolução e utilização. Brasília: Universidade de Brasília, Centro de Desenvolvimento Sustentável, 2006. Dissertação de Mestrado.
3. ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. História da Educação e da Pedagogia: Geral e do Brasil. 3 ed. São Paulo: Moderna, 2006.
4. BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997.
5. BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.
6. CARVALHO, U. L. R.; PEREIRA, D. D.; MACEDO, E.; SILVA, K.; CIBELI, M.; FOLENA, M. A Importância Das Aulas Práticas De Biologia No Ensino Médio. X.
7. FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia. 31. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.
8. GOLDBACH, T; FRIEDRICH, M.P; STELING, L.P; GANDARA, A.C.P. (2005) A utilização de artigos de divulgação científica no trabalho docente. Anais do I ENEBIO/ III EREBIO RJ/ES. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia.
9. KENSKI, Vani Moreira. Tecnologias no cotidiano: desafios para o educador. Brasília: Seed/MEC-UniRede, 2000.
10. LIBÂNIO, José Carlos. Didática. 20 ed. São Paulo: Cortez, 1994.
11. MORIN, Edgar. Os sete saberes necessários à educação do futuro. 11. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

12. PERTICARRARI, André; TRIGO, Fernando Rossi; Barbieri, Marisa Ramos; COVAS, Dimas Tadeu. O uso de textos de divulgação científica para o ensino de conceitos sobre ecologia a estudantes da educação básica. *Ciência e Educação*; v. 16, n. 2, p. 369-386, 2010.
13. PILETTI, Claudiano. *Didática Especial*. 15 ed. São Paulo: Ática, 2000.
14. REIS, Margarida Maria de Oliveira. *Acesso e uso do Portal de Periódicos CAPES pelos professores da Universidade Federal do Acre*. Universidade Federal do Acre. Florianópolis, 2005. Dissertação de mestrado.
15. RONCA, Paulo Afonso Caruso; TERZI, Cleide do Amaral. *A aula operatória e a construção do conhecimento*. São Paulo: Editora do Instituto Esplan, 1995.
16. SALÉM, S. & KAWAMURA, M. (1996). O texto de divulgação e o texto didático; conhecimentos diferentes?. *Anais do V Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física*. São Paulo: sociedade Brasileira de Física.

A REPRESENTAÇÃO DOS ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO: UMA CONCEPÇÃO SOBRE O INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE – CAMPUS CAICÓ

Débora Suzane de Araújo Faria

Pedagoga do IFRN. Licenciada em Pedagogia pela UFRN (RN);
Especialista em Educação Infantil pelo Programa de Pós-Graduação da UFRN. Membro do Grupo de Pesquisa em Educação, Cultura, Corpo e Sociedade (NUPECS) do IFRN – Campus Caicó.
E-mail: debora.faria@ifrn.edu.br

Gleydston das Neves Francisco

Aluno do curso técnico subsequente em eletrotécnica - IFRN (RN);
Bolsista de Iniciação Científica – IFRN (RN);
Membro do Grupo de Pesquisa em Educação, Cultura, Corpo e Sociedade (NUPECS) do IFRN – Campus Caicó.
E-mail: gleydston.ifrn@gmail.com

RESUMO

A pesquisa analisa as representações dos alunos do 1º ano do ensino médio sobre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – *Campus Caicó*, a partir do estudo dos desenhos produzidos por estes, conjugados aos relatos verbais dos mesmos no momento da pesquisa. As turmas elencadas para serem objeto da pesquisa foram as de Informática A1 e A2 e Eletrotécnica B1 e B2 na modalidade integrado regular. O trabalho tem inicialmente o objetivo de apresentar um breve relato sobre a adolescência, assim como, realizar um diálogo teórico entre diversos autores como Becker (2003) e Piaget (2002) dentre outros, acerca do desenvolvimento do adolescente relacionado à escola e à sociedade na qual está inserido. Para tentarmos compreender como os adolescentes representam a escola fundamentamo-nos em Jodelet (2001) e, ainda, na Teoria das Representações Sociais, desenvolvida pelo Teórico francês Serge Moscovici. Baseados na Teoria das Representações Sociais tornou-se possível analisarmos os elementos de caráter concreto e simbólico através dos aspectos representacionais dos desenhos dos adolescentes alvo da pesquisa. Os dados para a pesquisa foram adquiridos a partir da coleta dos desenhos e através das entrevistas realizadas com dezesseis (16) adolescentes das turmas supracitadas, para que pudéssemos, então, investigar e fazer nossas considerações sobre como os adolescentes concebem a escola e como se percebem dentro da relação de ensino-aprendizagem. A pesquisa mostrou que entender como o adolescente concebe a escola em que estuda oportuniza uma avaliação acerca das representações sociais que existem no ambiente escolar.

PALAVRAS-CHAVE: representação social, adolescentes, desenhos.

**THE IMPRESSIONS OF THE FIRST YEAR HIGH SCHOOL STUDENTS
ABOUT THE INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE – CAMPUS CAICÓ**

ABSTRACT

The research analyzes the impressions of the first year high school students about the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – *Campus Caicó*, based on the study of their drawings and their oral reports during the research. The groups that were chosen to be target of the research were the classes of Informatics A1 and A2 e Eletrotechnics A1 and A2 where the regular secondary school is integrated with the technical course. The work had the inicial objective of presenting a brief report of their adolescence as well as conducting a theoretical dialog among various authors like Becker (2003) and Piaget (2002) and others about the development of adolescence relating to school and social affairs in which they are included. To understand how the students represent the school, we got based upon Jodelet (2001) and also on the Theory of Social Representations, developed by the French author Serge Moscovici. Based on the Theory of Social Representations it was possible to analyze the concrete and symbolic elements through the representational aspects of the students' drawings. The attained data was collected through interview with 16 (sixteen) teenagers from the mentioned classes so that it was possible to investigate and make considerations about how they see the school and how they perceive themselves in a teaching and learning relationship. The research showed that understanding the way the teens see the school they attend helps to make an evaluation about the social representations that take place within the school environment.

Keywords: Social Representation, Adolescents, Drawings.

A REPRESENTAÇÃO DOS ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO: UMA CONCEPÇÃO SOBRE O INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE – CAMPUS CAICÓ

INTRODUÇÃO

Buscando valorizar a concepção dos adolescentes sobre a escola, em particular, sobre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Caicó, surgiu o interesse em realizar uma pesquisa norteada pela visão representacional destes através do desenho, o que não constitui numa tarefa fácil, pois tem como foco principal conceber os adolescentes sob uma perspectiva ainda pouco referenciada por pesquisadores e instituições escolares, inclusive as de Ensino Médio.

Tal investigação, partindo do olhar dos adolescentes, busca um diálogo com os mesmos a fim de compreender e conhecer suas representações sobre a escola em que estão inseridos, por meio da produção dos seus desenhos. Com isso, visa contribuir para um melhor entendimento sobre a temática por parte dos professores e demais pessoas que se interessam pelo ensino médio numa tentativa de empenhá-los para realizarem outras iniciativas com trabalhos voltados para o ponto de vista dos adolescentes.

Pouco se tem comentado sobre a produção de desenhos pelos adolescentes como uma forma de expressar os pensamentos, revelando seu jeito próprio de interpretar e representar o mundo, especialmente no que se refere à escola.

É a partir da análise dos desenhos produzidos e relatados por estes, que apresentaremos os dados da pesquisa. Podemos então questionar, qual será a representação destes adolescentes acerca da escola em que estudam? Como eles se percebem dentro da relação ensino-aprendizagem?

Embasada nesse ângulo ainda pouco explorado, realizou-se uma pesquisa qualitativa fundamentada em bases teóricas que serviram de referência para uma melhor compreensão desse trabalho de pesquisa. Dentre as referências está a Teoria das Representações Sociais, a qual busca conhecer a maneira como as pessoas constroem seus conhecimentos e comportamentos a partir das relações interpessoais da vida cotidiana.

A pesquisa empírica desenvolveu-se com adolescentes entre 14 e 16 anos de idade, que fazem parte das turmas de ensino médio do turno matutino, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Caicó.

Para a coleta de dados, os adolescentes se dispuseram a produzir os desenhos representando a referida escola e a participar das entrevistas para relatarem tais desenhos mostrando seus pensamentos frente a esta instituição de ensino. Com a intenção de obter mais informações para o estudo, também foram feitas observações “*in loco*” durante as aulas, visando facilitar o desenvolvimento da pesquisa.

O presente trabalho está estruturado da seguinte maneira: Primeiro apresentaremos um breve relato sobre a adolescência, abordando as transformações que ocorrem nessa fase de vida e a importância da escola como formadora de identidades.

Depois, discorreremos sobre a Teoria das Representações Sociais, enfatizando que a escola é uma instituição social que favorece tais representações.

Por último abrangearemos o perfil do campo de pesquisa concomitante a análise dos dados, expondo os desenhos e as falas dos adolescentes como uma forma de valorizar sua expressão e representação de seu pensamento em relação à escola.

Por fim, apresentamos a conclusão enfatizando as principais questões da pesquisa.

Espera-se que a partir da leitura deste trabalho nós, adultos, principalmente os professores, passemos a respeitar o ponto de vista dos adolescentes e a considerar que eles estão constantemente representando, construindo e expressando seus conhecimentos em meio à prática docente através das interações com os demais ambientes sociais.

2 A ADOLESCÊNCIA: “CRESCER PARA”

Conforme Becker (2003), o significado da palavra adolescência vem do latim *ad*: para + *olescere*: crescer; ou seja, crescer para. Prosseguindo em sua linha de raciocínio, afirma que o adolescente é um indivíduo em constante desenvolvimento, portanto, crescimento só estando conceituado como adulto quando adaptado adequadamente ao sistema, isto é, à estrutura social vigente.

Ainda, segundo o autor (2003), não existe apenas uma adolescência, mas diversas. A particular concepção de que a adolescência é um fenômeno universal é bastante hipotética. Há sociedades em que a transitoriedade do ser ainda criança para a fase adulta, se faz em escala; a criança recebe deveres e direitos de forma que chegue a ser adulto, sem sentir as aflições da conhecida “crise da adolescência”. Existem, ainda, outras sociedades que exigem intensa força psíquica e física da criança, para que possa ter os direitos e deveres dos adultos, através dos chamados rituais de passagem. No entanto, em nossa realidade social, a adolescência está se transformando em um período cada vez mais extenso e complexo. Existe uma porcentagem considerável de jovens que passam imunes por esta fase transitória de nossa existência, quando muitos outros vêm na própria conceituação do “ser maduro”(adulto), uma fase cada vez mais ambígua e esfacelada.

Segundo Preuschoff (2003), a ciência ainda não obteve resultados concretos quando o assunto são os fatores que desencadeiam o início da puberdade, e, conseqüentemente as transformações corporais.

Já Becker (2003) declara que apesar de confrontar-se com seus dilemas interiores e mutação corporal, o adolescente está inserido em uma cultura que também se encontra em constante mutação, com seus valores arcaicos que se contestam aos recentes conceitos e ideologias, não dando sequer tempo para sua absorção. Lentamente e progressivamente, a criança começa a moldar o que será sua adolescência. As alterações físicas e corporais são até certo ponto universais, descartando algumas e importantes diferenças. Porém, o que ocorre no nível psicológico da relação do ser com o ambiente são modelos de conduta totalmente alteráveis, focalizando as diferentes culturas, os diferentes grupos sociais numa mesma cultura, e diferentes indivíduos inseridos num mesmo grupo.

O mundo atual, com seus conflitos, evoluções, alterações, enfrenta enormes modificações sociais, políticas e econômicas, modificando-se também a ideologia, almejando novos ajustes e padrões que expliquem as transformações e regularizem as atuações do homem.

Das incoerências que presenciamos em nosso cotidiano está eclodindo um mundo novo. Estamos vivenciando uma época em que os alicerces de uma nova visão de vida estão sendo assentados e o adolescente tem função primordial nesse processo; distinguindo,

criticando, interrogando, contestando e originando conceitos e novas sugestões que partem sempre de sua individualidade e do confronto com a própria cultura. Logo, consegue gerar a revisão, a auto-avaliação, a modificação da sociedade em que está inserido.

Porém, apesar de tais afirmações, fica evidente que o conflito e a angústia que surgem do interrogar e do reavaliar costumam proporcionar muito sofrimento ao adolescente. Mas, o resultado pode ser bem mais favorável do que se pensa, pois, o adolescente que conseguir ultrapassar essas barreiras positivamente, tem a oportunidade de crescer e obter sua identidade total e absoluta.

Assim, para Becker (2003), nesta fase o adolescente tem a necessidade de inserção em algum grupo, pois sofre os dilemas de transição da infância para adolescência, encarando, a todo instante, declarações do tipo: “você é bastante grande para isso”, ou “você é bastante pequeno para aquilo”, sentindo-se marginalizado tanto no universo adulto quanto infantil. Nesse momento, o grupo o impulsionará a buscar sua adequada identidade dentro da conjuntura social. A conduta, o pensamento e os costumes dentro do grupo são de certa forma semelhantes. No momento em que a auto-imagem se transforma inflexivelmente, o jovem busca auxílio em grupo de amigos, uniformizando seus pensamentos e ações. Segundo a psicanálise, o grupo funciona como um suplente dos pais, lidando com aflições similares, servindo um companheiro de padrão para o outro experimentando e vivenciando juntos os mesmos conhecimentos, experimentos e descobertas. Conforme Becker, (2003, p.96) “O adolescente não é o futuro da pátria, nem a esperança do amanhã. Seu lugar é aqui, seu tempo é o presente, e sua vida lhe pertence para vivê-la da maneira que escolher”.

2.2 O ADOLESCENTE NA ESCOLA: vivência e crescimento

Segundo Becker (2003), a realidade de um adolescente inserido em uma educação tradicional, não lhe proporciona a transmissão de conteúdos práticos em seu cotidiano. De acordo com o autor (2003, p.26):

A capacidade de engendrar possibilidades, formular hipóteses e pensar a respeito de símbolos sem base na realidade permite ao adolescente passar a especular, abstrair, analisar, criticar. Essa transformação na inteligência afeta todos os aspectos da sua vida, pois ele utiliza as novas capacidades para pensar a respeito de si mesmo e do mundo que o cerca.

Podemos inferir que, conforme citado anteriormente, é imprescindível ampliar atividades que instigam o desenvolvimento do educando crítico, seletivo e exigente, levando-se o cotidiano para a sala de aula, explorando-se a experiência dos estudantes e sua realidade.

Conforme Piaget (2002), a criança consegue pensar concretamente acerca do enigma à proporção que a realidade o indica, mas não consegue ligar suas conclusões a teorias universais, das quais se lançaria a princípio. Já o adolescente consegue obter soluções fora da realidade de seu cotidiano, tendo desenvoltura em preparar teorias abstratas.

Após os 11 ou 12 anos, é possível a construção do pensamento formal, as operações lógicas começam a ser levadas do plano de manipulação concreta para o das idéias,

anunciados em qualquer tipo de linguagem (palavras, símbolos matemáticos), porém sem a base da percepção, da experiência e da crença. Assim, o pensamento formal tem competência de concluir as soluções de puras suposições, sendo suas soluções aceitáveis, mesmo que autônomas de sua realidade. Por isso, que este tipo de pensamento necessita de um trabalho mental mais amplo que o pensamento concreto. E é só a partir desta faixa etária (11 a 12 anos) que o pensamento formal é capaz de estabelecer sistemas que configurem a adolescência. Conforme Piaget (2002, p. 60):

As operações formais fornecem ao pensamento um novo poder, que consiste em destacá-lo e libertá-lo do real, permitindo-lhe, assim, construir a seu modo as reflexões e teorias. A inteligência formal marca, então, a libertação do pensamento e não é de admirar que este use e abuse, no começo, do poder imprevisto que lhe é conferido. Esta é uma das novidades essenciais que opõe a adolescência à infância: a livre atividade da reflexão espontânea.

O adolescente tem a pretensão de integrar-se no universo dos adultos através de planos, de concepções de vida, de sistemas muitas vezes baseados em teorias, de projetos de reformas de caráter político ou social. Piaget (2002) deixa evidente que na adolescência os projetos de vida estão particularmente ligados às relações subjetivas, e que seus sistemas hipotético-dedutivos admitem mais o formato de uma categoria de valores afetivos.

Piaget (2002) também afirma que a inserção do adolescente na sociedade se faz, na maioria das vezes, desde o começo, com a relação dos jovens entre si, tendo como intuito o jogo em grupo ou, de vez em quando do trabalho concreto em comum. Os grupos de adolescentes são especialmente grupos de discussões, pois conforme Piaget (2002, p. 64): “a dois, ou em pequenos cenáculos, o mundo é reconstruído em comum, sobretudo através de discussões sem fim, que combatem o mundo real”.

3 A TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS: aprender a interpretar o real através do imaginário

A finalidade de todas as representações é tornar familiar algo não-familiar, ou a própria não-familiaridade.
Moscovici

Diante de um mundo repleto de objetos, indivíduos e episódios sociais estamos sempre criando representações para simbolizar e interpretar os vários aspectos que envolvem o meio social.

Para tentarmos compreender, neste estudo, como os adolescentes representam a escola em que estão inseridos, vamos nos deter sobre a teoria das representações sociais que busca explicar a realidade partindo de uma dimensão histórico-crítica, ou seja, procura compreender a realidade de forma dinâmica, construída e partilhada coletivamente por indivíduos, numa tentativa de interpretar o real.

Moscovici (apud OLIVEIRA, WERBA, 1998, p. 106) ao formular tal teoria declara que:

Por Representações Sociais entendemos um conjunto de conceitos, proposições e explicações originadas na vida cotidiana no curso de comunicações interpessoais. Elas são o equivalente, em nossa sociedade, aos mitos e sistemas de crença das sociedades tradicionais; podem também ser vistas como a versão contemporânea do senso comum.

Desse modo, a teoria das representações sociais nos conduz para que possamos identificar e definir os objetos, as formas de comportamento, as decisões, dentre outras informações, possibilitando a construção de pensamentos que expressam a realidade, compreendendo-a ou questionando-a.

Jodelet (2001, p. 22) baseada na visão de Moscovici, caracteriza a representação social como “uma forma de conhecimento, socialmente elaborada e partilhada, com um objetivo prático, e que contribui para a construção de uma realidade comum a um conjunto social”.

As representações são, assim, formas simbólicas construídas através das interações entre o sujeito e o seu grupo social, que estabelecem condutas e formas de comunicação influenciadas pelas crenças populares adquiridas ao longo do convívio social.

De acordo com Alípio (2003, p. 79):

As representações se tornam visões e práticas duradouras de sujeitos que estão investidos de crenças que as adotam para conceber o mundo, a si próprios e os outros, embora desconheçam a história dessas mesmas crenças e práticas.

Piaget (apud MOSCOVICI, 2009, p. 45) foi quem deu o primeiro passo para descobrir os processos internos e vitais das representações sociais de forma mais detalhada “quando ele estudou a representação do mundo da criança e sua investigação permanece até o dia de hoje, como um exemplo”.

Segundo Moscovici (2009, p. 301) as representações têm suas origens, mais especificamente, em duas instituições distintas: “a primeira, na escola ou no partido; e a segunda, no ambiente familiar. No processo de comunicação do professor ao aluno, essas representações se chocam e se transformam reciprocamente”.

Isso quer dizer que os conhecimentos do senso comum e os científicos se entrecruzam, facilitando uma maior abstração das representações de ambos. Portanto, as representações sociais “circulam, se entrecruzam e se cristalizam continuamente, através duma palavra, dum gesto, ou duma reunião, em nosso mundo cotidiano”. (op.cit, p. 10)

3.1 A escola enquanto instituição social propensa a representações sociais.

Apesar da família ser a primeira instituição capaz de oferecer ao educando condições de desenvolvimento, a escola logo se revela como um meio primordial de socialização.

Desde cedo, a escola se transforma em um contexto que determina os aspectos sociais e cognitivos do educando os quais são essenciais para sua formação e atuação futura perante a sociedade.

Para Piletti (1991, p. 87) a escola tem como finalidade específica “colocar à disposição dos alunos, através de atividades sistemáticas e programadas, o patrimônio cultural da humanidade”.

O ensino sistematizado proporcionado pela escola vai além da promoção das habilidades cognitivas e transmissão dos conteúdos, pois a escola também se constitui numa instituição responsável por oferecer as regras que permitem viver em comunidade de acordo com as normas sociais.

As relações que o educando estabelece com os colegas e os professores na instituição escolar proporcionam uma ampliação das suas capacidades para construir novos conhecimentos diante desse espaço cheio de influências socializadoras.

Ao passo disso, vão se familiarizando com o espaço e as demais pessoas tornando-se mais confiantes em si mesmas para se expressar mais abertamente, no decorrer das interações estabelecidas na escola.

Diante de todas as considerações já mencionadas, é notório que, o papel da escola inclui não só oferecer um saber organizado, mas também, desenvolver os aspectos sociais, individuais e representativos dos educandos valorizando a particularidade de cada um.

A Teoria das Representações Sociais enfoca o saber construído entre as pessoas no meio social e, conforme Oliveira, Werba (1998, p.114) “veio valorizar este conhecimento popular, tornando possível e relevante sua investigação”.

As investigações das Representações Sociais são efetuadas através de análise que partem das considerações estabelecidas na sociedade, a fim de compreender os comportamentos sociais, mediadas pela linguagem, por meio dos momentos de interação.

Minayo (1994, p. 101-102) estudando as afirmações de Gramsci, compreende as “Representações Sociais, para efeito de análise, como uma combinação específica de idéias que povoam o universo de determinada época e que contêm elementos de tradição e de mudanças”.

Com isso, as Representações Sociais podem ser consideradas como categoria de análise, mas precisam ser observadas criticamente por serem próprias das determinações reais de vida.

4 Análise da Pesquisa através dos desenhos e falas dos educandos:

Para melhor afirmarmos o papel da escola como um ambiente socializador pensado para promover um ensino sistematizado que desenvolve a identidade e a sociabilidade, objetivamos neste artigo analisar os desenhos dos adolescentes que representaram seu pensamento sobre a escola em folhas de papel, numa pesquisa realizada com os alunos do 1º ano do ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Caicó.

A investigação do campo de pesquisa ocorreu no turno matutino por ser o horário em que a escola dispõe das turmas de integrado regular, as quais foram elencadas para a realização desse trabalho.

Para escolher os educandos que fariam parte da pesquisa foram analisados o rendimento acadêmico, escolhendo-se os alunos cujas notas estavam abaixo e acima da média, para podermos analisar se os desenhos se relacionariam ao fiel desempenho destes em relação ao processo de ensino-aprendizagem. Respaldados pelos resultados das médias foram escolhidos 08 (oito) alunos do curso de eletrotécnica e 08 (oito) alunos dos curso de informática que se mostraram receptivos, proporcionando um maior envolvimento entre a pesquisadora e estes que participaram da referida pesquisa.

Para elucidar as informações referentes às médias do 2º bimestre dos adolescentes entrevistados disporemos dos dados abaixo:

TABELA 1: DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS NO 2º BIMESTRE DOS ALUNOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Alunos	Média	Alunos	Média
Eletrotécnica 1M		Eletrotécnica 2M	
AE01	63,44	AE01	63,44
AE02	64,67	AE02	34,8
AE03	60,56	AE03	81,2
AE04	61,1	AE04	76,3
Informática 1M		Informática 2M	
AI01	88,4	AI01	91,4
AI02	85,4	AI02	89,8
AI03	54,10	AI03	52,60
AI04	90,33	AI04	58.90

FONTE: Q-Acadêmico – IFRN – CAMPUS CAICÓ

O gráfico correspondente à **tabela 1** revela as médias dos alunos que serão associadas aos relatos orais e escritos e aos desenhos acerca de sua concepção sobre o IFRN – Campus Caicó.

A construção dos desenhos expostos e analisados a seguir ocorreu no tempo destinado ao intervalo das aulas, onde a pesquisadora desenvolveu as entrevistas sem a presença de

profissionais da escola durante a realização das mesmas. Dessa forma os alunos puderam expor seus pensamentos mais livremente, mostrando suas opiniões sobre a escola.

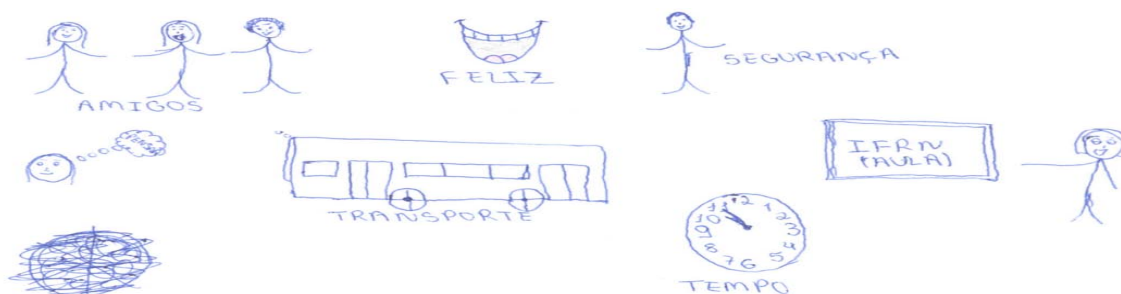
Sendo assim, a seguir explicitam-se os desenhos e a descrição oral dos alunos registrando a representação destes em relação à escola, preservando a identidade da pesquisadora e de cada um dos envolvidos na pesquisa. Para tanto, utilizaremos nomenclaturas fictícias abreviadas: “A.E.” referente ao Aluno de eletrotécnica, “A.I.” referente ao Aluno de informática e assim, sucessivamente, expondo análises e esclarecimentos fortalecidos com a base teórica.

Dos desenhos realizados pudemos “pinçar” várias informações sobre as concepções dos alunos com relação a sua escola, dentre as quais: a concepção da **sociabilidade**, do **conhecimento**, da **expectativa para o futuro** e da **disciplina**. A análise geral desses dados revelou alguns aspectos que necessitam ser discutidos no coletivo e redefinidos no cotidiano escolar.

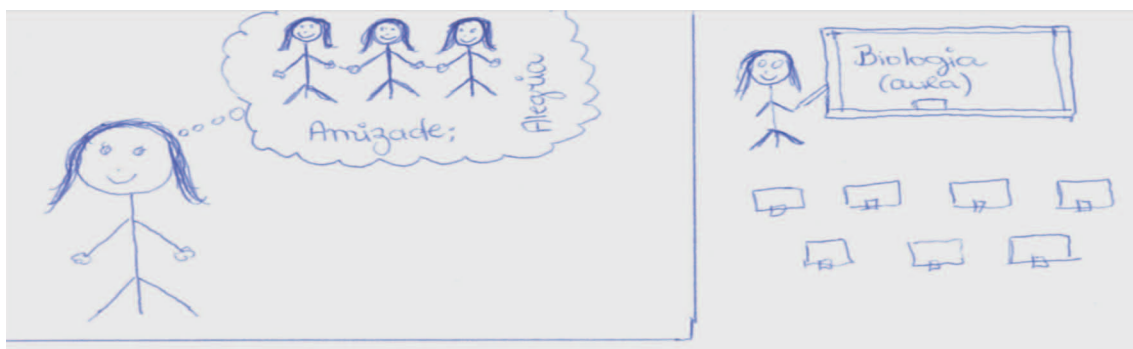
Por meio de uma estrutura textual mais contextualizada, esses aspectos serão abordados de forma mais concisa nos tópicos a seguir:

4.2.1 – Sociabilidade

A sociabilidade se desenvolve nos grupos de amigos, em espaços de lazer e diversão, mas também na escola, local institucionalizado para aprender o conhecimento. A turma de amigos se torna referência para a construção da identidade, pois é com essa turma que trocam idéias, afinam interesses comuns, buscam formas de se afirmar para o mundo adulto, criando um “eu” e um “nós” específicos. Por meio da sociabilidade, acontece uma dinâmica de relações que definem os amigos mais próximos e os mais afastados. A sociabilidade tende a ocorrer em um fluxo cotidiano, seja no intervalo entre as “atividades”, no ir-e-vir da escola, na invenção de espaços e tempos intersticiais, recriando um momento próprio de expressão da condição juvenil nos determinismos estruturais. Enfim, podemos afirmar que a sociabilidade, para os adolescentes, parece responder às suas necessidades de comunicação, de solidariedade, de democracia, de autonomia, de trocas afetivas e, principalmente, de identidade. Durante as observações dos desenhos, constatou-se a alusão à **sociabilidade**, como podemos refletir através dos desenhos abaixo.



Desenho 01: Concepção de Sociabilidade pela A.E.01(1M).



Desenho 02: Concepção de Sociabilidade pela A.E.02(1M).

BECKER (2003), declara que o que ocorre no nível psicológico da relação do ser com o ambiente são modelos de conduta totalmente alteráveis, focalizando as diferentes culturas, os diferentes grupos sociais numa mesma cultura, e diferentes indivíduos inseridos num mesmo grupo.

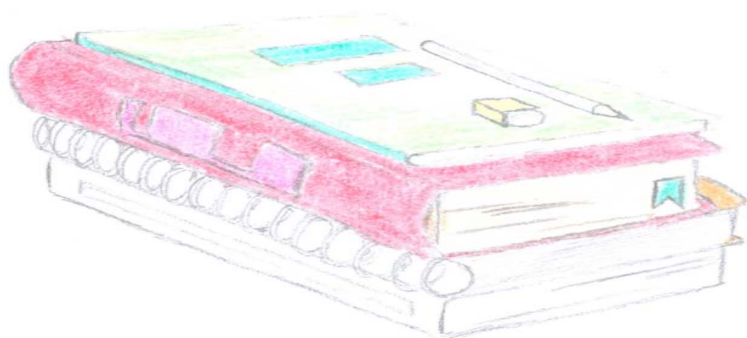
Segundo a psicanálise, o grupo funciona como um suplente dos pais, lidando com aflições similares, onde um companheiro serve de padrão para o outro experimentando e vivenciando juntos os mesmos conhecimentos, experimentos e descobertas.

Estes alunos ressaltaram acerca da amizade e do companheirismo que vivenciam no grupo, como podemos perceber através dos seguintes depoimentos:

- “O meu desenho representa a alegria, a esperança o carinho e a amizade que recebo dos colegas e professores nessa escola, pois ela nos ensina de tudo, tem um bom atendimento e a pessoa não precisa se preocupar.” A.E.01(1M)
- “Para mim essa escola representa tudo, amizade, grupo de amigos e futuro.” A.E.02(1M).

O processo de internalização dos dados existentes na realidade exterior, que ocorre nas interações sociais, possibilita aos indivíduos e grupos a reprodução dessa realidade externa. Segundo Moscovici (2009, p. 26): “Essa reprodução implica em um remanejamento das estruturas, uma remodelação dos elementos, uma verdadeira reconstrução do dado no contexto dos valores, das noções e das regras”. Dessa forma, a representação social constitui um tipo de conhecimento que interfere no comportamento do indivíduo e no processo de comunicação consigo próprio, com o outro e com a sociedade.

4.2.2 - Conhecimento



Desenho 03: Concepção de conhecimento pelo A.I.01(2M).

Outra temática que nos chamou atenção foi a do **conhecimento** e esta se apresentou sob várias dimensões. Essa imagem dos objetos escolares coaduna com o que diz o teórico Serge Moscovici (2009, p.216) ao afirmar que:

as representações sociais são sempre complexas e necessariamente inscritas dentro de um referencial de um pensamento preexistente; sempre dependentes, por conseguinte, de sistemas de crença ancorados em valores, tradições e imagens do mundo e da existência.

Podemos deduzir então, que a imagem do livro, caderno e, por conseguinte, objetos escolares, retrata esse sentimento através do seu uso.

4.2.3 –Expectativa para o futuro

Ao longo das discussões, pudemos identificar posturas bastante elucidativas com relação à escola: os estudantes assumiram uma posição bastante positiva com relação a instituição escolar, qualificando-a insistentemente – tal posicionamento foi apresentado por todos os alunos e, quando indagados, eles se referiram à expectativa quanto ao seu processo de inserção social e ao fato de a escola propiciar situações favoráveis ao seu futuro.



Desenho 04: Concepção de Futuro por A.I.03(2M).

- “Essa escola representa para mim algo de bom, útil na minha vida, pois quando eu terminar os meus estudos aqui, terei um bom desempenho no vestibular.” A.I.03 (2M).



Desenho 05: Concepção de futuro pela A.E.03(1M).

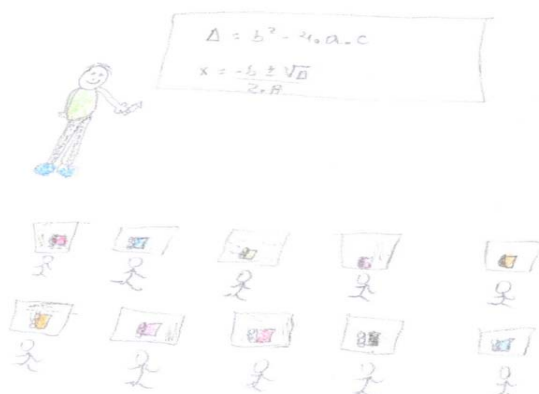
- “Essa escola representa uma parte importante da minha vida, o meu futuro”. A.E.03(1M)

Podemos inferir que as falas e os desenhos dos alunos expostos acima registram seus pensamentos, desejos e aflições construídos a partir do convívio social, particularmente no âmbito escolar.

De acordo com Piaget (apud SEBER, 1997, p. 91) “o papel do sujeito na construção dos seus conhecimentos não se restringe a construir uma linguagem adequada e imagens conforme o original”. Conforme Moscovici (2009), representar significa, a uma vez e ao mesmo tempo, trazer presentes as coisas ausentes e apresentar coisas de tal modo que satisfaçam as condições de uma coerência argumentativa, de uma racionalidade e da integridade normativa do grupo.

4.2.4 – Disciplina

A adolescente A.I.03 ao representar a escola utilizou a simbologia do quadro negro com as lições escritas em sua lousa, em seguida desenhou a(o) professor(a) e os colegas sentados nas carteiras em fila hierárquica. O quadro negro representa a “janela” onde são escritas as lições, o conhecimento, as regras, as normas de convivência e os combinados. Questões ligadas à disciplina, à ordem, enfim, normas existentes nas instituições e de necessária aplicação quando nos referimos à formação de condutas. Podemos compreender que esta adolescente tem fortemente enraizada a visão disciplinar.



Desenho 06: Concepção de Disciplina pela A.I.03(1M).

- “Essa escola representa o meu futuro, novos amigos, novos conhecimentos e até nova vida”. A.I.03

Através do seu desenho pudemos inferir ainda acerca da importância que a aluna dá a professora(or) ou seja, o papel que esta desempenha se integra à idéia de escola, ocupando uma posição de destaque. Acreditamos ser indiscutível a função do professor na vida dos alunos e para a instituição escola, pois, a existência desta depende da relação entre o professor e o aluno.

CONCLUSÃO:

Neste trabalho, discutimos as representações dos adolescentes sobre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Caicó, a partir de uma análise acerca dos desenhos construídos e relatados por eles próprios. Para tanto, foi imprescindível estudar a Teoria das representações Sociais e os pressupostos teóricos das abordagens de Piaget, Moscovici, Becker, Preuscheoff, dentre outros, como uma fundamentação teórica para se obter um melhor entendimento sobre a pesquisa.

Consideramos que desenvolver este trabalho com os adolescentes, investigando suas representações sobre a referida escola, através dos seus desenhos, mostrou-se, para nós, desafiador. Sem dúvida, a falta de uma bibliografia disponível que leve em conta o desenho dos adolescentes como um modo de representação e expressão, dificultou, de certa forma, a decorrência da pesquisa, pois a maior parte das referências encontradas se destinam a formular fases ou conceitos para explicar o desenvolvimento do desenho.

Todavia, o contato com os adolescentes e seus desenhos conjugados a descrição oral dos mesmos, permitiu-nos investigar e buscar compreender como esses representam a escola.

Todos os desenhos e depoimentos dos alunos reafirmam as representações que temos da escola, enquanto aquela instituição onde acontece aprendizagem, socialização, diversão, local onde adquirimos referências para nossas atitudes e vidas futuras. Diante do que foi exposto nas falas dos alunos pudemos inferir que a escola concebida dessa forma fundamenta uma visão progressista dela, pois foge das questões negativas que comumente podem estar enraizadas em outras teorias. Essa concepção de escola coaduna com o pensamento de Jales Costa (1998, p.237), que enfatiza que “Estas representações contrariam frontalmente certas teorias reprodutivistas, que apontam para a escola como um local de segregação.” Ainda, conforme a autora (1998), a escola possui naturalmente, normas, leis, regulamentos, códigos. Contudo, a pesquisa concluiu que os adolescentes parecem não representar isto de modo negativo.

Considerando os desenhos e as falas dos adolescentes e associando-os às suas médias no 2º bimestre, pudemos perceber que estes se encontram na média ou acima da média, demonstrando que estão bem dentro da relação de ensino-aprendizagem.

É com base nestas representações sobre a escola, que julgamos ser de vital importância dar mais a palavra aos adolescentes, escutar e respeitar sua fala, seus pensamentos, seus sentimentos, seus desenhos buscando práticas políticas e ações sociais, além da nossa prática diária em sala de aula, na tentativa de assegurar e oferecer uma educação digna que proporcione dentre outras coisas a arte e a livre expressão nas diversas formas de representações de todos os adolescentes, independentemente da raça, cor ou classe social.

Diante disso, queremos deixar claro que as deduções e considerações que apresentamos em nossas análises não são definitivas ou acabadas, pois a temática em questão é muito abrangente e exige um maior aprofundamento para que se possa tirar conclusões mais seguras. Portanto, este trabalho de iniciação científica está aberto a uma continuidade, com novos questionamentos e reflexões diante do objeto de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BECKER, Daniel. **O que é adolescência?** São Paulo: Brasiliense, 2003.
2. CURY, Augusto Jorge. **Pais brilhantes, professores fascinantes**. 7. ed. Rio de Janeiro: Sextane, 2003. p. 97 - 153.
3. JODELET, Denise. Representações sociais: um domínio em expansão. In: _____. (org.). **As representações sociais**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001.
4. JALES COSTA, O. M. **Representações sociais de crianças de 7/8 anos sobre suas Professoras: “O Reverso da Medalha”**. 1998. 415 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 1998.
5. MINAYO, Maria C. de S. O conceito de Representações Sociais dentro da Sociologia clássica. In: JOVCHELOVITCH, Sandra; GUARESCHI, Pedrinho (orgs.). **Textos em Representações Sociais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.
6. MOSCOVICI, Serge. **Representações Sociais: investigações em psicologia social**. 6^a ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.
7. OLIVEIRA, F. O. de; WERBA, G. C. Representações sociais. In: STREY, M. N. et al. **Psicologia Social Contemporânea**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.
8. PIAGET, Jean. **Seis estudos de psicologia**. Tradução: Maria Alice Magalhães D’Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. 24 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2002. p. 57 – 65.
9. PILETTI, Nelson. **Sociologia da Educação**. 11 ed. São Paulo: Ática, 1991.
10. PREUSCHOFF, Gisela. **Criando Meninas**. Tradução: Stefan Bernwallner. São Paulo: Fundamento Educacional. 2003. p. 81.
11. SEBER, Maria da Glória. **Piaget: o diálogo e o desenvolvimento do raciocínio**. São Paulo: Scipione, 1997.
12. SOUZA FILHO, Alípio de. Cultura, ideologia e representações. In: CARVALHO, Maria do Rosário et al. **Representações sociais: teoria e pesquisa**. Mossoró, RN: Fundação Guimarães Duque, 2003.

**A TERRITORIALIDADE DO TURISMO EM SIBAÚMA: UM TERRITÓRIO
QUILOMBOLA**

Emanuell Cavalcanti do Nascimento Barbosa

Núcleo de Pesquisas e Estudos Geográficos – NUPEG
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN
Campus Central. Bolsa de Iniciação Científica
emanuellcnb2@gmail.com

Prof^a. Ms. Maria Luíza de Medeiros Galvão

Núcleo de Pesquisas e Estudos Geográficos – NUPEG
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN
Campus Central. Orientadora - Bolsa de Iniciação Científica
luiza.galvao@ifrn.edu.br

RESUMO

Este artigo focaliza a influência do Turismo e suas consequências no território de Sibaúma, um remanescente de quilombo, distrito do Município de Tibau do Sul-RN. Objetiva ainda averiguar como a comunidade encara a questão de ser quilombola, além do seu entendimento sobre “desenvolvimento”. Para tanto, recorreu-se a pesquisas bibliográficas, documentais e *in loco*, e os resultados apontam para a abertura da própria comunidade ao capital turístico-imobiliário, bem como a um entendimento equivocado de “desenvolvimento”.

PALAVRAS-CHAVE: Sibaúma, Território, Territorialidades, Desenvolvimento e Turismo.

**THE TOURISM TERRITORIALITY IN SIBAÚMA: A TERRITORY
QUILOMBOLA**

ABSTRACT

This article focuses on the influence of tourism and its consequences on the territory of Sibaúma, a remnant of “Quilombo” district in the municipality of Tibau do Sul RN. It also aims to ascertain how the community views the issue to be “quilombola”, as well as their understanding of “development.” To this end, we resorted to the research bibliographic, documentary and spot, and the results point to the community opening to tourism, real estate, as well as a misunderstanding of “development.”

KEYWORDS: Sibaúma, Territory, Territorialities, Development and Tourism.

A TERRITORIALIDADE DO TURISMO EM SIBAÚMA: UM TERRITÓRIO QUILOMBOLA

INTRODUÇÃO

Dentro do sistema capitalista, bem como de um espaço globalizado, as características culturais de determinado território ou de determinado povo ou nação tendem a se tornar algo infinitamente inferior frente à força da economia nas relações sociais.

Cultura e Economia aparentam não coadunar dos mesmos interesses. Assim como, crescimento e desenvolvimento econômicos são completamente diferentes, mas completamente também entendidos pela sociedade como iguais. Logo, faz-se necessário estudar como se dá essa relação sócio-econômica no território de Sibaúma - Tibau do Sul, com a sua iminente inserção como destino turístico nacional, assim como internacional.

Além disso, tem-se como intuito verificar as novas territorialidades que marcam o distrito de Sibaúma a partir do avanço do turismo, inserido em um território de cultura quilombola, além de analisar as relações da população local com a idéia que ela mesma tem do ideal para o “desenvolvimento” local, bem como a importância que é dada para o fator cultural do território quilombola também pela própria população local.

Portanto, este trabalho se justifica em função iminência do desenvolvimento turístico em um território quilombola, necessitando assim de uma compreensão que permita inferências quanto à preservação da cultura dos quilombos.

Assim, no sentido de estudar as implicações desse avanço econômico na territorialidade de Sibaúma, objeto de estudo desse trabalho, é que se formulou a problemática norteadora desse trabalho, que será desenvolvido ao longo da pesquisa, de modo a possibilitar a formulação de alternativas que sejam viáveis para reduzir os impactos da implantação das territorialidades do turismo no Distrito quilombola de Sibaúma.

Sendo assim, o trabalho está estruturado dessa forma: um primeiro item para especializar o distrito, posteriormente discutiu-se a importância da cultura quilombola, por conseguinte, a disputa interna entra a titulação do território como remanescente de quilombo ou o “desenvolvimento” almejado por alguns setores da própria sociedade sibaumense, e, por fim, as considerações finais.

O DISTRITO DE SIBAÚMA – ESPACIALIZANDO

O distrito de Sibaúma pertence ao Município de Tibau do Sul. Município este que se situa na região da Zona da Mata do estado do Rio Grande do Norte, mesorregião Leste Potiguar e na microrregião do Litoral Sul. Tem como municípios limítrofes: Vila Flor (Sul), Goianinha e Arês (Oeste), Senador George Avelino (Norte) e Canguaretama (Sudoeste), encontrando-se a 80 quilômetros da capital Natal.

O município ao qual Sibaúma pertence é detentor de uma população de aproximadamente 11.707 habitantes, tendo como área territorial 102 km², além de estar inserido dentro do Bioma da Mata Atlântica.

Por conseguinte, observa-se que toda a área pertencente ao município de Tibau do Sul vem passando por transformações sócio-espaciais consideráveis do ponto de vista econômico, político, social, infra-estrutural, bem como cultural com o advento do turismo como forma econômica predominante.

O caso mais notório é o Território de Pipa, também no município de Tibau do Sul, destino do turismo internacional e de investimentos de capital nacional e estrangeiro. No entanto, Pipa transformou-se em uma zona saturada, mas não declinante, para o turismo, leia-se, empreendimentos turísticos, o que pode estar gerando em curto prazo, o direcionamento do capital para áreas adjacentes.

Nesse sentido, Sibaúma aparece como um território, de origem quilombola, de grande potencial turístico, em função de suas belezas naturais, no qual, diferentemente do Território de Pipa, reside, principalmente, a população local. Apesar do pouco investimento nesse Território, um aspecto que caracteriza o início do desenvolvimento de infra-estrutura, que possibilita a inserção da territorialidade do turismo na área, é a instalação de alguns bares e pousadas, além da abertura de uma via de acesso à praia.

A CULTURA QUILOMBOLA: IMPORTÂNCIA HISTÓRICO-CULTURAL

Claro está que o Distrito de Sibaúma encontra-se inserido em um território Quilombola, território esse que tem base legal a Constituição Federal de 1988¹, além de outras normas presentes no ordenamento jurídico².

Mas, faz-se também necessário discutir sobre o que está por trás da necessidade de se criar normas para a defesa de, dentre outras coisas, a cultura (leia-se: territorialidade) quilombola. A história do Brasil, portanto, tem o que relatar por essas e outras questões que envolvem a negritude, uma vez que o quilombo vem a ser a “forma de organização, de luta, de espaço conquistado e mantido *por gerações*” (LEITE, 2010, p.3, grifo nosso)

A noção que legitimou a existência dos quilombos pré-abolição da escravatura foi uma, pós-abolição, é outra. Os quilombos começaram a se formar com o intuito de assegurar sobrevivência aos negros fugidos. Após abolição essa questão perpassa por razões mais complexas, uma vez que a partir do momento que a abolição começou a ser vista como um processo inacabado, o quilombo tornou-se a representação física da necessidade de se abolir todas as formas de escravidão. Afinal, o negro estava legalmente liberto, mas sua vida sócio-econômica continuava no passado.

Desse modo, o quilombo passou de território da “resistência negra”, para território da “manutenção cultural negra” de forma incidental, haja vista que esse não era exatamente o intuito. E é no sentido de defender a cultura quilombola/negra que se chega à necessidade de se preservar o território quilombola e suas territorialidades ameaçados pelo avanço do

¹ Art. 68, do Ato das Disposições Constitucionais Transitória, *in verbis*:

At. 68. Aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas terras é reconhecida a propriedade definitiva, devendo o Estado emitir-lhes os títulos respectivos.

² Instrução Normativa 49/2008 do Ministério do Desenvolvimento Agrário; Portaria 98 da Fundação Cultural Palmares; e Decreto 4.887/2003 da Presidência da República.

capital imobiliário advindo do turismo na maioria das vezes. Nesse sentido, ainda Leite (2010) ratifica que

Em diferentes partes do Brasil, sobretudo após a abolição (1888), os negros têm sido desqualificados e os lugares em que habitam são ignorados pelo poder público ou mesmo questionado por outros grupos recém-chegados, com maior poder e legitimidade ao Estado.

Logo, esse “processo inacabado” encontra guarida pelo avanço de outros “grupos recém-chegados”. Trazendo a temática para o território estudado, trata-se do avanço do turismo e, conseqüentemente, o avanço imobiliário no território quilombola, e pior, avanço sob as territorialidades do quilombo de Sibaúma. Neste ponto do mercado imobiliário, a infra-estrutura turística natural de Sibaúma ajuda, uma vez que detém belezas naturais peculiares e atrativas.

Deve-se atentar, pois, para o fato de que é no território, no chão, na terra que os grupos sociais projetam a sua existência; projetam sua cultura; projetam sua história; projetam, portanto, sua territorialidade. Mas não é isso que o capital observa e almeja defender.

A COMUNIDADE DE SIBAÚMA-RN: ENTRE A TITULAÇÃO DAS TERRAS E A FÁBULO DO “DESENVOLVIMENTO”

O capital imobiliário, advindo, como já dito, geralmente do turismo, é o grupo “recém-chegado” relatado anteriormente. É ele que, segundo Santos (2008) acarreta a “transnacionalização/mundialização” do território local, isto é, impõe uma ordem alienígena ao espaço local, pois “a ordem global busca impor a todos os lugares uma única racionalidade. E os lugares respondem ao mundo segundo os diversos modos de sua própria racionalidade” (SANTOS, 2008, p. 170).

Espaço local, que é banal, e em sendo banal, serve a todos, mas sofre com imposição do espaço global, que é em rede, e em sendo em rede, serve a alguns (SANTOS, 2008). O espaço global, semanticamente, pode aparecer ser algo “total, geral, a todos”, mas não é. Não se pode confundir espaços globais com espaços da globalização portanto.

Quando Santos (2008) fala em “espaço global” está, na verdade, falando do espaço que atende aos preceitos e objetivos da globalização. Objetivos esses que desconhecem as territorialidades locais, apenas reconhecem o território “seco”. É a globalização da perversidade, “perversidade porque as formas concretas dominantes de realização a globalização são o vício, a violência, o empobrecimento material, cultural e moral [...]” (SANTOS, 2008, p. 152).

Todavia, é o próprio espaço local que deve ser “sede da resistência”. Uma vez que, “as forças que criam a fragmentação, podem, em outras circunstâncias, servir ao seu oposto” (SANTOS, 2008, p. 143).

Dentro de toda essa idéia globalizacional aparece a questão da titulação das terras de Sibaúma como um território quilombola. A própria comunidade sibaumense é dividida, tem interesses antagônicos nesse sentido (LINS, 2010).

O território de Sibaúma, portanto, é “disputado” por quem já o tem, ou deveria ter, pasmem. Mas essa disputa é, de um lado, fomentada por atores externos, atores econômicos externos. Essa influência externa atinge boa parte dos moradores de Sibaúma, embriagados pelo sonho do “desenvolvimento” advindo da lábia de investidores.

Outra parte de Sibaúma, encabeçada pela Associação dos Remanescentes de Quilombolas da Praia de Sibaúma, defende, antes de tudo e, sobretudo, a cultura e história da comunidade.

Como se vê os moradores sentem-se únicos etnicamente (nisso não há discussão aparente), mas destoam quanto à titulação das terras oficialmente como remanescente de quilombo. Os interesses econômicos da própria comunidade conflitua com o próprio reconhecimento dos direitos atribuídos a eles.

A titulação das terras seria, portanto, vista, por boa parte da comunidade, como empecilho ao “desenvolvimento econômico”. Daí se tira frases do tipo: “ser quilombola é andar pra traz, feito caranguejo” (LINS, 2010). Nota-se claramente que aí entra a grande influência da praia vizinha, a Praia de Pipa.

A comunidade de Sibaúma tem Pipa como exemplo. Tem o “desenvolvimento” de Pipa como exemplo. No entanto, de forma habitual e até mesmo normal, dado o nível sócio-estrutural da comunidade, confundem crescimento com desenvolvimento. Confundem o “desenvolvimento” dele com modernização e urbanização (LINS, 2010).

Sztompka (apud LINS, 2010, p. 8) indaga: “[...] progresso para quem e sob que aspecto?” É essa pergunta que a comunidade deve fazer a si. No entanto, é sabido, o capital tem força e não é para menos: é perverso e fabuloso. Sempre se observa e se aceita a fábula, mas se esquece que atrás vem a perversidade.

Ademais, Lins (2010, p. 8) resume a situação de forma satisfatória

Os mesmos se reconhecem enquanto quilombolas, desejam as políticas direcionadas, porém, e o que é o mais curioso, não querem seu maior direito, ou seja, o reconhecimento, a demarcação e a titulação de seu território.

Algo de extrema necessidade a ser indagado é por que os agentes externos desejam tanto que a demarcação e a titulação não ocorra? Presume-se que suas ações lá seriam todas dentro da legalidade, logo, qual o real problema com a demarcação? Não seria possível a convivência ou o capital não respeito nem os limites legais?

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É evidente que impedir o avanço do capital turístico é algo desnecessário e digamos até, ineficiente. Mas produzir um espaço propício para o turismo, com a cultura local indo ao encontro e não de encontro é perfeitamente possível e se faz de extrema necessidade.

Não se trata, e não era esse o objetivo, de pintar os agentes externos, os agentes econômicos como parte ruim da história. Trata-se de explicar e defender que eles saibam onde estão chegando e como devem chegar.

Um povo sem cultura é um povo sem história, sem passado. Atente-se para o fato de que a cultura em questão é a cultura quilombola e o quilombo detém uma conotação histórica de libertação de fundamental importância.

Libertação essa atrelada ao território, ao chão. O capital turístico-imobiliário no Território de Sibaúma poderá tirar esse ponto *sine qua non* da sociedade local. Embragados pelo dinheiro “avassalador e redentor” dos seus problemas, poderão dispor de seus bens, abrindo espaço para os “não-nativos” desfrutarem da visão, do clima, do chão, do vento, do sol e etc.

Por conseguinte e, portanto, os negros que outrora conquistaram aquelas terras terão sua luta ceifada pelo capital e, como se fosse pouco, terão sua cultura também enterrada. É necessário, por fim, lembrar: os negros têm a liberdade civil, mas a sócio-econômica ainda não. O quilombo precisa viver para isso ser (sempre) lembrado e resolvido.

REFERÊNCIAS

- 1 FERNADES, Bernardo Mançano. **Sobre a Tipologia dos Territórios**. In: SAQUET, Marcos Aurélio. SPOSITO, Eliseu Savério (org). Territórios e Territorialidades: teorias, processos e conflitos. São Paulo: Expressão Popular, 2009.
- 2 LEITE, Ilka Boaventura. **Os Quilombos no Brasil: Questões Conceituais e Normativas**. Disponível em: <http://ceas.iscte.pt/etnografica/docs/vol_04/N2/Vol_iv_N2_333-354.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2010.
- 3 SANTOS, Milton. **Da Totalidade ao Lugar**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.
- 4 LINS, Cyro H. de Almeida. **“Sou quilombola, mas não quero a demarcação”**: Aspectos Políticos da Construção da Identidade Étnica na Comunidade Quilombola de Sibaúma-RN. 2010.

**ANÁLISE DA CONVERSAÇÃO APLICADA AO ENSINO DE ESPANHOL:
ESTUDOS INICIAIS**

Cássia de Paula Campos Calado

NUPEL, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Campus Natal-Central, Bolsista PIBIC/CNPq, Técnica em Turismo pelo IFRN; aluna do terceiro período de Licenciatura em Espanhol do IFRN. cassiahanson@gmail.com

Gabriella da Silva Cruz

NUPEL, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Campus Natal-Central, Técnica em Turismo pelo IFRN; aluna do quarto período de Direito da UFRN; aluna do terceiro período de Licenciatura em Espanhol do IFRN.
gabicruz_89@hotmail.com

Luana Jacinta Araújo dos Santos

NUPEL, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Campus Natal-Central, Técnica em Controle Ambiental pelo IFRN; aluna do quarto período de História da UFRN; aluna do terceiro período de Licenciatura em Espanhol do IFRN. luana.ambiental@yahoo.com.br

Orientadora: Profa. Dra. Francisca Elisa de Lima Pereira

RESUMO

O presente artigo discorrerá sobre a utilização da Análise da Conversação (AC) em aulas de Espanhol como língua estrangeira. Essa teoria lingüística é base deste trabalho porque dispõe de conceitos úteis ao processo de ensino-aprendizagem de idiomas no ambiente escolar e por ter uma concepção interacionista da linguagem, que é imprescindível para a construção do conhecimento voltado à evolução da aprendizagem de uma segunda língua. Para a elaboração deste trabalho, recorreu-se à revisão bibliográfica de trabalhos acadêmicos referentes ao tema, dentre eles estão Marcuschi (1997, 2002), Pereira (2008) e Koch (2006). Com essa pesquisa, percebeu-se que, com o auxílio da AC, o processo de desenvolvimento da aprendizagem de língua estrangeira pode ser mais rápido e consolidado.

PALAVRAS-CHAVE: Análise da Conversação, Aula, Segunda Língua.

**ANÁLISIS DE LA CONVERSACIÓN EMPLEADA A LA ENSEÑANZA DE
ESPAÑOL: ESTUDIOS INICIALES**

RESUMEN

El presente artículo discurrirá sobre la utilización de la Análisis de la Conversación (AC) en clases de español como lengua extranjera. Esa teoría lingüística es base de este trabajo porque dispone de conceptos útiles al proceso de enseñanza-aprendizaje de idiomas en el ambiente escolar, y por tener una concepción interaccionista del lenguaje, que es imprescindible para la construcción del conocimiento vuelto para la evolución del aprendizaje de una segunda lengua. Para la elaboración de este trabajo, se recurrió a revisión bibliográfica de trabajos académicos referentes al tema, de entre ellos están Marcuschi (1997, 2002), Pereira (2008) y Koch (2006). Con esa investigación se percibió que, con el auxilio de la AC, el proceso de desenvolvimiento del aprendizaje de lengua extranjera puede ser más rápido e consolidado.

PALABRAS-CLAVE: Análisis de la Conversación, Clase, Segunda Lengua.

ANÁLISE DA CONVERSAÇÃO APLICADA AO ENSINO DE ESPANHOL: ESTUDOS INICIAIS

INTRODUÇÃO

Através da Lei 11.161/05, o ensino da Língua Espanhola tornou-se obrigatório no Brasil. Por esse motivo, percebe-se uma preocupação dos professores de Espanhol de como esse idioma será apresentado aos alunos. A fundamentação teórica embasada nos estudos da linguagem oferece novas ferramentas que podem contribuir para a fluidez nesse processo de aprendizagem.

O presente artigo apresenta uma visão acerca da aplicabilidade dos conceitos da teoria da Análise da Conversação no processo ensino-aprendizagem de Espanhol como língua estrangeira.

Para isso, abordará os conceitos da Análise da Conversação pertinentes à pesquisa desenvolvida; em seguida será apresentada a distinção entre a língua falada e a língua escrita, e entre tipos e gêneros textuais. A partir dos fundamentos apresentados, será analisada a problemática proposta para o ensino da língua estrangeira.

1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1.1 ANÁLISE DA CONVERSAÇÃO

Segundo Pereira (2008), Análise da Conversação¹ (AC) tem sua origem nas décadas de 1960 e 1970, seguindo os estudos da Etnometodologia e da Antropologia Cognitiva. Essa teoria preocupava-se inicialmente com a descrição dos aspectos estruturais das conversações e com seus mecanismos de organização, além de voltar-se a institucionalizar os processos de cooperação existentes na conversa. Dessa maneira, seus estudos possuíam uma perspectiva mais descritiva.

Nas últimas décadas, as pesquisas voltadas para a AC passaram a ter como foco outros aspectos da conversa, de acordo com J.J.Gumperz (1982, apud Marcuschi, 1997). Os especialistas da área preocuparam-se em estudar os elementos lingüísticos, paralingüísticos e sociolingüísticos importantes para a interação conversacional. Assim, houve uma mudança para uma concepção interpretativa da AC.

A AC se firmou como teoria revolucionária dos estudos da linguagem pela maneira como se dava sua abordagem. Diferentemente dos aspectos formais e funcionais que norteavam a pesquisa lingüística, a AC partia de uma análise empírica, utilizando-se da metodologia indutiva para chegar a conclusões antes da teorização prévia. Os analistas da conversação observam um material amplo, em busca de dados mais convincentes para as hipóteses que criam, e possuem como ferramentas de trabalho conversações gravadas, logo transcritas, transformadas em *corpus* fornecedor de elementos verbais e não-verbais, base para todo o estudo que se desenvolverá posteriormente.

Ainda que não crie leis universais, a AC pretende entender como o processo conversacional se realiza em determinada língua e a importância dos elementos contextuais nesse processo. Dessa forma, estuda mecanismos estruturais gerais, tendo em vista a variabilidade dessas estruturas no momento da interação entre os falantes.

Segundo Schiffrin (1994, apud Pereira, 2008), o principal objetivo dessa ciência é descobrir a funcionalidade conversacional na produção do conceito de ordem social. Para ela, pela conversação, é possível entender como se desempenham os papéis sociais, pois, nesse meio espontâneo de comunicação humana, percebem-se os tipos de relação de poder existentes na sociedade, ainda que o falante não tenha intenção de demonstrar seu papel social ou até mesmo não tenha consciência de que suas ideologias transparecem em seu discurso. Na conversação, os elementos constituintes da fala estão imbricados a vários outros elementos metalingüísticos. A pesquisa de Garfinkel (1967, apud Pereira op. cit.) já revelava que a compreensão que os falantes têm de suas experiências lingüísticas também contribuem para a organização de suas atividades sociais, assim, a maneira como os participantes se mostram na conversação apresentam um pouco de como eles se comportam em sociedade.

Para Schiffrin (op. cit.), a ordem na conversação não é planejada e pode ser apontada como uma atividade de grande senso de intersubjetividade, um dos motivos mantenedores da interação. Esse relacionamento entre os falantes pode ser interpretado por uma leitura estrutural, pois, para a autora, a conversação é formada por estruturas como o par adjacente, exemplificados pelos pares pergunta/resposta, convite/aceitação. Nesse tipo de estrutura, a segunda parte é induzida pela primeira, ainda que esta não a determine. Ainda conforme Schiffrin, a AC procura identificar os possíveis problemas na conversação e fornecer regras básicas para solucioná-los.

Marcuschi (1997) diz que há várias razões para se estudar a conversação, mas o motivo mais relevante é o fato de essa ser a prática social mais utilizada pelos seres humanos, sendo de grande importância na formação das identidades sociais e nas relações entre os indivíduos. Conforme o autor, a conversação é uma interação verbal centrada, desenvolvida no tempo em que os interlocutores direcionam sua atenção visual e cognitiva para a mesma tarefa e tem como características principais: ser uma interação entre pelo menos dois falantes; ocorrer pelos menos uma troca de falas; ter uma seqüência de ações coordenadas; ser executada numa identidade temporal; haver o envolvimento no tema pelos falantes.

Dessa maneira, diferentemente de Schiffrin, Marcuschi entende a conversação como uma atividade organizada por estratégias de formação e coordenação. Corroborando com esse autor, Hilgert (1989) apresenta a estruturação do texto conversacional em três níveis: o macronível, o nível médio e o micronível. No macronível, analisa-se a abertura, a parte central e o fechamento da conversação, assim como o tema e os subtemas da conversação; no nível médio, estuda-se o turno conversacional: observam-se as tomadas de turnos, a seqüência conversacional, os atos de fala e os marcadores conversacionais; e o micronível, por sua vez, investiga os elementos constituintes, a estrutura sintática, lexical, fonológica dos atos de fala e analisa também os tipos de correção existentes durante a conversação.

Este trabalho se deterá ao micronível, uma vez que o foco desse nível são os elementos organizadores da fala como as hesitações, as pausas, o silêncio e os tipos de correção de erros, os quais são analisados nesse nível de estrutura. As hesitações, no momento da

conversa, podem significar que o produtor da fala não está seguro de como se expressar e se apresentam através do prolongamento de sílabas ou vogais. As pausas podem ser utilizadas para que o produtor da fala organize melhor suas idéias. O silêncio, outra forma de organizar a fala, possui maior período de tempo que a pausa, dando oportunidade ao interlocutor de tomar o turno do falante. E as correções de erros podem ser realizadas de quatro formas: autocorreção auto-iniciada (o falante se autocorrige após a falha); autocorreção iniciada pelo outro (o falante se corrige através do estímulo dado por outro); correção pelo outro e auto-iniciada (o falante inicia a correção, mas quem a faz é o interlocutor); e correção pelo outro e iniciada pelo outro (o falante comete a falha e é corrigido pelo outro). É importante salientar, também, que esses organizadores da fala ocorrem em produções na língua materna. Dessa forma, devem ser entendidos como naturais na produção da fala em uma língua estrangeira (Pereira, 2008). Por isso, o professor de língua estrangeira não deve encarar esses recursos como falta de fluência por parte dos alunos, mas como um recurso natural utilizado na aprendizagem e no desenvolvimento de uma segunda língua.

A partir de pesquisas realizadas pela AC, conclui-se que o texto falado é tão complexo quanto o escrito, e aquele é regido por princípios de organização, planejamento e intersubjetividade que merecem um estudo específico e aprofundado. É o que se procura apresentar a seguir.

1.2 LÍNGUA FALADA E LÍNGUA ESCRITA

Para a realização de uma análise conversacional, é necessário que se apresentem as diferenças entre a modalidade oral e a modalidade escrita da linguagem. Segundo Koch (2006, p. 77), a fala e a escrita distinguem-se em alguns pontos essenciais como a falta de planejamento da fala e sua possibilidade de fragmentação, o que, na escrita, não ocorre; a fala pode ser incompleta e pouco elaborada, com frases curtas, simples ou coordenadas, com elementos expressivos, além do pouco uso de passivas. Entretanto, a escrita precisa apresentar-se completa, de maneira elaborada, com predominância de frases complexas, abundante de subordinação e da utilização freqüente de passivas.

Além dos fatores mencionados, essas duas modalidades da língua diferenciam-se pela forma como se apresentam. A fala expressa a palavra sonora, oral, assim exigindo a temporalidade da ação, já a escrita se utiliza da palavra gráfica, podendo ser escrita em um tempo e ser lida em outro. A necessidade da produção face a face na linguagem oral é importante, mas não é essencial, como exemplo tem-se a conversa telefônica. A possibilidade de correção da escrita é ponto chave para essa modalidade da língua, pois, nesse caso, a correção é feita sem a presença do interlocutor, visto que o texto escrito é apresentado pronto ao co-enunciador. Já na língua falada, a correção é mais complexa, devido à dinamicidade da modalidade oral, pois a comunicação depende da intersubjetividade dos falantes, ou seja, a da interação e compreensão entre eles.

Segundo Travaglia (1996), a modalidade falada de uma língua se expressa em cinco níveis: oratório, deliberativo, coloquial, casual (coloquial distenso) e íntimo (familiar). O nível a ser utilizado neste trabalho transita entre o deliberativo e o coloquial, que pode ser encontrado em aulas expositivas, as quais requerem certo padrão da língua, porém possuem abertura para utilização de coloquialismos.

O nível oratório é elaborado, rebuscado composto por períodos equilibrados e construções paralelas, geralmente utilizado em situações de muita formalidade. O nível hiperformal é o seu equivalente na modalidade escrita. Quanto ao deliberativo, é usado quando se fala a grupos grandes ou médios, no qual se excluem respostas informais. É formado por sentenças predefinidas, por poucas sentenças curtas, com um vocabulário vasto, composto de muitos sinônimos e obediência ao padrão culto da linguagem. Conferências científicas apresentam esse tipo de nível, o qual tem o formal como seu equivalente escrito.

O coloquial é bastante presente em diálogos, não possui planejamento prévio, com uso de construções gramaticais soltas, repetições freqüentes e simplicidade de léxico, além de ser constituído por coordenação entre as orações. O semiformal apresenta-se como o correspondente desse nível na escrita. Quanto ao casual (coloquial distenso), percebe-se uma maior integração entre os participantes, com o uso freqüente de gírias, não há muito preocupação com o padrão da norma e pela pronúncia de palavras. É bastante encontrado em conversas entre amigos, colegas de trabalhos. Seu equivalente escrito é o informal, marcado pela ortografia simplificada, construções simples e sentenças fragmentadas, presente em bilhetes, por exemplo.

O último nível tratado é o íntimo (familiar), que possui muitos elementos da função da linguagem emotiva. O nível pessoal é seu correspondente escrito, bastante encontrado em recados anotados ao telefone, uma lista de compras, notas pessoais.

De acordo com Travaglia (1996, p.56), há várias outras classificações dos níveis de língua oral e escrita, no entanto, o mais importante é que se perceba que há uma distinção entre o formal e o informal e, dentro dessas categorias, diversos subníveis que abarcam determinadas maneiras de o falante se expressar. Assim, não existe a forma correta de falar ou escrever, e sim a mais adequada às diversas situações de comunicação. Desse modo, é necessário que, no processo de ensino-aprendizagem de uma língua estrangeira, como o espanhol, o professor não exija do aluno a obediência a uma estrutura seguida na escrita quando há claras diferenças entre essa modalidade e a modalidade oral.

Todavia, esclarece Koch (2006) que, mesmo com a existência de fatores que influenciam a produção da fala como o grau de escolaridade do falante, a situação, a tecnicidade do discurso, esses não regram as distinções entre as modalidades faladas e escritas, pois existe uma escrita informal que se aproxima da fala e uma fala formal que se aproxima da escrita, dependendo dos diferentes gêneros e contextos utilizados. “A linguagem oral e a linguagem escrita apresentam cada uma as suas particularidades, mas não deixam de ser semelhantes, porque são modalidades discursivas de um mesmo sistema lingüístico.” (Botelho, [20-]). Dessa forma, apesar de suas claras distinções, a língua falada e língua escrita possuem influência mútua, motivadas por situações e contextos formais ou informais.

Deve ser levado em consideração, ainda, o gênero textual a ser produzido. Todavia, no ensino de línguas estrangeiras, muitas vezes não há preocupação em apresentar os variados gêneros textuais existentes e costuma-se exigir dos alunos apenas uma linguagem inserida dentro de gêneros mais formais, sejam orais ou escritos, quando se sabe que há gêneros textuais informais muito presentes no cotidiano extraclasse. Portanto, no presente trabalho, é importante tratar do conceito de gênero textual, pois esse determinará o registro de linguagem mais adequado a sua produção, e esse conhecimento deve servir para que o professor de E/LE conduza melhor o processo de aprendizagem.

1.3 GÊNEROS TEXTUAIS

Primeiramente, para se tratar de gêneros textuais, devem ser apresentadas as diferenças entre tipos textuais e gêneros textuais.

Os tipos textuais são definidos por seus traços lingüísticos predominantes (aspectos lexicais, sintáticos, tempos verbais, relações lógicas). Conforme Pereira (2008), os tipos de textos possuem um número limitado, sendo eles seis: narrativo, descritivo, injuntivo, argumentativo, expositivo (ou explicativo) e dialogal.

De acordo com Marcuschi (2002), o tipo textual pode ser identificado como construções teóricas definidas por propriedades lingüísticas intrínsecas, constituem seqüências lingüísticas e não são textos empíricos. Sua nomeação abrange um conjunto limitado de categorias teóricas determinadas por aspectos lexicais, sintáticos, relações lógicas e tempo verbal.

Já os gêneros textuais são realizações lingüísticas concretas definidas por propriedades sócio-comunicativas, constituem textos empíricos, cumprindo funções em situações comunicativas. Englobando um número praticamente ilimitado, os gêneros textuais possuem sua estrutura determinada de acordo com o canal, estilo, conteúdo, público alvo e intenção comunicativa. Pode-se citar como exemplo de gênero textual escrito a carta comercial e pessoal, lista de compras, receita culinária, o conto, cardápio, etc. Como gênero textual oral tem-se a aula expositiva, conversa espontânea, palestra, o sermão, telefonema, etc.

Em um mesmo gênero pode ocorrer a presença de um ou mais tipos textuais. Entre os inúmeros gêneros existentes, será tratado neste trabalho a respeito da aula expositiva de maneira mais específica, já que é o mais freqüente no ambiente de sala de aula. Este é um gênero comunicativo que, segundo Fávero (1999 apud Pereira, 2004), constitui-se dos seguintes elementos: situação discursiva, evento de fala e do tema, objetivo e grau de preparo necessário para a efetivação do evento, participantes, relação entre os participantes e canal utilizado para a realização do evento. A aula expositiva apresenta-se como um gênero misto, pois possui características de gêneros orais e de gêneros escritos.

De acordo com Fávero (op.cit.), nesse gênero a situação discursiva é predominantemente formal, com pouca simetria entre os falantes, pois o professor se encontra em posição hierárquica superior ao aluno. Quanto ao tema, poderá ser prévio ou casual, mas admite-se, também, em aulas de temas prévios, o surgimento de subtemas (subtópicos). Dessa mesma forma, a aula expositiva pode ter objetivo predefinido ou acontecer sem objetivo prévio.

Geralmente o professor, ao ministrar um determinado conteúdo, possui grau de preparo, ainda que mínimo, para conduzir a aula. Em relação aos participantes, seus aspectos pessoais como posição social, grau de formação, crenças, também, conduzem a produção do gênero.

O sexto elemento tratado por Fávero (1999, apud Pereira, 2004) é o tipo de relação existente entre os enunciadores (aluno e professor), pois o discurso pode diferir de acordo com a intimidade que possuam. O último elemento é o canal utilizado para a realização da aula

expositiva, que pode ser face a face, rádio, televisão, *internet*. O tipo de canal utilizado vai influenciar também no discurso, pois a presença de elementos metalingüísticos, como expressões e gestos, servirão à comunicação.

2 APLICAÇÃO DOS CONCEITOS LINGÜÍSTICOS NO ENSINO DE LÍNGUA ESTRANGEIRA

A metodologia tradicionalista aplicada nas classes de idiomas estrangeiros, também nas de espanhol, vai de encontro à proposta nacional. O desenvolvimento da proficiência na habilidade de leitura, intimamente ligada à escrita, por exemplo, foi colocado como meta prioritária a ser alcançada com o ensino de línguas estrangeiras nas escolas públicas brasileiras (BRASIL, 1998 apud GANDOUR, 2003). No entanto, a prática vem demonstrar que, infelizmente, a visão estrutural reducionista comumente presente no ensino da língua estrangeira no país impede o alcance desses resultados.

Ainda que seja clara a forte influência das teorias lingüísticas nos Parâmetros Curriculares Nacionais, com a valorização do estudo das variações lingüísticas e a recomendação do uso da linguagem em situações reais, tais orientações só podem ser concretizadas pelos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, ou seja, os professores e alunos. É necessária a compreensão de que os conceitos fornecidos por essas teorias são aplicáveis e não se restringem apenas aos estudos acadêmicos, pois além do grande material que fornecem para o desenvolvimento das competências ligadas ao aprendizado da língua estrangeira, algumas teorias como a AC possibilitam uma noção da língua como fator de identidade cultural e, principalmente, apresentam a conversação, tão presente em sala de aula, como uma prática social.

Além de ser uma importante forma interativa, a conversação é uma das maneiras mais eficazes de aprender uma segunda língua, já que a dinâmica entre os conhecimentos repassados pelos professores e aquilo que os alunos absorvem proporciona a construção da própria gramática do estudante, de extrema relevância nesse processo, uma vez que pode ser ajustada e modificada ao longo da evolução de sua aprendizagem pelo mesmo sujeito que é seu usuário. Como afirma Larsen-Freeman (1991):

Embora os estudos da linguagem na concepção interacionista inspirada em Long (1983 apud Fontana) considerem que a experiência de conversar é o evento por excelência responsável pela aquisição da língua, **a relevância atribuída ao trabalho interacional reside em dois aspectos: é uma oportunidade para a exposição ao insumo e para a obtenção de *feedback*, ambos necessários para o aprendiz construir sua gramática, modificando e ajustando sua produção em direção à evolução da sua interlíngua** (Larsen-Freeman e Long, 1991, apud Fontana, 2006, **grifo nosso**).

Como o professor se utiliza da conversação para transmitir determinado conteúdo, é importante que ele saiba utilizar os recursos lingüísticos durante as aulas expositivas. Essa postura se faz necessária na fala do docente e também na obtenção de *feedback*. Por essa razão o domínio dos conhecimentos da Análise da Conversação pode ser grande auxiliar desse profissional.

2.1 A ANÁLISE DA CONVERSAÇÃO E AS AULAS EXPOSITIVAS

Além dos aspectos sociolinguísticos, ressaltados no trabalho de Gandour (2003), para que o aprendizado no ambiente escolar possa ser mais satisfatório, a compreensão dos conceitos da AC pode ajudar os professores a conduzir a aula, valorizando as competências importantes para a aquisição da segunda língua e na solução de problemas que surgem naturalmente nesse processo, como a escolha da maneira mais adequada de corrigir os erros cometidos pelos educandos.

No processo de ensino-aprendizagem de uma língua estrangeira, assim como há dificuldades de um planejamento eficiente para as atividades de sala de aula, também são perceptíveis problemas sentidos pelos professores relacionados à aplicação dos recursos de organização da fala, necessários para a aprendizagem de uma língua.

Segundo Hilgert (1989, apud Pereira, 2008), a Análise da Conversação (AC) pode ser dividida em três níveis (macronível, nível médio e micronível). Recorre-se ao terceiro nível, micronível, responsável pelo estudo dos tipos de correções, para o auxílio no tratamento corretivo da fala. Deste modo, sabendo que, de acordo com Pereira (2008), a AC é responsável, especialmente, pelo estudo dos gêneros textuais orais, o processo corretor aqui discutido será nessa modalidade da linguagem, pautando-se mais precisamente no gênero aula expositiva.

Para Lima e Menti (2004), esse tratamento é compreendido como qualquer tipo de empenho pedagógico utilizado para chamar atenção dos aprendizes a uma forma linguística, explícita ou implícita, e integrar os estudos focando-os num contexto predominantemente comunicativo, incluindo a negociação, que ocorre na interação em sala de aula de língua estrangeira. Chagas (s/d) discorre sobre erros e correções na seguinte visão:

A correção é um procedimento de reformulação do discurso que visa a consertar os “erros”. O erro deve ser compreendido como uma escolha do falante que pode ser de forma lexical, prosódica, de organização textual ou conversacional inserida no discurso e que por algum motivo um dos interlocutores pode considerar inadequada. (Chagas, s/d, p.1)

Assim, durante o ensino de uma língua estrangeira é preciso que educando e educador tenham consciência da existência e necessidade da utilização dos recursos organizadores da fala, como hesitações, pausas, silêncio e, especialmente, das diversas formas de correções de erros. Vale ressaltar que o último recurso seja interpretado como encorajador ao aluno, para que este busque corrigir o próprio erro de maneira precisa, não apenas compreendê-lo (Lima e Menti, 2004).

A correção de um erro cometido pelo aluno também mostra que houve atenção e interesse por parte do professor, fazendo com que este encontre uma forma de cooperar com o desenvolvimento linguístico daquele (Chagas, s/d).

Fernández (2000) explica que, na aprendizagem, há duas posturas encontradas. A primeira mostra o erro como uma ação intolerável, em que, caso este fosse permitido, poderia transformar-se num mau hábito. Essa visão acreditava ser necessária à prevenção da dificuldade e a uma aprendizagem sem erros (Weinreich, 1953, apud Fernández, 2000). Já a segunda postura apresenta o erro como necessário para que haja o verdadeiro

aprendizado. Além de ser entendido como parte do processo criativo de formação em língua estrangeira.

Segundo Cavalari (2008), cujas idéias vão ao encontro das idéias de Fernández (2000), o erro pode ser visto como negativo ou positivo, e tal visão será bastante influenciada pela metodologia de ensino adotada. Assim, para abordagens de ensino mais tradicionais, que concebem a língua como um sistema normativo, o erro é visto de maneira negativa e sua correção implacável é considerada positiva. Já em abordagens mais atuais, em que a língua é vista como um instrumento comunicativo, o erro é percebido positivamente, pois fornece indicações sobre como está ocorrendo o processo de aprendizagem do estudante. Para ela, nesses casos, a correção de erros é subestimada.

De acordo com a autora, os erros devem ser valorizados por participarem do processo de aprendizagem da língua estrangeira, dessa forma, seu tratamento também deve ser considerado necessário nesse mesmo processo (Lyster e Ranta, 1997 apud Cavalari, 2008), visto que a intenção da correção de erros não é erradicá-los, mas fornecer instrumentos para que os alunos possam, no seu ritmo, percebê-los e operar as mudanças que forem necessárias para eles.

Na evolução da pesquisa, constatou-se a presença de poucos estudos sobre correção de erros no ensino do espanhol como língua estrangeira, por essa razão, e por se tratar de uma produção de revisão bibliográfica, o presente artigo utilizará fragmentos do trabalho de Cavalari (2008) referente à correção de erros no ensino de inglês como língua estrangeira.

Na pesquisa analisada, a autora estudou a maneira como o gerenciamento de erros pode contribuir para o aprendizado do inglês. Para isso, realizou um estudo de caso que, através de “entrevistas, questionários, gravações audiovisuais, observações das aulas, notas de campo transformadas em diários, sessões de visionamento com os aprendizes e de discussão com a professora participante, num processo cíclico e contínuo” (Cavalari, 2008,1), mostrou as intervenções corretivas como importantes ferramentas no aprendizado por ajudarem os alunos a “perceberem lacunas em suas interlínguas e a se esforçarem para refazer suas produções consideradas imprecisas” (Cavalari, op. cit.). Também foi percebida a importância do papel do professor ao fornecer formas necessárias para que cada aprendiz pudesse se monitorar.

Entre os fragmentos, foram escolhidos aqueles que apresentaram tipos de correção. O primeiro a ser mostrado refere-se a um exemplo de autocorreção auto iniciada.

Fragmento 1:

JN: in my classroom there was a, a girl and **she was** black and **she was** fat and she, she lived in (bairro humilde da cidade) and **she was** studying in (nome da escola) and once she lost, she missed? She missed her money and then the teacher starts laughing /lo:fin/ and I thought that was the the worst thing I have ever, I had ever seen in my life. It was terrible. The girl starts/ started crying she was des/desperate. (Cavalari, 2008)

Nos trechos sublinhados verificam-se as auto-monitorações realizadas na produção do discurso. Esse fragmento foi escolhido também para demonstrar, que a metodologia tradicional de ensino que prega a obediência a forma da língua promove um excesso de preocupação do aluno, constatado pela repetição desnecessária da estrutura sujeito+verbo

no passado (trecho em negrito), fato que não ocorre na fala espontânea do nativo e pode gerar dificuldades de comunicação. Certamente, o que se busca no processo de aprendizagem da língua estrangeira é tornar a interlíngua mais parecida com a língua-alvo e não “engessá-la” em uma forma distante daquela presente nas conversações do cotidiano. Por isso, a correção de erros embasada na teoria da AC pode auxiliar no desenvolvimento da fluência do aprendiz, pois são usados mecanismos que não interrompem o processo de produção e organização da fala.

No fragmento seguinte, é apresentada uma correção pelo outro e iniciada pelo outro.

Fragmento 2:

P: (falando sobre datas comemorativas ao redor do mundo) ok, JN when do we celebrate ... Christmas for example?
JN: on December
P: it's not ON December
JN: oh, yes because it's Christmas so ... it's a day so it's in December/ no I don't know
P: do you know? ((olhando para JC))
JC: at ((risos)) no I don't know (+) it's because she said ON and IN, so
P: it's IN ... with months. Only the month we use IN ... now how do you celebrate Chistmas? (Cavalari, 2008)

Nesse trecho, ocorre uma intervenção do professor, por meio da alteração do tom de voz. Essa foi bem sucedida porque não impossibilitou a comunicação, uma vez que P deu ênfase ao erro (o uso incorreto da preposição on) para que JN corrigisse em uma próxima fala. Além disso, esse momento foi utilizado pelo professor que pôde revisar as regras de uso para as preposições antes de continuar a conversação.

Fragmento 3:

P: (falando sobre um personagem do texto lido pelos alunos) why is he being ignored?
JC: because he laugh at all his friends
P: ok ... he?
JC: laugh ... I don't know
P: he ... well you can say it in the present perfect, he HAS laughed so ... he has laughed at all his friends or ... simple past if you say WHEN, he laughed at ...
JC: because he laughed at all his friends yesterday. (Cavalari, 2008)

Nesse fragmento houve uma autocorreção iniciada pelo outro, percebida pela presença de elicitções do professor nos trechos sublinhados e pela reformulação da frase pelo aluno em seu último turno, que foi possível porque, anteriormente, o professor forneceu opções que poderiam ser utilizadas para construir o sentido da oração.

As intervenções corretivas presentes nos fragmentos 2 e 3 propiciaram aos alunos a correção de suas produções orais sem, no entanto, fazer com que o foco da aprendizagem fosse desviado para a estrutura da língua. É perceptível a possibilidade de que, no contexto de línguas estrangeiras, podem ser tratadas a forma e a comunicação de maneira temporariamente simultânea (Doughty e Williams, 1998 apud Cavalari, 2008), ou pelo menos, complementares (GIL, 2004 apud op. cit).

Para corroborar com a idéia da importância da aplicação dos conceitos da AC apresentados até então, segue um trecho em espanhol para exemplificar uma intervenção corretiva mal sucedida.

Fragmento 4:

Um aluno chega atrasado à aula e a professora estabelece o seguinte diálogo.

Prof.: - Hola, ¿qué te há pasado?
Aluno: - Sí, yo ha ido al médico porque...
Prof.: - No, no **ha ido**.
Aluno: - Sí, sí ha ido porque...
Prof.: - No, no, **yo he ido**.
Aluno: - ¿Usted también?
Prof.: - No, no; escucha: Yo he ido, el ha ido...
Aluno: - ¿? ¿Quién? Bueno, yo ha ido porque... (Fernández, 2000)

Pode-se perceber nesse fragmento que a correção não foi realizada com eficácia, pois, ao tomar o turno conversacional do aluno, a professora interrompeu o desenvolvimento de sua fala e, conseqüentemente, a comunicação. O aconselhável seria que, para corrigir o erro, a educadora retomasse o assunto gramatical da flexão do verbo após a conclusão da fala do aluno, pois, assim, este poderia perceber o equívoco cometido e fazer sua autocorreção. Desta forma, a conversação seria mantida e provavelmente o estudante não repetiria o mesmo erro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desta pesquisa, foi possível observar que o conhecimento da Análise da Conversação (AC) pelos docentes de Espanhol, os orienta melhor para o exercício de sua profissão. À medida que a conversação é enxergada como processo natural incluído no desenvolvimento da aula expositiva, os conceitos da AC podem auxiliar os professores na obtenção de ferramentas necessárias à adaptação e evolução da linguagem em diversos contextos, fazendo com que reflitam sobre seu desempenho em sala de aula.

Diante do apresentado, considera-se que é direito do estudante de língua estrangeira utilizar-se dos recursos organizacionais da fala (hesitações, pausas, silêncio e correções de erros) para desenvolver a capacidade de compreensão e aprendizagem de um léxico distinto do adquirido na língua materna, livre da pressão gramatical imposta pelo modo de ensino predominantemente tradicionalista ao qual estão expostos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOTELHO, José Mario. **O isomorfismo entre as modalidades da língua**. Disponível em: <<http://www.filologia.org.br/viicnlf/anais/caderno07-16.html>>. Acesso em: 29 de jun. 2010.
2. CASTILHO, Ataliba Teixeira de. **A língua falada no ensino de português**. 7. ed. São Paulo: Editora Contexto, 2006.
3. CAVALARI, Suzi Marques Spatti. **O gerenciamento do erro em aulas de inglês como língua estrangeira: um estudo com foco na produção oral***. São José do Rio Preto:SP, 2008.

4. CHAGAS, Carmen Elena das. **A Correção como Estratégia Referencial no Texto Oral**. Disponível em: <http://www.filologia.org.br/xiicnlf/textos_completos/A%20correção%20como%20estratégia%20referencial%20no%20texto%20oral%20-%20CARMEN%20ELENA.pdf> Acesso em: 01 de jul.2010.
5. FERNÁNDEZ, Sonsoles. **Corrección de errores en la expresión oral**. VVAA. **Segunda Etapa Carabela**. n. 47. Madrid, España: Sociedad General Española de Librería, S.A.. 2000. p. 133-150.
6. FONTANA, Beatriz. **Interações em aulas de inglês de uma escola pública: disputas de poder e subversão do mandato institucional**. Disponível em: < http://www.unisinos.br/publicacoes_cientificas/imagens/stories/Publicacoes/calidoscopiov4n2/art04_calidoscopio_fontana.pdf> Acesso em: 15 de jun.2010.
7. GANDOUR, Deny de Souza. **Linguagem e práticas sociais: os saberes da formação crítico-reflexiva para professores de línguas**. 2003. 96 f. Dissertação (Pós-graduação em Estudos da Linguagem) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2003.
8. HENRIQUES, Eunice. R. **Intercompreensão de textos escrito por falantes nativos de português e de espanhol**. Disponível em: <http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/id/548043.html> Acesso: 20 de maio. 2010.
9. KOCH, Ingedore Grunfeld Villaça. **A inter-ação pela linguagem**. 10. ed. São Paulo: Contexto, 2006.
10. LIMA, Marília dos Santos e MENTI, Magali de Moraes. **O Tratamento Corretivo da forma no Ensino e na Aprendizagem de Língua Estrangeira**. Curitiba. Revista letras, n. 62, p. 119-136. jan./abr. 2004. Editora UFPR. Disponível em: <http://www.letras.ufpr.br/documentos/pdf_revistas/menti.pdf> Acesso: 01 de jul.2010.
11. MARCUSCHI, Luiz Antônio. **Análise da Conversação**. 3. ed. São Paulo: Editora Ática, 1997. (Série Princípios)
12. _____. Gêneros textuais: definição e funcionalidade. DIONÍSIO, Ângela Paiva; MACHADO, Anna Rachel; BEZERRA, Maria Auxiliadora. (Org.) **Gêneros textuais e ensino**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2002.
13. PEREIRA, Francisca Elisa de Lima. Análise da Conversação. In: _____. **Teorias Lingüísticas: uma introdução**. (Volume 1). Manaus: CEFET-AM/BK Editora. 2008. p. 19-36.
14. _____. **O discurso oral do professor em seus aspectos organizacionais**. 2002. Tese (Doutorado em Lingüística) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2002.
15. TRAVAGLIA, Luiz Carlos. **Gramática e interação: uma proposta para o ensino de gramática no 1º e 2º graus**. São Paulo: Cortez. 1996.

ANÁLISE DO ENSINO DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DE SANTA CRUZ/RN

Josiel Moreira da Silva

Ciências e Educação Matemática, IFRN, Santa Cruz, Bolsista do Programa de Iniciação Científica, Aluno do Curso de Licenciatura em Física. E-mail: josiellnico@hotmail.com.

Lauricéia Lays Santos Valença

Ciências e Educação Matemática, IFRN, Santa Cruz, Bolsista do Programa de Iniciação Científica, Aluno do Curso de Licenciatura em Física. E-mail: lauriceia_lays@hotmail.com.

Falconiere Leone Bezerra de Oliveira

Ciências e Educação Matemática, IFRN, Santa Cruz, Programa de Iniciação científica, Aluno do curso de Especialização em Geografia do Semi-árido. E-mail: falconi_rm@yahoo.com.br.

Leandro Silva Costa

Ciências e Educação Matemática, IFRN, Santa Cruz, Programa de Iniciação Científica, Professor de Biologia. E-mail: Leandro.costa@ifrn.edu.br.

RESUMO

O quadro atual do ensino de Ciências no Brasil, principalmente nas escolas públicas, é extremamente preocupante, seja pela falta de recursos nas escolas, inexistência de laboratórios e/ou equipamentos adequados e ainda pela existência de docentes sem formação específica e com métodos de ensino ultrapassados. Baseado nesses dados, nós desenvolvemos um trabalho cujo objetivo foi realizar um diagnóstico do ensino de ciências nas escolas públicas do município de Santa Cruz/RN. A pesquisa foi executada através de entrevistas estruturadas com auxílio de questionários destinados a 20 professores de 7 escolas públicas, tendo como eixos temáticos o perfil socioeconômico e a formação profissional do professor, bem como a análise da estrutura física das escolas. Pode-se constatar que 89% dos professores investigados recebem no máximo três salários mínimos, enquanto apenas 11% recebem de 4 a 8 salários. Com relação à formação acadêmica, apenas 53% dos professores entrevistados apresentam formação na área, enquanto 47% não possuem formação específica ou não concluíram o curso de graduação. No que diz respeito à infra-estrutura, apesar de 66% das escolas possuírem laboratório de informática, nenhuma dispõe de um laboratório para o desenvolvimento de aulas práticas de ciências. Esses resultados nos mostram a urgente necessidade de se desenvolver estratégias que busquem aprimorar o ensino de ciências na região, o que aparece como uma oportunidade do IFRN-Santa Cruz se inserir neste contexto, através principalmente da oferta de cursos de formação docente continuada.

PALAVRAS-CHAVE: formação profissional, perfil do educador, infra-estrutura escolar.

ANALYSIS OF SCIENCE TEACHING IN PUBLIC SCHOOLS OF SANTA CRUZ, RN

ABSTRACT

The current situation of science teaching in Brazil, mainly in public schools is extremely disturbing, by absence of resources in schools, deficiency of laboratories and / or appropriate equipment and existence of teachers without specific training and teaching methods obsolete. Based on these data, we developed a project whose objectives were to diagnosticate the science education in public schools in Santa Cruz, RN. The research was performed through structured interviews with the assistance of questionnaires to 20 teachers from seven public schools, based in the socioeconomic profile of teacher training, as well as analysis of the physical structure of schools. It can be seen that 89% of teachers surveyed receive up to three wages, while only 11% receive 4-8 wages. With respect to academic training, only 53% of the interviewed teachers have training in the area, while 47% have no formal training or have not completed their undergraduate courses. With regard to infrastructure, although 66% of schools have computer labs, none offers a laboratory for the development of practical in science. These results show the urgent need to develop strategies to improve science education in the region, which appears as an opportunity to IFRN-Santa Cruz, mainly by offering teacher training courses.

PALAVRAS-CHAVE: Teacher training courses; Teacher profile; Infrastructure.

ANÁLISE DO ENSINO DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DE SANTA CRUZ/RN

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências no Brasil, principalmente no Ensino Fundamental, tem enfrentado dificuldades no que se refere ao desenvolvimento da prática pedagógica dos professores dessa área e isso decorre do pouco tempo em que o Ensino de Ciências foi incorporado no sistema educacional brasileiro (PIMENTA, 1999).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), o ensino de ciências tornou-se obrigatório com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, período em que o ensino tradicional predominava e o conhecimento científico tinha pouca relevância. O quadro atual do ensino de Ciências no Brasil, principalmente nas escolas públicas, é extremamente preocupante, seja pela falta de recursos nas escolas, inexistência de laboratórios e/ou equipamentos adequados e ainda pela existência de docentes sem formação específica e com métodos de ensino ultrapassados (ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, 2007). Dessa forma, a organização do ensino de Ciências vem se acentuar em inúmeras propostas para a sua modificação onde poderá proporcionar uma assimilação ativa dos conhecimentos para os alunos. Tal assimilação proporcionará uma melhor condição na formação do espírito científico discente, tendo com aparato as condições histórico-culturais da sociedade.

O ensino de ciências sempre foi subjugado apenas a meras transmissões de conteúdos em grande escala, onde a qualidade do curso era baseada na quantidade de conteúdos ministrados, isso até os anos 60. Na década de 70, com a crise econômica, decorrente de uma quebra com o modelo desenvolvimentista deflagrado após a segunda guerra mundial surgiu no ensino de ciências um movimento pedagógico que ficou conhecido como “Ciências, Tecnologia e Sociedade” (CTS) que tomou corpo nos anos 80 e respalda até hoje. Nos anos 80 o modelo de ensino de Ciências era baseado basicamente na concepção da diferentes correntes construtivistas, que hoje é bem aceito por muitos pesquisadores, contudo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) remete que:

Esse modelo tem merecido críticas que apontam a necessidade de reorientar as investigações para além das pré-concepções dos alunos. Não leva em conta que a construção de conhecimento científico tem exigências relativas a valores humanos, à construção de uma visão de Ciência e suas relações com a Tecnologia e a Sociedade e ao papel dos métodos das diferentes ciências. (PCNs, 1997, p. 23)

Preocupados com a situação em que se encontra o ensino de ciências, desenvolvemos uma pesquisa com o objetivo de realizar um diagnóstico do ensino de ciências nas escolas públicas do município de Santa Cruz/RN, mais precisamente no Ensino Fundamenta II (6º ao 9º ano).

Para tomar consciência desse processo investigativo utilizamos como metodologia uma pesquisa de natureza qualitativa que foi executada através de entrevistas estruturadas com auxílio de questionários destinados a 20 professores de 7 escolas públicas tendo como

eixos temáticos o perfil socioeconômico e a formação profissional do professor, bem como a análise da estrutura física das escolas.

Então, percebemos que a precariedade em que se encontra o ensino de ciências, decorre de vários fatores contribuintes tais como a falta de recursos nas escolas, inexistência de laboratórios e/ou equipamentos adequados e ainda pela existência de docentes sem formação específica e com métodos de ensino ultrapassados (LIMA & VASCONCELOS, 2006; OLIVEIRA et al, 2009) o que contribui para que os professores da área se acomodem e não busquem se atualizar, para melhorar a sua prática pedagógica dentro da sala de aula.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dos vinte questionários aplicados, um total de dezessete foram devidamente respondidos e devolvidos pelos entrevistados. Através das entrevistas podemos observar que a maioria dos professores encontram-se entre a faixa etária de 30 a 35 anos (64,7%), enquanto 29,4% dos entrevistados possuem menos de 30 anos e apenas 5,9% possuem idade acima dos 35 anos. Em relação ao sexo dos professores, existe predominância de mulheres (82,4%), conforme mostra a tabela 1.

Tabela 1: Sexo dos professores das escolas de rede pública de Santa Cruz - RN.

SEXO	População (n)	%
Masculino	3	17,6
Feminino	14	82,4

Através da Figura 1, podemos constatar que a grande maioria dos professores investigados (89%) recebe no máximo três salários mínimos, enquanto apenas 11% recebem de quatro a oito salários. O baixo nível salarial observado aqui corrobora com dados de pesquisas feitas com professores da rede pública do Nordeste (LIMA & CAVALCANTI, 2006; OLIVEIRA et al, 2009). Entretanto, é interessante destacar que além da péssima remuneração, ao contrário do que se observa nessas capitais, nenhum professor de Santa Cruz declarou receber mais que oito salários, mostrando que praticamente não existe a oportunidade destes virem a ser bem sucedidos profissionalmente, o que segundo BAZZO (2000), em longo prazo pode se tornar um fator desestimulante para os alunos dos cursos de licenciatura.

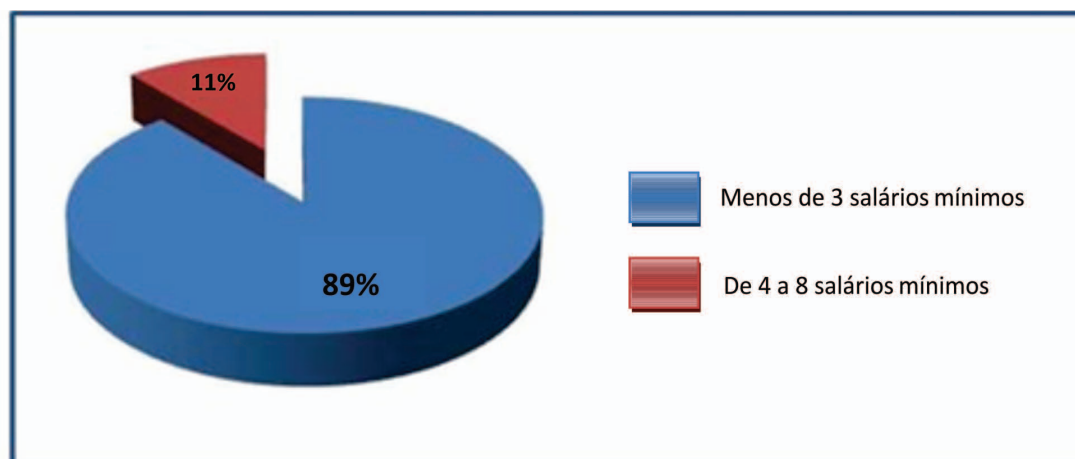


Figura 1 – Faixa Salarial dos professores de Ciências da rede pública do município de Santa Cruz -RN.

A análise dos dados referentes à formação acadêmica dos professores entrevistados é mostrada na figura 2. Pode-se observar que 47% dos professores não possuem formação específica ou não concluíram o curso de graduação, enquanto apenas 53% apresentam formação acadêmica na área. Esses dados se tornam ainda mais preocupante quando se leva em consideração que dentre os professores com formação na área, apenas 33% destes fizeram cursos de atualização profissional na área de ensino de ciências nos últimos cinco anos.

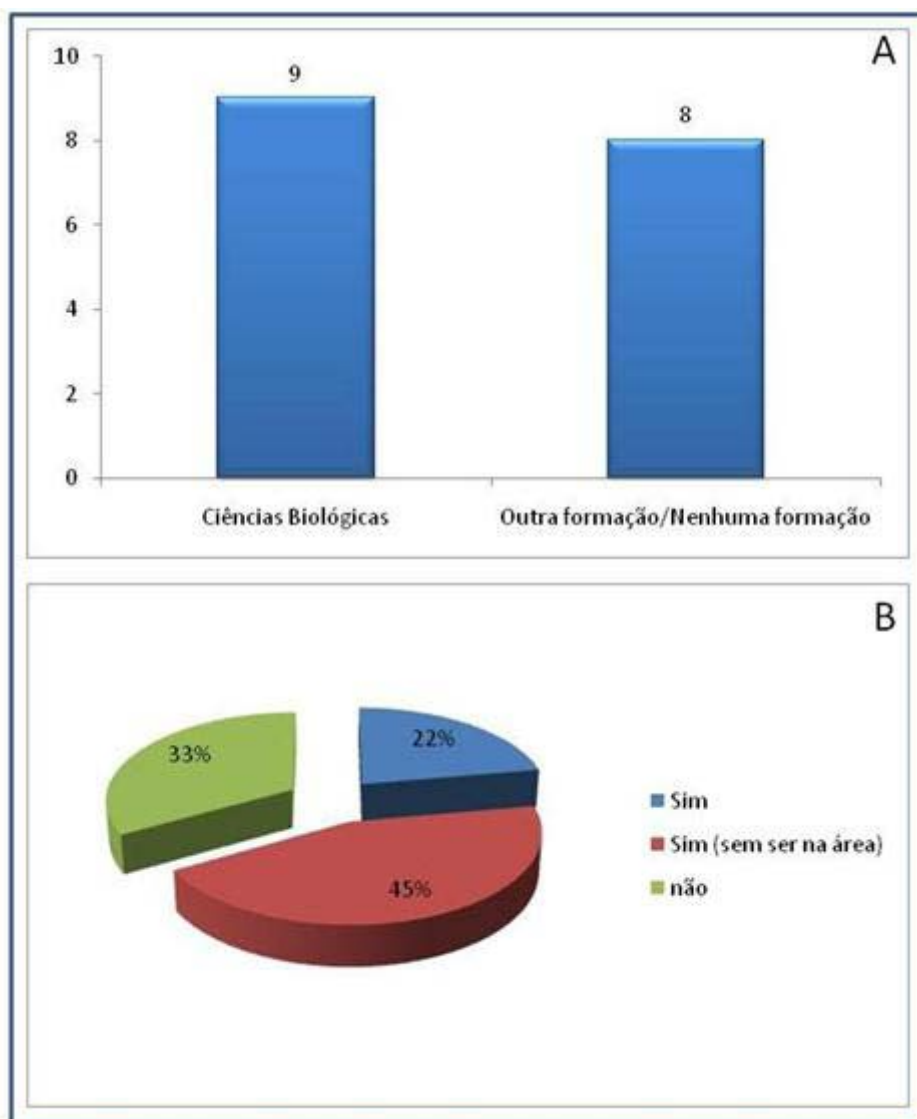


Figura 2 – Formação profissional dos professores de Ciências da rede pública do município de Santa Cruz -RN. a) Formação acadêmica; b) Atualização profissional nos últimos cinco anos dos professores com curso superior na área de Ciências.

O profissional que atua no ensino de ciências está incumbido de trabalhar conteúdos específicos que abrange várias áreas das ciências, tendo que orientar-se pelos eixos norteadores, como também trabalhar em seu currículo com diversos temas transversais, portanto, a falta de formação profissional direcionada para as ciências contribui com o surgimento de uma série de dificuldades metodológicas nos educadores, que passam a fazer uso de um modelo didático tradicional, caracterizado por concepções de ensino como transmissão/transferência de conhecimentos, aprendizagem receptiva e por um conhecimento absolutista e racionalista (KRASILCHIK, 2004).

No que diz respeito à infra-estrutura, apesar de 66% das escolas possuírem laboratório de informática, nenhuma dispõe de um laboratório para o desenvolvimento de aulas práticas de ciências. É inquestionável a importância das atividades experimentais no processo ensino-aprendizagem promovendo melhores condições de aprendizagem aos alunos, bem como de elaboração do conhecimento e desenvolvimento (CARVALHO et al, 2010).

Apesar da inexistência de laboratórios nas escolas de Santa Cruz, os professores afirmam buscar minimizar esta deficiência através de atividades práticas alternativas feitas em sala de aula, o que por sua vez proporciona resultados semelhantes àqueles vistos em aulas práticas desenvolvidas dentro do laboratório de ciências.

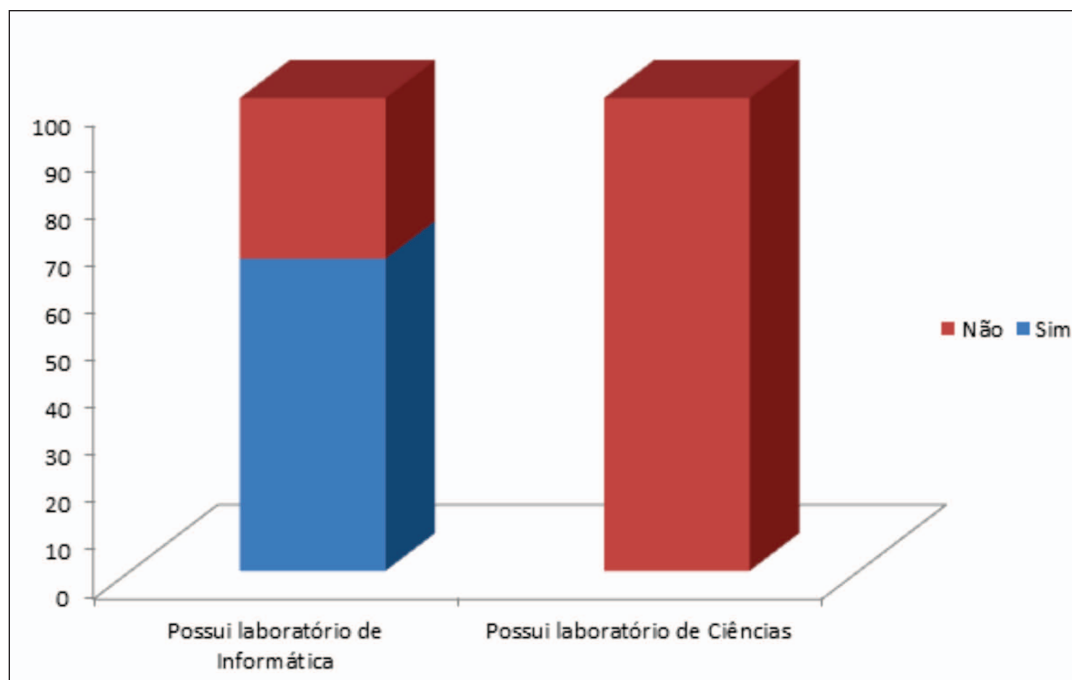


Figura 3 – Existência de laboratórios nas escolas da rede pública do município de Santa Cruz -RN.

CONCLUSÕES

Nossa pesquisa teve como ponto de partida a necessidade de desenvolver um diagnóstico do ensino de ciências no município de Santa Cruz/RN. Os resultados apresentados nesta pesquisa mostram a urgente necessidade de se desenvolver estratégias que busquem aprimorar o ensino de ciências na região. Acreditamos que somente um processo em médio prazo de valoração do professor, que permita o investimento em pesquisa educacional, poderá gerar aprendizagem transformadora, o que aparece como uma oportunidade do IFRN-Santa Cruz se inserir neste contexto e atuar por meio da oferta de cursos de atualização profissional dos professores, principalmente de cursos de formação docente continuada, desenvolvendo, junto com os professores, métodos dinâmicos de ensino o que tornará as aulas mais atrativas e práticas com o uso de materiais concretos. Tudo isso contribuirá para o melhoramento das práticas pedagógicas dos professores e, por conseguinte, do ensino de ciências da região.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos professores que se dispuseram a participar de nossa pesquisa, bem como aos diretores de escolas pelo apoio disponibilizado. O aluno Josiel Moreira da Silva é grato ao apoio financeiro fornecido pelo Programa de Iniciação Científica do IFRN.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAZZO, V. L. Para onde vão as licenciaturas?: a formação de professores e as políticas públicas. Educação, Santa Maria, RS, v. 25, n. 1, p. 53-65, 2000.
2. BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais. – Brasília: MEC/SEF, 1997.
3. CARVALHO, U. L. R.; PEREIRA, D. D.; MACEDO, E.; SILVA, K.; CIBELI, M.; FOLENA, M. A Importância Das Aulas Práticas De Biologia No Ensino Médio. X.
4. Jornada De Ensino, Pesquisa E Extensão – Jepex. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2010.
5. KRASILCHIK, M. Prática de ensino de biologia. 4. ed. São Paulo: Ed. da USP, p.198, 2004
6. LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.52, p. 397-412. 2006
7. OLIVEIRA G. A.; DONATO C. R.; SANTOS M; DANTAS M. A. T. Principais fatores que motivam os professores de ensino de Ciências e/ou Biologia do município de Aracaju, Sergipe a lecionarem SCIENTIA PLENA VOL. 5, NUM. 3 2009.
8. PIMENTA, Selma G. Saberes pedagógicos e atividade docente. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1999.
9. ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. Ensino de ciências e educação básica: propostas para um sistema em crise. Rio de Janeiro, 2007.

**ANÁLISE E ADEQUAÇÃO DA PRÁTICA DOCENTE DE FÍSICA
EXPERIMENTAL NA REGIÃO DO MATO GRANDE**

Anderson Pablo Nascimento da Silva

IFRN, Campus – João Câmara, Bolsista de Iniciação científica – Pró-reitoria de
Pesquisa e Inovação. Aluno do curso de Licenciatura em Física
andersonpablo@hotmail.com.br

Aldivan Soares Barbosa

IFRN, Campus – João Câmara, Bolsista de Iniciação científica – CNPq
Aluno do curso de Licenciatura em Física
Aldivantrompete01@yahoo.com.br.

José Evangelista Filho

IFRN, Campus – João Câmara, Bolsista de Iniciação científica – Pró-reitoria de
Pesquisa e Inovação. Aluno do curso de Licenciatura em Física
josefilho_50cent@hotmail.com.

Jacques Cousteau da silva Borges

IFRN, Campus João Câmara. Professor da Licenciatura em Física
Licenciado em Física, Mestre em Termociências pela UFRN
cousteau.borges@ifrn.edu.br

RESUMO

O presente trabalho realiza uma análise inicial a cerca da formação e da pratica docente na região do Mato Grande, Interior do Estado do Rio Grande do Norte, onde recentemente se instalou um campus do Instituto Federal de educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN. Dessa forma, buscou-se conhecer a realidade do ensino de Física nessa região, em especial a abordagem experimental, bem como a formação dos professores nesse campo específico e diante dessa realidade, propor melhorias, a partir da oferta de curso de capacitação em Física experimental. Verificou-se a existência de práticas experimentais no Ensino de Física nestas escolas e quais os métodos utilizados nestas práticas, além de ter sido levantado se a formação dos Professores que lecionam Física é direcionada para a utilização de atividades experimentais em laboratório ou sala de aula. Diante dos resultados propõe-se um curso de capacitação em Física Experimental para os docentes, com o intuito de elevar o nível de ensino no interior do Rio Grande do Norte.

PALAVRAS-CHAVE: Física experimental, Formação Docente, ensino de Física

ANALYSIS OF TEACHING PRACTICE AND FITNESS FOR EXPERIMENTAL PHYSICS IN THE REGION OF MATO GRANDE

ABSTRACT

The present work conducts an initial review about training and teaching practice in the region of Mato Grande, Interior, State of Rio Grande do Norte, which recently installed a campus of the Federal Institute of Science and Technology Education of Rio Grande do Norte - IFRN. Thus, we sought to know the reality of the teaching of physics in this region, in particular experimental approach, and the training of teachers in this specific field and this reality, proposing improvements, from the provision of training course in experimental physics . Verified the existence of experimental practice in Physics Teaching in these schools and what methods are used in these practices, and has been raised whether the training of teachers who teach physics is directed to the use of experiments in the laboratory or classroom. From the results it is proposed that a training course in Experimental Physics for teachers, aiming to raise the level of education in Rio Grande do Norte..

KEY WORDS: Experimental Physics, Teacher Training, Teaching Physics

ANALISE E ADEQUAÇÃO DA PRÁTICA DOCENTE DE FÍSICA EXPERIMENTAL NA REGIÃO DO MATO GRANDE

INTRODUÇÃO

Um professor de Física, no primeiro dia de aula, faz a seguinte pergunta a seus alunos, que até então ainda não tiveram a oportunidade de estudar essa disciplina:

Em relação às palavras “ciência”, ou “cientista”, o que vêm a sua cabeça?

Alves (2000) coloca que as imagens mais comuns a essa pergunta são o gênio louco que inventa coisas fantásticas, ou o indivíduo que pensa o tempo todo em fórmulas e cálculos. E às vezes ambos! O que acontece é que os meios de comunicação acabam gerando esses personagens que quase sempre aparecem descabelados, trajando um jaleco não tão limpo e cheios de idéias malucas e bugigangas.

Até que ponto esses personagens fictícios se aproximam do cientista real? O que os alunos começariam a pensar se o professor afirmar que estudar Física é estudar uma parte da ciência e que os Físicos também são cientista? Provavelmente eles teriam a impressão que as aulas dessa tal “Física” seriam semelhante às experiências de laboratório e aos cálculos incompreensíveis de sua imaginação. Infelizmente, o professor da atualidade tende a se tornar apenas o calculista, fazendo com que a Física se distâncie da prática experimental.

Os parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) propõem um currículo baseado no domínio de competências básicas e que tenham vínculo com as diversas situações do cotidiano dos alunos, buscando dar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização dos conteúdos trabalhados em sala de aula (ROMANO, 2004).

E completa Castro: “[...] Assim, enquanto educadores devemos romper com uma diretriz de conteúdo e estanque, trazendo cada vez mais para a sala de aula temas modernos, mais próximos da realidade dos alunos [...]” (CASTRO, CORREIA; GONÇALVES, 2003, p.3).

Não deve-se esquecer que “a Física é uma ciência de caráter experimental, pois ela esta sujeita não apenas a cálculos, formula e simulações numéricas [...] Esta sujeita também a pesquisa no campo da investigação experimental” (BORGES e ALBINO, 2007). Portanto, deve conter recursos que viabilizem a prática experimental em sala de aula.

FÍSICA EXPERIMENTAL E MATO GRANDE

Assim, diante da realidade proposta pelos PCN's, o professor de Física deve sempre procurar justificar a sua prática pedagógica a contextualizando com o dia a dia do estudante, ou até mesmo com a própria história de ciência (BRASIL, 2007). É dessa forma que o discente compreende a evolução do conhecimento científico ao longo do tempo, observando assim que a Física não é um ramo do conhecimento fechado e acabado, mas em constante transformação (ou evolução).

Contudo, quando olhamos a região do Mato-Grande, perceber uma realidade bem distante daquela proposta pelos PCNs, pois a má formação, atrelada a enorme carência de professores devidamente licenciados a ensinar Física, Química e Biologia faz com que esses profissionais de educação ministrem essas disciplinas sem nenhuma ligação a ciência e tecnologia, bem como as práticas cotidianas.

Dessa forma, faz-se necessário conhecer a realidade dos profissionais que estão a frente das salas de aula da disciplina de Física na região do Mato Grande, e de posse desses dados traçar práticas que possam aprimorar a didática em aula, sobre tudo a prática experimental, já que muitos desses professores nunca tiveram contato com laboratórios e experimentos, tão importante ao ensino da Física em nível médio.

Sobre tudo, diante da recente instalação de um campus do IFRN na cidade de João Câmara, que possui oferta como oferta de nível superior o curso de licenciatura Plena em Física. Dessa forma, esta instituição não pode permanecer omissa diante da realidade circundante, sendo então fundamental a sua intervenção, por meio do curso de licenciatura e das pesquisas científicas, na análise e melhoria do ensino da região.

METODOLOGIA

Visto a necessidade de conhecer a situação do ensino de Física experimental nas escolas, foi traçada uma metodologia de trabalho para que esta situação possa ser conhecida de uma forma prática e dinâmica. Em primeiro lugar, foi elaborado de um questionário para coleta de dados, que foi levado aos professores das escolas públicas da cidade de João Câmara. Tal questionário se encontra em anexo.

O questionário é o principal instrumento de levantamento de dados de campo deste trabalho. Por isso, a sua elaboração foi feita de forma bastante cautelosa, para que este pudesse ser capaz de coletar o máximo de informações possíveis de forma rápida, simples e relevantes para a construção das estatísticas dos profissionais docentes que estão atuando no ensino (ou não) de Física experimental.

O questionário possui ao todo treze questões, sendo que as três primeiras questões fazem referência ao levantamento da formação acadêmica dos profissionais, como o grau de formação (apenas ensino médio, magistério, graduado, especialista, mestre, doutor) e a área de formação. Outro ponto importante é se a escola pública possui laboratório de Física (ou ciências). Nas questões seguintes, é feito um levantamento sobre quais conteúdos de Física experimental são abordados em sala de aula. Caso o professor não ministre nenhum conteúdo com esta metodologia, ele deveria deixar de responder o campo do questionário referente a didática e metodologia sobre o ensino de Física experimental (questões cinco a doze), partindo assim, para a última questão.

As respostas dessas questões são de extrema importância, pois elas são o suporte para o levantamento estatístico de dados, e conseqüentemente para as conclusões e possíveis soluções da situação em que se encontra o ensino do Mato Grande, quando se fala em experimentos de Física.

Atualmente, a região do mato grande conta com 69 (sessenta e nove) estabelecimentos de ensino, sendo 59 (cinquenta e nove) municipais, 5 (cinco) estaduais e 5 (cinco) privados, João Câmara é sede da 16ª. Diretoria Regional de Educação (DIRED), que tem atuação em 9 (nove) municípios, além de João Câmara: Parazinho, Pedra Grande, São Bento do Norte, Caiçara do Norte, Poço Branco, Bento Fernandes, Pedra Preta, Jardim de Angicos e Jandaíra. São 3.974 alunos do ensino fundamental, 3.898 do ensino médio e 1.029 da educação de jovens e adultos (EJA) sob a jurisdição da 16ª. DIRED.

Todos esses resultados serão agrupados e analisados. A partir de sua análise, será proposta a criação de um mini-curso sobre práticas de laboratório, a ser ministrado nos laboratórios de Física do IFRN – Campus João Câmara. Uma análise prévia em algumas escolas amostradas, revelou a deficiência de estrutura física dos laboratórios, bem como a formação dos docentes em área diferente da que lecionam, além do grande número de contratos, que lecionam possuindo apenas o ensino médio. Dessa forma, pode-se perceber que estes não tiveram formação experimental nenhuma. Assim, o curso de laboratório ira suprir essa carência.

RESULTADOS

Com base em visitas e das conversas prévias com professores e gestores da escola, percebe-se que as escolas de João Câmara – Principais cidades da Região, com poucas exceções, encontram-se carentes de prática experimental sobre tudo em Física.

Sendo assim, o questionário anexo foi levado àqueles que se encontram lecionando Física nas Escolas públicas da cidade de João Câmara. A primeira questão levando os dados referentes ao grau de instrução dos professores. A figura 01 detalha a distribuição do maior nível de formação dos docentes

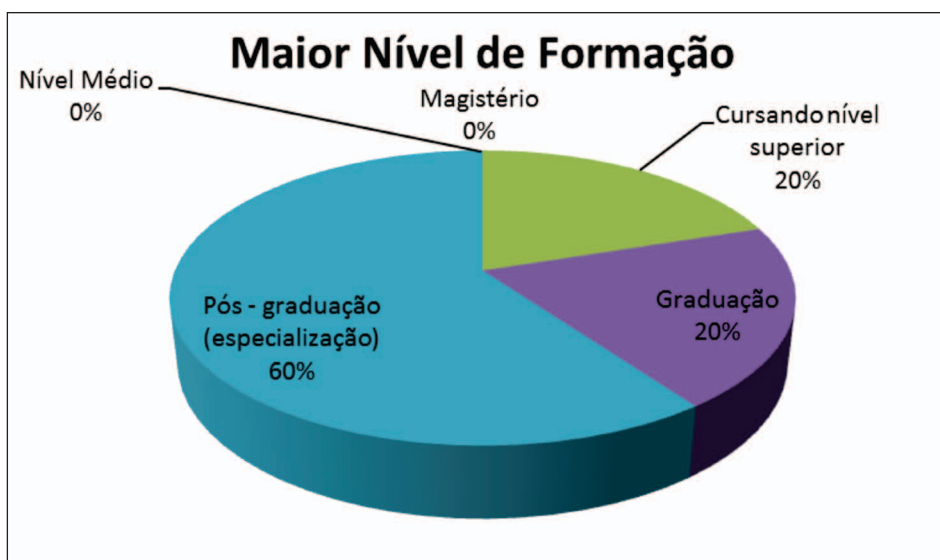


Figura 01: Maior nível de formação Docente

Percebe que não nenhum dos docentes possua curso de mestrado ou doutorado, embora uma grande parcela possua especialização. O número de graduados e graduandos foi equivalente, sendo portanto bastante grande o número de não-formados.

Contudo, uma grande preocupação, é a área de formação destes que estão lecionando Física no ensino médio. Menos de 50% possuem formação em Física, ou seja, a maior parte dos professores nunca passaram por um curso de Física, o que justifica a dificuldade de passar os conteúdos, sobre tudo os de caráter experimental. Uma grande parcela desses professores são formados na verdade em matemática, como ilustrado na figura 02.

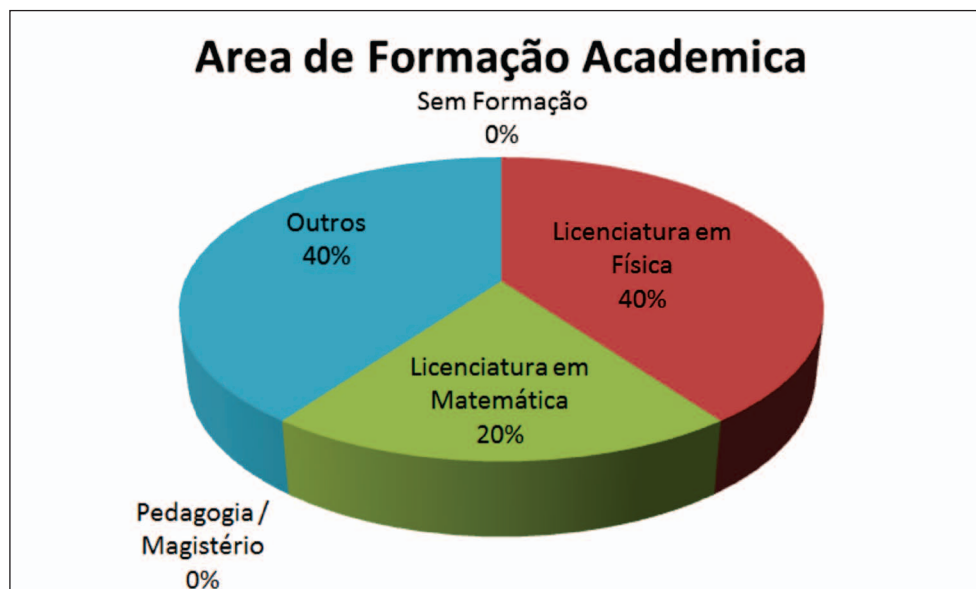


Figura 02: Área de formação

O que chega a impressionar é o número de professores com formação totalmente distante da Física. Existem alunos do curso de educação Física, ministrando aulas de Física. Também à professores que ingressaram na rede estadual como professores de Química, e se encontram dando aulas de Física.

A respeito do vínculo institucional, percebeu-se que a grande maioria é professor do quadro permanente da escola. Existe um número de contratados (estagiários), conforme figura 03, embora desses estagiários, apenas um é aluno de um curso de Física.

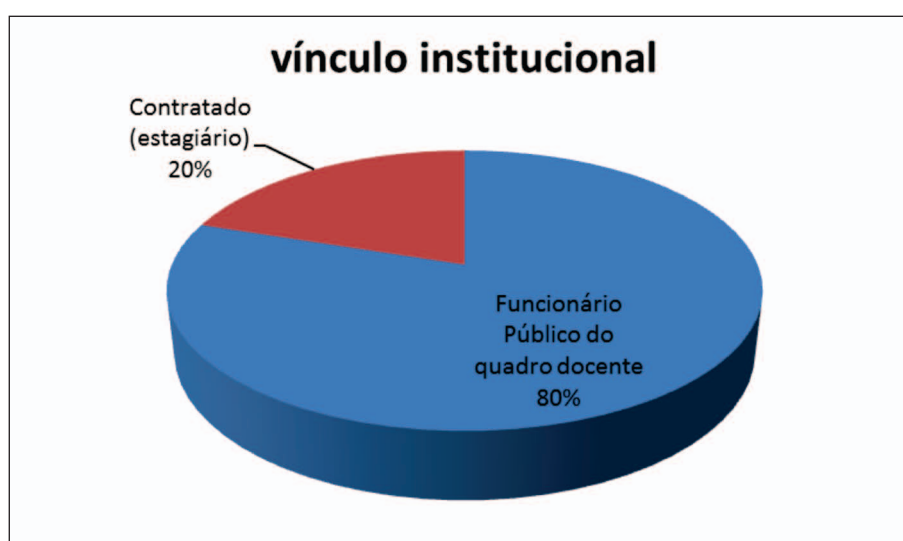


Figura 03: vínculo institucional dos professores

Analisou-se também quanto tempo o professor se encontra ministrando aulas de Física. Nenhum docente afirmou lecionar Física a mais de 10 anos, como também nenhum afirmou esta lecionando a menos de um ano. A distribuição desse tempo em sala de aulas de Física se encontram na figura 04, sendo a maior parte das respostas direcionada para um tempo superior a cinco anos.

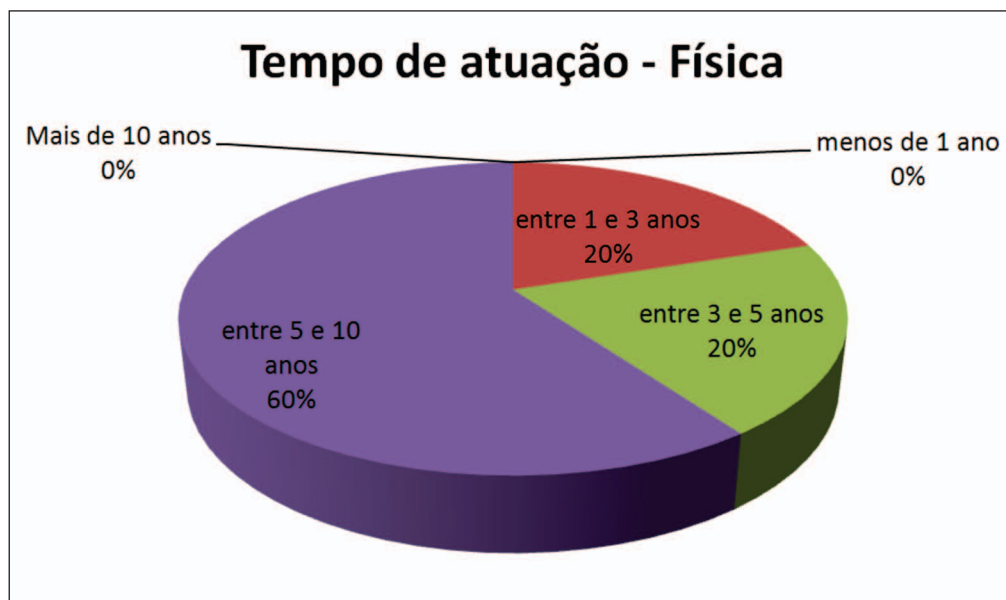


Figura 04: Tempo de atuação na disciplina de Física

Esse dado demonstrar que, no momento, não foram observados profissionais lecionando Física pela primeira vez, nesse ano. Também foram questionados quanto as series que geralmente estão a ensinar. Todos responderam lecionar em nas três series do ensino médio. Contudo, procurou-se também saber em que modalidades de ensino esses professores estão atuando. Era de se esperar que todos, senão uma grande parte estivesse ministrando aulas no ensino médio, o que foi comprovado pelos resultados, expressos no gráfico da figura 05.

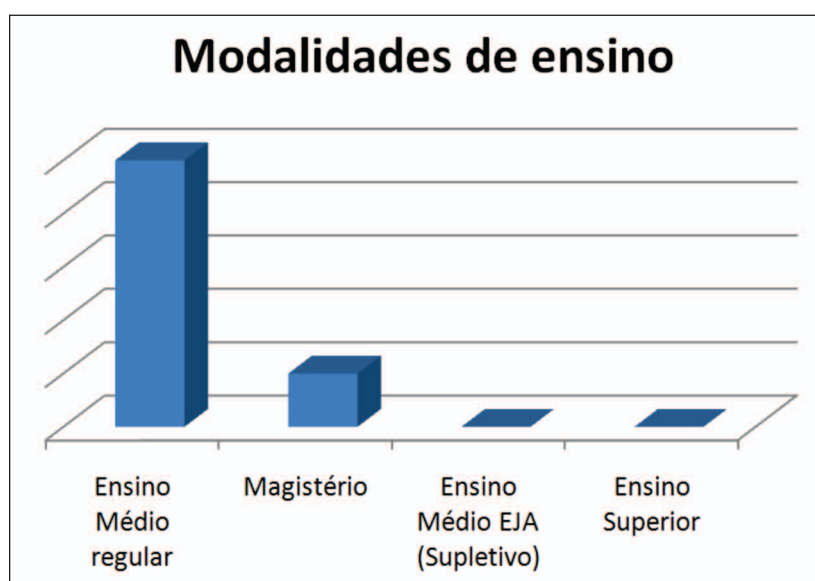


Figura 05: Modalidades de ensino em que atuam os professores

Contudo, um dado que surpreendeu, foi a não-atuação dos docentes em turmas de EJA (Supletivo), mesmo algumas escolas possuindo essa oferta de ensino. A esse dado, cabe uma investigação mais aprofundada, que devera ser detalhada em outro trabalho.

Enquanto as metodologias de ensino propriamente ditas, analisamos os recursos didáticos utilizados, mostrados a seguir:



Figura 06: Recursos didáticos empregados nas aulas de Física

Todos os docentes afirmam utilizar o tradicional quadro e giz. Porém, apenas 20% dos entrevistados dizem utilizar experimentos de Física, o que é considerado um número muito baixo. A questão seguinte questiona quais são os experimentos empregados (conteúdos). A maior parte colocou os experimentos de mecânica, o que é de se esperar, pois em sua grande maioria são mais robustos, menos precisos e também mais acessíveis.

Quando questionados sobre a existência de material adequado para prática experimental, 100% colocaram que não existe material adequado nas dependências das escolas. Felizmente, Todos estão dispostos a participar de um possível curso de qualificação em Física experimental, preferencialmente no turno noturno.

CONCLUSÕES

Diante dos dados, é visível que a formação dos que estão ensinando Física é, em sua maior parte, inadequada para o ensino de Física, já que o número de profissionais formados e devidamente licenciados em Física, não ultrapassou os 20%. Os demais são graduandos de diversas áreas, matemáticos, químicos, dentre outros. Contudo, esta carência pode ser suprida a partir de uma formação complementar, que será elaborada diante dos resultados aqui expressos.

Mesmo não possuindo equipamentos de laboratório, as escolas públicas podem proporcionar a prática de Física experimental por meio de itens de fácil acesso e de construções com materiais de simples manuseio. Dessa forma, espera-se realmente que a ação do IFRN – Campus João Câmara, por meio de sua Licenciatura em Física, não fique restrita apenas aos seus próprios laboratórios e salas de aulas, mas sim que se possa difundir o máximo a ação que visem a melhoria da qualidade de ensino da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVES, Rubem. Filosofia da ciência: Introdução ao jogo e a suas regras. Edições Loyola, 12ªed. São Paulo, 2000.
2. Borges, J. C. S., Albino Junior, A., A MOSTRA ANUAL DE FÍSICA DO RN: Ciência acessível a todos. Revista Holos (Online), v.3, p.16 - 25, 2007.
3. BRASIL, Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.
4. CASTRO, Ronaldo A. de; CORREIA Filho, João A.; GONÇALVES, Heitor A., A inserção da física moderna no ensino médio, in: XV Simpósio Nacional do Ensino de Física, p 1780 – 1789, 2003.
5. ROMANO, Jair Carlos. Governo do Estado do Rio Grande do Norte: Ensino Médio de qualidade. Física. Natal: Sistema de Ensino Holos, 2004.

**A IMPORTÂNCIA DO USO DO LABORATÓRIO E AULAS EXPERIMENTAIS
NA DISCIPLINA DE FÍSICA**

Ana Clara dos Santos

Aluna do Curso de Licenciatura em Física pelo IFRN – Caicó. Membro do NUPECS IFRN-Caicó, Bolsista PIBID. E-mail: anaclarasantos7@gmail.com

Francisco Monteiro

Aluno do Curso de Licenciatura em Física pelo IFRN – Caicó. Membro do NUPECS IFRN-Caicó, Bolsista PIBID. E-mail: juninho-monteiro91@hotmail.com

José Augusto Pereira Neto

Aluno do Curso de Licenciatura em Física pelo IFRN – Caicó. Membro do NUPECS IFRN-Caicó, Bolsista PIBID. E-mail: juninho-monteiro91@hotmail.com

Marcones Carneiro

Aluno do Curso de Licenciatura em Física pelo IFRN – Caicó. Membro do NUPECS IFRN-Caicó, Bolsista PIBID. E-mail: marconeschagas@bol.com.br

Samara Medeiros

Aluno do Curso de Licenciatura em Física pelo IFRN – Caicó. Membro do NUPECS IFRN-Caicó, Bolsista PIBID. E-mail: samymedeiros@hotmail.com

Thalita Motta

Coordenadora e orientadora do PIBID, professora do IFRN/Campus-Caicó
E-mail: thalitacmotta@gmail.com

RESUMO

O presente artigo tem como objeto de estudo a Escola Estadual Calpúrnica Caldas de Amorim (EECCAM). Temos como objetivo mostrar a importância do laboratório e aulas experimentais na disciplina de física e avaliar o processo de ensino aprendizagem na disciplina de física. Estudamos e analisamos as experiências e opiniões obtidas através de entrevistas e questionários aplicados na Escola com professores, alunos e direção.. A revisão bibliográfica dos estudos produzidos sobre o tema nos permitiu entender a importância do laboratório e aulas experimentais na disciplina de física, tendo em vista uma proposta dialogada. “*Experiência é uma parte de ciência, mas também é escrever e falar*” (Sutton, 1998). De acordo com as análises das entrevistas feitas aos alunos, professor, e pedagoga da referida escola, percebemos que essa proposta aumentaria a motivação dos alunos, seu desempenho, e principalmente o ensino aprendizagem na disciplina de física

PALAVRAS-CHAVE: Aulas Experimentais; Laboratório; Ensino de Física; Processo de Ensino – aprendizagem.

**THE IMPORTANCE OF THE USE OF LABORATORY AND
EXPERIMENTAL SCHOOL DISCIPLINE IN PHYSICS**

ABSTRACT

This article has as object the State School Calpurnia Caldas de Amorim (EECCA). We aim to show the importance of laboratory and experimental classes in physical discipline and evaluate the process of teaching and learning in the discipline of physics. We studied and analyzed the experiences and opinions gathered through interviews and questionnaires administered at school with teachers, students and direction .. The literature review of studies on the subject allowed us to understand the importance of laboratory and experimental classes in the discipline of physics in order dialogued a proposal. "Experience is a part of science, but also write and speak" (Sutton, 1998). According to the analysis of interviews with the students, teacher and pedagogue of that school, we realize that this proposal would enhance student motivation, performance, and especially the teaching and learning in the discipline of physics.

KEY WORDS: experimental classes; Laboratory, Physics Teaching, the Teaching – Learning.

A IMPORTÂNCIA DO USO DO LABORATÓRIO E AULAS EXPERIMENTAIS NA DISCIPLINA DE FÍSICA

INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Iniciação a Docência (PIBID) começou a ser desenvolvido no primeiro semestre do ano de 2010 no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - Campus Caicó. Este projeto que tem como objetivo integrar os alunos da licenciatura em Física do IFRN- Campus Caicó na realidade das escolas estaduais para que possam identificar dificuldades e possibilidades de soluções para a melhoria do ensino-aprendizagem no Ensino Médio. Com isso, tem possibilitado aos futuros professores a participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar. No presente trabalho investigamos a importância da utilização do laboratório ou aulas experimentais, nas aulas de Física e também a construção e utilização de experimentos de baixo custo como ferramenta propiciadora de uma melhor aprendizagem dos conceitos físicos, contribuindo para a formação de alunos mais críticos e participativos nas aulas. Diante disso, a pesquisa foi desenvolvida na Escola Estadual Calpúrnia Caldas de Amorim (EECCAM) situada no município de Caicó- RN, onde estudamos e analisamos o questionário respondido pela escola e iniciamos a construção do nosso artigo com a escolha do tema: A importância do uso do laboratório no ensino de Física, tendo em vista analisar os obstáculos vivenciados no processo de ensino- aprendizagem na disciplina de Física na EECCAM. Utilizamos como metodologia, a pesquisa em campo, coleta de dados a partir de questionários, e entrevistas com alunos do ensino médio, um professor de física e a pedagogia da referida escola. Entendemos que o uso de laboratórios ou aulas experimentais proporciona aos alunos e até mesmo aos professores uma maior motivação, uma melhor relação professor-aluno e, conseqüentemente, melhor ensino-aprendizagem. Ressaltamos ainda que o referido trabalho se faça de suma importância para a execução do projeto PIBID, pois, possibilita o aprofundamento do estudo acerca da temática retratada, além de realizarmos uma aproximação e interação com o cotidiano escolar de forma sistemática e fundamentada, destacando as opiniões e vivências relatadas por alunos, docentes e corpo pedagógico da escola.

METODOLOGIA

A presente pesquisa de natureza qualitativa e empírica foi realizada a partir da aplicação de um questionário de caracterização geral de uma escola integrante do projeto visão de alunos, professores e da direção da escola em relação ao uso de laboratório e atividades experimentais. Para isso, realizou-se entrevistas com três alunos de primeiro, segundo e terceiro ano do ensino médio, e com a pedagoga da referida escola. Para a entrevista elaborou-se uma questão a respeito da importância do uso de laboratório para os alunos e a pedagogia e várias questões para o professor referente a essa mesma temática. Foi considerada uma questão aberta onde levou-se em conta diferentes respostas, relacionadas ao ensino de física a partir da utilização de aulas experimentais. A realização das entrevistas priorizou um contato mais aberto e franco com os entrevistados possibilitando-os que articulassem o que realmente achavam sobre aulas experimentais.

Realizou-se também uma revisão bibliográfica sobre a temática em questão, da qual selecionamos cinco artigos que tratam da categorização de aulas com experimentos, experimentos de baixo custo e em laboratório. (BENITE A. M. C., e BENITE C. R. M.; GALIAZZI, M.C; ROCHA, J. M. B.; SCHMITZ, L.C; SOUZA, M. L.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F. P.; BOSS, S. L. B.; MIANUTTI, J.; SOUZA-FILHO, M. P.; CALUZI, J. J.; SOUZA, V. F. M.; SASSERON, L. H; ALVES, V. C; STACHAK, M. ; BLUMKE R. A., AUTH M. A.) Com isso, defendemos a concepção de aula experimental dialogada, baseada no estudo e planejamento do professor, pressupondo uma participação ativa dos alunos no processo.

REFERENCIAL TEÓRICO

ENSINO DE FÍSICA E AULAS EXPERIMENTAIS: UMA PROPÓSTA DIALOGADA.

O estudo sobre aulas experimentais e laboratoriais no ensino de física encontram suas raízes em diversos pensadores, assim entendemos que estas devem ser trabalhadas como “instrumento metodológico para construir conhecimento”; analisando sempre a deficiência do aluno em entender e compreender os conteúdos de física que são considerados abstratos e técnicos. Estas aulas têm que partir da relação professor-aluno e experimento, onde ambos têm que estar em constante interação construindo uma proposta de aulas experimentais dialogada. O professor e os colegas formam um conjunto de mediadores da cultura que possibilita progressos no desenvolvimento do aluno. Nessa perspectiva, não cabe analisar somente a relação professor-aluno, mas também a relação aluno-aluno. Para Vigotsk, a construção do conhecimento se dará coletivamente, portanto, sem ignorar a ação intrapsíquica do sujeito.

A experimentação segundo Piaget (1982), tornou-se conhecida no ensino de física, por sua importância no processo ensino-aprendizagem. Por isso, se faz de extrema importância no ensino de Física como ferramenta que auxilia nesse processo ou como sendo o próprio processo da construção do conhecimento científico. Propor um ensino construtivista para alunos supõe sempre pensar a aprendizagem como uma resolução de situações problemáticas de interesse dos alunos (Gil e Martinez Torregrosa, 1987; Wheatley, 1991). Do mesmo modo, Bachelard (1938) pensa que todo conhecimento é resposta a uma questão, e que é justamente o sentido do problema que caracteriza o verdadeiro espírito científico.

Dentre as diversas proposições de ensino dessa natureza, nos concentramos no ensino por investigação conforme definido por Carvalho (1999). Ressaltamos assim a relevância para o ensino problematizador as atividades de laboratório aberto, que possibilitem ao aluno uma o manejo com os materiais de laboratório e a execução do experimento, contando sempre com o acompanhamento atento do professor como mediador do processo de construção do conhecimento do aluno. Essa proposta possibilita trabalhar-se com diversos aspectos da cultura científica com os alunos; além de desenvolver a habilidade de argumentação dos estudantes (Capecchi, 2004). Pode-se também ampliar uma visão coerente do trabalho científico Assim é papel do professor identificar os conhecimentos prévios para que possam abordá-los com questões que os façam pensar sobre problemas enfrentados naquela situação. A partir daí eles levantam suas hipóteses, fazendo a elaboração de um plano de trabalho, montando um arranjo experimental e coletando dados, partindo para análise dos mesmos e conclusões (Nascimento, 2004).

Outro fator que não podemos deixar de destacar é o papel fundamental do professor de Física em restabelecer as incertezas da Ciência produzida pelo homem. Para isso é necessário que nas aulas os alunos possam experimentar hipotetizar, argumentar sobre conceitos científicos. A importância da mediação do professor nestas aulas, segundo vários autores (Sutton, 1998; Metz, 1998; Warwich, Sparks e Stephenson, 1999; Rivard e Straw, 2000) têm salientado a importância da discussão e da escrita junto com o trabalho prático nas aulas de Física. “Experiência é uma parte de ciência, mas também é escrever e falar” (Sutton, 1998) e essa discussão tem que partir do professor para que ele possa mediar sua aula diante das perspectivas e conhecimentos prévios dos alunos.

RESULTADOS E ANÁLISES

O presente artigo foi realizado na EECCAM onde foi cedido dado a partir de um questionário respondido pela direção da referida escola. Segundo a direção a escola está estabelecida em prédio próprio com estrutura escolar, onde funciona em três turnos. No ano de 2010 a escola funciona com as turmas de 8º e 9º do ensino fundamental e 1º, 2º e 3º ano do ensino médio. O ensino fundamental é composto por 240 alunos e o médio com 1354 totalizando 1594 alunos matriculados no mesmo ano. A escola possui um laboratório de ciências com pouca estrutura física para comportar a quantidade de alunos existentes em cada turma. Para lecionar à disciplina de física no ensino médio a escola dispõe de três professores, um licenciado em física e dois em matemática, sendo um com especialização em física (latusenso). Tendo em vista todo o contexto do artigo passaremos então o detalhamento da entrevista às falas dos alunos da pedagoga e do professor entrevistado. A entrevista foi realizada com três alunos, como já foi mencionada anteriormente, com o objetivo de saber qual a visão deles sobre aulas experimentais e de laboratórios na disciplina de física então, diante disso formulamos a pergunta e destinamos aos entrevistados. A partir disso analisamos cada resposta e compreendemos que estar no senso comum dos alunos a importância das aulas experimentais, mesmo não sabendo como é, ou nunca ter participado, eles destacam a importância dessa prática de ensino. Formulamos também separadamente seis questões a um dos professores da referida escola, onde como na pergunta anterior tiveram o mesmo objetivo. Observando suas respostas podemos ressaltar que assim como os outros entrevistados ele também entende e declara de suma importância mais que a referida escola não dá o espaço físico nem principalmente condições financeiras para a realização de experimentos mais que mesmo assim usa a prática pelo menos uma vez por período. Podemos perceber que apesar do professor considerar de extrema importância ele limita bastante pela falta de condições financeiras para essa prática. Diante disso que foi visto podemos ressaltar que a falta de condições não interfere que o professor possa trabalhar de forma precisa na experimentação. Portanto, perante a pesquisa desenvolvida e dos resultados obtidos podemos concluir que os alunos entrevistados defendem a importância do uso de laboratório e aulas experimentais na disciplina de física, mas não possuem condições que viabilizem o uso regular destes e os alunos sentem a necessidade em terem aulas experimentais para um melhor desenvolvimento no processo de ensino-aprendizagem.

QUESTÃO FEITA A PEDAGOGA

Pedagogia:- eu acho de suma importância as aulas experimentais, até porque fica mais fácil o aluno entender a matéria que está sendo estudada, e também para haver mais uma aproximação entre aluno e professor (...). Com certeza o aluno aprende mais no laboratório que na sala de aula, é diferente o aluno ver com seus próprios olhos a experiência do que ver só em livros.

ANÁLISE DO DISCURSO DA PEDAGOGA

Analisando e observando a resposta da pedagoga podemos perceber que ela nos contradiz em alguns aspectos. As aulas realmente aproximam o professor ao aluno, mais temos que entender que não é só vê os experimentos, tem que ser trabalhados e discutidos. O professor tem que propiciar o diálogo entre o experimento e o aluno, ou seja, o professor tem que ser o intercessor do conhecimento. Nesta perspectiva, Maldaner (2000:149) nos ajuda na reflexão reafirmando que a formação das idéias, ou dos primeiros conceitos, ocorre na interação com os outros, sempre mediado pelo outro.

QUESTÕES FEITAS AOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

O QUE VOCÊ ACHA DO USO DO LABORATÓRIO E AULAS EXPERIMENTAIS NA DISCIPLINA DE FÍSICA?

ALUNA DO 2º ANO: - Ah! Eu acho ótimo, porque é melhor e mais fácil a gente aprender com experimentos legais que com só conteúdo, (ao falarmos sobre o laboratório que a escola continha veja a resposta da garota) - ah e temos laboratório? Não sabia que aqui tinha, eu nunca vi. (...) acho melhor se tivessem aulas experimentais e no laboratório mais gente participava e também a as aulas se tornariam mais interessantes, por que a gente se envolvia mais.

ALUNA DO 1º ANO: é legal, pena que a gente não tenha, porque me lembro que quando a gente tinha aula de química no laboratório agente aprendia bastante mais que estudando pelo livro, (...) seria ótimo se em física tivesse aulas experimentais e de laboratórios, é outra coisa a gente fazer aqueles experimentos e discutir que ver só aquelas matérias que o professor passa pra nós.

ALUNA DO 3º ANO:- bom, mais a gente não tem este tipo de aula, gostaria muito que tivesse (...) acho bem melhor a prática de laboratório, mais o professor só passa mais as matérias que cai no vestibular (...) se tivesse aulas de laboratório as notas da turma seria bem melhores.

ANÁLISES DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS

Com os resultados obtidos podemos concluir que é unânime entre os alunos entrevistados e a pedagogia, a importância do uso do laboratório e aulas experimentais na disciplina de física. Analisando as respostas dos alunos e principalmente a do 1º ano em especial, concluímos também, que eles têm como proposta uma aula discutida, dialogada e a partir de montagem de experimentos onde melhoraria o envolvimento e participação da turma

“... é outra coisa a gente fazer aqueles experimentos e discutir que ver só aquelas matérias que o professor passa pra nós” (aluno do 1º ano)

“... acho melhor se tivessem aulas experimentais e no laboratório mais gente participava e também a as aulas se tornariam mais interessantes, por que a gente se envolvia mais.” (aluna do 2º ano)

Assim como a experimentação, a relação professor- aluno e até mesmo montagens de experimentos de baixo custo, junto ao professor e ao resto da turma, contribui para maior envolvimento dos alunos com as aulas e conseqüentemente com o aprendizado; A idéia é fazer com que eles consigam relacionar fatos do cotidiano, com a disciplina o que quase nunca podemos observar, por várias vezes podemos perceber que os alunos conseguem até tirar boas notas, mais não conseguem fazer essa relação. Um aluno menciona acreditar que o uso desse tipo de aula contribuiria até para a melhora nas notas, isso é apenas uma das possíveis conseqüências de um melhora no ensino aprendizagem.

QUESTÕES FEITAS AO PROFESSOR

- 1. O que você acha do uso de aulas experimentais e laboratório nas aulas de Física?** De grande importância por que associa à prática a teoria aplicada
- 2. Você tem realizado esse tipo de aula nessa escola?** Sim
- 3. As condições de utilização do espaço do laboratório e dos materiais na escola são suficientes para as necessidades didático-pedagógicas e para o nº de alunos por turma?** Não totalmente precária
- 4. Com que freqüência você realiza esse tipo de aula durante o ano letivo?** Pelo menos uma vez por período
- 5. Quando foi a última aula desse tipo? Que conteúdos você trabalhou?** Sexta feira (12/11/10) com conteúdo de eletrodinâmica (produção de energia elétrica a partir da energia de eólica), os alunos fizeram um bem legal e trouxeram para a sala de aula.
- 6. Quais são as dificuldades para a realização desse tipo de aula?** São várias, pois não tem espaço, nem tempo... Não tem material nem principalmente condições financeiras para a construção de experimentos.

ANÁLISES DAS RESPOSTAS DA PROFESSORA

EXISTE UMA OPÇÃO: EXPERIMENTAÇÃO DE BAIXO CUSTO

Para a maioria do professores, a reprodução de modelos que repitam conceitos e fenômenos físicos se torna cada vez mais difícil, e para isso é preciso um conjunto de fatores que favoreçam essa prática. No entanto, isso quase nunca pode se tornar possível principalmente tendo em vista a maioria das escolas públicas que tem em sua estrutura poucas condições que possibilitem essa prática. Contudo, podemos ver a dispersão da luz branca no céu

quando vemos um arco íris, mais isso quase nunca vai acontecer momentaneamente a sua aula. É pela dificuldade de se observar tais fenômenos que as escolas têm ou pelo menos deveriam ter laboratórios. Mais para a obtenção e manutenção de um laboratório e necessário um alto custo financeiro que a maioria das escolas públicas não dispõe, e quando dispõe surge uma série de outros problemas como falta de espaço, os alunos tem que se deslocar até lá, os equipamentos tem que ser constantemente substituídos etc. Talvez seja por esses motivos que as aulas experimentais de física estão ficando cada vez mais raras. Apesar de tantos problemas de se construir e manter um laboratório de Física é do acordo geral de muitos representantes da comunidade científica (Hodson, 1998) que ele é uma ferramenta fundamental ao ensino. Podemos então diante disso usar como estratégia uma forma intermediária entre ter e não ter um laboratório e essa forma seria a experimentação de baixo custo onde para demonstrar estudos sobre gravidade necessitaríamos apenas de uma bolinha e uma folha de papel. A experimentação de baixo custo representa uma alternativa cuja importância está no fato de diminuir o custo operacional dos laboratórios (além de permitir que mais experiências sejam realizadas durante o ano letivo) (Vieira et al., 2007). Nessa proposta cabe ao professor determinar o material necessário para a execução do experimento para os alunos, ou então providenciar e trazer para a classe para instruí-los na formação do experimento. A maior vantagem desses experimentos é que eles quase sempre tem êxito quando elaborados de forma correta, pode ser confeccionados com materiais recicláveis, de baixo custo e até mesmo sucatas além de estimular a criatividade e curiosidade do aluno melhorando a relação professor-aluno e consequentemente o ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BENITE A. M. C., e BENITE C. R. M.: O Laboratório Didático no Ensino de Química: Uma experiência no ensino público brasileiro. Revista Iberoamericana de Educación. Nº 48/2 2009.
2. GALIAZZI, M.C; ROCHA, J. M. B.; SCHMITZ, L.C; SOUZA, M. L.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F. P. Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A Pesquisa Coletiva como Modo de Formação de Professores de Ciências. Disponível em : Revista Ciência e Educação, v .7, n.2, p 249 – 263, 2001.
3. BOSS, S. L. B.; MIANUTTI, J.; SOUZA-FILHO, M. P.; CALUZI, J. J. Experimentos de Física no Ensino Fundamental: Uma Análise à Luz da Psicologia Sócio-Histórica. XII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física- Águas de Lindóia 2010.
4. SOUZA, V. F. M.; SASSERON, L. H. A Importância das Perguntas do Professor em Aulas Investigativas de Física: Uma Caracterização. XII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física- Águas de Lindóia 2010..
5. ALVES, V. C; STACHAK, M. A Importância de Aulas Experimentais no Processo Ensino- Aprendizagem em Física: “Eletricidade”. Ata: XIV Simpósio Nacional de Ensino de Física.
6. BLUMKE R. A., AUTH M. A. Significação conceitual e experimental no ensino de física.

**ANÁLISE DAS CONTRIBUIÇÕES DO PIBID PARA A PRÁTICA DOCENTE E
PARA AS INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS**

Andreza Gonçalves dos Santos – Bolsista PIBID – IFRN/Campus Caicó
andreezags@hotmail.com

Gilmar Marcolino Dutra - Bolsista PIBID – IFRN/Campus Caicó
gilmarmarcolino@hotmail.com

Julietti Carla de Azevedo Nascimento - Bolsista PIBID – IFRN/Campus Caicó
Julietti12@gmail.com

Monique da Silva - Bolsista PIBID – IFRN/Campus Caicó – nique_lu@hotmail.com

Sheiny Larissa de Azevedo - Bolsista PIBID – IFRN/Campus Caicó
Sheiny11@gmail.com

Resumo

O presente artigo tem como objetivo analisar a importância da inserção do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), para o Centro Educacional José Augusto (CEJA). Tal projeto desenvolve-se com discentes e docentes do curso de Licenciatura Plena em Física, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Caicó. Nesse sentido, buscamos retratar, a partir das atividades que se realizaram até o momento no projeto, as experiências e conhecimentos adquiridos pelos bolsistas, bem como as possibilidades de melhorar o processo de ensino-aprendizagem de física na escola participante do projeto. O fundamento de tal estudo parte de análise parcial das atividades realizadas na escola, incluindo o estudo documental do PPP da escola, além de revisão bibliográfica sobre o ensino de ciências na realidade escolar brasileira. Observamos a relevância da realização desse projeto como contribuição para a melhoria do ensino de física na referida escola, além de propiciar a vivência do trabalho docente aos estudantes de licenciatura.

PALAVRAS-CHAVE: PIBID. Ensino de Física. Ensino-aprendizagem.

Resumo

This article aims to analyze the importance of inserting the Institutional Bursary for New Teachers (PIBID), Centre for Educational José Augusto (CEJA). This project is developed with students and teachers of Full Degree in Physics, Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Caico. Accordingly, we seek to portray, from activities that took place so far in the project, the experience and knowledge gained by scholars, as well as ways to improve the teaching and learning physics in school project participant. The foundation of this study is based on partial analysis of the activities at school, including the documentary study of the PPP of the school, as well as review the literature on science education in the school in Brazil. We note the importance of conducting this project as a contribution to the improvement of physics teaching at the school, as well as providing the experience of teaching to undergraduate students.

KEYWORDS: PIBID. Physics Teaching. Teaching and learning.

Introdução

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) é um programa concebido pelo Ministério da Educação atendendo às atribuições legais da CAPES (Fundação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) de induzir e fomentar a formação inicial e continuada de profissionais do magistério (Lei nº 11.502, de 11 de julho de 2007), às diretrizes do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação (Decreto nº 6.094, de 24 de abril de 2007), aos princípios estabelecidos na Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica (Decreto 6.755, de 29 de janeiro de 2009 e Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009, no seu art. 31), à Portaria Normativa MEC nº 9, de 30 de junho de 2009, às normas do Edital CAPES/DEB N. 02/2009 - PIBID e à legislação em vigor aplicável à matéria.

No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Caicó, o PIBID desenvolve-se junto ao curso superior de Licenciatura em Física a partir do ano de 2010. Este projeto vem trabalhando com a participação de três escolas da rede pública estadual do município de Caicó. O início das atividades do projeto deu-se em Março deste ano, com a participação de 15 estudantes da Licenciatura Plena em Física, três supervisores, sendo estes professores de Física das escolas públicas participantes do projeto e um professor do Campus como coordenador do projeto.

No âmbito geral do programa, busca-se elevar a qualidade das ações acadêmicas voltadas à formação inicial de professores nos cursos de licenciatura das instituições de educação superior, através da inserção dos licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de ensino, promovendo a integração entre educação superior e educação básica.

O programa visa também proporcionar aos futuros professores participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar e que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem. No caso das escolas públicas de educação básica, busca-se incentivar para que tornem-se protagonistas nos processos formativos dos estudantes das licenciaturas, mobilizando seus professores como co-formadores dos futuros professores.

Assim, o presente trabalho justifica-se pela necessidade de refletirmos sobre as atividades desenvolvidas até o momento, como forma de melhor apreendermos o contexto em que se desenvolve o projeto – a escola – para o desenvolvimento competente da futura intervenção didático-pedagógica. Dessa forma, propomos no referido artigo, enfatizar a importância do projeto para o CEJA e para os licenciandos participantes do projeto. Vale salientar que o projeto ainda está em desenvolvimento, portanto, a presente análise é provisória e parcial.

Material e Métodos Utilizados

A produção desse trabalho foi feita com base na análise de informações obtidas no ambiente escolar por meio de observação, visitas, coletas de dados e conversas informais com equipe técnico-pedagógica, no Centro Educacional José Augusto, escola participante do PIBID-IFRN/campus Caicó, que se constitui na caracterização prévia do campo de intervenção. Além disso, realizou-se levantamento bibliográfico e seleção de artigos e documentos que retratem a situação do ensino de Física, bem como sobre a implantação e desenvolvimento do PIBID.

Nosso campo de pesquisa, neste trabalho, constitui-se na já referida escola -Centro Educacional José Augusto (CEJA) – uma vez que fora selecionada para participação no PIBID através do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). A escola apresentou no ano de 2009 um baixo índice de rendimento escolar.

Até o momento o PIBID – Campus Caicó realizou visitas onde na etapa inicial, a visita serviu para o esclarecimento de dúvidas a cerca do projeto e para maior interação de seus participantes. As propostas seguintes foram as de conhecer o ambiente escolar, com o preenchimento de uma ficha de dados proposta pelos coordenadores do projeto PIBID sobre a escola, junto a funcionários da escola.

A coleta de dados foi realizada com o propósito de analisar e caracterizar o que a escola dispõe no que diz respeito à estrutura física, administrativa e pedagógica da escola. Por meio de uma entrevista com o pedagogo da escola obtivemos a maior parte das informações, e para a conclusão de algumas questões ele nos encaminhou para as respectivas pessoas responsáveis pelos dados das mesmas. A partir da coleta de dados, organizamos as informações coletadas para assim analisar.

Fundamentação Teórica

Segundo Garcês e Garcês (2005) os problemas que as escolas públicas enfrentam atualmente, são: a falta de recursos para a rede pública de ensino que limita quantidade de equipamentos de cunho tecnológico como datashow e computadores, o que obriga os professores a manterem a utilização exclusiva do quadro negro em suas aulas; aulas de 50 minutos para o matutino e 40 minutos para o noturno não são suficientes para aulas com recursos de tecnologia da informação e comunicação, pois o tempo gasto apenas para montagem dos equipamentos nas salas de aula é de aproximadamente 10 minutos, tempo que é muito importante, levando em consideração a duração das aulas; alguns professores não aderiram e não têm interesse em aderir a novas metodologias de ensino, mantendo as mesmas práticas metodológicas desde sua formação acadêmica. Além dessas dificuldades, Rosa e Rosa (2005), acrescentam que os livros de física do Ensino Médio estão voltados especificamente para a parte matemática da física e para os vestibulares, deixando de lado as fundamentações teóricas, na qual as relações entre os conhecimentos científicos e os adquiridos no cotidiano são de grande importância para o processo ensino-aprendizagem em física.

Logo ao acordamos para um possível problema nas práticas de educação utilizadas, ficamos sonhadores, mas sem esperanças de uma mudança rápida e eficiente no quadro de aplicação da disciplina, já que observamos que, nem os conceitos mais básicos da Física Clássica são abordados. Seria mais válido que os conhecimentos científicos e tecnológicos dessa área fossem aprimorados. Deve-se lembrar também que o desenvolvimento do ensino de física com pesquisa e laboratórios experimentais é de grande valor para o aprofundamento do conhecimento. Dessa forma, observamos que as escolas enfrentam vários problemas tanto na parte estrutural como na didático-pedagógica dela. Assim, vemos cada vez mais que o PIBID é de suma importância para as escolas que participam do projeto, visto que o programa visa acrescentar no cotidiano escolar, novas propostas para uma melhor aprendizagem da física.

Além da proposta citada, o PIBID proporciona para os bolsistas melhorias em várias habilidades, segundo os autores Oliveira, Machado, e Pinho(2010), as atividades realizadas pelo PIBID de matemática da UFRS possibilitaram aos licenciandos melhorias na escrita como também o contato com o ambiente escolar, vivenciando a realidade em salas de aulas e do que é ser um educador, conhecendo o contexto onde irá atuar o acadêmico, ao se formar. Isto se realizou através da frequência dos licenciandos no ambiente escolar, realizando atividades em sala de aula e produzindo artigos. Além dos artigos produzidos, os bolsistas exercitaram a escrita utilizando a plataforma Moodle, na qual escreviam as atividades realizadas semanalmente ou mensalmente e as compartilhavam com os demais colegas.

Análise dos dados

O Ceja atende no ano de 2010 um total de 917 alunos. Tem 21 turmas de ensino médio (1 a 3 ano) e conta com apenas um (1) professor para o ensino de física, sendo este bacharel em Física e licenciado em matemática.

Conta com um bom acervo de equipamentos, incluindo de informática, embora o informante relate que pouco são utilizados. Tem um bom espaço físico, porém bastante deteriorado e recentemente entrou em reforma.

Em relação à parte administrativa e pedagógica há um diretor, um vice e um coordenador pedagógico.

Segundo o Projeto Político-Pedagógico da escola, o Centro Educacional José Augusto é considerado uma escola de grande porte na classificação estadual. Ele tem condições de acolher uma clientela de aproximadamente 2.500 alunos. A escola trabalha com um quadro de professores quase suficiente e habilitado para todas as áreas. (PPP, 2008, p.25).

Sobre o desempenho acadêmico da escola, no PPP (2008) consta que, partindo de observações e conversas informais com professores constata-se que um grande percentual dos alunos não atinge o nível de aprendizagem objetivado pela escola.

Nos últimos tempos, a escola vem enfrentando muitos casos de indisciplina e infração às normas disciplinares. [...] Discussões, brigas entre alunos são constantes, além dos gazeamentos de aulas, falta de respeito com professores e colegas. Juntando-se a outras questões externas aos alunos, esse quadro concorre para um desinteresse muito grande por parte dos alunos bem como desmotivação dos professores na realização de suas atividades. (PPP, 2008, p.25-26).

Em meio à realidade do Centro Educacional José Augusto, onde se desenvolve o PIBID – IFRN, Campus Caicó, pretende-se que os alunos bolsistas sejam inseridos no meio escolar junto aos professores, com intuito de aprimorar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos principalmente na disciplina de Física. Nesse aspecto, vimos então, que a escola espera que possamos contribuir em melhorias no ensino-aprendizagem dos alunos na disciplina de Física.

Foram avaliados juntamente com os membros da escola, possíveis projetos a serem implantados no colégio durante o desenvolvimento do programa, e algumas propostas foram citadas naquele momento, como um centro de reforço, ou ainda o uso de aulas experimentais, na qual o aluno seja peça-chave para a total absorção dos conteúdos, visto que é uma área especificamente necessária e ampla.

Como ferramenta de trabalho para subsidiar os professores, tem-se a intenção de levar o professor a colocar em prática uma metodologia que busque e possibilite chegar a resultados concretos, com ajuda dos alunos bolsistas, por exemplo, inserir oficinas ou aulas de laboratório com materiais que os próprios alunos possam recolher, e ainda aulas para reforço de aprendizagem.

De acordo com os dados obtidos e analisados, vemos então que os objetivos institucionais do programa possibilitam a construção do conhecimento individualmente e coletivamente e propicia a integração orientada do estudante de licenciatura no trabalho docente da realidade de escolas públicas.

Analisando-se a dimensão pedagógica, percebem-se alguns entraves, um deles é a falta de unidade nas atividades, pois mesmo estando às metas definidas no P.P.P., outras atividades vão surgindo e o que foi planejado não acontece e, infelizmente, o trabalho vai se tornando solto e desviado do objetivo central que está proposto no P.P.P (PPP, 2008, p.26).

Considerações finais

Durante as visitas na escola, percebeu-se que várias pessoas do corpo administrativo-pedagógico da escola ainda não têm conhecimento ou clareza sobre o PIBID e o projeto que está sendo desenvolvido lá. Assim, consideramos que o PIBID na referida escola não tem alcançado uma repercussão significativa.

Tendo em vista que o conhecimento é um produto que se adquire e se conserva para toda a vida, é dever da escola solidificar bases necessárias para o sucesso e futuro dos alunos, para que sejam capazes de lidar autonomamente com situações de diferentes contextos, desde as cotidianas até as do mundo do trabalho. Relacionando o conteúdo aplicado em sala de aula aos seus interesses necessidades, conhecimentos e habilidades, identificando as dificuldades enfrentadas pelos alunos e as possíveis causas, dessa forma o professor terá a oportunidade de conhecer melhor seu aluno.

Diante dessa realidade existe a necessidade de que ocorra um movimento pela construção de um sistema educacional inclusivo, que favoreça o reconhecimento da diversidade e o direito de todos à educação.

Referências

1. TERRAZZAM, E. A. (1992). A INSERÇÃO DA FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA NO ENSINO DE FÍSICA NA ESCOLA DE 2º GRAU. In _____ Cad.Cat.Ens.Fís., Florianópolis, v.9,n.3: p.209-214, dez.1992.
2. OLIVEIRA, S. A.; MACHADO, C. C.; PINHO, D. S. (2010). CONTRIBUIÇÕES DO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA- PIBID NA FORMAÇÃO DE PROFESSOR. In _____. I Encontro Interinstitucional do PIBID.
3. P. P. P. (2008) - CENTRO EDUCACIONAL “JOSÉ AUGUSTO”. CAICÓ/RN - 2008
4. GARCÊS, A. A. P.; GARCÊS, B. P. UTILIZAÇÃO DE PROGRAMAS INSTITUCIONAIS PARA INCENTIVO À DOCÊNCIA: Será Esta a Solução? (2009). In _____ Rev. Ed. Popular, Uberlândia, v.8, p.35-40, jan./dez. 2009.
5. ROSA, C. W.; ROSA, A. B. (2005). ENSINO DE FÍSICA: OBJETIVOS E IMPOSIÇÕES NO ENSINO MÉDIO. In _____ Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 4 Nº 1 (2005).
6. CAPES. **Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID.** Disponível em:< <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>>. Acesso em : 17 novembro de 2010.

**APRENDIZAGEM DO ADULTO E MOTIVAÇÃO: ANÁLISE DAS
CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES NA MODALIDADE EJA.**

Francisco Edmilson Vaz Júnior

IFRN, Campus João Câmara. Graduando curso de Licenciatura em Física
Bolsista do Projeto PIBID - CAPES
junior.v.z@hotmail.com

José Bruno Canuto Câmara

IFRN, Campus João Câmara. Graduando curso de Licenciatura em Física
Bolsista do Projeto PIBID - CAPES
brunocamara.od@gmail.com

Leandro Luiz da Silva Pereira

IFRN, Campus João Câmara. Graduando curso de Licenciatura em Física
Bolsista do Projeto PIBID - CAPES
leandroluiz.fisica@gmail.com

Jacques Cousteau da silva Borges

IFRN, Campus João Câmara. Professor da Licenciatura em Física
Licenciado em Física (IFRN), Mestre em Termociências pela UFRN
cousteau.borges@ifrn.edu.br

Pauleany Simões de Moraes

IFRN, Campus Natal – Zona Norte. Professor da Licenciatura em Informática
Doutoranda em Educação pela UFRN
pauleany.morais@ifrn.edu.br

RESUMO

A EJA está compreendida como a universalização da educação pública com a missão de escolarizar as pessoas que não concluíram a Educação Básica em idade apropriada, atendendo principalmente adultos. Entretanto, é entendida não apenas como um direito cidadão, mas como a necessidade de buscar atalhos, pular etapas e, principalmente, incluir os excluídos num processo não só educativo, mas também, político, social, cultural e econômico. Analisamos como objetivo central, um pensar sobre os fatores que interferem na motivação e aprendizagem dos estudantes da EJA, acima de uma perspectiva motivadora dependente mutuamente da aprendizagem. Aplicamos conceitos referentes à aprendizagem e a motivação, propulsora do bom desempenho do estudante, analisando limitações e possibilidades dentro da sistemática teórica para os déficits na modalidade de jovens e adultos no Ensino Médio Integrado. A temática, motivação e aprendizagem dos estudantes é o enfoque principal desse artigo. Iremos apresentar uma análise teórico-empírica dessas categorias, como elementos necessários para delinear o que motiva os alunos na Educação Jovens e Adultos (EJA) do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, (IFRN) no Campus João Câmara. O tema desse artigo

é fruto de uma pesquisa realizada pelo Curso de Licenciatura em Física nas disciplinas de Metodologia do Trabalho Científico e Psicologia Educacional. Neste sentido, tratamos de investigar a relação existente entre a motivação dos alunos na EJA e suas necessidades de aprendizagem, por meio de questionários subjetivos. Dessa proposta buscamos saber se a motivação desses jovens e adultos está ligada à aceleração da formação ou algumas etapas na sua formação. Tomamos consciência de que o processo de ensino aprendizagem não se faz de uma forma fácil, porém, enfatizamos a importância do comprometimento do professor com o alunado, a fim de mediar da melhor e mais simples forma o conhecimento para esses. O ensino na literatura é um processo que transforma, afetando assim o psicológico do educando, portanto é de inteira responsabilidade dos que fazem a mudança, atribuir um senso perceptivo para as diferentes realidades existentes na vida de cada um dos estudantes. Sendo assim, perceber quais dificuldades a maioria tem, e que conhecimentos prévios podem ser instrumentalizados na configuração da aprendizagem, tudo caminhando para um planejamento que atinja os objetivos de aprendizagem. Nesse processo deve estar presente a avaliação contínua de cada um, fazendo com que sejam atendidas as necessidades dos indivíduos, na trajetória de uma educação motivadora para a conquista do aprendizado e, assim, dos conhecimentos imprescindíveis a formação social e cultural dos sujeitos.

PALAVRA-CHAVE: Educação de jovens e adultos; Mediação Professor/aluno; Metodologia;

ADULT LEARNING AND MOTIVATION: ANALYSIS OF STUDENT CONCEPTIONS IN TYPE EJA.

ABSTRACT

The EJA is understood as universal public education with a mission to educate people who have not completed basic education in age appropriate, primarily serving adults. However, it is understood not only as a citizen right, but as the need to seek shortcuts, skipping steps, and mainly include the excluded in a case not only educational but also political, social, cultural and economic. We analyze how central objective, a think about the factors that affect motivation and learning of students in adult education, above a motivating perspective mutually dependent learning. We apply concepts related to learning and motivation, driving the good student performance, analyzing constraints and opportunities within the theoretical framework for the systematic deficits in the form of youth and adults in integrated secondary school. The theme, motivation and student learning is the main focus of this article. We present a theoretical and empirical analysis of these categories, as necessary elements to establish what motivates students in the Youth and Adult Education (EJA) of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte, (IFRN) John Campus House. The theme of this article is based on a survey conducted by the Degree in Physics in the disciplines of Methodology of Scientific Work and Educational Psychology. In this sense, we try to investigate the relationship between students' motivation in adult education and learning needs through subjective questionnaires. In this proposal we seek to know the motivation of these young adults and is linked to the acceleration of training or some stages of its formation. We realized that the process of teaching and learning does not happen easily, however, emphasize the importance of commitment of the teacher with the pupils in order to mediate the best and simplest way for such knowledge. Teaching literature is a process that transforms, thus affecting the student's psychological, so it is the responsibility of making the change, assign a perceptual sense for the different realities in the life of each student. Therefore, to understand what most have difficulties, and that prior knowledge can be instrumental in shaping the learning, all moving toward a plan that achieves the learning objectives. This process is to present ongoing evaluation of each, making them met the needs of individuals, education in the trajectory of a motive for the conquest of learning and thus the formation of the essential knowledge of cultural and social subjects.

KEYWORD Education, youth and adults; Mediation teacher / student; Methodology;

APRENDIZAGEM DO ADULTO E MOTIVAÇÃO: ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES NA MODALIDADE EJA.

INTRODUÇÃO

Na abordagem da aprendizagem e motivação do aluno temos o professor como figura-chave, nesse contexto enfatizamos a importância de trabalhar com o alunado das fases jovem e adulta, procurando observar o sujeito em suas relações de ensino-aprendizagem, especificamente na modalidade Educação Jovens e Adultos – EJA.

A princípio buscamos uma análise das dificuldades enfrentadas pelos alunos e dos fatores motivacionais e desmotivadores pelos quais a EJA vivencia. Com esta proposta, teremos uma introspecção no que diz respeito aos problemas do recinto do discente, suas dificuldades de aprendizagem, suas progressões, os fatores socioculturais e econômicos influentes. Ressaltando que o aluno conseguirá resultados progressistas e significativos se considerarmos seus conhecimentos prévios e suas necessidades.

Nesta pesquisa, delimitamos como objeto de estudo a motivação ligada aos indicadores de aprendizagem dos alunos que estão incluídos na EJA. Constituiu nosso objetivo geral, baseado na proposta/problema, analisar e compreender o que motiva os jovens e adultos a ingressar e permanecer nos estudos. Investigamos o papel da aprendizagem na satisfação das necessidades dos alunos.

Partimos da hipótese de que a motivação para frequentar os estudos se relaciona com a satisfação de necessidades de aprendizagem. Mas, a motivação por si mesma, não é condição suficiente para mudar condições de indivíduos – é preciso ela está aliada de um posterior resultado, obtido por meio de superações. Portanto, entendemos que para o professor ser um mediador entre as necessidades cotidianas e propiciar resultados na aprendizagem dos alunos na EJA-IFRN, se faz necessário que este mantenha competências pedagógicas, de socialização, interações dialéticas que motivem estes indivíduos a aprender.

Comerlato (1998), quando se refere às turmas da EJA (Educação de Jovens e Adultos), assinala que um aspecto comum aos sujeitos destas turmas é a interpretação do mundo a partir de sua “concretude”. Comerlato (1998) explica que tais alunos se mostram:

[...] extremamente implicados em seus contextos, dificultando, assim, a apropriação dos conteúdos escolares; estes, sendo de origem científica, lidam com conceitos e representações historicamente construídos e direcionam o pensamento rumo ao abstrato.

Entendemos também que os comportamentos que levam à satisfação de uma necessidade também são resultantes da aprendizagem. A motivação fornece energia para a ação e torna o indivíduo receptivo a certos estímulos positivos, como tirar boas notas. A aprendizagem, por sua vez, é responsável pela progressão que satisfaz as necessidades, por exemplo: continuar estudando com intuito de suprir necessidades qualificativas para o mundo competitivo do trabalho.

Acreditamos que esse trabalho contribuirá de forma significativa para melhor conhecer a realidade de muitos jovens e adultos, assim como suas condições enquanto sujeitos da aprendizagem. Além disso, o presente trabalho procura estabelecer relações com ensino, de maneira que este possa contribuir para práticas pedagógicas mais democráticas e inclusivas, propiciando aprendizagens significativas do educando, como também mostrar soluções para os problemas da modalidade de ensino EJA.

DIFICULDADES FRENTE À APRENDIZAGEM

A expectativa para o ingresso em um curso na modalidade EJA do IFRN é grande, assim como nos demais cursos. O aluno entra com um ar de esperança, dedicando-se nos primeiros bimestres, através da oferta de uma bolsa remunerativa estimula-se um maior desempenho nesse período. A preocupação começa a partir do regresso do alunado, período em que o tempo torna-se inimigo dele, afetado pelas obrigações do trabalho que o dá sustento, refletindo no convívio familiar dos alunos e tendo como consequência a defasagem na aprendizagem dos que trabalham.

O fato é algo preocupante, logo o aluno se encontra acuado; de um lado é visto as obrigações familiares, o da sustentação em torno do objeto financeiro e dos demais constituintes da família; do outro, temos a responsabilidade no que diz respeito à própria competência e comprometimento com o aprender.

Este anteparo, o trabalho, possibilita uma sobrecarga no cotidiano dos estudantes, alguns escolhem e priorizam uma alternativa, entre duas necessidades, a de educar-se e a de sustentar-se. Portanto, existe um esforço por parte dos alunos que estudam e trabalham, tendo como enfoque o fator aprendizagem.

As aulas noturnas são condições que dificultam na atenção e aprendizagem do alunado, para isso necessita-se de um reforço positivo, de uma motivação. O papel de motivar é desempenhado pela figura-chave no processo de ensino aprendizagem, o professor. O docente é, pois, o promotor da interação mediadora que reflete na perspectiva motivadora do desenvolvimento de saberes, por isso:

[...] o bom professor é o que consegue, enquanto fala, trazer o aluno até a intimidade do movimento de seu pensamento. Sua aula é assim um desafio e não uma “cantiga de ninar”. Seus alunos cansam, não dormem. Cansam porque acompanham as idas e vindas de seu pensamento, surpreendem suas pausas, suas dúvidas, suas incertezas. (FREIRE, 2005, p. 86).

A aprendizagem e as relações do motivador com o motivando

Na busca por informações, a respeito do processo de ensino/aprendizagem dos alunos do EJA, tivemos uma considerável absorção da realidade exposta por eles. Ao ver a necessidade explícita de uma dedicação maior aos estudos, devido aos resultados escolares um tanto quanto regulares dos discentes, devemos considerar alguns fatores limitadores.

Por mais que a Educação Jovens e Adultos se faça de um modo diferenciado, em que o professor tem o dever de doar e promover o ensino com motivação e aprendizagem, o

alunado tem na maioria das vezes problemas relacionados a insuficiência temporal, ou seja, eles buscam tempo para estudar na própria aula, devido ao trabalho diurno. Isso não é suficiente o bastante para o rendimento do aluno, o qual permanece na incerteza de estudar e na certeza de trabalhar.

Além do fator trabalhar, o aluno da EJA enfrenta o problema da fadiga, condição negativa que afeta diretamente na aprendizagem. Geralmente, trabalha no turno diurno e por esse motivo a aprendizagem se dá pela noite. Por consequência de esforços físicos ou mentais, a fadiga é outra inimiga dos alunos, além do tempo. Ela resulta também, da carência de oxigênio no cérebro, o que dificulta ainda mais a atividade intelectual, e consequentemente reflete na indisposição para aprendizagem.

Uma forma de atenuar essa deficiência na aprendizagem dos que fazem a EJA, é tomar consciência do próprio aprendizado. Nisso, o corpo docente em conjunto com os discentes têm o pleno papel de configurarem uma aprendizagem significativa, baseada no implemento da motivação. Exige-se um comprometimento do alunado com o promotor da educação, onde segundo Paulo Freire, deve-se instituir uma educação onde o aluno ensina ao aprender, enquanto o professor aprende ao ensinar.

Reverendo passados da educação para jovens e adultos no Brasil, vimos que em Natal e no interior do Rio Grande do Norte, foram alfabetizados adultos em baixíssimas condições de espaço físico e material, através de um método revolucionário que alfabetizava em 40 horas, sem cartilha ou material didático. Entre fevereiro de 1961 e março de 1964, realizou-se a campanha por nome: De pé no chão também se aprende a ler; o aprendizado era resultado do brilhante trabalho pedagógico de letramento de Paulo Freire, juntamente com os analfabetos.

Então, por mais que o ensinar seja complicado para o corpo docente da EJA, é válido adotar um *feedback* na metodologia. Esse, por sua vez, fará uma conexão do aluno com o seu real estado de desempenho, e, por conseguinte sua capacidade de aprendizagem, fazendo com que a fadiga do dia-a-dia seja anestesiada perante a força de vontade, a motivação do aluno.

Por mais que a psicologia tenha se preocupado em torno da infância e adolescência, recentemente observa-se que o processo de aprendizagem do adulto também é complexo, assim como o ser humano em geral. O adulto se depara com muitas dificuldades a respeito de como aprender um novo conteúdo transmitido em sala de aula, e por esse motivo em vários momentos na vida adulta do aluno da EJA é buscado o aprendizado, para mobilizar uma dada atividade.

Diz-se que a fase adulta é atingida quando o desenvolvimento cognitivo está completo ou quando o indivíduo está inteiramente em seu potencial vigor, salve quando criticado períodos da fase adulta em que chamam de velhice e discriminam as capacidades intelectuais pelo fator tempo, o causador das perdas do raciocínio veloz quando jovem ou da velocidade sináptica com que o cérebro trabalhava, além da incapacidade cognitiva que muitos julgam ocorrer nesse período.

Dessa forma, os jovens têm a necessidade de uma atenção diferenciada, na qual o professor precisa proporcionar momentos de interação que resultem em bem estar do aluno no âmbito escolar como intuito de promover o despertar para a aprendizagem contextualizada com a realidade de cada um.

ANÁLISE DA COLETA DE DADOS

Tomando como base algumas perguntas dos questionários aplicados a dois alunos da Educação Jovens e Adultos (EJA), do curso técnico de informática, (Campus João Câmara), tivemos os seguintes resultados:

Ao estudar você se aprofunda no conhecimento ou fica apenas no enfoque superficial?

Aluno(a) A:

“Sempre que possível procuro me aprofundar, às vezes tem um assunto que me interessa bastante, mas me falta tempo para poder estudá-lo melhor.”

Aluno(a) B:

“Um pouco dos dois, pois quando dá para eu aprofundar eu me dedico bastante, quando não dá fico só no impasse revezando os conteúdos devido ao trabalho.”

Pensando no ensino da EJA o enfoque superficial é adota em geral pelos estudantes, pois devido à falta de tempo que eles dispõem para se dedicar ao curso e a outras atividades desempenhadas como o trabalho, o sustento de cônjuge e familiares, esses fatores externos influenciam no aprofundamento, o qual fica em segundo plano, o que prejudica os mesmos tendo em vista que um bom aluno precisa se dedicar vigorosamente aos estudos. Segundo Entwistle (apud SOLÉ, 1998, P. 34), quando se trata de enfoque profundo e superficial temos, respectivamente:

intenção de compreender, forte interação com o conteúdo, relação de novas idéias com o conhecimento anterior [...];
intenção de cumprir os requisitos da tarefa, memorização da informação necessária para provas ou exames [...].

Contudo, os relatos dos alunos da EJA mostram a superficialidade com que eles tratam o ato de estudar, acarretando num estudo memorizador sem retornos na aprendizagem.

Que fatores o motivam a estudar?

Aluno(a) A:

“Principalmente pelo fato de querer e buscar um emprego melhor, um futuro promissor na área que escolhi e sei que só através do estudo isso pode acontecer.”

Aluno(a) B:

“1º a boa estrutura da escola, 2º a qualidade de ensino e futuro brilhante que a escola oferece para o mercado do trabalho.”

Segundo Solé (1998, P.38), quando se trata de motivação,

[...] aludir a motivação do aluno – intrínseca ou extrínseca –, para explicar porque, às vezes, [ele] é movido pela intenção de aprender e outras apenas pela de cumprir, não resolve o problema, pois nesse caso será preciso explicar porque, às vezes, ele se sente intrinsecamente motivado e em outras não.

A motivação é essencial para não se perder o foco dos estudos, no caso do aluno da EJA as motivações são inúmeras, tais como a perspectiva de melhoria da qualidade de vida sua e de sua família, e de um maior acúmulo de conhecimentos, fundamentais na formação pessoal e profissional do indivíduo. Além disso, o foco na absorção de conhecimentos é tido como um instrumento de inclusão do aluno no mercado competitivo de trabalho, o qual exige bastante dos saberes e habilidades para o aproveitamento de um bom profissional.

Em que a escola IFRN tem contribuído para sua motivação no ato de estudar?

Aluno(a) A:

“Em tudo. É uma escola totalmente diferente das que passei, aqui você tem vontade de vim para aulas, os professores são ótimos, tem muito incentivo e isso é o que está fazendo a diferença”.

Aluno(a) B:

“A contribuição foi além da boa estrutura, que nos oferece bons professores que motivam, e compreendem a dificuldade dos alunos. Sempre estão apostos para ajudar o aluno a desenvolver e buscar seu próprio interesse e desenvolvimento do aprendizado”.

Segundo E. Soler (1992 p.82),

Os problemas mais graves de motivação se apresentam quando os alunos atribuem os fracassos a causas “internas, estáveis, incontroláveis”, como a capacidade. Existem alunos cuja motivação está centrada na aprendizagem e alunos cuja motivação aponta metas egocêntricas, centradas em seu próprio eu.

Dessa maneira a disponibilidade da estrutura de qualidade, bons professores, que se comprometem plenamente com o ensino aprendizagem dos alunos, favorece positivamente na motivação. Essa dedicação de profissionais experientes acaba passando para os alunos confiança, de forma que, os mesmos absorvem com maior facilidade os conteúdos, e se sentem bem estudando.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na perspectiva das reflexões apresentadas neste artigo, podemos afirmar que o ato de aprender está intimamente associado ao ato de ensinar, que ensinar e aprender são processos dialéticos e como tais, implicam em uma ação colaborativa, participativa e de construção conjunta, mediante interação de experiências, não só entre professores e alunos, como também entre os próprios alunos, vale destacar que a aprendizagem é um processo contínuo e absolutamente necessário ao longo da vida.

Após pesquisas a partir de questionários e observações em salas de aula do Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – Campus João Câmara, na *EJA – Educação de Jovens e Adultos* verificou-se que existe um índice relevante de desistências e falta de estímulos para tornar a aprendizagem prazerosa. Dentre as diversas causas que levam à desistência, uma delas é o fator tempo, ainda mais, considerando que este aluno vai para a escola na maioria das vezes após um dia de trabalho, sem se alimentar corretamente e cansado.

Neste sentido, faz-se necessário que educadores e educadoras atentem para a metodologia, procurando além de associar os conteúdos com o dia a dia e o universo do aluno, adequando o processo de ensino e aprendizagem, do mesmo modo que precisam ressignificar as diferentes formas de explorar e trabalhar os exercícios estimuladores. Dessa forma, propor atividades ou projetos nos quais as chances de sucesso sejam maiores, só depois aumentar gradativamente as dificuldades. Assim, o aluno se sentirá motivado a ir para a escola e o processo de aprendizado será mais rico, agradável e significativo.

Portanto, para o educador ensinar com significado para os estudantes da EJA, é necessário, não apenas ter o domínio da prática, “ter clareza do que é aprender, do que é ‘aprender a aprender’, para (entender) melhor o ato de ensinar. [...]. (É preciso) saber o que é ensinar, o que é aprender e, sobretudo, como aprender” (GADOTTI, 2003, p/48).

REFERÊNCIAS

1. COMERLATO, Denise. *Os trajetos do Imaginário e a Alfabetização de Adultos*. Pelotas, RS: EDUCAT, 1998.
2. FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2005.
3. GADOTTI, Moacir. *Educação e poder: introdução à pedagogia do conflito*. 8. ed. São Paulo: Cortez/1988.
4. RIES, Bruno. **A aprendizagem na fase adulta**. *Ciên. Let.*, Porto Alegre, n.40, p. 24-38, jul./dez., 2006. Disponível em: <http://www.fapa.com.br/cienciaseletras/publicacao.htm>. Acesso em: 31 jan. 2010.
5. SOLÉ, Isabel. Disponibilidade para a aprendizagem e sentido da aprendizagem. In: COLL, César et all. **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 1999.
6. TAPIA, Jesús Alonso; FITA, Enrique Caturla. **A motivação e sala de aula: o que é, como se faz**. São Paulo: Edições Loyola, 1999.

APRENDIZAGEM DO ADULTO: UM ESTUDO SOBRE A MOTIVAÇÃO DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO DA MODALIDADE DE JOVENS E ADULTOS (EJA)

Iraciara Costa Pinheiro

Professora do ensino infantil da Escola Municipal Professora Sônia Varela – João Câmara/RN, Graduando curso de Licenciatura em Física, IFRN, Campus João Câmara
iraciarapinheiro@gmail.com

Jéssica Micarla Bilro

IFRN, Campus João Câmara. Graduando curso de Licenciatura em Física
jessica.bilro@gmail.com

Marília Maria Aguiar Alexandre

IFRN, Campus João Câmara. Graduando curso de Licenciatura em Física
Bolsista do projeto PIBID - CAPES
mariliaaguiar.gatinha@hotmail.com

Jacques Cousteau da silva Borges

IFRN, Campus João Câmara. Professor da Licenciatura em Física
Licenciado em Física, Mestre em Termociências pela UFRN
cousteau.borges@ifrn.edu.br

Pauleany Simões de Moraes

IFRN, Campus Natal – Zona Norte. Professor da Licenciatura em Informática
Licenciada em Pedagogia (UFRN), Doutoranda em Educação pela UFRN
pauleany.morais@ifrn.edu.br

RESUMO:

O estudo trata de uma pesquisa realizada com os alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), no Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) campus João Câmara/RN. Com o objetivo de fazer uma análise com a qual se encontra o processo de ensino e aprendizagem desses alunos mostrando que para quem quer aprender não existe faixa etária de idade, e que para cada um pode até ser diferente, demonstrando a eles a importância não desistir da busca de novos conhecimentos e mostrando quais são os fatores motivacionais que terão contribuições e que darão um impulso ao sujeito, para que assim possam dar continuidade aos seus estudos. A Educação de Jovens e Adultos (EJA), esta trabalhando hoje como um processo impertinente, elaborado de uma forma que o estudante não venha a desistir do curso e possa ter uma melhor visão de como estudar é importante para todos nós. Diante disso, destacaremos também o papel do professor nessa grande tarefa de melhorar ou até mesmo quem sabe, garantir um futuro com mais qualidade, pois o professor se encontra como um dos principais agentes que pode ajudar os alunos a tomar consciência dos fatores que influenciam em sua própria motivação, e também o papel da escola no que diz respeito ao processo de formação dos alunos. Um exemplo disso é de como os professores do Instituto de Educação Ciência e

Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus João Câmara, agem diante dessa modalidade de ensino, eles procuram sempre inovar e proporcionar ao seu aluno uma melhor qualidade de ensino, com atividades de campo, um ensino inovador procurando sempre chamar atenção do alunado.

PALAVRAS-CHAVE: EJA(Educação de Jovens e Adultos); Aprendizagem do adulto; Motivação.

ADULT LEARNING: A study on the motivation of high school students built the sport of youth and adults (EJA)

ABSTRACT

The study is a survey of students in the Youth and Adults (EJA), the Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte (IFRN) campus João Câmara/ RN. Aiming to make an analysis which is the process of teaching and learning of these students by showing that for those who want to learn there is age old, and that each one may even be different, showing them the importance of not giving up the search for new knowledge and showing what are the motivating factors that have contributions and give a boost to the subject, so they can continue their studies. The Youth and Adults (EJA), is working now as a Naughty process, developed in a way that the student will not drop a course and may have a better view of how to study is important for us all. Given this we will also highlight the role of the teacher in this great task of improving or even perhaps to secure a future with higher quality, because the teacher is one of the main agents that can help students become aware of the factors that influence their own motivation, and also the role of schools in relation to the formation of students. One example is how teachers of the Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte (IFRN) John Campus Board, act on this type of education, they always try to innovate and give your student a quality education, with field activities, an innovative education always looking for attention of the students.

KEYWORDS: EJA (Youth and Adult), Adult Learning, Motivation.

APRENDIZAGEM DO ADULTO: um estudo sobre a motivação dos alunos do ensino médio integrado da modalidade de jovens e adultos (EJA)

INTRODUÇÃO

Para abordar a aprendizagem na fase adulta, uma das principais peculiaridades a serem observadas é o sujeito, particularmente no que se refere ao seu desenvolvimento cultural e social. Lembrando que a aprendizagem é um processo contínuo do ser humano, que é apenas adaptado de acordo com suas necessidades próprias e habilidades.

Desse modo o estudo tem como objetivo analisar a aprendizagem dos estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) campus João Câmara/RN. Procura-se perceber os fatores motivacionais que permitem ou mesmo comprometem a aprendizagem do adulto, observam-se quais fatores podem interferir nessa aprendizagem e uma forma de avançar no sentido de melhorar o desempenho desses alunos das competências técnicas e profissionais e até mesmo para a educação. Além disso, analisamos o papel do professor no que concerne ao promover o processo de ensino e aprendizagem na fase adulta.

Sendo assim, temos que trabalhar na perspectiva de procurar descobrir que caminhos podem auxiliar a motivação e as representações desses alunos, para que possam dar continuidade aos seus estudos, tendo outra visão de seu desenvolvimento intelectual, dedicando-se, ao máximo, assim poderem buscar uma melhoria da qualidade de vida.

O processo de ensino e aprendizagem na educação de jovens e adultos (EJA)

Os adultos enfrentam muitos desafios e problemas com relação a educação. Na Educação de Jovens e Adultos (EJA) de nossa região no município de João Câmara/RN os principais desafios a serem superados, são as de conciliar as atividades do dia-a-dia, tais como: trabalho, família, filhos com os estudos que muitas vezes comprometem o processo de ensino-aprendizagem. Desse modo, constata-se que os públicos da EJA não concluem seus estudos devido a esses desafios.

É muito interessante analisar, as condições e as peculiaridades que os adultos passam em seu aprendizado. Sabendo que cada etapa da vida tem suas necessidades próprias, assim a aprendizagem na fase adulta não se limita, mas depende muito dos objetivos que estão sendo traçados, das dificuldades e das que lhes são dadas. De acordo com Ries (2006, p. 25):

Sabemos também que não se aprende unicamente em determinada etapa da vida, como muitos poderiam pensar. O leigo no assunto tende a acreditar que a aprendizagem se realiza na fase infantil. Mesmo em uma análise superficial do desenvolvimento humano, percebe-se imediatamente que a aprendizagem acontece e é absolutamente necessária ao longo de toda a vida.

Os adultos são motivados a aprender a partir do momento em que vêem, que suas necessidades e interesses são satisfatórios durante o processo de aprendizagem. O ponto certo é permitir que o aluno perceba a relação entre a realidade concreta contextualizada

com a realidade social do aluno. Significa mostrar a importância do conhecimento científico que vem sendo sistematizado na sala de aula. Pois, a metodologia adotada deve fazer com que seja despertada a curiosidade e o interesse. E já que na maioria das vezes sua educação é no turno noturno, muitos dos alunos após longa jornada de trabalho ou depois de longas viagens para chegar até a aula acabam não se sentindo tão dispostos para realizar as atividades em sala de aula. É importante que o professor tente buscar cada vez mais sua auto-estima, para que não desanimem diante do cansaço do dia-a-dia. De acordo com Ries (2006, p. 32):

Qualquer prática educativa voltada para a realidade adulta precisa, portanto, considerar o contexto de vida destes sujeitos, bem como seu desenvolvimento pessoal e social”. Isso significa que devemos sempre observar e levar em consideração o cotidiano desses alunos, percebendo assim o quanto o estudo é importante para eles, já que eles tentam uma superação maior em busca de uma formação, e que a medida que vão ficando mais velhos muitos deles começam a perder a motivação e isso é atrapalha um pouco o sua aprendizagem.

Nesse caso cabe-nos falar também da ação do professor na educação de Jovens e Adultos. Sua metodologia deve integrar, buscar diferentes tipos de atividades, fazendo com que seja despertada a, curiosidade e o interesse de cada um. Significa explorar seus conhecimentos prévios que estão atrelados ao cotidiano de suas ações diárias, mantendo assim, uma relação mediadora na realidade contextualizada do aluno.

Motivação como conceito essencial para a aprendizagem do adulto.

A motivação acontece durante as interações estabelecidas em aula no decorrer do cotidiano entre os alunos e os professores. Isso quer dizer que é por meio da motivação que o aluno tem estímulo para uma melhor aprendizagem. Em se tratando dos alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), podemos perceber que eles necessitam de uma motivação maior durante o processo de aprendizagem, já que eles não conseguiram concluir seus estudos dentro da faixa etária normal e vivem em realidades distintas.

Convém afirmar, que devemos tentar desenvolver nessa modalidade de ensino, uma forma melhor de motivá-los. Desse modo, esses alunos poderão ser capazes de enfrentar os piores problemas e atravessar os maiores obstáculos, Devemos perceber o ponto principal de partida (aproveitamento dos conhecimentos prévios) da aprendizagem desses alunos.

Assim, a motivação é um conjunto de fatores que impulsiona o comportamento do sujeito, adaptando-se em determinado sentido para chegar a um objetivo, em que o indivíduo pode seguir por diferentes direções. Existem duas formas de motivação - a motivação intrínseca que é na própria conversação de estudo, o sujeito desperta seu próprio interesse de aprender, aprofundando e encarando as suas dificuldades encontradas ao longo da execução de sua aprendizagem. E outra direção é a motivação extrínseca em que não suje interesse do indivíduo, e sim de suas necessidades de concluir suas obrigações, para alcançar suas próprias recompensas.

O professor irá apresentar sua metodologia, quais decisões serão tomadas em seu pano de ensino, as avaliações, e a forma de passar seus conteúdos, e ainda a melhoria de seu próprio planejamento. Sendo que primeiramente o professor deve estar motivado para dar

sua aula, pois caso contrário será muito difícil comunicar-se com seus alunos e entusiasmarlos a desenvolver melhor suas tarefas escolares. Tapia (1999, p. 86): “Quando a sociedade não oferece muitas saídas aos jovens e as perspectivas de encontrar trabalho ao sair da escola são poucas, parece que toda responsabilidade de motivação dos alunos recai nos professores. A tarefa não é fácil, mas é necessária”.

Dessa maneira, temos que observar os estudantes de uma forma, em que podemos encontrar uma peça chave, onde servirá de auxílio na melhoria do seu rendimento escolar, e ajudando também na sua vida profissional.

ANÁLISE DOS DADOS

Os estudantes que entraram na EJA do IFRN do campus João Câmara ingressaram com o intuito de avançar em busca de mais conhecimentos, uma vez que muitos deles não tiveram oportunidades de concluir o ensino médio de qualidade e o mais importante em seu devido tempo. Nesse novo espaço o indivíduo tende a se submeter a modificações em sua plenitude e desenvolver os aspectos culturais e sociais para a promoção de seu rendimento escolar e futuramente o sucesso na vida profissional. Rummert (2010):

Já são cerca de 4,2 milhões de alunos em todo o país. Esse número tende a crescer com os projetos de combate ao analfabetismo. Há um intenso movimento de jovens e adultos voltando a sala de aula. Quem não teve a oportunidade de estudar na idade apropriada, ou que por algum motivo abandonou a escola antes de terminar a educação básica, está procurando as instituições de ensino para completar seus estudos. Aqueles que não sabem ler e escrever pretendem ser alfabetizados.

Para sabermos o modo como os estudantes vêem a motivação em relação a aprendizagem, organizamos um questionário com várias perguntas relacionadas tanto a seu desenvolvimento no curso, como também a relação entre a instituição e os professores.

a) Você se sente capaz de aprender os conteúdos? Por quê?

Nota-se que apesar de os conteúdos serem o mesmo, ambos os alunos tem um diferencial, aonde um consegue absorver tais conteúdos com mais facilidade do que o outro:

“Sim, porque eu acho que todos tem uma grande capacidade de absorção, eu tenho uma facilidade em compreender conteúdos, e acho também que com um bom estudo sobre o assunto aplicado podemos ter um bom aprendizado” (aluno 1, 2010).

“Sim, apesar da dificuldade que estou sentindo em alguns disciplinas, estou conseguimos obter bons resultados” (aluno 2, 2010).

b) Você quer aprender os conteúdos escolares?

“Sim, porque com eles posso ter uma boa bagagem de aprendizado, com isso posso enfrentar concursos e ter um vasto conhecimento” (aluno 1, 2010).

“Claro, pois encontro várias dificuldades, mas mesmo assim quero aprender mais, assim adquirindo mais conhecimentos” (aluno2, 2010).

Vimos que os alunos realmente têm um interesse em aprender os conteúdos escolares, pois é um caminho para novos conhecimentos.

c) Que fatores o motivam a estudar?

Para os alunos pesquisados, de um modo geral eles querem ter um ensino de qualidade, pois se sentem prejudicados, porque até hoje ainda não tinham adquirido conhecimentos, para que assim, seja garantido um futuro melhor em suas vidas no que concerne a sua profissionalização. Como também, o desejo de conhecimentos extras, ou seja, novos conhecimentos, o saber mais dentro da sua aprendizagem, buscar se aprofundar nos assuntos abordados na sala de aula. Desse modo conseguem se sentir mais preparados para os desafios que iram encontrar e tentar superar. Tendo a oportunidade de dialogar e aprender com professores realmente capacitados. E também garantir um futuro profissional de qualidade com um melhor desempenho.

“O desejo de ser alguém na vida, ter uma vida profissional estabilizada, alcançar meus objetivos. Ser um bom profissional em minha área” (aluno 1, 2010).

“Há principio o fato de estudar em uma instituição de ensino federal, hoje pelo que venho aprendendo, pois temos grandes profissionais e um ensino de qualidade que me trará bons resultados” (aluno 2, 2010).

d) Em que momentos você se sente motivado pelo professor?

“Sempre que eu entro na sala de aula tento deixar o cansaço do dia de lado e durante toda aula os professores nos servem como mediadores de conhecimento, é muito diferente da outras escolas que eu estudei eles deixam as aulas mais dinâmicas, e isso termina nos atraindo cada vez mais para o IFRN” (aluno 1, 2010).

“A cada aula, pois os professores só nos incentivam a continuar esse percurso, mostrando o que de melhor podemos adquirir estudando, contando também com os recursos que o instituto nos oferece.” (aluno 2,2010).

Para Merino e Tapia (apud TAPIA ; FITA , 1999, p. 51)

Um dos fatores motivacionais que mais contribuem para definir a motivação dos alunos e facilitar ou dificultar a aprendizagem são as mensagens dadas pelo professor antes, durante e depois das tarefas escolares, especialmente se são consistentes e orientam na mesma direção e ocorrem de forma regular.

Percebe-se também que a figura do professor se torna cada vez mais importante, sendo um dos principais fatores motivacionais da aprendizagem. Assim, o professor deve se preocupar em favorecer a construção da autonomia e do conhecimento dos alunos, considerando a sua diversidade e tentando absorver-la. Deve também avaliar os resultados obtidos e ser capaz de analisar a realidade de sua própria atuação, além de tentar fazer um mapeamento relacionado ao que os alunos sabem o que eles gostariam de saber e o que o professor acha necessário que eles saibam.

e) Em que a escola IFRN tem contribuído para a sua motivação no ato de estudar?

“Na forma de ensino dos professores as possibilidades que o instituto oferece, tudo isso me motiva a estudar cada vez mais” (aluno 1, 2010).

“Em toda sua estrutura, seja física, pedagógica e funcional, pois temos uma escola de excelente qualidade, que só nos motiva a continuar a busca por novos conhecimentos”. (aluno 2, 2010)

Os alunos entrevistados vêem a escola como uma fonte motivacional de grande importância em termos da estrutura que o instituto tem, e as qualidades dos professores, que com isso eles se sentem mais entusiasmados a aprender. Desse modo, Antunes (1998, p. 13) afirma que:

“O papel da escola, entretanto, renova-se com estudos e descobertas sobre o comportamento cerebral e, nesse contexto a nova escola é a que assume o papel de ‘central estimuladora da inteligência’ .Se a criança já não precisa ir a escola para simplesmente aprender, ela necessita da escolaridade para ‘aprender a aprender’, desenvolver suas habilidades e estimular suas inteligências”.

O autor ressalta que a escola hoje tem o papel principal na formação do cidadão e que a criança precisa aprender cada vez mais para poder está preparada futuramente para as atuais sociedades, que não basta só ser alfabetizada, isso é insuficiente para uma vivência plena, cultural e social e não atende as demandas do nosso mundo globalizado. Desse modo, precisamos sempre buscar novos conhecimentos para ter um melhor desempenho no mercado profissional e na nossa sociedade.

A aprendizagem é um fenômeno do cotidiano e não se aplica apenas as situações de sala de aula. A capacidade de aprender está presente desde nosso nascimento, isso significa dizer que cada um de nós tem habilidades que devem ser estimuladas, para que assim possamos adquirir novos conhecimentos.

f) Você participa ativamente na sala de aula, dando opiniões, questionando, dentre outras ações?

Nesse tópico veremos uma divergência entre os entrevistados da pesquisa. O que não deixa de ser importante, já que podemos conhecer a diversidade dos aluno e modo de como eles se comportam na sala de aula.

“Sim. E acho muito importante que o aluno participe, assim estamos mostrando que a aula esta boa e proveitosa, além de tirar-nos dúvidas”. (aluno 1, 2010).

“Não. Procuro ouvir; prestar mais atenção em tudo que acontece na sala, de forma calada”. (aluno 2, 2010).

Nesse item pode-se observar que nem todos os alunos conseguem participar ativamente da aula, muitos se sentem envergonhados, ou até mesmo tem medo de emitir alguma fala inadequada, e que os seus colegas de sala fiquem debochando do que disseram.

Essa discordância entre eles nos mostra a verdadeira realidade do que se vê hoje nas salas, alunos que gostam de participar e interagem com o meio tendo conhecimento que isso será melhor para si. Como também, alunos que ficam mais omissos em relação a participação preferindo ficar apenas atento ao que o professor está mediando.

g) Você acredita que os professores do instituto apresentam possibilidades para sua aprendizagem? Como você avalia a metodologia dos professores? Qual lhe chama mais atenção? Comente:

Observamos mais uma divergência entre os alunos quando nos referimos à metodologia dos professores.

“Sim. A metodologia é ótima, o que me chama mais atenção é o modo dinamizado que eles usam na aplicação dos conteúdos, e os modos de avaliação que permite que o aluno tenha um bom desenvolvimento e uma boa aprendizagem”. (aluno 1, 2010).

“Sim. Mas acho que em algumas metodologias os professores precisam interagir um pouco mais com a turma” (aluno 2, 2010).

É fácil perceber que os alunos aprovam a metodologia dos conteúdos trabalhados, exceto alguns casos em que crêem que os professores deveriam interagir com os alunos em relação, as suas dificuldades para compreender alguns assuntos, uma vez que muitos já fazem alguns anos que não estudavam. Dessa forma o professor tem que buscar dinamizar as aulas de modo a fazer com que eles queiram buscar mais a partir do que foi trabalhado.

Percebe-se então a importância do papel do professor como peça chave no processo de motivação e ensino aprendizagem do aluno. A relação professor-aluno na sala de aula é complexa e abrange vários aspectos, isso reflete diretamente na motivação do aluno e na sua capacidade de absorver os conteúdos estudados. É importante ressaltar que em se tratando dos alunos do EJA, a motivação sempre tem que existir, já que eles fazem parte de uma camada de estudantes que precisam de uma maior incentivo, devido as suas dificuldades e suas apreensões vivenciadas dentro do seu cotidiano.

CONCLUSÃO

Tentando associar a vida com o cotidiano dos alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), de modo a dar prosseguimento a sua educação e qualificação, procuramos mostrar alguns fatores que interferem na aprendizagem dos alunos da EJA. Fatores que se referem a aprendizagem, a motivação e as dificuldades relacionadas a sua vida escolar na fase adulta.

Neste trabalho tentamos fazer uma demonstração de vários fatores que interferem no desenvolvimento da aprendizagem desses alunos, além de relacionar as dificuldades deles em conciliar as tarefas do dia-a-dia e o estudo.

Podemos observar a motivação dos alunos com a escola, e assim, percebemos que é possível dar prosseguimento a formação básica e continuada de cada um, e que apesar desses alunos terem uma jornada de trabalho muito intensa, eles se preocupam com a sua formação e buscam na educação uma perspectiva de melhoria de vida.

Percebemos também a auto-estima de cada um deles e a vontade de estudar para melhorarem sua qualificação. E ainda percebemos também que vários fatores interagem nesse processo de aprendizagem e motivação, como o ambiente escolar com sua estrutura faz com que eles se sintam motivados a avançarem no sentido de melhorarem sua qualidade de vida, os professores que a cada dia quando entram na sala de aula motivam cada vez mais a buscarem novos conhecimentos, a escola em um todo. Todos com o objetivo de se envolverem para um melhor desempenho nos estudos.

Desse modo, salientamos que as informações contidas neste estudo nos mostram claramente a necessidade de continuarmos motivando o aluno da EJA, no sentido de levá-los a descobrir a sua capacidade de poder seguir para que esse aluno perceba a importância do estudo em sua vida.

Certamente a EJA em sua formação possui métodos variados de ensino, que necessitam de aprimoramentos em vários aspectos em todo o país, como por exemplo: trabalhar na produção de pesquisa com os alunos, para um melhor desempenho na área de conhecimentos gerais e do desenvolvimento, trabalhar a escrita e a leitura deles com algumas atividades que poderiam ser desenvolvidas juntos a esses alunos da EJA, já que isso é extremamente necessário para uma melhor execução de suas atividades escolares.

Ao final podemos afirmar que alcançamos nossos objetivos com a realização dessa pesquisa, e esperamos ter contribuído para novos estudos e propostas pedagógicas na formação dos alunos da EJA.

REFERÊNCIAS

1. ANTUNES, Celso. **As inteligências múltiplas e seus estímulos**. Campinas, SP: papirus 1998.(Coleção Papirus Educação).
2. FERREIRA, Valdivina Alves: **Como elaborar um artigo científico**. Disponível em: <http://www.slideshare.net/valdivina/9-artigo-cientifico>. Acesso em: 10 jul. 2010.
3. JACOBINI, Maria Letícia de P. **Metodologia do trabalho acadêmico**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2004.
4. MARTINS, Franczy Izanny de B.; MENESES, Fábria Maria G. De; VIEIRA, Geane B. Aprendizagem, motivação e auto conceito: um estudo de concepções de estudantes do ensino médio integrado na modalidade de jovens e adultos. In: BARACHO, Maria das Graças; SILVA, Amélia Cristina Reis e (Orgs.). **Formação de Educação para o PROEJA: Interferir para integrar**. Natal/RN: Cefet Editora, 2007.
5. RIES, Bruno. **A aprendizagem na fase adulta**. Ciên. Let. , Porto Alegre, n.40 .p 24-38,jul./dez., 2006. Disponível em: <http://www.fapa.com.br/cienciaseletras/publicacao.htm>. Acesso em: 10 jul. 2010.
6. RUMMERT, Sonia Maria. **Educação de jovens e adultos**. Disponível em: <http://www.vicenteoficina.blogspot.com/2007/11/formao-de-conceitos-o-termo-conceito.html>. Acesso em: 12 jul. 2010
7. TAPIA, Jesús Alonso; FITA, Enrique Caturra. **A motivação e sala de aula: O que é, como se faz**. São Paulo. Edições Loyola, 1999.

**APRENDIZAGEM DO JOVEM E DO ADULTO: DIFICULDADES E
POSSIBILIDADES**

Jadna Santos de Assunção

Grupo de Pesquisa: Ciências e Educação Matemática - IFRN – *Campus* Santa Cruz
Bolsista de Iniciação Científica
Aluna do PROEJA no Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Refrigeração e
Climatização na Modalidade EJA
jadna_jaques@hotmail.com

Rejane Gomes Ferreira

Grupo de Pesquisa: Ciências e Educação Matemática – IFRN – *Campus* Santa Cruz
Pedagoga
rejane.gomes@ifrn.edu.br

RESUMO

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) tem sido alvo de grandes discussões no âmbito da educação profissional técnica instituída na rede federal de ensino, especificamente nos Institutos Federais. Sabe-se que a EJA apresenta-se como uma modalidade nos níveis fundamental e médio destinada àquelas pessoas que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no tempo regular (Art. 37/LDB 9394/96). A implantação dessa modalidade na Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica por meio do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade EJA (PROEJA) traz questões preocupantes acerca do processo de ensino-aprendizagem. Este trabalho de iniciação científica tem como objetivo compreender melhor o processo de ensino e de aprendizagem no PROEJA e identificar os fatores que dificultam a aprendizagem desse aluno jovem e adulto no Ensino Médio Integrado, na modalidade EJA, no IFRN *Campus* Santa Cruz. Esta pesquisa tem um caráter bibliográfico, utilizando os referenciais teóricos à luz da abordagem sociointeracionista do conhecimento.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem, Educação de Jovens e Adultos, Ensino.

LEARNING YOUNG AND ADULT: DIFFICULTY END POSSIBILITY

ABSTRACT

The Education of Young and Adult people (EJA) has been the target of great discussions concerning to the Federal Technical Education present in the Federal Net of teaching, specifically at the Federal Institutes. It is known that EJA presents itself as a modality in the fundamental (junior) and medium (high school) levels directed to those people who did not have access or continuity to their studies in the regular time (Art. 37/LDB 9394/96). The implantation of this modality in the Federal Net of Professional and Technical Education by means of the National Program of the Professional Education Integration with the Basic Education (junior and high school) in the modality EJA (PROEJA) brings worrisome questions towards the teaching and learning process. This scientific paper aims to understand the process of teaching and learning in PROEJA and to identify the factors that make that process difficult for the young and adult student of Integrated high school in the modality EJA at IFRN campus Santa Cruz. This research has a bibliographical character using theoretical references by the light of the sociointeractionism knowledge approach.

KEY-WORDS: Learning, Young and Adult Education, Teaching.

**APRENDIZAGEM DO JOVEM E DO ADULTO: DIFICULDADES E
POSSIBILIDADES**

INTRODUÇÃO

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) no Brasil apresenta-se como uma modalidade nos níveis fundamental e médio destinada àquelas pessoas que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no tempo regular (Art. 37/LDB 9394/96). Apesar dessa modalidade estar garantida como direito na Constituição Federal de 1988 e explicitada na LDB, ela vem sendo desenvolvida por meio de políticas públicas descontínuas as quais não conseguem atender aos anseios e necessidades da clientela. Muitos programas e projetos já foram executados para minimizar a precária situação de escolarização do jovem e do adulto, porém, tais propostas residem mais no aspecto da alfabetização. Neste sentido, a implantação dessa modalidade de ensino nos Institutos Federais (IFs) torna-se um grande desafio para todos os envolvidos.

A partir do Decreto nº 5.840 de 13 de julho de 2006, foi implantado na rede federal de ensino o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), o qual propõe ofertar educação profissional técnica de nível médio para os jovens e adultos com percursos escolares descontínuos.

Esse programa vem sendo desenvolvido de forma desafiadora para todos que fazem parte do universo escolar, no qual os sujeitos jovens e adultos estão inseridos. De acordo com situações vividas cotidianamente, observa-se muitas crítica, angústias, resistências, incompreensões acerca do nível de aprendizagem desses sujeitos.

Considerando essas situações buscou-se estudar um pouco sobre a aprendizagem e seu processo nos jovens e adultos. Para efetivação do trabalho proposto fez-se necessário estudos teóricos pautados numa aprendizagem à luz do sociointeracionismo e na prática libertadora de Paulo Freire. Dessa forma, esta pesquisa tem um caráter mais qualitativo, considerando os objetivos propostos, bem como as ideias dos atores e autores pesquisados. O trabalho vem sendo desenvolvido tendo como foco os alunos do PROEJA no IFRN - Campus Santa Cruz.

O PROEJA E A COMPLEXIDADE DA APRENDIZAGEM

O PROEJA tem como princípios básicos a formação integral do sujeito, observando suas especificidades, seus tempos e espaços, numa visão humanizadora. Considerando o PROEJA como uma nova concepção educacional, com vistas ao rompimento da dualidade estrutural formação geral x formação profissional, é importante destacar alguns pressupostos que possibilitam a construção de um currículo integrado, tais como: princípio da aprendizagem e de conhecimentos significativos; princípio de respeito ao ser e aos saberes dos educandos; princípio de construção coletiva do conhecimento; vinculação entre educação e trabalho; integração entre a Educação Básica e Profissional e Tecnológica; princípio da interdisciplinaridade e, por último, o da avaliação (Documento base – PROEJA, 2007).

A partir de tais pressupostos, é interessante observar a necessidade de investigação, por parte de estudiosos, com ênfase na problemática da aprendizagem do jovem e do adulto, a partir dos índices de evasão e de baixo rendimento, o que demonstra um nível de insatisfação entre os envolvidos no processo (alunos-docentes-gestores).

Conforme o documento base do PROEJA (2007),

“a aprendizagem significativa é o processo pelo qual um novo conhecimento relaciona-se com os anteriormente construídos, ou seja, com os conhecimentos prévios. Do mesmo modo, os conhecimentos significativos são aqueles que se relacionam, com a vivência, a prática e o cotidiano do trabalhador e que lhe permitem, a partir da motivação, a aquisição de novos conhecimentos”.

Pensando nessa afirmativa, questiona-se como vem sendo trabalhado os conteúdos com essa clientela? Quais são as estratégias utilizadas pelos docentes para garantir a aprendizagem significativa e necessária aos aprendizes? Por que tanta resistência por parte de alguns docentes em trabalhar com essa clientela? O que significa realmente essa aprendizagem significativa?

Sabe-se que a aprendizagem é um processo extremamente complexo, tendo em vista uma gama de fatores internos e externos aos sujeitos envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem.

A aprendizagem refere-se ao modo como os seres adquirem novos conhecimentos, desenvolvem competências e mudam o comportamento. Contudo, a sua complexidade dificilmente poderá ser explicada através de pequenos recortes. Por outro lado, qualquer definição que se possa destacar vem, invariavelmente, cheia de pressupostos político-ideológicos, relacionados com a visão de homem, sociedade e saber.

São várias as teorias da aprendizagem. Destaca-se aqui, a abordagem sociointeracionista do conhecimento, partindo das ideias de Vygotsky, quando este assume que a aprendizagem não implica necessariamente em desenvolvimento. Defende que o sujeito aprende a partir das relações com o outro. Que o pensamento verbal é determinado pelo processo histórico-cultural. Ressalta, também, que o pensamento propriamente dito é originário da motivação, ou seja, dos desejos e necessidades, interesses e emoções (Vygotsky, 1991, p. 101).

As concepções de Vygotsky baseiam-se na ideia de que as funções psicológicas superiores são construídas ao longo da história social do homem, ou seja, é por meio da interação social que a aprendizagem acontece.

Atualmente a aprendizagem é vista como um processo dinâmico, ativo, em que os sujeitos não são apenas receptores de informações, mas sim processadores ativos da informação. Acredita-se que todos os indivíduos à sua maneira e tendo em conta as suas características pessoais são capazes de “aprender a aprender”. Dessa forma, são capazes de encontrar respostas para situações ou problemas, quer mobilizando conhecimentos de experiências anteriores em situações idênticas, quer projetando no futuro uma “ideia” ou “solução” que se tem no presente, interage-se com os estímulos (situações e problemas) de uma forma pessoal.

Em se tratando da aprendizagem do jovem e do adulto, compreende-se que este sujeito aprende a partir das experiências trazidas no seu percurso de vida. Segundo Oliveira (1998) o adulto é aquele sujeito maduro o suficiente para assumir as responsabilidades pelos seus atos diante da sociedade.

Estudos sobre a aprendizagem do adulto apontam alguns princípios para a educação de adultos, tornando-se essenciais para uma melhor compreensão do processo de aprendizagem desses sujeitos.

Segundo Oliveira (1998), os adultos são motivados a aprender na medida em que satisfaz suas necessidades e interesses. Defende que a análise da experiência é o centro da metodologia da educação do adulto. Aponta, também, que os adultos sentem uma profunda necessidade de serem autodirigidos, por isso, a prática docente precisa ser mais investigativa, interativa, dialogada e não apenas transmissiva. Por fim, destaca que as diferenças individuais precisam ser levadas em conta, e para isso devem-se considerar as diferenças de estilo, tempo, lugar e ritmo de aprendizagem.

Numa concepção sociointeracionista assume-se que o envolvimento e a aprendizagem ocorrem e se desenvolvem na medida em que se constroem significados em torno dos conteúdos envolvidos no processo. Dar sentido e significado aos conteúdos pressupõe um trabalho coletivo a partir de uma ação dialogada, interativa, compartilhada.

Pode-se questionar, portanto, as relações interpessoais entre os sujeitos que ensinam e sujeitos que se propõem a aprender. Será que basta ao professor passar o conteúdo ou será que as relações interpessoais que se constituem em sala de aula são relevantes para a educação?

Acredita-se que ao mesmo tempo em que são construídos significados sobre os conteúdos de aprendizagem, os sujeitos constroem representações sobre si mesmo e sobre a sua própria aprendizagem. Tais representações, tanto podem ser impulsionadoras do saber, como também, impedir o desenvolvimento desses saberes, os quais poderão estar adormecidos, ocultos, precisando de alguém para despertar.

As situações de ensino e aprendizagem que se presencia no interior da sala de aula, tem provocado inquietações diversas sobre os resultados de aprendizagem dos sujeitos da EJA. Por que esses sujeitos não aprendem? Será que a culpa está centrada apenas no aluno? Será que o professor está preparado para trabalhar com essa clientela? O que seria necessário fazer para melhorar o ensino da Educação de Jovens e Adultos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia? São muitas e variadas as questões, as quais não caberia aqui tentar respondê-las. Porém, fica evidente a necessidade de se caminhar para o campo da pesquisa que possa adotar a EJA como objeto de estudo.

Numa abordagem sociointeracionista, acredita-se que a educação é um processo que se dá no mundo de convivência, porém, ao mesmo tempo, é um processo que se dá no interior do indivíduo. A história de educação de um sujeito faz parte de sua constituição, já que ele é o resultado de suas permanentes transformações nas trocas com o seu meio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos estudos realizados conclui-se que temos muito a fazer, a entender, a descobrir acerca da aprendizagem do jovem e do adulto. Mas fica claro que para um programa se desenhar de acordo com marcos referenciais, o qual propõe como política pública oferecer educação de qualidade para todos, cabe assumir a EJA como um compromisso político e pedagógico tornando-o como campo de conhecimento específico o que implica investigar, entre outros aspectos, as reais necessidades de aprendizagem dos sujeitos

jovens e adultos, como produzem ou produziram os conhecimentos que trazem uma marca sócio-histórica.

Compreendemos, portanto, que a aprendizagem do jovem e do adulto acontece conforme diálogo, interação e afetividade. Nesse sentido, os docentes que atuam na modalidade EJA precisam estar atentos e mergulhar no universo de questões que compõem a realidade desse público. Destacamos aqui, a importância da formação docente procurando investigar os modos de aprender desses sujeitos de forma que possam favorecer uma aprendizagem capaz de transformar a realidade de vida desses sujeitos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Programa de Integração da Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA. Documento Base, 2006. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/setec>
2. BARROS, Aidil de Jesus Paes de; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. Projeto de Pesquisa: propostas metodológicas. 19ª edição Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.
3. FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. 3ª edição. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
4. OLINTO, Antonio. Minidicionário Antonio Olinto da Língua Portuguesa. 2ª edição revisada e ampliada – São Paulo: Moderna, 2001.
5. OLIVEIRA, Marta Kohl de. Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem. Revista Brasileira de Educação, nº 12. São Paulo, dez. 1999.
6. OLIVEIRA, Ari Batista de. Andragogia – a educação de adultos. Disponível em <http://www.geocities.com/sjuvella/Andragogia.html>

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS NO IFRN
CAMPUS MOSSORÓ-RN**

Valdileno de souza Vieira

Grupo de Pesquisa em educação IFRN- Campus Mossoró, Especialista em educação e gestão, mestrando em Administração, professor do IFRN.

Email: valdileno.vieira@ifrn.edu.br

Déllys Martins de Souza

IFRN- Campus Mossoró, aluna do curso de eletrotécnica.

Email: dellys_ms@hotmail.com@hotmail.com

Alisson Viana Dantas

IFRN- Campus Mossoró, aluna do curso de eletrotécnica,

Email: alisson-62@hotmail.com@hotmail.com

RESUMO

Tendo em vista que nossa história foi marcada pela transformação da economia industrial em uma economia da informação, o estilo de vida das pessoas sofreu grandes mudanças. Tais fatores também ocorreram na área da educação, neste contexto a qualidade tornou-se uma necessidade e compromisso de todos os indivíduos que atuam neste setor de serviços. Conforme o exposto justifica-se a escolha da temática, devido sua relevância e por proporcionar a oportunidade de apresentar um estudo acerca da qualidade e necessidade em serviços no âmbito dos serviços de educação. Diante disso, o objetivo deste artigo é realizar uma avaliação da qualidade em serviços prestados pelo IFRN campus de Mossoró. A metodologia empregada será a pesquisa bibliográfica e de campo, confrontando autores das áreas de serviços, gestão de serviços e qualidade em serviços de educação. Como resultados se busca avaliar a qualidade dos serviços através da percepção dos usuários em relação ao desempenho dos serviços oferecidos pela referida instituição de ensino.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação, Qualidade de serviços, IFRN.

AValiação DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS NO IFRN CAMPUS MOSSORÓ-RN

1. INTRODUÇÃO

As organizações nos dias atuais buscam a cada dia melhorar no sentido de oferecer um serviço de maior qualidade a seus clientes, esta busca por qualidade de serviços também ocorre nas instituições de ensino. No mundo globalizado, caracterizado principalmente pela alta competitividade e pela grande similaridade entre os produtos, os serviços, de acordo com Grönroos (1993, p.123), “estão se tornando uma fonte crítica de riqueza, já que este setor passa a ser um grande responsável pelo aumento da riqueza e do nível do emprego em todo o mundo.”

“Os serviços, normalmente enquadrados como setor terciário da economia, têm crescido em importância e participação nos produtos nacionais brutos, sobretudo em países mais desenvolvidos” (ALBRECHT, 1992, p.45).

Portanto os serviços têm papel relevante no desempenho de muitos setores da economia de vários países, entre os quais está inserido o Brasil, que nos últimos 20 anos apresentou um quadro de mudanças estruturais, em que seu maior arranjo produtivo está ligado ao setor de serviços (IBGE, 2006).

É com base na temática qualidade de serviços que o presente estudo será desenvolvido, onde buscaremos avaliar a qualidade dos serviços prestados por uma Instituição de ensino e identificar oportunidades de melhoria, para assim dispor de vantagem e diferenciar a atuação da Instituição no mercado. O estudo será conduzido através de uma investigação qualitativa sobre a percepção de diferentes segmentos relacionados com a Instituição de ensino sobre a qualidade de suas ações e, com isso, identificar fatores significantes capazes de interferir nas políticas gerais da Instituição. Serão sugeridas ações de melhoria a partir dos dados obtidos junto aos públicos interno e externo à instituição, com a pretensão de aperfeiçoar os processos estratégicos e operacionais da Instituição. Segundo CEOLIM (2005), a avaliação de uma instituição torna-se muito relevante, devido ao fato de que se pode, com seus resultados, não somente discutir a forma de trabalho interno, mas também apreciar o produto deste trabalho e planejar estratégias futuras na instituição, assim como verificar como e em que dimensão esta instituição está colaborando para a sociedade na qual está inserida.

Conforme o exposto justifica-se a escolha da temática, devido sua relevância na área educacional e por proporcionar a oportunidade de apresentar um estudo acerca da qualidade em serviços e a necessidade de qualidade em serviços no âmbito de uma instituição de ensino. Diante disso, o objetivo deste estudo será realizar uma avaliação da qualidade em serviços prestados no Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia do Rio Grande do Norte- IFRN, Campus Mossoró-RN.

Metodologicamente foram empregadas a pesquisa bibliográfica, confrontando autores das áreas de gestão, serviços, qualidade em serviços e gestão de instituições de ensino e a pesquisa de campo, onde foi aplicado um questionário junto a alunos, professores e servidores da instituição, o instrumento de pesquisa é composta de uma relação de

40 serviços, pátios para os envolvidos utilizarem uma escala que varia desde 1 (um), indicando NENHUMA IMPORTÂNCIA, até 9 (nove) indicando que o atributo é MUITO IMPORTANTE. Podendo ser marcado qualquer valor da escala.

Espera-se que, ao ser concluído, o trabalho venha agregar contribuições para o IFRN campus Mossoró, no sentido melhoria e desenvolvimento dos serviços que não estão sendo prestados adequadamente, bem como ao aprimoramento dos serviços que estão sendo realizados de maneira eficaz.

TEXTO

2. SERVIÇOS

2.1 CONCEITUAÇÃO

Estudiosos da temática serviços apontam divergências acerca da conceituação de serviços, neste tópico buscaremos apresentar alguns dos autores que tratam desta temática e suas conceituações.

Conforme Chase e Garvin (1989, p.11),

O processo de serviços da indústria ocorre de quatro formas: utilização da indústria em laboratório; crescimento de atividades de consultoria e assistência aos usuários; showroom - atividades de demonstração de processos, produtos e sistemas; e serviços pós-venda. Para esses autores, a fábrica torna-se fábrica de serviços no momento em que o seu pessoal de gerência e operacional compreende as necessidades dos clientes tanto quanto conhecem os seus próprios produtos. Para isso, a fábrica deve trabalhar num sistema aberto, com maior interação com os clientes.

Juran (1990, p. 9) apresenta um conceito amplo e preciso, dizendo que serviço “é o trabalho desempenhado por alguém”. Esse conceito diferencia-se do conceito de produto, apresentado pelo próprio Juran (1992, p. 5), o qual afirma que “produto é o resultado de qualquer processo”; e, processo pressupõe um sistema, com qualquer referencial a ser definido. Portanto, ‘produto’ inclui “tanto bens como serviços”.

Moreira (1993), Schmenne (1999), Lovelock e Wright (2001), têm o mesmo entendimento sobre o conceito de serviços, pois acreditam existir determinadas características comuns a um grande número de atividades de serviços tais como a intangibilidade a simultaneidade entre a produção e o consumo e a inexistência de poder estocar serviços.

Sobre a intangibilidade, apesar do meio físico existir facilitando ou justificando a realização do serviço, tal serviço demanda uma ação. Logo os serviços são intocáveis, apesar da possibilidade de serem combinados a algo físico. Corroborando com esse pensamento Moreira (1993), afirma que os meios físicos são imprescindíveis, no entanto não formam o serviço como um todo.

Kotler (1998, p. 412) conceitua serviço como “qualquer ato ou desempenho que uma parte oferece a outra e que seja essencialmente intangível e não resulte na propriedade de nada. Sua produção pode ou não estar vinculada a produto físico”.

Entretanto, “pode ser entendido como aquilo que serve para o consumidor e não seja um produto concreto” (NAKAYAMA; SÁVIO, 2001, p. 2).

Segundo Grönroos (2003, p. 65), desde a década de 1980, têm ocorrido muitas discussões sobre como definir serviços e não se chegou a um acordo sobre nenhuma definição decisiva. Não obstante, em 1990, a seguinte definição foi relutantemente proposta (apresentada aqui com ligeiras modificações):

Um serviço é um processo, consistindo em uma série de atividades mais ou menos intangíveis, que, normalmente, mas não necessariamente sempre, ocorrem nas interações entre o cliente e os funcionários de serviços e/ou recursos ou bens físicos e/ ou sistemas do fornecedor de serviços e que são fornecidas como soluções para problemas do cliente. (GRÖNROOS. 2003, p. 65).

Portanto, segundo Grönroos (2003, p.66), dentre as características de serviços debatidas na literatura, quatro são importantes na definição de serviços: “são mais ou menos intangíveis, são atividades ou uma série de atividades preferenciais de coisas, são pelo menos em algum momento produzidos e consumidos simultaneamente”.

Conforme citado acima, os serviços têm papel relevante no desempenho de muitos setores da economia de vários países, entre os quais está inserido o Brasil, que, nos últimos 20 anos, apresentou um quadro de mudanças estruturais, de modo que seu maior arranjo produtivo está ligado ao setor de serviços (IBGE, 2006).

2.2 OFERTA DE SERVIÇOS

No que se refere à oferta de serviços, observa-se, segundo Zeithaml e Bitner (2003, p. 48), que um conjunto diferente de elementos influenciam o nível considerado aceitável pelo cliente. Tais influências geralmente são de curto prazo em sua natureza e tendem a oscilar mais que os elementos relativamente sólidos que influenciam nos serviços desejados. São cinco os elementos primordiais que influenciam o serviço adequado: intensificadores transitórios de serviços, alternativas percebidas para os serviços, papel de serviço percebido pelo próprio cliente, fatores situacionais e serviços pretendidos. O grupo inicial de elementos, dos intensificadores transitórios de serviços, é composto de elementos individuais temporários, na maioria das vezes de curto tempo, que tornam o cliente mais sensibilizado à necessidade do serviço.

Segundo Zeithaml e Bitner (2003), um intensificador transitório de serviço pode ser, por exemplo:

Situações de emergência pessoal nas quais os serviços são demandados com urgência (como no caso de um acidente e a necessidade do seguro de automóvel, ou um equipamento que estraga em uma empresa em um período de movimento intenso), elevam o nível da expectativa do serviço adequado, especialmente o nível da responsabilidade exigida e considerada adequada. (ZEITHAML; BITNER, 2003, p. 73) .

Outro exemplo de intensificador transitório de serviços seria uma situação de recuperação de clientes de serviços. Quando se leva um carro a uma oficina mecânica, por exemplo, espera-se encontrar a solução para o problema. Caso isso não ocorra e o cliente tenha de

voltar ao local para solucionar o mesmo problema, seu nível de expectativas quanto ao serviço adequado se eleva. Essa elevação faz com que o cliente fique mais exigente e impaciente.

A oferta de um serviço feito por uma organização é o resultado da atividade empresarial. Um serviço pode ser oferecido para a coletividade ou para outras organizações. Quando prestado para outras organizações, um serviço, além de ser “produzido” por um processo de negócio da organização que faz a oferta, será o suporte para algum processo de negócio da outra organização que irá utilizá-lo (RAMASWAMY, 2003).

2.3 GESTÃO DE SERVIÇOS

Um grande número de organizações adota como modelo de gestão direcionamento por processos buscando atingir maior agilidade e flexibilidade, diminuição de gastos, melhoria no atendimento e qualidade entre outros benefícios aos clientes.

Neste tópico, serão abordados os principais conceitos relacionados à gestão de serviços. Pretende-se, com isso, identificar os aspectos particulares das atividades de serviços, buscando justificar o desenvolvimento de um modelo de gestão em serviços, que, a partir da identificação e do conhecimento das necessidades dos clientes, estabeleça estratégias adequadas para a busca da excelência em prestação de serviços.

Segundo Albrecht (1992, p. 4):

O segundo modelo tradicional se refere àquelas organizações nas quais uma tentativa de treinamento é posta em prática apenas quando algo de grave ocorre em relação ao atendimento ou quando o volume de reclamações aumenta. Nestes casos, em geral, são oferecidos cursos de relações interpessoais aos funcionários para aprenderem a lidar amistosamente com clientes, sem maiores esclarecimentos ou preocupação com as reais necessidades, como se um treinamento mecânico do comportamento pudesse surtir efeitos profundos e duradouros.

Nas regras de Gestão de serviços subentendem-se duas grandes alterações de foco, que estão relacionadas à mudança do interesse nos resultados internos para um interesse no desempenho e resultados externos e, uma alteração de foco na estrutura para um foco nas ações de desenvolvimento da organização. Tais alterações de foco também fazem com que as organizações busquem um novo conceito de qualidade de serviço que leve em conta as ações de processos de produção e entrega do produto, de interação entre fornecedor e cliente.

Tal interação, segundo NORMANN apud GRÖNROOS (1993), “será influenciada não só pela experiência, pela motivação e pelos meios empregados pelo representante da empresa como também pelas expectativas e atitudes do cliente que juntos criarão o processo de prestação de serviço”.

GRÖNROOS (1995) enfatiza que:

A missão da organização é a essência na elaboração da estratégia e que uma estratégia de serviços necessita que conceitos de serviços relacionados à missão e à estratégia do negócio sejam elaborados com muito critério. O autor estabelece que o conceito de serviço declara o que deverá ser feito, para quem e como, e com quais recursos, e que benefícios devem ser oferecidos aos clientes .

Portanto, a gestão de serviço é essencial para as organizações, devendo existir uma preocupação permanente com tal gestão, que reflete de forma direta e constante a qualidade dos serviços, fator primordial para o êxito e a competitividade das empresas. Na gestão de serviços, o planejamento estratégico possui grande importância para qualquer organização.

2.4 QUALIDADES EM SERVIÇOS

2.4.1 INTRODUÇÃO A QUALIDADE EM SERVIÇOS

Existem muitas explicações sobre o significado do conceito de qualidade. Parte destas tem sua aplicabilidade restrita à qualidade do que pertence a alguém. Outras, mais abrangentes, englobariam o conceito de qualidade de forma ampla. Poucas se preocuparam em tratar de forma mais direta a questão da qualidade em serviços. Algumas definições relacionavam questões de valor funcional ou financeiro de um produto, e outras indicavam inter-relações da qualidade de um produto com níveis de excelência, sinônimo de perfeição. (NÓBREGA,1997, p.22)

Tratando-se da qualidade em serviços e interação com o cliente, LAS CASAS (1998) utiliza o termo “a hora da verdade”, ou seja, a hora da verdade é o exato momento em que o cliente entra em contato com algum aspecto da organização e passa a ter uma impressão da qualidade dos serviços ofertados, ou seja, a percepção do cliente sobre o contato. É o somatório destas percepções que irá construir a imagem da organização para seus clientes, sendo que são aquelas pessoas de contato direto com os clientes que têm uma influência mais relevante no controle e administração das Horas da Verdade.

Grönroos (2003, p. 227) enfatiza

A necessidade de se desenvolver estratégias específicas para serviços e a não utilização de técnicas tradicionais de gerenciamento originadas da manufatura de bens. Isso inclui uma discussão das armadilhas que a gestão estratégica proveniente da manufatura tradicional oferece para as organizações de serviços e o desenvolvimento de uma visão orientada para o serviço da coerência de raciocínio do negócio e dos bônus adquiridos com determinada atividade.

Conforme vimos anteriormente às organizações a cada dia buscam melhorar suas ações de gestão, através de adequações as necessidades dos clientes e as constantes inovações tecnológicas e manutenção da competitividade.

1.1.2 QUALIDADE DE SERVIÇOS EM EDUCAÇÃO

Avaliar a qualidade dos serviços em uma instituição de ensino é uma coisa, para medir a qualidade de bens manufaturados é outra questão. Fitzgerald (1988) afirma que “um serviço... não pode ser medido objetivamente.” Tal frustração decorre da diferença entre bens e serviços. Por exemplo, os serviços educacionais são intangíveis e não podem ser embalados, expostos ou inspecionados totalmente por estudantes em potencial. Serviços também têm um problema de perecibilidade porque eles não podem ser armazenados para entrega futura. Apesar dessas dificuldades, as instituições de ensino devem medir a qualidade do serviço, a fim de funcionar de forma eficiente e eficaz. O serviço é uma característica que o diferencia de muitas instituições de ensino. O pacote de serviços é essencial para atrair clientes potenciais e de reforçar a satisfação dos alunos. Insatisfeitos, estudantes podem transferir para outras instituições e divulgar comentários negativos. (Barrett e Greene, 1994).

Portanto, a avaliação de serviços é relevante, pois ao ser utilizada como ferramenta diagnóstica, para levantamento de ações essenciais e corretivas, visando a melhoria permanente a partir da percepção dos clientes (alunos). Logo o uso da avaliação de serviços, utilizada de forma democrática e transparente, possibilita à instituição dar uma gestão mais eficaz, ajudando no alcance de seus objetivos.

3. ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS

Baseando-se em entrevista realizadas no período de 05 a 12 de junho de 2010, na instituição foco deste estudo, foi possível levantar os dados de um questionamento contendo 40 questões objetivas, sobre os serviços prestados pelo Instituto Federal de Ciência e Tecnologia, Campus Mossoró.

A pesquisa se deu com os alunos do nível técnico integrado (um total de 30), alunos de nível subsequente (um total de 30) e com servidores (um total de 20), somando no geral 80 entrevistas. Buscar-se-á saber a partir dos usuários o que os mesmos pensam acerca dos serviços, para que futuramente se possa ser tomadas medidas cabíveis a fim de sua melhoria. O instrumento de pesquisa foi aplicado aos alunos, funcionários e docentes, sendo o mesmo tipo de pergunta feita para os três.

Com relação as salas de aulas confortáveis e agradáveis, 80% dos entrevistados consideram muito boas ou excelentes as instalações da instituição ou outros 20% consideram boas. No questionamento sobre salas próprias para estudo individual/grupo, 60% dos entrevistados consideram muito boas, 20% responderam boas, 15% regulares e 5% afirmam que se necessita de mais salas.

Sobre local de estudos que favoreça a concentração, 50% responderam muito bom ou excelente, 25% afirmam que é regular e 25% responderam que é necessário melhorar. A respeito de Pátio arejado, amplo e iluminado, 100% dos entrevistados responderam excelente ou muito bom.

Sobre o acesso adequado a todas as dependências, 65% responderam excelentes ou muito bom, 35% boas, 10% afirmaram que as mesmas são regulares.

Quando perguntados a respeito da higiene e anseio nas dependências, 55% responderam muito boas, 30% boas e 15% responderam que necessita melhorar.

Ao responde sobre segurança nas dependências, 72% responderam muito boa, 25% boa e 3% responderam que é fraca.

Sobre o estacionamento que satisfaça a demanda, 62% responderam muito boa, 18% boa e 12% regular e 8% fraco.

Na questão relacionada se os laboratórios de informática são modernos e equipados, 75% responderam muito bom, 25% afirmaram que são bons.

Sobre se os laboratórios específicos do curso são modernos e equipados, 60% responderam que são muito bons, 30% bom e 10% regulares.

Na pergunta sobre a qualidade do acervo da biblioteca, 72% responderam que muito bom, 18 % e 10 % responderam regular.

Com relação ao horário de funcionamento adequado da biblioteca, 80% responderam muito bom e 20% afirmara ser bom.

Sobre a existência de placas indicando a localização de cada ambiente, 95% responderam muito bom ou excelente e 5% responderam boa indicação.

Quando perguntados sobre o restaurante, 55% responderam que não existe, 45% responderam que existe um refeitório conjugado com a cantina.

Sobre cantinas internas adequadas aos usuários, 50% responderam ser boa, 30% responderam regular e 20% afirmaram ser fraca.

Em relação ao horário de atendimento adequado dos setores administrativos, 30% responderam bom, 50% afirmaram ser regular e 20% afirmaram ser inadequado.

Sobre o local de copias e impressão, 50% responderam ser bom, 40% regular e 10% responderam inadequado.

Com relação a informes publicados de forma clara e de fácil acesso, 56% responderam ser de muito bom, 30% bom, 10% regular e 4% responderam que necessita melhorar.

Ao serem perguntados a respeito se os funcionários são preparados para desempenhar suas tarefas, 70% responderam muito bom, 20% bom e 10% regular.

Sobre a receptividade, cordialidade e empenho dos funcionários, 60% responderam muito bom, 20% responderam bom, 10% afirmaram ser regular e 10% responderam fraco.

Na pergunta sobre rapidez na resposta solicitada por alunos, 45% responderam muito boa, 30% disseram ser boa, 20% afirmaram ser regular e 5% responderam ser fraca.

Sobre se a página da instituição é adequada e atualizada na Internet, 65% responderam ser muito boa, 25% boa e 10% afirmaram ser regular.

No questionamento a respeito se é permitindo consulta informatizada aos alunos via Internet, 67% responderam que o serviço é muito bom, 28% responderam ser bom e 5% afirmaram ser apenas regular.

Quanto se os chefes de departamentos e coordenadores de cursos desempenham suas funções adequadamente, 55% responderam muito bom, 35% responderam bom e 10% responderam ser apenas regular.

Ao questionamento se os professores possuem formação adequada por disciplina ministrada, 80% responderam muito bom ou excelente, 20% afirmaram ser boa.

Sobre se os professores possuem didática adequada, 55% responderam muito boa, 25% responderam ser boa, 15% regular e 5% afirmaram se muito fraca.

Na pergunta sobre se os professores incentivam a pesquisa e produção científica, 45% responderam muito bom, 25% responderam bom, 20% responderam ser regular e 10% afirmaram ser muito fraco.

No que se refere a questão sobre quadro de professore efetivos, 45% responderam ser muito bom, 35% bom e 20% afirmaram ser regular.

Quanto aos questionamentos sobre a clareza nos assuntos pertinentes a direção, 30% responderam bom, 15% responderam ser regular e 55% afirmaram ser fraco.

No que se refere a receptividade e cordialidade por parte da direção, 60% afirmaram ser muito boa, 30% disseram ser boa e 10% regular.

Quando perguntado se a direção é participativa, 15% responderam boa, 25% regular e 60% responderam ser fraca.

Sobre o Grêmio e DCE eficientes, 15% responderam bom, 15% regular e 70% responderam fraco.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Baseado nos resultados da pesquisa, verifica-se que a instituição apresenta um quadro considerado muito bom em relação a prestação de serviços, no entanto também apresenta paradoxos tais como em relação a formação e capacidade dos quadro de professores, considerado muito bom ou excelente pelos pesquisados, no entanto no que se refere a questão de didática e domínio dos conteúdos as resposta não tiveram o mesmo peso positivo, isto pode ser explicado devido o quadro de professores ser formado em sua maioria por engenheiros(as) recém formados (as) e os mesmos em alguns casos até com título de Doutorado não possuem formação para atuarem como professores(as), adquirindo tal domínio e didática com o passar do tempo na prática cotidiana.

Outro dado que merece atenção diz respeito a cantina e restaurante, conforme o resultados da pesquisa verifica-se que se faz necessário melhorias a estrutura e o atendimento desse setor tão importante dentro de uma instituição de ensino.

No entanto o ponto mais negativo da pesquisa foi as questões relacionadas a Clareza nos assuntos pertinentes a direção, a pesquisa aponta que a maioria dos pesquisados cerca de 60%, consideram a gestão pouco participativa e que os pesquisados não percebem com Clareza a atuação da gestão, assim como a gestão do Grêmio também no ponto de vista dos entrevistados é fraca e pouco atuante no que se refere a atender os interesses dos seus afiliados.

Portanto os pontos identificados como fatores significantes capazes de interferir nas políticas gerais da Instituição serão sugeridas ações de melhoria a partir dos dados obtidos na pesquisa, com a pretensão de aperfeiçoar os processos estratégicos e operacionais da Instituição. As informações referentes a esta pesquisa demonstram que é necessário tomar decisões em relação aos pontos negativo e aperfeiçoar os positivos para que a instituição possa melhorar a cada dia a qualidade no atendimento e prestar um serviço de acordo com as necessidades dos alunos, professore, servidores e comunidade de forma ampla visando alcançar a excelência.

REFERÊNCIAS

1. ALBRECHT, Karl. **A única coisa que importa**: trazendo o poder do cliente para o centro de sua empresa. Tradução de Nivaldo M. Jr. São Paulo: Pioneira. 1992.
2. Barrett e Greene, 1994
3. COIMBRA, Sirley da Consolação. **Qualidade em Serviços**: Estudo comparativo dos atributos mais valorizados pelos clientes na avaliação da qualidade em serviços – uma aplicação do modelo SERVQUAL. 2005. Dissertação apresentada ao centro universitário de Araraquara. São Paulo, 2005. Disponível em <http://www.uniara.com.br/mestrado_drma/arquivos/dissertacao/Sirley_Consolacao_Coimbra_2005.pdf> Acesso em 14/03/2010.
4. CRONIN, J.; TAYLOR, S. Measuring service quality: A reexamination and extension. **Journal of Marketing**, v. 56, n. 3, p. 55-68, 1992. Disponível em : <<http://www.dicionarioinformal.com.br/definicao.php?palavra=constructo&id=4744>>. Acesso em: 16 abr. 2010.
5. Fitzgerald (1988)
6. GARVIN, David A. **Gerenciando a Qualidade**: a visão estratégica e competitiva. Rio de Janeiro: Qualitymark,1992.
7. GIANESI. I.; CORREA. H. **Administração Estratégica de Serviços – operações para a satisfação do cliente**. São Paulo: Atlas. 1996.
8. GRÖNROOS, Christian:Marketing. **Gerenciamento e Serviços**. Tradução de Arlete Marques. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
9. GARVIN, David A. **Gerenciando a qualidade**: a visão estratégica e competitiva. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
10. IBGE. **Indicadores Conjunturais**. Rio de Janeiro. 2009.
11. JURAN, Joseph M. **Juran na liderança pela Qualidade**. São Paulo: Pioneira, 1995.

12. KOTLER, Philip. **Administração de Marketing**: análise, planejamento, implementação e controle. Tradução de Ailton Bonfim Brandão. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1998.
13. LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.
14. NÓBREGA, Kleber. Cavalcante. **Gestão da Qualidade em Serviços**. Tese (Doutorado) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 1997.
15. OLIVER, R.L.A. Cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions. **Journal of Marketing Research**, v. 17, n. 4, nov. p. 460-469, 1980.

**CARACTERIZAÇÃO INICIAL DOS LABORATÓRIOS DE CIÊNCIAS DA
CIDADE DE JOÃO CÂMARA**

Aldivan Soares Barbosa

IFRN, Campus – João Câmara, Bolsista de Iniciação científica – CNPq
Aluno do curso de Licenciatura em Física
Aldivantrompete01@yahoo.com.br

Anderson Pablo Nascimento da Silva

IFRN, Campus – João Câmara, Bolsista de Iniciação científica – Pró-reitoria de
Pesquisa e Inovação. Aluno do curso de Licenciatura em Física
andersonpablo@hotmail.com.br

José Evangelista Filho

IFRN, Campus – João Câmara, Bolsista de Iniciação científica – Pró-reitoria de
Pesquisa e Inovação. Aluno do curso de Licenciatura em Física
josefilho_50cent@hotmail.com

Jacques Cousteau da silva Borges

IFRN, Campus João Câmara. Professor da Licenciatura em Física
Licenciado em Física, Mestre em Termociências pela UFRN
cousteau.borges@ifrn.edu.br

RESUMO

É proposta pedagógica dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), um currículo de ciências naturais (Física, Química e Biologia) baseados nas aplicações do cotidiano e no desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia. Infelizmente, o ensino das ciências naturais tem se restringido a apenas quadro e giz, onde os professores mostram os conteúdos de forma puramente matemática, ou com conceitos fechados, dando a impressão que a Física, a Química e a Biologia são áreas de ciência sem nenhuma relação com o cotidiano. Para auxiliar a prática docente, faz-se uso dos laboratórios de ciências, onde as práticas de laboratório tornam o conhecimento teórico mais próximo da realidade dos alunos. Diante dessa necessidade, buscou-se realizar uma análise inicial dos laboratórios de Física, Química e Biologia da cidade de João Câmara – RN, tendo em vista a recente instalação de uma unidade do IFRN nesta cidade. Logo, a referida pesquisa foi realizada nas cinco escolas que ofertam ensino médio na cidade, sendo elas, as Escolas Estaduais Monsenhor Luiz Lucena Dias, Antonio Gomes, Francisco de Assis Bittencourt, e a escola Prof. Marluce Lucas. Também foi analisada uma escola privada de João Câmara. Diante dos resultados dessa pesquisa, mostramos algumas realidades que norteiam o dia a dia das salas de aula de João Câmara, gerando dessa forma uma caracterização pontual da educação de nível médio na cidade.

PALAVRAS-CHAVE: Laboratórios de Ciências, Ensino de Física, João Câmara

**INITIAL CHARACTERIZATION OF LABORATORY SCIENCE CITY
OF JOÃO CÂMARA**

ABSTRACT

It's educational proposal of the National Curriculum Parameters (PCN), a curriculum of natural sciences (physics, chemistry and biology) based on everyday applications and development of Science and Technology. Unfortunately, the teaching of natural sciences has been restricting the blackboard, where teachers show the contents of a purely mathematical concepts or closed, giving the impression that physics, chemistry and biology are areas of science with no relation with daily life. To assist the teaching practice, makes use of science laboratories, where laboratory practices become the theoretical knowledge closer to the reality of students. Given this need, we attempted to perform an initial assessment of the laboratories of Physics, Chemistry and Biology of the city of João Camara - RN, in view of the recent installation of a unit of IFRN this city. Therefore, this research was conducted in five schools that offer high school in town, and they, the state schools Monsignor Luis Lucena Dias, Antonio Gomes, Francisco de Assis Bittencourt, and school Prof. Marluce Lucas. Also discussed was a private school of John House. Before the results of this research, we show some realities that govern the everyday life of classrooms of John House, thus producing a punctual characterization of secondary education in the city.

KEY WORDS: Science Laboratories, Physics Teaching, John House

CARACTERIZAÇÃO INICIAL DOS LABORATÓRIOS DE CIÊNCIAS DA CIDADE DE JOÃO CÂMARA

INTRODUÇÃO

O ensino de atual de Física no Brasil tem se restringido a resolução de exercícios em preparação ao vestibular. Tal situação é comprovada ao observarmos o uso indiscriminado de livros e apostilas recheados de exercícios preparatórios para as provas de vestibular e que, na sua essência, primam pela memorização e pelas soluções algébricas (Rosa, 2005).

A maioria dos livros que circulam nas escolas apresentam os conteúdos como conceitos estanques, dando o caráter de Ciência acabada e imutável a Física. Na perspectiva de Souza (2002), os autores dos livros estariam dando essa ênfase demasiada nos vestibulares, como forma de mostrar a sua preocupação com o futuro do aluno.

Quando se discute ensino médio (que é a última etapa da educação básica), rapidamente se pensa em vestibular, emprego ou outra forma de ascensão para o estudante que pretende concluí-lo. Infelizmente, “Costuma-se justificar certa inércia para algumas mudanças no ensino médio (ou mesmo no fundamental) no fato deste ser, presume-se, voltado para o vestibular” (LIMA, 2003, p.6).

Dessa forma, os alunos se deparam apenas com leis já formuladas, prontas e uma dezena de equações matemáticas, sem ligações com o cotidiano. É como diz GONÇALVES: as experiências anteriores da maioria dos indivíduos, em sua vida escolar, foram no sentido de uma ciência puramente descritiva, acadêmica, muito diferente dos princípios que devem nortear o ensino atual de Ciências... (GONÇALVES, 1981:30)

Não deve-se esquecer que “a Física é uma ciência de caráter experimental, pois ela esta sujeita não apenas a cálculos, formula e simulações numéricas [...] Esta sujeita também a pesquisa no campo da investigação experimental” (BORGES e ALBINO, 2007). Portanto, deve conter recursos que viabilizem a prática experimental em sala de aula.

Assim, diante da realidade proposta pelos PCN's, o professor de Física deve sempre procurar justificar a sua prática pedagógica a contextualizando com o dia a dia do estudante, ou até mesmo com a própria história de ciência (BRASIL, 2002). É dessa forma que o discente compreende a evolução do conhecimento científico ao longo do tempo, observando assim que a Física não é um ramo do conhecimento fechado e acabado, mas em constante transformação (ou evolução).

Diante desta afirmação, é fácil perceber a importância de experimentos em sala de aula. Já que estes trazem o conhecimento de uma forma mais palpável e acessível aos alunos. Dessa forma vê-se a necessidade de trabalhar com experimentos, principalmente àqueles que envolvem a participação direta dos alunos já que a pouca (ou nenhuma) prática experimental contribui com demais dificuldades já encontradas no processo de ensino-aprendizagem dessa ciência.

Sendo assim os alunos necessitariam desde cedo ter contato e participar de aulas realizadas nos laboratórios de ciências de suas escolas, para poder saber e entender como interagir com os materiais desses laboratórios.

Tendo em vista a recente instalação de um campus do IFRN na cidade de João Câmara, e levando consideração o exposto acima, faz-se necessário uma caracterização inicial dos laboratórios não apenas de Física, mas também de química e Biologia. Dessa forma, o IFRN – Campus João Câmara, poderá traçar metas e objetivos para ajudar na adequação e estruturação dos laboratórios de ciências da região, já que a atuação dessa instituição não pode ficar restrita apenas a suas próprias salas de aula, sendo dever do IFRN, em qualquer campus de atuação, promover o avanço da ciência e tecnologia, seja pelo desenvolvimento tecnológico, seja para melhoria do ensino de ciências, sobre tudo no caso do IFRN – João Câmara, que possui um curso superior de Licenciatura Plena em Física, sendo que estes, quando concluírem, logo estarão em sala de aula, como também atuando nos laboratórios de ciências.

METODOLOGIA

Tendo em vista a necessidade de realizar uma análise inicial dos laboratórios de ciências das escolas do município de João Câmara, optou-se por um processo metodológico simples e ágil. O grupo da pesquisa se deslocou a cada uma das escolas que possuem oferta de ensino médio regular. Foram realizados questionamentos com os gestores das escolas (diretores e vice-diretores). Também houve a colaboração de alguns professores de disciplinas específicas.

Na oportunidade, foram realizadas visitas ao local dos laboratórios, ou ao espaço destinado para tal fim. Registros fotográficos complementam os detalhes da situação em cada escola se encontra.

Por fim, é realizada uma análise comparativa entre as instituições de ensino, concluindo a viabilidade ou não de funcionamento de um laboratório de ciências, dessa forma sugerindo-se as possíveis medidas que possam ser tomadas para implementar um ambiente adequado para o ensino experimental das ciências Naturais.

ANÁLISES E DISCUSSÕES

A seguir, são apresentados os resultados das visitas a cada uma das escolas com ofertas de ensino médio na cidade de João Câmara. Cada escola é rapidamente caracterizada, e em seguida são apresentadas as situações em que se encontram cada ambiente escolar.

Iniciamos a nossa análise com a Escola Estadual Monsenhor Luiz Lucena Dias, a qual homenageia o padre Monsenhor Luiz Lucena Dias, ex-pároco de João Câmara, ocupando a função por um período de quase 4 décadas, realizando diversas obras de ação social, notoriamente reconhecidas na cidade. A escola está localizada as margens da Rodovia BR 406, s/n km 75, onde atualmente se instala um campus descentralizado da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte – UERN, com oferta para curso de licenciatura Plena em História.

A escola possui o ensino médio em funcionamento no período diurno, já que a noite, as

instalações são cedidas às aulas de História da UERN. Porém, mesmo sediando aulas da Universidade Estadual, a escola possui instalações visivelmente deterioradas com a ação do tempo e do vandalismo, dando ao prédio uma impressão de descaso, mesmo sendo uma escola relativamente nova.

Foi observado que a escola não possui um laboratório para práticas experimentais das aulas de Física, Química e Biologia. Infelizmente, com um espaço bastante limitado, o prédio não possui espaço destinando para laboratórios, como também não existe a perspectiva de ampliação. Para desenvolver esse espaço, seria necessário desocupar uma das já escassas salas de aulas.

A segunda escola visitada foi a Escola Estadual Antônio Gomes, localizada na Rua Eliza Bittencourt nº143 conjunto Bela Vista. Essa escola foi concebida como um centro de formação de professores para o ensino básico, onde oferecia o antigo curso de magistério. Hoje a escola conta com alunos do ensino Fundamental e Nível Médio, distribuídos nos três turnos de ensino.

Atualmente a escola não possui um espaço para práticas de laboratório. Contudo, a estrutura física da escola possibilita a expansão, sendo a criação do laboratório de ciências um projeto já aprovado pela secretária estadual de educação. O projeto já se encontra em fase de licitação para obras.

A seguir, tem-se a Escola Estadual Professora Marluce Lucas, localizada na Rua Lopes Trovão, s/n, tem esse nome em homenagem à professora Marluce Lucas que foi assassinada por volta de 1990, pelo próprio marido. A escola esta situada no bairro do açude grande, região periférica de João Câmara, sendo este bairro considerado um dos perigosos pelos moradores. A circulação de vândalos e usuários de drogas nas dependências da escola é um grave problema enfrentado pela gestão, principalmente nos períodos em que a escola se encontra sem aula.

A escola possui um espaço próprio para aulas de laboratório. Porém, este ambiente esta sendo dividido entre laboratório de Informática (Figura 1.c) e laboratório de ciências, sendo que o laboratório de ciências continua em fase de implantação. Recentemente a gestão adquiriu materiais, principalmente para práticas químicas. Já se encontra na sala da direção frascos de reagentes, Becker, elermeyer e outras vidrarias (figura 1.b). Uma bancada para práticas de laboratório foi confeccionada, e já encontra no espaço para laboratório (Figura 1.a). É importante lembrar que essas aquisições foram realizadas com o orçamento da própria escola Marluce Lucas, sem a participação direta das secretárias de educação ou de outras instituições.

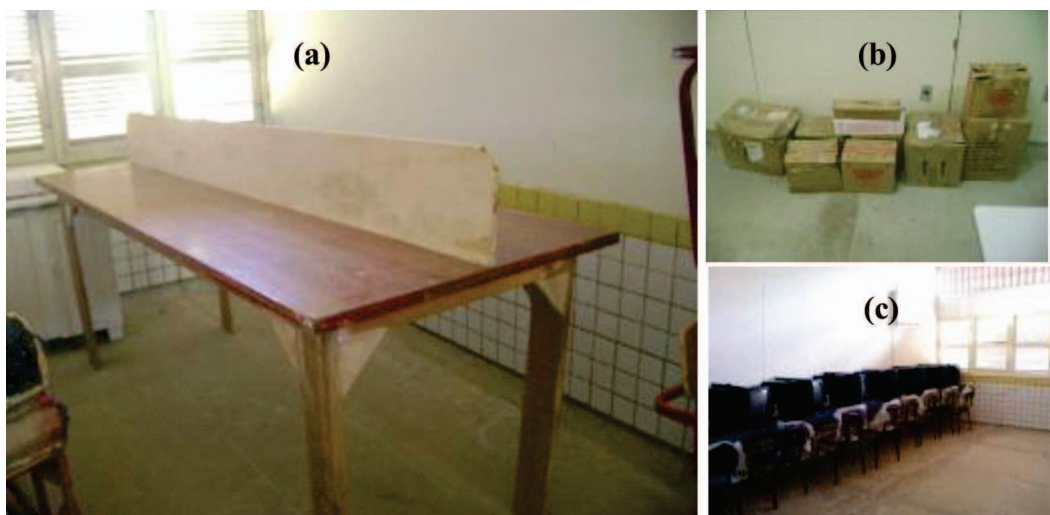


Figura 1: (a) Laboratório de Ciências; (b) materiais adquiridos; (c) Laboratório de Informática

As três escolas analisadas até agora, não foram concebidas pensando em turmas de ensino médio. Todas elas possuem uma estrutura criada para atender apenas o ensino fundamental. A oferta para turmas de ensino médio surgiram com o tempo, a medida que a demanda dessa etapa da educação foi crescendo, o que praticamente forçou a inclusão do ensino médio nestas escolas estaduais, o que justifica a atual inexistência de espaços previamente planejados para acomodar um laboratório de Física, Química ou Biologia.

Fugindo dessa realidade, temos a Escola Estadual Francisco de Assis Bittencourt, que é a única Estadual que possui apenas oferta de ensino médio, inclusive a escola foi concebida para esse fim, sendo durante muitos anos, a única opção de ensino médio em escola pública na região. Situada na Rua João Teixeira, 76, no centro de João Câmara, a escola torna-se referência na região do mato grande, pelo menos no que se diz respeito a educação de nível médio. Dessa forma, o Bittencourt, possui amplo espaço para práticas de Laboratório, contando inclusive que aparatos de Física, Química e Biologia.

Com relação as práticas de química, o laboratório se mostra bastante avançado, contando com bancadas e uma quantidade razoável de regentes, com as devidas vidrarias para uso em laboratórios de química, tornando dessa forma possível as aulas experimentais.



Figura 2: Regentes químicos; Soluções preparadas pelos alunos – Alvejantes

As práticas de Física também estão devidamente contempladas. O laboratório de ciência mostra diversos equipamentos para aulas experimentais, sobre todo equipamentos para o estudo da dinâmica dos movimentos. Temas de eletromagnetismo e também de termodinâmica estão inclusos na lista de aparatos.

Também se observou práticas de construção de pequenos experimentos, desenvolvidos pelos próprios alunos, o que traz bastante significado para a o ensino dessas ciências, já que o estudante tem oportunidade de atuar como “pequenos cientistas”, dando dessa forma significado ao ensino destas. Ilustrando essa análise, apresentam-se na figura 3 alguns eletroscópios feitos pelos alunos, ao lado de alguns equipamentos adquiridos de dinâmica



Figura 3: Experimentos de Física: (a) Conjunto de estudos da dinâmica e (b) confeccionados pelos alunos

Para as aulas de Biologia, a escola ainda conta com microscópios e alguns modelos de órgãos e de sistemas do corpo humanos. Vale destacar que se têm uma quantidade significativa de microscópios, suficientes para ministrar uma aula prática e envolver a turma toda simultaneamente, e não formas “filas” para a observação. Com microscópio como o apresentado na figura 4, é possível observar os detalhes das partes de uma folha ou flor, identificando as partes que as constituem. O estudo dos invertebrados, principalmente das diversas classes de insetos se tornam bem proveitosas, ao observar as características microscópicas de cada um deles por meio do dispositivo óptico.



Figura 4: Microscópio Óptico para bancada de Laboratório de Biologia

Apesar de tudo isso, a Escola Estadual Francisco de Assis Bittencourt esta prestes a se desenvolver ainda mais, já que escola ira compor uma das escolas técnicas estaduais, ofertando em 2010 dois novos cursos técnicos. Assim, a instituição passara por reformar, e seus laboratórios serão ampliados, com a construção de novas salas e a aquisição de novos equipamentos.

Por fim, a nossa análise chega a uma escola privada de João Câmara, está localizado na Praça Monsenhor Freitas, 183, centro. Anteriormente, a escola era denominada Colégio Cenecista João XXIII que abrangia o ensino infantil, fundamental e antigo segundo grau profissionalizante (contabilidade), e continuou ofertando o ensino médio regular, com o fim do curso profissionalizante. A partir de 2009 a estrutura do João XXIII foi alugada, passando a funcionar com novo nome disponibilizando o ensino fundamental e médio. Dessa forma, temos a única escola privada de nível médio de João Câmara.

O colégio possui dois ambientes para aulas de Laboratório, contudo o espaço é bastante reduzido, não sendo possível a circulação de uma turma completa. Os equipamentos são em sua maioria regentes, vidrarias e microscópios. Equipamentos para aulas de Física foram pontuais. A figura 5 mostra o espaço do laboratório, e alguns equipamentos. O laboratório se encontrava com os equipamentos encaixotados, devido a uma recente feira de ciências, onde os instrumentos foram empregados nos corredores da escola.



Figura 5: Espaço do Laboratório e alguns equipamentos

CONCLUSÕES

Com base na análise das visitas realizadas e das conversas prévias com professores e gestores da escola, pode-se chegar à conclusão que as escolas de João Câmara, embora ainda não estejam em pleno funcionamento dos seus laboratórios, estão caminhando para essa situação.

Destaca-se que as escolas se encontram em situações bastante distintas, quando aos laboratórios de Física, Química e Biologia. Para melhor visualizar essa situação observe a tabela I abaixo, que destaca a situação atual de cada instituição.

Tabela I – Situação das Escolas em relação a seus laboratórios.

Escola	Situação do Laboratório
E.E. Monsenhor Luiz Lucena Dias	Inexistente
E.E. Antônio Gomes	Em Licitação para Construção
E.E. Francisco de Assis Bittencourt	Pleno Funcionamento Em Processo para Ampliação
E.E. Prof. Marluce Lucas.	Espaço Existente Em Processo de implementação
Escola “Privada” de João Câmara	Pleno Funcionamento (Química e Biologia)

Como é possível observar apenas duas escolas possuem laboratórios ativos, contudo dois projetos de ampliação estão em andamento. Porém, um laboratório amplo e equipado de nada vale se o professor da disciplina não possuir o interesse e capacitação necessária para trabalhar nessa perspectiva experimental, tão solicitada pelos parâmetros curriculares nacionais.

Os autores destacam que essa é uma caracterização inicial apenas do quadro situacional dos laboratórios, sendo a próxima etapa da pesquisa a investigação da existência e da formação dos professores que lecionam as disciplinas de ciências naturais: Física, Química e Biologia, para que seja possível traçar um paralelo com os resultados aqui encontrados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Borges, J. C. S., Albino Junior, A., A MOSTRA ANUAL DE FÍSICA DO RN: Ciência acessível a todos. Revista Holos (Online), v.3, p.16 - 25, 2007.

BRASIL, Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

Gonçalves, T. V. O. METODOLOGIA DA CONVERGÊNCIA: Indivíduo, Conhecimento e Realidade – uma proposta para formação de professores de Ciências. (Dissertação, Mestrado), São Paulo: UNICAMP, 1981. 234 p.

Lima, A.L.; et al. Qualificações profissionais dos professores de Física do ensino médio da Mata Norte de Pernambuco, ata do XV Simpósio Nacional do Ensino de Física, p 1898 – 1904, 2003.

Rosa, C.W. e Rosa, A.B.; Ensino de Física: objetivos e imposições no ensino médio. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. v. 4 n 1, 2005

Souza, T. C. F.. Avaliação do ensino de física: um compromisso com a aprendizagem. Ediupf, Passo Fundo, 2002

**CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS
DESTINADOS AO ENSINO-APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA**

José Araujo Amaral

Doutor em biotecnologia e professor de biologia do IFRN; Integrante do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências Naturais, Matemática e Tecnologia do IFRN Mossoró
e-mail: jose.amaral@ifrn.edu.br

Cristianne Sousa Bezerra

Mestre em microbiologia e Professora de biologia do IFCE.
e-mail: tiannebezerra@yahoo.com.br

Francisca Nadja Almeida Do Carmo

Mestre em Ciência Animal pela UFERSA e professora da rede estadual do RN
email: franciscanadja@hotmail.com

Nathanny Thuanny De Oliveira Alves

Aluna do curso técnico integrado em eletrotécnica do IFRN-Mossoró
e-mail. nathanny_thuanny@hotmail.com

Daniela Da Silva Moura

Aluna do curso integrado de edificações do IFRN-Mossoró,
e-mail: aleinad_sm@hotmail.com

Emanuella Rafaela Gomes Ferreira

Aluna do curso integrado de edificações do IFRN-Mossoró,
e-mail: manu_rafaella@hotmail.com

Camilla Iasmim Do Vale Pereira

Aluna do curso técnico integrado em eletrotécnica do IFRN-Mossoró
millinha_iasmim@hotmail.com

RESUMO

O meio acadêmico atual vem cada vez mais se conscientizando da necessidade de interagir com a sociedade por meio de ações de extensão e pesquisa. Um dos maiores desafios é o esforço para a capacitação de professores da rede pública com vistas ao seu desenvolvimento profissional, contribuindo para a elevação do padrão de qualidade da educação básica. Tal capacitação passa pela o incentivo à produção de metodologias, estratégias e materiais didáticos inovadores, visando à melhoria das condições de aprendizagem em todas as matérias, e em biologia, em particular.

Muitas estruturas, conceitos e processos se mostram muito abstratas aos alunos do ensino médio. Modelos didáticos são representações tridimensionais de estruturas ou processos que permitem a facilitação do aprendizado por tornar as aulas mais dinâmicas e o conteúdo mais palpável. Além disso, quando os alunos são incentivados a construir os

próprios modelos, estimula-se o desenvolvimento de espírito crítico e a cooperação com os seus pares.

Nosso trabalho teve como objetivo a construção e avaliação de modelos didáticos que possam auxiliar na percepção dos conteúdos de biologia do Ensino Médio. Para tanto, fizemos, preliminarmente, um diagnóstico da situação atual de nove escolas da rede estadual da cidade de Mossoró-RN e elegemos quatro áreas básicas (citologia, histologia, microbiologia e genética) para o desenvolvimento dos modelos didáticos que possam auxiliar o corpo docente das referidas escolas.

Em seguida, partimos para a construção de modelos educativos que pudessem auxiliar no ensino dos temas. Até o presente momento foram confeccionados modelos relativos aos conteúdos de citologia (divisão celular e estrutura molecular da membrana plasmática) e microbiologia (célula bacteriana). A etapa final da pesquisa será a construção dos modelos envolvendo os conteúdos de histologia e genética utilizando materiais baratos e/ou recicláveis e de fácil aquisição, e a posterior avaliação da eficiência dos modelos produzidos. Com a produção e utilização destes recursos pretendemos contribuir para a melhoria na aprendizagem na área das ciências da natureza em nossa comunidade.

Palavras-chave: ensino de biologia, recursos didáticos, modelos educativos, modelos didáticos.

CONSTRUCTION AND EVALUATION OF EDUCATIONAL MODELS FOR TEACHING-LEARNING OF BIOLOGY

ABSTRACT

The academy is now increasingly becoming aware of the need to interact with society through research and extension. A major challenge is the effort to train public school teachers with a view to their professional development, contributing to rising standards of quality basic education. This training is by encouraging the production of methodologies, strategies and innovative teaching materials, aimed at improving conditions for learning in all subjects, and biology in particular.

Many structures, concepts and processes are too abstract to high school students. Didactic models are representations of three-dimensional structures or processes that enable the facilitation of learning to make class content more dynamic and more palpable. Moreover, when students are encouraged to build their own models, stimulates the development of critical spirit and cooperation with peers.

Our work was aimed at building and testing of educational models that could help in understanding the content of high school biology. For this purpose, we preliminarily diagnosed the current situation of nine public schools from Mossoró-RN and elect four basic areas (cytology, histology, microbiology and genetics) for the development of educational models that can assist faculty of those schools. Then we went to the construction of educational models that could assist in teaching the subjects. So far models were made regarding the contents of cytology (cell division and molecular structure of

the plasma membrane) and microbiology (bacterial cell). The final stage of the research will be the construction of models involving the contents of histology and genetics using cheap materials and/or recyclable and easy to purchase, and the subsequent evaluation of the efficiency of the models produced. With the production and use of these facilities want to contribute to the improvement in learning in the field of natural sciences in our community.

KEY-WORDS: biology teaching, teaching resources, educational models, didactic models

INTRODUÇÃO

O ensino de biologia traz em sua grade curricular conceitos, hipóteses, fenômenos, teorias, que são de difícil compreensão pelos alunos; estes alunos questionam que alguns conteúdos são complexos e necessitam maior aprofundamento e ainda exigem um grande poder de abstração. O problema torna-se mais acentuado pelo hábito dos alunos de tentar decorar os conteúdos e do uso de metodologias velhas e desestimulantes por parte dos professores.

O que vemos no cotidiano das aulas de biologia são livros com figuras estáticas, falta de aulas práticas, falta de aulas com metodologias diferentes e inovadoras que motivem os alunos para a importância do assunto, desencadeando um bloqueio no processo ensino-aprendizagem. Esse efeito fica evidente quando se observa o desempenho dos alunos no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) de 2008. De acordo com dados do INEP/MEC, a melhor escola pública de nossa cidade (Mossoró) atingiu média de 46,46 pontos no ENEM, abaixo da média nacional que é de 49,45 pontos.

Tornam-se necessárias, portanto, novas metodologias de ensino para subsidiar as aulas de biologia em nossa comunidade e promover uma melhora no desempenho dos alunos de nossas escolas públicas nos exames anuais de avaliação do ensino. A utilização de modelos didáticos apresenta bons resultados, pois é uma ferramenta que o professor pode expor de forma bi ou tridimensional uma determinada estrutura e/ou processo biológico, favorecendo o entendimento de fenômenos complexos e abstratos, tornando, assim, o aprendizado mais concreto.

Referencial teórico

Bossolan e colaboradores (2007) reforçam a importância de recursos apropriados ao ensino das ciências:

“Entre os maiores desafios para a atualização pretendida do aprendizado de ciência e tecnologia nos ensinos fundamental e médio, está a formação adequada de professores e a elaboração de materiais instrucionais apropriados. A falta de recursos nas escolas, inexistência de laboratórios e ou equipamentos e ainda a falta de tempo têm sido algumas das dificuldades alegadas pelos professores para a utilização de materiais didáticos, quando disponíveis.”

Para Matos et al (2009) deve-se estimular a utilização de metodologias alternativas para o ensino, promovendo a integração entre conteúdo e atividades práticas, tornando o aluno sujeito ativo no processo ensino-aprendizagem, além de estimular o trabalho em equipe e a criatividade.

Segundo Melo et al. Apud Mello et al (2007), a diversidade do material didático é capaz de tornar as aulas mais dinâmicas e produtivas. A utilização de materiais alternativos torna o processo ensino-aprendizagem mais eficaz e interessante. Della Justina et al Apud Mello et al (2007) ainda reforça que o modelo didático representa um sistema figurativo que permite materializar a idéia ou o conceito, tornando-os assimiláveis.

Modelos didáticos para o ensino de Ciências da natureza vêm sendo utilizados por vários grupos de estudos. Orlando et al (2009) planejaram, montaram e avaliaram modelos didáticos para o ensino de conteúdos de biologia celular e molecular no ensino médio, em Alfenas-MG. Ao final do processo de avaliação do material didático produzido, os autores afirmaram que a aplicação dos modelos foi eficiente tanto na fixação dos conteúdos como para aumentar o interesse dos alunos pela área.

Justina et al (2006) propõem a utilização de modelos didáticos para o ensino de conteúdos de genética, particularmente no ensino dos processos de compactação e estrutura do DNA. Neste estudo, além dos aspectos motivacionais sobre o corpo discente, os pesquisadores destacaram o efeito sobre os docentes, já que os professores buscaram o saber científico, aliando-o ao pensar pedagógico e à contextualização dos conteúdos. Mello et al. (2007) propõem ainda a utilização da construção de modelos didáticos para o ensino da estrutura tridimensional de proteínas. Para os autores, tais modelos podem funcionar como meios educacionais de comunicação entre professores e alunos e de construção e expressão de conceitos.

Os trabalhos mencionados reforçam a capacidade dos modelos didáticos em motivar os alunos e instrumentalizá-los em competências básicas, como capacidade de abstração, desenvolvimento do pensamento sistêmico, capacidade de trabalhar em equipe, desenvolvimento do pensamento crítico, tanto para o exercício da cidadania como o desempenho de atividades profissionais.

Portanto, a proposição do trabalho com essa metodologia didática contempla o que é enfatizado nos parâmetros curriculares nacionais, no sentido de formar alunos éticos, intelectualmente autônomos e com pensamento crítico. Tais alunos, possuidores desses atributos, certamente reverterão os baixos índices nos exames de avaliação do ensino médio em nossa cidade.

Nosso projeto propõe a construção e aplicação de modelos didáticos para auxiliar a percepção dos conteúdos de biologia no ensino médio em escolas públicas já selecionadas e mapeadas quanto aos recursos profissionais e didáticos existentes, pertencentes à rede estadual de ensino da cidade de Mossoró; Rio Grande do Norte.

MATERIAIS E MÉTODOS

Visita às escolas

Inicialmente, visitamos nove escolas públicas da cidade de Mossoró com o objetivo de diagnosticar os conteúdos de biologia que os alunos têm mais dificuldade, de compreender e conhecer a realidade da escola no que diz respeito à infra-estrutura e problemas enfrentados pelo professor em sala de aula.

Confecção dos recursos didáticos

Inicialmente fizemos a confecção dos modelos didáticos relacionados aos conteúdos de citologia: divisão celular, membrana plasmática e célula bacteriana. Neste ponto, como diferencial do atual projeto, priorizaremos a utilização de material recicláveis, no sentido

de baratear o custo, incentivar a criatividade dos professores e contribuir para a diminuição do impacto do lixo.

Posteriormente, procederemos a confecção dos outros materiais, relacionados à citologia (célula animal e vegetal, parede bacteriana e a resistência aos antibióticos) genética (linkage, alelos múltiplos) e à histologia (tecido nervoso e muscular).

Além dos materiais recicláveis deveremos utilizar também materiais simples, de fácil aquisição e manipulação, tais como: EVA, massa de modelar, velcro, cordões coloridos, alfinetes, fios de cobre, entre outros.

Aplicação e avaliação dos modelos

Após a confecção dos materiais, retornaremos às escolas selecionadas e partiremos para a avaliação da eficiência dos recursos quando utilizados dentro do processo ensino-aprendizagem. Para tanto, contaremos com a participação dos professores entrevistados que se dispuserem a testar os modelos em sua sala de aula. Ofereceremos um curso a estes professores para orientá-los quanto ao processo de produção dos recursos e a melhor forma de manuseá-los e avaliá-los. Desta forma, poderemos validar os modelos produzidos que apresentarem bons resultados.

Para avaliação da eficiência e viabilidade dos recursos produzidos, utilizaremos a metodologia proposta por Bossolan e colaboradores (2007). Elaboraremos um módulo de atividades práticas que façam referência aos conteúdos apontados pelo professor e retornaremos às escolas para aplicá-lo. As atividades terão duração de duas horas e serão aplicadas semanalmente, durante dois meses. Participarão do estudo alunos da 2ª e 3ª série do ensino médio, obedecendo a exigência de que os temas das atividades já tenham sido abordados anteriormente nas aulas regulares das escolas.

Os temas serão trabalhados em grupo, sob a orientação do professor e de um monitor, que terá a função de introduzir a atividade, através de questionamentos sobre o assunto, e complementá-la com informações científicas pertinentes.

Para avaliação da eficiência dessas atividades, utilizaremos pré e pós-testes. O pré-teste consistirá de questões dissertativas referentes a conceitos básicos que serão trabalhados durante as atividades do módulo, sendo aplicado uma semana antes do início do mesmo. Uma semana após o término do módulo, realizaremos o pós-teste, aplicando o mesmo teste proposto no início do curso. A comparação dos resultados apresentados pelos alunos permitirá a avaliação dos modelos e atividades produzidas. Vale salientar que durante a realização das atividades registraremos, também, o comportamento e as dúvidas dos alunos, bem como os comentários e sugestões dos professores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Visitas às escolas e definição dos modelos a serem produzidos

Preliminarmente, visitamos nove escolas públicas de ensino médio pertencentes à cidade de Mossoró ou região e descobrimos várias dificuldades enfrentadas pelos professores de biologia. É importante ressaltar que os professores tinham tempo médio de experiência profissional de 9,9 anos e trabalhavam, em média, 31 horas/aula por semana. Além disso, 50% deles declararam trabalhar em mais de uma escola e não ter tempo disponível para a preparação de aulas. A grande quantidade de aulas a ser ministrada associada a falta de recursos didáticos na instituição acaba por refletir um ensino público defasado, integralmente teórico, responsável pela desmotivação do aluno, causa principal dos baixos índices de rendimento acadêmico e altos índices de evasão escolar, denotando a imensa necessidade de uma reformulação do processo ensino-aprendizagem. Outras dificuldades citadas foram: ausência de laboratório, o fato dos alunos não se concentrarem e a relação número de aulas semanais/quantidade de conteúdo a ser ministrado.

Todos os professores concordaram que modelos didáticos poderiam facilitar o aprendizado da disciplina e citaram conteúdos difíceis de trabalhar em sala de aula. Desta forma, os quatro conteúdos mais citados foram estudados e analisados para que se procedesse a produção dos recursos didáticos. Os temas a serem trabalhados foram: membrana plasmática, divisão celular, tecido muscular, tecido nervoso, célula bacteriana, resistência bacteriana a antibióticos, alelos múltiplos e linkage.

Confecção dos modelos didáticos

I. Divisão Celular

O primeiro modelo a ser produzido foi um dos de citologia. Para efeito de estudo do processo de divisão celular, as várias etapas da mitose foram representadas. Após a explicação das fases de “preparação” para a divisão celular propriamente dita, apresentava-se a primeira fase do processo, a prófase. As células foram representadas com isopor. Carioteca e centríolos foram produzidos com EVA, enquanto que o DNA foi produzido com papel crepom enrolado. As fibras do fuso mitótico foram representadas com cordão colorido (Figura 1A). Na metáfase, as estruturas foram produzidas com os materiais já citados, excetuando-se a representação dos cromossomos. Estas estruturas foram produzidas utilizando-se um molde de fio de cobre, sobre o qual foi enrolado e colado o papel crepom espiralado, dando realmente a noção de condensação do material genético (Figura 1B). Metáfase e anáfase encontravam-se dispostas em uma mesma representação celular. Para dar maior dinamismo ao modelo, fios de nylon e cordões foram presos às cromátides-irmãs dos cromossomos, que se encontravam ligados por velcro (Figura 1C). No momento em que a anáfase foi explicada, os cordões ligados às cromátides foram puxados, permitindo a visualização da separação gradual destas estruturas (Figura 1D). Uma placa demonstrativa de erros de divisão celular também foi preparada. Nesta célula, as fibras de fuso de fuso se ligaram de forma inadequada às cromátides, ocasionando um erro de separação durante a anáfase (Figura 1F). Por fim, a telófase foi representada com o estrangulamento da membrana plasmática e os núcleos celulares já se reorganizando (Figura 1G).

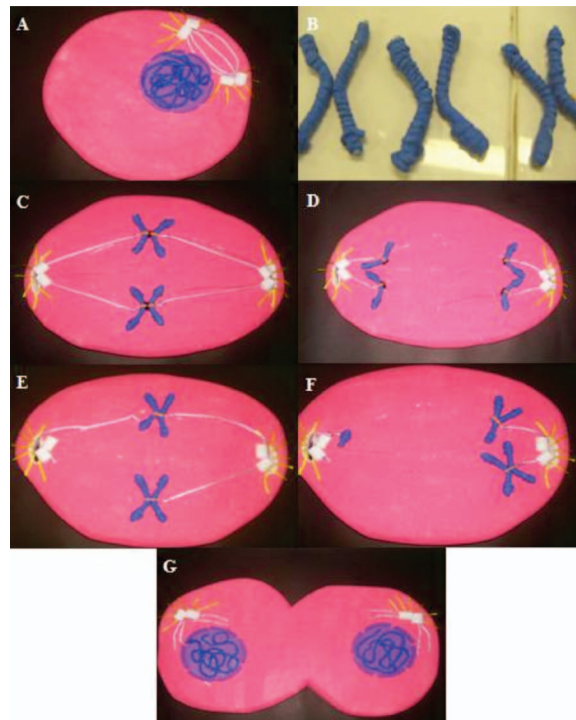


Figura 1: Modelos representativos das várias etapas da divisão celular mitótica. A: prófase, B: cromossomos, C: metáfase normal, D: anáfase normal, E: metáfase anormal (sem ligação das fibras de fuso ou ligação errada), F: anáfase anormal, G: telófase.

O segundo modelo desenvolvido foi aquele que representa a estrutura molecular da membrana plasmática (Figura 2). A representação escolhida mostra a membrana composta por duas camadas de fosfolipídios, uma delas que está em contato com o meio extracelular e a outra, cuja interface se comunica com o interior da célula. Tal representação, além de dar uma nítida noção da estrutura espacial da membrana, ainda pode servir como base para uma discussão acerca do transporte de substância, uma vez que podemos ressaltar, numa eventual aula, a importância dos canais protéicos e sua relação com o transporte ativo e a difusão facilitada.

As duas camadas foram feitas utilizando esponjas de colchões velhos e recobertas com tecido TNT verde. As moléculas de proteínas e de glicoproteínas foram representadas por bexigas contendo farinha de trigo, o que proporcionou um formato bastante próximo das moléculas reais. As bexigas foram inseridas nas faces interna e externa com a utilização de cola-quente e palitos de dente. As moléculas de colesterol, por sua vez, foram feitas simplesmente cortando-se o formato das mesmas em folha EVA e fixando nas faces da esponja. Por fim, os polissacarídeos estão facilmente representados por esferas de massa de modelar colocadas em fileiras no palito de dente e fixados às moléculas de proteínas presente no modelo, formando as glicoproteínas do glicocálix.

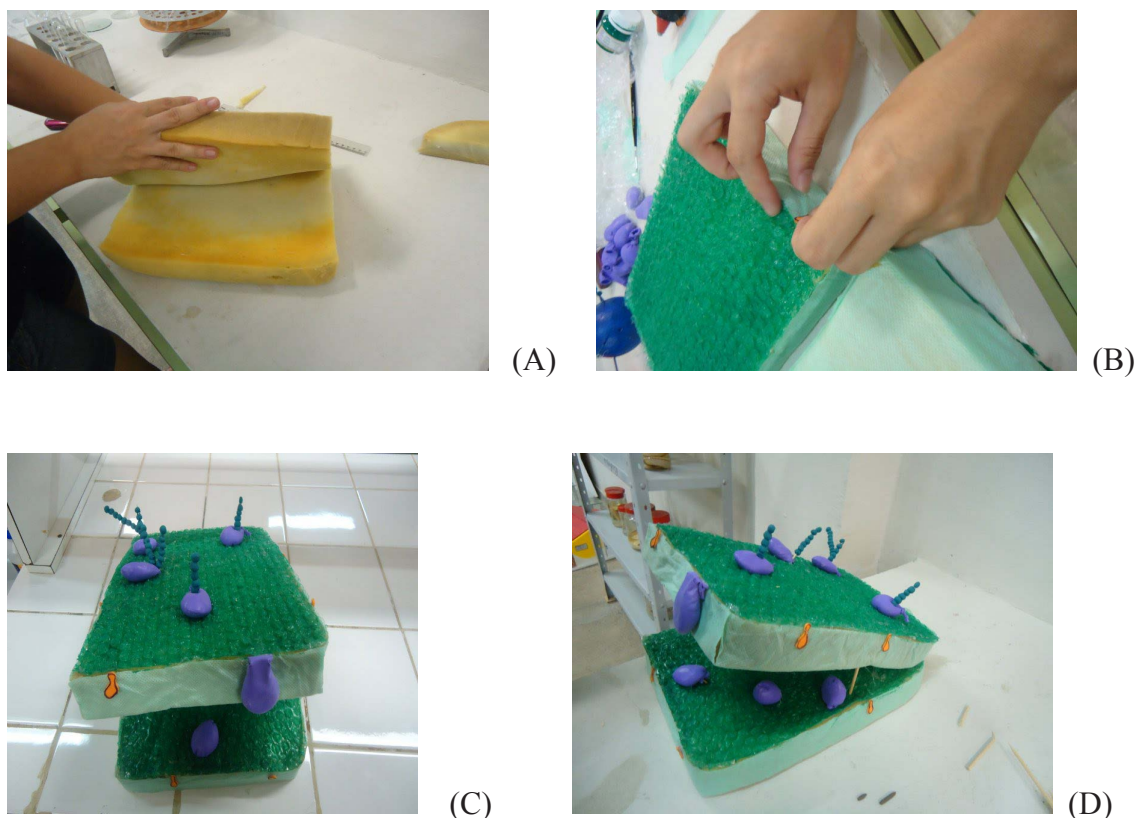


Figura 2: Processo de montagem dos modelos representativos da membrana plasmática (membrana celular); As espumas de travesseiros velhos tornam-se a bicamada lipídica (2A e 2B); em 2C e 2D os modelos finalizados mostram, além da bicamada (cujos fosfolipídios individualizados não estão indicados), as moléculas protéicas transmembrana (em roxo), os polissacarídeos (esferas azuis agrupadas) e o colesterol (amarelo).

O terceiro modelo desenvolvido foi aquele que representa a estrutura de uma célula bacteriana (Figura 3). A representação escolhida mostra três envoltórios celulares, membrana, parede bacteriana e cápsula (presente em algumas bactérias). A representação da cápsula e das fimbrias permite a discussão sobre mecanismos de patogenicidade e escape imunológico das bactérias. O caráter procarioto do modelo também permite enfatizar a importância dos envoltórios no metabolismo bacteriano e discutir as conseqüências da ausência de organelas, na clássica comparação com a célula eucariótica.

A base para feitura da célula foi uma garrafa PET cortada. Utilizamos jornal colorido com tinta guache para representação do citoplasma bacteriano. O corpo da garrafa foi recoberto com três camadas de EVA com cores diferentes (figura 3C) para denotar os envoltórios celulares. Tiras de EVA foram utilizadas também para representar as fimbrias bacterianas.

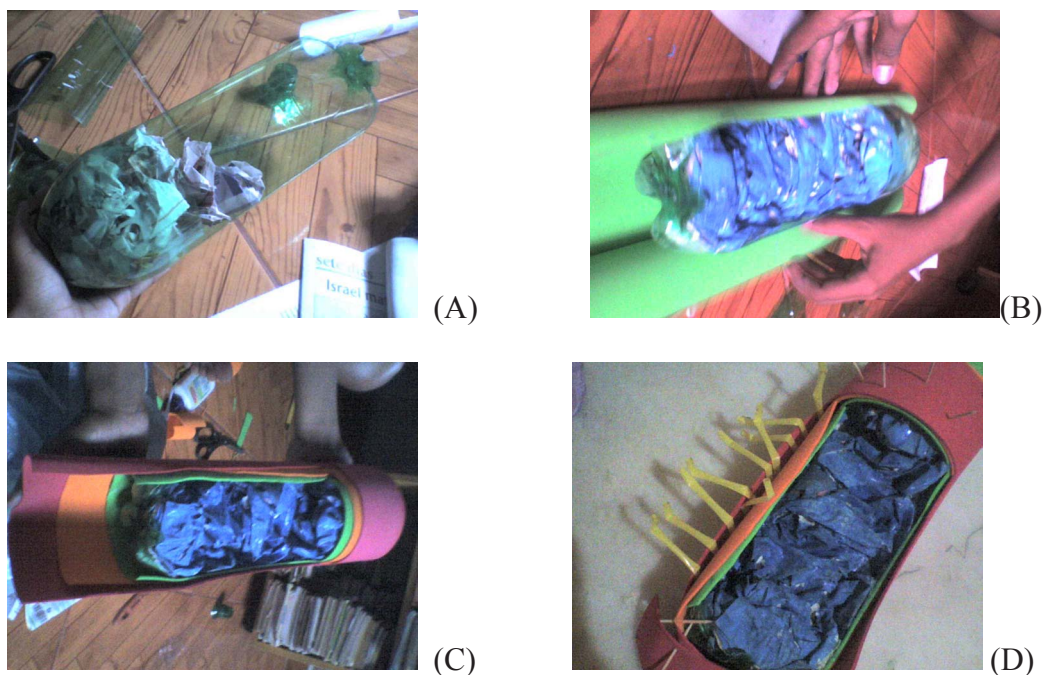


Figura 3: Processo de montagem do modelo representativo da célula bacteriana; garrafa pet recoberta, utilizada como base para o “corpo” da célula (3A e 3B); em 3C visualizam-se três envoltórios celulares bacterianos: cápsula (rosa), parede bacteriana (laranja) e membrana plasmática (verde); em 3D o modelo finalizado mostra, além dos envoltórios, o citoplasma (azul) e fímbrias bacterianas (amarelas).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso trabalho objetiva o desenvolvimento e aplicação de modelos didáticos em biologia, e ocorre em três etapas distintas: o levantamento da realidade escolar, dos conteúdos e das turmas que serão submetidas à ação pedagógica com os modelos desenvolvidos; a seleção dos materiais e imagens e a construção dos modelos, e a avaliação dos mesmos em situações de aula. A primeira parte já foi concluída. O desenvolvimento dos modelos já se encontra em estágio avançado, conforme pudemos ver neste artigo com a apresentação das representações da membrana plasmática, célula bacteriana e divisão celular. O trabalho prosseguirá com o desenvolvimento dos demais modelos propostos e a avaliação, com o retorno de nossa equipe às escolas selecionadas. Nossa intervenção na realidade escolar visará à sensibilização dos alunos e estímulo às atividades lúdicas e práticas na escola, a melhoria do aprendizado e o desempenho dos alunos, a sensibilização dos professores para o desenvolvimento de modelos próprios e a promoção da consciência ambiental pelo uso de material reciclável.

Num futuro próximo, ampliaremos nossa linha de pesquisa, trabalhando não apenas com a construção de modelos didáticos, mas também com a elaboração de jogos didáticos ou outros meios alternativos, capazes de prender a atenção dos estudantes e proporcionar um maior aprendizado na área de biologia, e conseqüentemente um maior rendimento escolar, tanto nas avaliações da própria escola como nos exames externos.

Agradecimentos: À Pró-reitoria de Pesquisa e Extensão do IFRN pelo apoio financeiro, através dos programas de bolsas de pesquisador e de iniciação científica/2010.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bossolan, N.R.S.; Santos, N.F.; moreno, R.R.; Beltramini, L.M. O Centro de Biotecnologia Molecular Estrutural: aplicação de recursos didáticos desenvolvidos junto ao ensino médio. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 2007.
2. Loreto. L.S, Ienira M.N.. Atividades Experimentais e Didáticas de Biologia Molecular e Celular. 2ª edição, São Paulo, Sociedade Brasileira de Genética, 2003.
3. Mello JM, Dagostin MAA, Dagostin ALA, Kadowaki MK, Brancalhão RMC. Modelo didático para compreensão da estrutura da proteína. Arq Mudi. 2007;11(2):32-5.
4. Matos, C.H.C., Oliveir,a C.R.F., Santos, M.P.F., Ferraz, C.S. Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia. Revista de Biologia e Ciências da Terra 9(1), 2009.
5. Orlando, T.C. Lima, A.R., Silva, A.M., Fuzissaki, C.N., Ramos, C.N., Machado, D., Fernandes, F.F., Lorenzi, J.C.C., Lima, M.A., Gardim, S. planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. Revista brasileira de ensino de bioquímica e biologia molecular. nº1, 2009.
6. Justina LAD, Ferla MR. A utilização de modelos didáticos no ensino de Genética - exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. Arq Mudi. 2006;10(2):35-40.

**CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS DESTINADOS À
COMPREENSÃO DOS CONCEITOS EVOLUTIVOS DE SELEÇÃO NATURAL
E ESPECIAÇÃO**

José Araujo Amaral

Doutor em biotecnologia e professor de biologia do IFRN; Integrante do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências Naturais, Matemática e Tecnologia do IFRN Mossoró
e-mail:jose.amaral@ifrn.edu.br

Nathanny Thuanny de Oliveira Alves

Aluna do curso técnico integrado em eletrotécnica do IFRN-Mossoró e voluntária no projeto de pesquisa institucional sobre modelos didáticos
E-mail: nathanny_thuanny@hotmail.com

Camilla Iasmim do Vale Pereira

Aluna do curso técnico integrado em eletrotécnica do IFRN-Mossoró e voluntária no projeto de pesquisa institucional sobre modelos didáticos
E-mail: millinha_iasmim@hotmail.com

Aline Bezerra Florencio

Aluna do curso técnico integrado em eletrotécnica do IFRN-Mossoró
E-mail:alinebezerra1@hotmail.com

Mi-Karla de Souza Fonseca

Aluna do curso técnico integrado em eletrotécnica do IFRN-Mossoró
Email: mikarlabezerra@hotmail.com

Débora Nogueira Fernandes

Aluna do curso técnico integrado em eletrotécnica do IFRN-Mossoró
Email: debora_nfernandes@yahoo.com.br

RESUMO

Modelos didáticos são recursos pedagógicos tais como representações tridimensionais de estruturas/processos ou jogos que permitam a facilitação do aprendizado. Nosso trabalho teve como objetivo a construção, e utilização em situação de aula, de dois modelos didáticos que pudessem auxiliar na percepção dos conteúdos de Evolução biológica, muito importante como eixo estruturante do Ensino Médio.

Os modelos escolhidos são aqueles que ilustram ou permitem melhor compreensão dos conceitos de seleção natural e especiação. O modelo de seleção natural consiste em um jogo de tabuleiro que simula o efeito de uma alteração ambiental aleatória que acarreta a eliminação de subpopulações de uma espécie. O modelo de especiação recria a situação observada por Charles Darwin com os tentilhões da ilha Galápagos. Este modelo consiste em vários tipos de objetos que simulam os diferentes tipos de bicos dos tentilhões e de diferentes tipos de miçangas, que simulam os diferentes tipos de alimentos disponíveis nas diferentes ilhas de Galápagos.

Os dois modelos foram testados em situação de aula, especificamente em seminários do projeto “Origens”, coordenado pelo professor orientador e aplicado à turma de 3º ano de eletrotécnica do IFRN-Mossoró. Ambos os modelos foram muito adequados ao aprendizado dos referidos conceitos, e trouxeram uma ótima dinâmica ao seminário do grupo apresentador.

Este trabalho está integrado ao projeto de desenvolvimento de modelos em outras áreas da biologia. Com a produção e utilização destes recursos pretendemos contribuir para a melhoria na aprendizagem na área das ciências da natureza em nossa comunidade.

Palavras-chave: ensino de biologia, ensino de evolução, modelos educativos, modelos didáticos.

CONSTRUCTION AND USE OF EDUCATIONAL MODELS FOR THE UNDERSTANDING NATURAL SELECTION AND EVOLUTIONARY SPECIATION

ABSTRACT

Models are didactic teaching resources such as three-dimensional representations of structures/processes or games that allow the facilitation of learning. Our work aimed the construction of two didactic models and its use in classroom situation, which could help in understanding the contents of biological evolution, very important as a structural axis of high school.

The models chosen are those that depict or allow a better understanding of the concepts of natural selection and speciation. The natural selection model consists of a board game that simulates the effect of a random environmental change that promotes the elimination of subpopulations of a species. The speciation model that recreates the situation observed by Charles Darwin to the Galapagos Island finches. This model consists of several types of objects that simulate different types of finches' beaks, and different types of beads, which simulate the different types of foods available in the different islands of Galapagos.

The two models were tested in classroom situation, especially in seminars of the “Origins” by the academic advisor and coordinated by a teacher mentor and applied to the class of third year of the integrated high school at IFRN-Mossoro. These models were well suited to the learning of those concepts, and brought a great dynamic to the group of seminar presenter.

This work is integrated into the design of model development in other areas of biology. With the production and use of these facilities want to contribute to the improvement in learning in the field of natural sciences in our community.

Key-words: biology education, teaching evolution, educational models, didactic models.

CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS DESTINADOS À COMPREENSÃO DOS CONCEITOS EVOLUTIVOS DE SELEÇÃO NATURAL E ESPECIAÇÃO

INTRODUÇÃO

O ensino de biologia traz em sua grade curricular conceitos, hipóteses, fenômenos, teorias, que são de difícil compreensão pelos alunos; estes alunos questionam que alguns conteúdos são complexos e necessitam maior aprofundamento e ainda exigem um grande poder de abstração. O problema torna-se mais acentuado pelo hábito dos alunos de tentar decorar os conteúdos e do uso de metodologias velhas e desestimulantes por parte dos professores

O que vemos no cotidiano das aulas de biologia são livros com figuras estáticas, falta de aulas práticas, falta de aulas com metodologias diferentes e inovadoras que motivem os alunos para a importância do assunto, desencadeando um bloqueio no processo ensino-aprendizagem. Tornam-se necessárias, portanto, novas metodologias de ensino para subsidiar as aulas de biologia em nossa comunidade e promover uma melhora no desempenho dos alunos. A utilização de modelos didáticos apresenta bons resultados, pois é uma ferramenta que o professor pode expor de forma bi ou tridimensional uma determinada estrutura e/ou processo biológico ou se valer de uma dinâmica de jogo didático, favorecendo o entendimento de fenômenos complexos e abstratos, tornando, assim, o aprendizado mais concreto.

REFERENCIAL TEÓRICO

A utilização de metodologias alternativas para o ensino deve ser estimulada nas instituições de ensino do país, no sentido de se promover a integração entre os conteúdos abordados nas disciplinas com o desenvolvimento de atividades práticas, possibilitando assim a intensa participação dos alunos no processo de aprendizagem. Além disso, contribuem não apenas para o conhecimento dos estudantes envolvidos, como também para o intercâmbio entre os alunos, promovendo a difusão do conhecimento e desenvolvendo a criatividade e o espírito de equipe entre os mesmos (Matos et al. 2009).

Bossolan e colaboradores (2007) reforçam a importância de recursos apropriados ao ensino das ciências:

Entre os maiores desafios para a atualização pretendida do aprendizado de ciência e tecnologia no ensino fundamental e médio, está a formação adequada de professores e a elaboração de materiais instrucionais apropriados. A falta de recursos nas escolas, inexistência de laboratórios e ou equipamentos e ainda a falta de tempo têm sido algumas das dificuldades alegadas pelos professores para a utilização de materiais didáticos, quando disponíveis.

Para Matos et al (2009) deve-se estimular a utilização de metodologias alternativas para o ensino, promovendo a integração entre conteúdo e atividades práticas, tornando o aluno

sujeito ativo no processo ensino-aprendizagem, além de estimular o trabalho em equipe e a criatividade.

Segundo Melo et al. Apud Mello et al (2007), a diversidade do material didático é capaz de tornar as aulas mais dinâmicas e produtivas. A utilização de materiais alternativos torna o processo ensino-aprendizagem mais eficaz e interessante. Della Justina et al Apud Mello et al (2007) ainda reforça que o modelo didático representa um sistema figurativo que permite materializar a idéia ou o conceito, tornando-os assimiláveis.

Justina et al (2006) propõem a utilização de modelos didáticos para o ensino de conteúdos de genética, particularmente no ensino dos processos de compactação e estrutura do DNA. Neste estudo, além dos aspectos motivacionais sobre o corpo discente, os pesquisadores destacaram o efeito sobre os docentes, já que os professores buscaram o saber científico, aliando-o ao pensar pedagógico e à contextualização dos conteúdos.

Mello et al. (2007) propõem ainda a utilização da construção de modelos didáticos para o ensino da estrutura tridimensional de proteínas. Para os autores, tais modelos podem funcionar como meios educacionais de comunicação entre professores e alunos e de construção e expressão de conceitos.

Os trabalhos mencionados reforçam a capacidade dos modelos didáticos em motivar os alunos e instrumentalizá-los em competências básicas, como capacidade de abstração, desenvolvimento do pensamento sistêmico, capacidade de trabalhar em equipe, desenvolvimento do pensamento crítico, tanto para o exercício da cidadania como o desempenho de atividades profissionais.

Portanto, a proposição do trabalho com essa metodologia didática contempla o que é enfatizado nos parâmetros curriculares nacionais, no sentido de formar alunos éticos, intelectualmente autônomos e com pensamento crítico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Confecção dos recursos didáticos

O jogo didático para o ensino do conceito de seleção natural foi confeccionado utilizando folhas de papéis ofício, canetinha e cola para a confecção dos dados octaédricos. O tabuleiro quadriculado adaptado foi proveniente de um jogo de damas. As peças coloridas que simulam as diferentes subpopulações de uma espécie foram feitas com EVA.

O modelo para o ensino do conceito de especiação utilizou peças já prontas: miçangas coloridas de diferentes tamanhos e objetos “piçantes” de diferentes tamanhos e formatos, simulando os diferentes “bicos”, tais como: prendedor de roupas, presilha de cabelo, pequenos alicates, etc.

Utilização dos modelos

Após a confecção dos materiais, partimos para a avaliação da eficiência dos recursos quando utilizados dentro do processo ensino-aprendizagem. Para tanto, utilizamos os

materiais em situação de aula, aplicando-os dentro do ciclo de seminários do projeto “*Origens: Um panorama sobre o pensamento evolucionista*”. O projeto tinha com objetivo levar os alunos a entender o processo de construção histórica do pensamento evolucionista como teoria científica e difundir o respeito pela riqueza da diversidade dos seres vivos e do homem. Os alunos foram avaliados quanto aos seguintes parâmetros: produção visual, organização, precisão conceitual e pesquisa, criatividade e apresentação.

RESULTADOS

- **Confeção dos modelos didáticos**

- ***Jogo de tabuleiro para simulação da seleção natural**

O primeiro modelo a ser produzido foi o jogo didático destinado ao ensino-aprendizagem do conceito de seleção natural (figura 1A). O jogo realiza-se em um tabuleiro de damas, cujas colunas são identificadas de A a H. As linhas do tabuleiro são também identificadas de 1 a 8 (figura 1B). As peças coloridas de EVA em igual número (representando as diferentes subpopulações) são colocadas aleatoriamente nos quadrados brancos ou pretos (figura 1C).

Como os jogadores não competem entre si, pode ser jogado por um número variado de alunos. Todas as subpopulações são igualmente atingidas. Cada jogador, representando cada uma das subpopulações, lança dois “dados” octaédricos (figura 1 D) de uma só vez. O primeiro lançamento de cada jogador representa a morte e o lançamento seguinte representa reprodução.

- Lançamento “morte”: a peça que ocupa o local das coordenadas é retirada do tabuleiro para a caixinha.
- Lançamento “reprodução”: a peça que ocupa o local das coordenadas irá reproduzir, então, no local vago deixado na jogada “morte”, será colada uma peça de cor igual a ela.

Esta fase deve ser jogada durante 15 minutos e em seguida observam-se os resultados obtidos (mudança nas quantidades das peças de cada cor).

No jogo percebeu-se que o efeito da seleção natural ocorre igualmente em todas as subpopulações de uma espécie. Aqui destacamos a importância das “mudanças ambientais”, simuladas pelo acaso no lançamento dos dados, como fatores seletivos sobre os seres vivos. A percepção da mudança nas quantidades das peças permitiu que os alunos percebessem a dinâmica do processo de seleção natural como um fenômeno populacional e que está intimamente relacionado à adaptação ao ambiente.

- ***Modelo de especiação (tentilhões de Darwin)**

O segundo modelo a ser produzido foi aquele destinado ao ensino-aprendizagem do conceito de especiação. Este modelo se vale de elementos muito simples, que podem ser encontrados sem dificuldades. Para a simulação do alimento disponível, utilizamos miçangas e EVA cortado, com tamanhos variáveis (figura 2A). Para a simulação dos bicos dos “tentilhões” buscamos objetos que possuam um sistema de pinça. Usamos em nosso

modelo: prendedores de roupa, presilhas de cabelo, pequenos alicates de artesanato, alicates de unha, etc (figura 2B e 2C).

No jogo, cada participante representou uma subpopulação de tentilhão; com um objeto que simula o bico específico, cada participante deveria tentar pegar o máximo de miçangas possíveis. Ao final do tempo estipulado (3 minutos), percebeu-se que houve uma tendência de cada participante acumular mais miçangas de um único tipo. Isto acaba por ser muito emblemático, pois indicava haver um processo de adaptação do “bico” àquele alimento definido. Isto demonstrou como pode haver o processo de especiação, considerando-se, neste caso, o alimento disponível como o agente selecionador (vide figura 3).

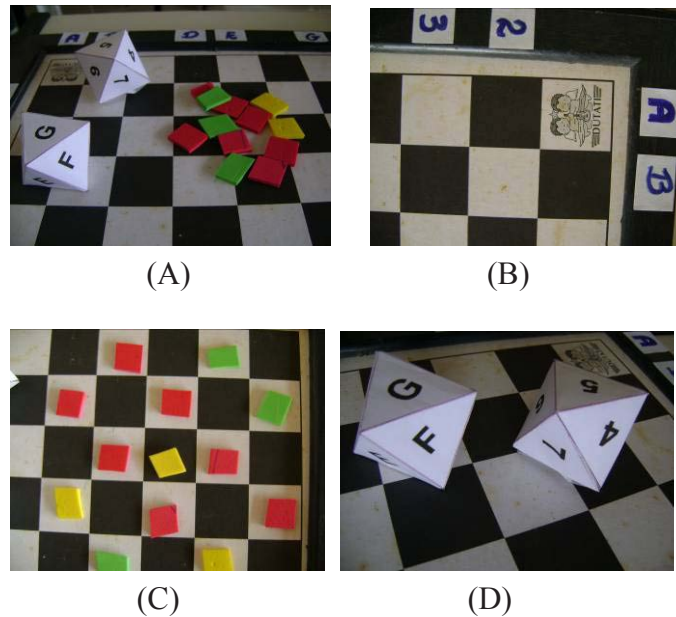


Figura 1: Modelo didático para o ensino do conceito de seleção natural. Em (A) podemos ver o aspecto geral do jogo. Em (B) podemos ver o detalhe do tabuleiro com as colunas e linhas identificadas. Em (C) podemos ver as diferentes “subpopulações”, representadas por diferentes quadrados de EVA dispostos no tabuleiro. Em (D) podemos ver os “dados” de oito faces para a disputa do jogo.

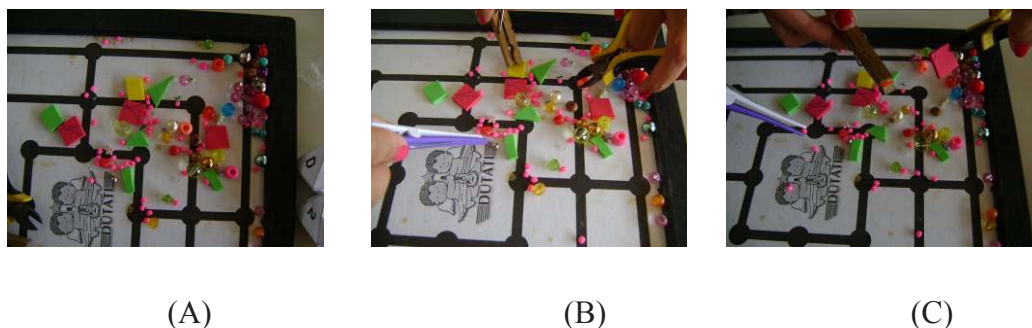


Figura 2: Modelo didático para o ensino do conceito de especiação. Em (A) podemos ver as miçangas ou pedaços de EVA representando o alimento disponível. Em (B) podemos ver os diferentes objetos em forma de pinça, que simulam os bicos dos tentilhões. Em (C) podemos ver os “bicos” em ação, agarrando o alimento.

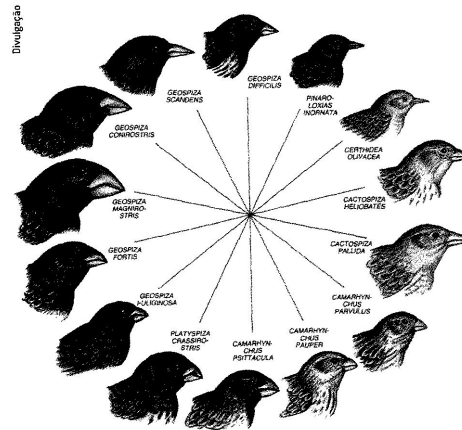


Figura 3: Os tentilhões de Darwin. O cientista inglês observou que, a partir de uma espécie ancestral continental (no centro da figura) se originaram todas as espécies diferentes de tentilhões das diferentes ilhas, com bicos adaptados a cada tipo de alimento disponível nessas ilhas. Fonte: Revista “Darwin- As chaves da vida” Scientific American – Série Gênios da Ciência.

DISCUSSÃO

Os recursos didáticos envolvem uma diversidade de elementos utilizados como suporte experimental na organização do processo de ensino e de aprendizagem. Sua finalidade é servir de interface mediadora para facilitar na relação entre professor, aluno e o conhecimento em um momento preciso da elaboração do saber. Podemos dizer que a utilização de modelos didáticos é de grande proveito, pois os alunos saem da rotina, fixando a atenção, e as dificuldades encontradas no ensino podem ser minimizadas pelo suporte da materialidade (Pereira Junior, 2010).

Krasilchick (2004) apud Matos et al. (2009) relata que os modelos didáticos são um dos recursos mais utilizados no ensino de Biologia. No entanto, podem apresentar limitações, como fazer os estudantes entenderem que os modelos são simplificações do objeto real ou fases de um processo dinâmico. Diante disso, para diminuir essas limitações e envolver o aluno no processo de aprendizagem, é importante que eles façam os próprios modelos.

O projeto de construção e utilização dos modelos para o ensino de Evolução obteve relativo sucesso com a turma escolhida, pois estimulou a cooperação e o trabalho coletivo e ajudou a elucidar os conceitos abstratos desta parte do conteúdo biológico. Representou uma vivência pedagógica diferenciada, pois os próprios estudantes pesquisaram, elaboraram e aplicaram seus modelos no ciclo de seminários sobre o assunto, atuando como atores da própria produção do conhecimento.

O uso dos modelos no projeto foi extremamente adequado, pois trouxe um momento lúdico e de descontração ao ciclo de seminários, quebrando a rotina das apresentações no formato de “slide show”. Além disso, atingimos completamente nosso intento pedagógico, ao tornar mais palpável e concreto os conceitos de seleção natural e de especiação, fundamentais dentro do arcabouço teórico da evolução biológica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi derivado do projeto de pesquisa institucional que objetiva o desenvolvimento e aplicação de modelos didáticos em biologia. A ideia do desenvolvimento de modelos em Evolução biológica surgiu por iniciativa das alunas voluntárias na pesquisa institucional e ocorreu devido ao espaço destinado à criatividade dos alunos, colocado como um dos itens avaliados no projeto curricular “*Origens: Um panorama sobre o pensamento evolucionista*”, coordenado pelo professor José Amaral, e que aconteceu no 3º bimestre deste ano com a turma do 3º ano do curso integrado em eletrotécnica, e nos demais 3ºs anos.

A próxima etapa do trabalho consistirá em avaliar os modelos desenvolvidos em outras situações de aula, sejam elas dentro da nossa instituição ou em outros ambientes escolares, como nas escolas estaduais. O intuito é avaliar melhor se tais estratégias didáticas são realmente eficazes para a sensibilização dos alunos e melhoria do aprendizado de evolução biológica.

A perspectiva futura é a de ampliarmos a pesquisa sobre modelos didáticos neste campo da biologia e investirmos no desenvolvimento de outros jogos, tão atrativos e eficientes para o processo de ensino-aprendizagem dos jovens do ensino médio.

AGRADECIMENTOS: À Pró-reitoria de Pesquisa e Extensão do IFRN pelo apoio financeiro, através dos programas de bolsas de pesquisador e de iniciação científica/2010.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bossolan, N.R.S.; Santos, N.F.; Moreno, R.R.; Beltramini, L.M. O Centro de Biotecnologia Molecular Estrutural: aplicação de recursos didáticos desenvolvidos junto ao ensino médio. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 2007.
2. Justina L.A.D, Ferla M.R. A utilização de modelos didáticos no ensino de Genética - exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. Arq Mudi. 2006;10(2):35-40.
3. Mello J.M, Dagostin M.A.A, Dagostin A.L.A, Kadowaki M.K, Brancalhão R.M.C. Modelo didático para compreensão da estrutura da proteína. Arq Mudi. 2007;11(2):32-5.
4. Matos, C.H.C., Oliveir,a C.R.F., Santos, M.P.F., Ferraz, C.S. Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia Revista de Biologia e Ciências da Terra 9(1), 2009.
5. Pereira Jr., S.F., Gomes, D.A., Souza, L.M., Andrade, C.C., Oliveira, G.F. Aplicação do modelo didático na compreensão do conteúdo: morfologia viral. Anais da X Jornada de ensino, pesquisa e extensão – JEPEX UFRPE: Recife, 18 a 22 de outubro. 2010.

DESENVOLVENDO JOGOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Lívia Micaelia Soares Oliveira

Parênklisis, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Pau dos Ferros, Bolsista Programa de iniciação científica, aluna do Curso de Licenciatura Plena em Química, liviamicaele@hotmail.

Oberto Grangeiro da Silva

Parênklisis, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Pau dos Ferros, Orientador, Prof. Dr. em Química Inorgânica, oberto.silva@ifrn.edu.br

Ulysses Vieira da Silva Ferreira

Parênklisis, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Pau dos Ferros, Orientador, Prof. Ms. em Química Inorgânica, ulysses.vieira@ifrn.edu.br

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo ressaltar a importância dos jogos didático-pedagógicos na educação, já que eles auxiliam na aprendizagem e facilitam o ensino de química. Por acreditar na eficácia dos jogos, enquanto material didático, foram desenvolvidos jogos voltados para o ensino da Tabela periódica, dos Modelos atômicos e da Distribuição eletrônica dos elétrons (diagrama de Linus Pauling) com o objetivo de tornar o estudo desses conteúdos mais agradável e proveitoso tanto para o professor quanto para o aluno. Os questionários aplicados antes e depois da construção e da utilização dos jogos pelos alunos, durante a oficina “Brincando com a química”, realizada na 1ª Semana de formação para a vida, meio ambiente, arte cultura e desporto, promovida pelo IFRN *Campus* Pau dos Ferros mostram que houve um aumento significativo nos números de acertos das questões, chegando a uma média de acertos superior 20%, em comparação aos primeiros questionários aplicados. Isso comprova a eficácia da metodologia empregada e que esse processo de ensino aprendizagem contribuirá para o desenvolvimento social e intelectual dos alunos. Por ser uma opção divertida e instrutiva. Os jogos possibilitam inúmeras maneiras de trabalhar em sala de aula o mesmo conteúdo. Por se tratar de uma atividade geralmente coletiva, incentiva à interação entre os alunos, provocando discussões que podem sanar dúvidas referentes ao conteúdo ou até mesmo o surgimento de outras, que poderão ser discutidas e esclarecidas durante a atividade.

PALAVRAS-CHAVE:Ensino de química, jogos didáticos, aprendizagem.

DEVELOPING EDUCATIONAL GAMES FOR TEACHING CHEMISTRY

ABSTRACT

This paper aims to highlight the importance of didactic and pedagogical games in education, since they help in learning and facilitate the teaching of chemistry. Believing in the effectiveness of games, as educational material, were developed oriented games to teaching the Periodic Table, the Atomic models and electronic distribution of electrons (Linus Pauling diagram) in order to make the study of such content so much more enjoyable and profitable for teachers and for students. The questionnaires administered before and after the construction and use of games for the students during the workshop "Playing with the chemistry," held in the 1st week of training for life, environment, art culture and sport, sponsored by IFRN Campus Pau dos Ferros show that there was a significant increase in the numbers of correct questions, reaching an average of 20% more hits, compared to the first questionnaire responses. This proves the effectiveness of the method and that this process of teaching and learning will contribute to the social and intellectual development of students. Because it is a fun and instructive option, games allow a number of ways to work in the classroom the same lesson content. Because it is usually a collective activity, encourages interaction among students, leading discussions that may resolve doubts regarding the contents or even the emergence of others that may be discussed and clarified during the activity.

KEYWORDS: Chemistry Teaching, educational games, learning.

DESENVOLVENDO JOGOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA

INTRODUÇÃO

Não é raro encontrarmos alunos indiferentes ao ensino de química. Esse fato pode ser atribuído aos métodos tradicionais de ensino que, aliados a conteúdos complexos, tornam as aulas monótonas e desestimulantes. Para estimular e resgatar o interesse desses alunos pelas aulas de química é fundamental que o professor busque metodologias diferenciadas que o auxiliem no processo de ensino dos conteúdos. Partindo desse princípio, os jogos didáticos se apresentam como alternativa eficaz para alcançar tal objetivo, visto que o mesmo proporciona ao aluno uma forma prazerosa e divertida de estudar, além de oferecer ao professor uma forma diferente de avaliar a assimilação dos alunos em relação aos conteúdos estudados, revisar assuntos ou como um meio mais dinâmico de fixar o conhecimento. Por acreditar na eficácia dos jogos didáticos como ferramenta de apoio ao ensino, foram desenvolvidos no decorrer da pesquisa, jogos voltados para o ensino de química. Esses jogos contemplarão alguns dos assuntos abordados em sala de aula com o objetivo de facilitar o entendimento e romper com essa idéia de que as aulas de química são “chatas e monótonas”.

JOGOS DIDÁTICOS - UMA ALTERNATIVA PARA DESPERTAR O INTERESSE DOS ALUNOS PELA QUÍMICA.

Para fugir da rotina na sala de aula ou para despertar o interesse dos alunos em determinados conteúdos é necessário que o professor busque metodologias distintas das que usualmente utiliza em sala de aula. No entanto é natural, que a princípio haja certa resistência por parte de alguns alunos em se adequar a novos métodos de ensino. Segundo Maldaner (2006, p. 239) tudo o que foge do tradicional é questionado por eles (alunos) e se não estiverem disponíveis para uma nova experiência todo o esforço do professor será inútil.

Várias pesquisas vêm sendo realizadas no Brasil na tentativa de encontrar alternativas que perpassem as barreiras do ensino tradicionalista, voltado exclusivamente para a utilização do livro didático sem nenhuma relação com o cotidiano do aluno, criando muitas vezes uma barreira intransponível entre o conteúdo que é repassado pelo professor e o que é assimilado pelo aluno, tornando o ensino monótono e desestimulante, favorecendo assim o desinteresse por parte do discente pela química. Segundo estas pesquisas, para estimular e resgatar o interesse desses alunos pelas aulas de química é fundamental que o professor busque metodologias diferenciadas que o auxiliem no processo de ensino-aprendizagem, sendo, os jogos didáticos uma alternativa eficaz, pois proporciona ao aluno uma forma prazerosa e divertida de estudar.

Robaina (2008, p. 12) defende a utilização dos jogos pedagógicos, afirmando ser uma alternativa viável e promissora, já que podem ser confeccionados com materiais que fazem parte do ambiente de sala de aula ou que são descartados nas residências. Destaca ainda as facilidades para sua execução, uma vez que os mesmos não necessitam de uma estrutura especial para sua aplicação, pois a própria sala de aula presta-se muito bem a esse fim. Robaina (2008, p. 13) enfatiza também o poder que os jogos têm de transformar aulas comuns em momentos de um ensino eficiente, criativo e prazeroso para os alunos. Além de propiciar aos professores a diversificação de suas aulas, tornando-as mais interessantes, criativas e desafiadoras.

Fialho (s.d., p. 1) afirma que uma aula mais dinâmica e elaborada requer também mais trabalho por parte do professor; por outro lado, o retorno pode ser bastante significativo

quando o docente se dispõe a criar novas maneiras de ensinar, deixando de lado a “mesmice” das aulas rotineiras e ressalta a importância da utilização dos jogos no processo de ensino e aprendizagem, como instrumentos motivadores de imenso potencial de sociabilidade e integração.

A utilização dos jogos como recurso educativo não é tão recente, Platão já afirmava que os primeiros anos da criança deveriam ser ocupados com jogos didáticos. Há relatos de que os colégios jesuítas foram os primeiros a reconhecer o valor educativo dos jogos didáticos. Segundo Ariés(1978 apud ALMEIDA, 2003, p. 21) os jesuítas transformavam jogos de azar em práticas educativas para a aprendizagem da ortografia e gramática.

Desde antes do século XVIII, o jogo já era considerado um processo natural que auxiliava no desenvolvimento da criança como instrumento formativo, pois, além de exercitar a mente, os sentidos e as aptidões, os jogos também preparavam para a vida em comum e para as relações sociais. (ROBAINA, 2008, p. 15)

No Brasil, os jogos como prática educativa difundiu-se principalmente a partir do movimento intitulado Manifesto da Escola Nova (1932), o qual lutava por um sistema estatal de ensino público, livre e aberto, como único meio efetivo de combate às desigualdades sociais da nação.

Para Borba (2007, p. 14) o brincar, tanto para educadores como para as crianças, constitui uma atividade humana promotora de muitas aprendizagens e experiências de cultura. É parte integrante do processo educativo, devendo ser incentivada, garantida e enriquecida. Os jogos pedagógicos aliam o aprendizado de determinados conteúdos à atividade lúdica, despertando interesse dos alunos no assunto abordado, propiciando uma aprendizagem eficaz, divertida e empolgante. Soares salienta que quando se brinca não se tem consciência de que está havendo uma aprendizagem, uma assimilação de algum tipo de conhecimento ou a absorção de outros subsídios ao desenvolvimento intelectual, tais como o reflexo corporal, habilidades motoras manuais, entre outras. Brinca-se por que é prazeroso. Por esse motivo o jogo se torna uma peça de extrema importância quando se quer atrair a atenção do aluno para determinado conteúdo e ele oferece resistência, como ele encara o jogo como uma brincadeira, aprende o conteúdo sem perceber. Segundo Brougere (1998 apud SOARES, s.d., p. 5).

Mesmo que estas ações não representem aprendizado imediato, elas servem, ao menos, como exercícios de estruturas e habilidades, o que vem a desenvolver certos potenciais no indivíduo, até mesmo quando são encaradas somente como passatempos. Proporcionam ao indivíduo uma oportunidade a mais de se abastecer de informações, baseando-se em simulações e fantasias que ele executa.

Mesmo que o aluno não tenha um desempenho satisfatório durante a aplicação do jogo, é preciso considerar o que ele aprende durante a atividade, pois como o jogo não tem o peso de uma avaliação “formal” o aluno se sente a vontade para arriscar as respostas, o que pode confirmar sua suspeita ou esclarecer alguma dúvida que ele tinha em relação ao conteúdo. Kishimoto (1996 apud SOARES, s.d., p. 8) defende o uso do jogo na escola, justificando que o jogo favorece o aprendizado pelo erro e estimula a exploração e resolução de problemas, pois como é livre de pressões e avaliações, cria um clima adequado para a investigação e a busca de soluções. No entanto, o jogo não deve ser utilizado ao acaso, Robaina (2008, p. 14) defende que o jogo deve ser visto como uma das atividades dentro de uma sequência definida de aprendizagens e um meio a ser usado

para se alcançar determinados objetivos educacionais. O ser que brinca e joga é também o ser que age, sente, pensa, aprende e se desenvolve, dessa forma podemos compreender os jogos pedagógicos como meio para se adquirir determinados conhecimentos, praticar certas habilidades cognitivas e para aplicar algumas operações mentais ao conteúdo fixado (ROBAINA, 2008, p. 15).

OBJETIVOS

O referido trabalho tem como objetivo geral desenvolver jogos didáticos voltados para o ensino de química.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Desenvolver práticas didáticas utilizando os jogos como recurso facilitador na transmissão do conhecimento;
- Propor atividades com jogos que levem o aluno a pôr em prática seus conhecimentos sobre tabela periódica, modelos atômicos e distribuição eletrônica dos elétrons (Diagrama de Linus Pauling);
- Proporcionar ao aluno com maior dificuldade de aprendizagem uma nova chance de entender os conteúdos;
- Revisar os conteúdos estudados de forma mais agradável;
- Reforçar laços de amizade e incentivar a cooperação entre os alunos.

METODOLOGIA

Os jogos foram produzidos por alunos dos cursos integrados do IFRN, *Campus* Pau dos Ferros na oficina “Brincando com a química”, realizada na 1ª Semana de formação para a vida, meio ambiente, arte cultura e desporto, promovida pelo IFRN *Campus* Pau dos Ferros. Os jogos contemplaram assuntos como tabela periódica, modelos atômicos e distribuição eletrônica de elétrons (diagrama de Linus Pauling).

Esta oficina foi dividida em dois momentos. No primeiro momento, os alunos sob nossa orientação construíram quatro jogos, utilizando materiais de baixo custo e fácil acesso, como: EVA, TNT, papel paraná, tinta guache, tinta para tecido, isopor, cola branca, cola para isopor, cola quente, pincel, tesoura, dentre outros.

Em uma segunda etapa foi realizado um momento de brincadeiras utilizando os jogos confeccionados. Antes e depois da etapa de execução dos jogos foram repassados questionários com perguntas objetivas a respeito do tema abordado pelos jogos a fim de constatar a eficácia de tal abordagem no ensino de química.

Abordando o tema tabela periódica foi desenvolvido o jogo denominado “Dominó Periódico” confeccionado utilizando EVA de várias cores e canetas coloridas. O jogo é composto por 24 peças, medindo 40 x 80mm cada, contendo os símbolos e os nomes dos elementos químicos (Figura 1); pode ser jogado por até 4 alunos, seguindo a regra do dominó comum.



Figura 1 –Confecção do Jogo Dominó Periódico.

Nesse jogo o aluno tem que associar os símbolos dos elementos químicos aos seus respectivos nomes. Após fazer a distribuição das peças de forma igualitária, o aluno que iniciará o jogo coloca ao centro da mesa uma de suas peças, o jogador seguinte deve jogar uma peça que faça par com qualquer uma das extremidades da peça anterior, se não tiver a peça adequada, deverá passar a vez para o jogador seguinte. Dá-se continuidade a esse processo até que um dos jogadores não tenha mais nenhuma peça e este será dado como vencedor.

Dando seqüência ao estudo da tabela periódica foi desenvolvido um jogo de quebra-cabeça intitulado “Tabela Periódica Animada”, onde todos os seus elementos químicos expostos na tabela periódica foram confeccionados com EVA coloridos e canetas coloridas. Cada peça do quebra cabeça mede 100 x 120mm, e contém o número atômico, o símbolo, nome, distribuição eletrônica e massa atômica dos elementos químicos (Figura 2). Como em um quebra cabeça comum, este jogo não tem regras definidas em relação a números de participantes, seqüência de jogadores, etc. As peças devem ser encaixadas obedecendo à ordem de classificação dos elementos em seus respectivos períodos e famílias.



Figura 2-Confecção do Jogo Tabela Periódica Animada.

O intuito desses dois jogos é familiarizar os alunos com a tabela periódica, tendo em vista que a mesma é parte fundamental para a compreensão da química.

No tocante, ao tema distribuição eletrônica foi criado um jogo onde são definidos alguns elementos da tabela periódica e o aluno deve fazer sua distribuição eletrônica de acordo com o diagrama da Linus Pauling. A confecção desse jogo foi feita utilizando uma base de isopor de 30mm de espessura medindo 500 mm de largura por 900 mm de comprimento,

onde a esta foi afixada inicialmente tiras de papel Paraná com diâmetros 20 e 40 mm x 900 mm x 3 mm (largura x comprimento x espessura), a fim de formar um encaixe que receberá as fichas utilizadas no jogo. Tais fichas foram confeccionadas com papel paraná medindo 50 mm de largura x 50 mm de comprimento. Em algumas fichas foram colocados o símbolo, nome e número atômicos dos elementos químicos, em outras foram colocadas à distribuição eletrônica, conforme Figura 3.



Figura 3 - Confeção do Jogo da distribuição eletrônica.

O jogo pode ser jogado individualmente, em duplas ou em dois grupos maiores, e tem níveis de dificuldade que vão do 1º ao 5º nível (Tabela 1), esses níveis são caracterizados pela soma dos números atômicos que os compõe. Em cada nível o número de fichas com a distribuição eletrônica e a soma dos números atômicos dos elementos será sempre o mesmo para os dois grupos. Essa regra deverá ser seguida a fim de evitar privilegiar qualquer um dos grupos. O ganhador será o grupo que tiver o menor número de erros ou o que completar todos os níveis em menor tempo.

Tabela 1: Níveis de dificuldade do jogo da distribuição eletrônica.

NÍVEL	SOMA DOS NÚMEROS ATÔMICOS	TOTAL DE FICHAS	GRUPOS DE ALUNOS	EXEMPLOS
1º Nível	50	18	1º grupo	${}_{2}\text{He}, {}_{9}\text{F}, {}_{11}\text{Na}, {}_{13}\text{Al}, {}_{15}\text{P}$
			2º grupo	${}_{3}\text{Li}, {}_{7}\text{N}, {}_{10}\text{Ne}, {}_{14}\text{Si}, {}_{16}\text{S}$
2º Nível	80	24	1º grupo	${}_{4}\text{Be}, {}_{8}\text{O}, {}_{12}\text{Mg}, {}_{17}\text{Cl}, {}_{39}\text{Y}$
			2º grupo	${}_{1}\text{H}, {}_{6}\text{C}, {}_{18}\text{Ar}, {}_{21}\text{Sc}, {}_{34}\text{Se}$
3º Nível	120	34	1º grupo	${}_{19}\text{K}, {}_{20}\text{Ca}, {}_{23}\text{V}, {}_{26}\text{Fe}, {}_{32}\text{Ge}$
			2º grupo	${}_{5}\text{B}, {}_{22}\text{Ti}, {}_{25}\text{Mn}, {}_{28}\text{Ni}, {}_{40}\text{Zr}$
4º Nível	170	38	1º grupo	${}_{27}\text{Co}, {}_{31}\text{Ga}, {}_{45}\text{Rh}, {}_{67}\text{Ho}$
			2º grupo	${}_{29}\text{Cu}, {}_{33}\text{As}, {}_{46}\text{Pd}, {}_{62}\text{Sm}$
5º Nível	230	43	1º grupo	${}_{50}\text{Sn}, {}_{83}\text{Bi}, {}_{97}\text{Bk}$
			2º grupo	${}_{56}\text{Ba}, {}_{75}\text{Ro}, {}_{99}\text{Es}$

Com relação aos modelos atômicos foi criado o jogo “Ludo atômico”. O jogo é uma variação do ludo original, entretanto, nessa versão os alunos interagem diretamente, pois eles mesmos são peças do jogo. O Ludo atômico foi confeccionado com uma superfície de TNT medindo 2700 x 2700mm. Nesta superfície foram afixados quadrados medido

300mm x 300mm de TNT com diferentes cores, os quais delimitavam o percurso a ser seguido pelo jogador (Figura 4). Como o Ludo Atômico utiliza o próprio aluno como parte integrante do jogo, foi construído um dado em escala maior utilizando blocos de isopor medindo 400 x 400mm revestidos com EVA.



Figura 4 - Confeção do Jogo ludo atômico.

O Ludo Atômico pode ser jogado individualmente ou em grupos de até 4 participantes. Para dar início ao jogo, cada um dos participantes joga o dado e o grupo que tirar o maior número começa jogando, a partir dele a seqüência do jogo deve ser em sentido horário. Joga-se o dado e o participante caminha o número de casa definido pelo dado, se ele parar em uma em uma casa marcada com uma interrogação, terá que escolher um envelope e seguir as instruções contidas nele (responder a uma pergunta sobre os modelos atômicos, voltar uma casa, adiantar 2 casas, etc.), em seguida passará o dado para o próximo competidor que dará seqüência ao jogo. O mesmo será finalizado quando o participante/grupo percorrer todo o tabuleiro.

Uma particularidade do jogo Ludo atômico é que ele pode ser adequado a qualquer assunto que o professor queira abordar, bastando para isso fazer perguntas de acordo com o conteúdo que esta sendo estudado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a oficina os alunos demonstraram interesse e participaram ativamente da produção dos jogos. Observamos que o processo de aprendizagem iniciou-se desde a construção dos jogos, pois à medida que os jogos eram confeccionados, surgiam discussões acerca dos temas utilizados, com isso, gerando uma maior interação entre os estudantes enquanto executavam a tarefa. A motivação por parte da maioria dos participantes foi tanta que em alguns casos os próprios alunos propuseram modificações e melhorias nos jogos por eles confeccionados.

Os dados obtidos do desempenho dos alunos antes e depois da aplicação dos jogos didáticos estão disponíveis na Figura 5. Observando a Figura 5, podemos constatar que ocorreu uma melhoria significativa na aprendizagem da maioria dos alunos depois da aplicação dos jogos didáticos. Analisando a Figura 5 de forma mais quantitativa, observa-se que os jogos didáticos que utilizaram o tema tabela periódica apresentaram menores índices de acertos antes e depois da aplicação dos jogos, tal fato se deve a maioria dos alunos não ter visto o referido assunto em sala de aula. Apesar desse baixo índice de

acertos, ficou comprovada a eficácia dos jogos como recurso facilitador na transmissão do conhecimento.

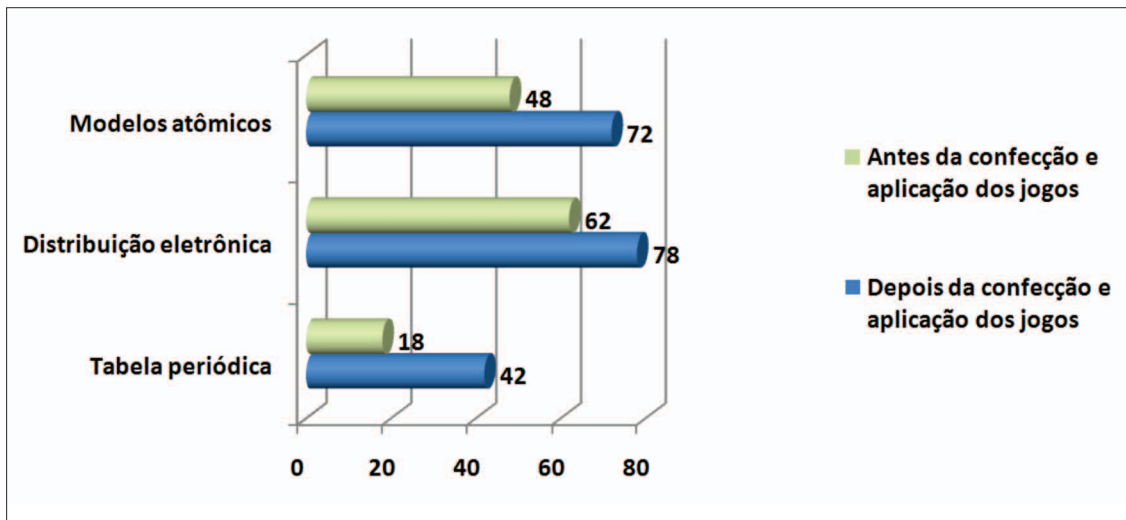


Figura 5 – Percentuais de acertos nos questionários aplicados antes e depois da confecção e aplicação dos jogos.

Ainda com relação à aplicação dos jogos constatou-se maior segurança dos alunos em relação aos seus conhecimentos referente ao conteúdo, pois mesmo quando não tinham certeza da resposta, arriscavam, já que não tinha sobre eles o peso de uma avaliação “formal”, o que permitiu sanar dúvidas que surgiam ao longo dos jogos. Analisando os questionários aplicados antes e depois da confecção dos jogos podemos afirmar que tal prática funciona como recurso facilitador na transmissão do conhecimento, proporcionando ao aluno com maior dificuldade de aprendizagem uma nova chance de entender os conteúdos, bem como revisar os conteúdos estudados de forma mais agradável, além de reforçar laços de amizade e incentivar a cooperação entre os alunos.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos durante a produção e execução dos jogos, concluímos que o processo de aprendizagem aconteceu de forma agradável e proveitosa, esse fato pode ser atribuído ao fascínio que os jogos exercem sobre os jovens. Além de ter contribuído com o trabalho em equipe e com a disseminação do conhecimento. Os jogos proporcionaram aos alunos com maior dificuldade de aprendizagem, uma chance a mais de assimilar o conteúdo que foi estudado. Com base ainda nos resultados obtidos podemos concluir na eficácia de tais jogos enquanto material didático de apoio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FIALHO, N. N. Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino. Disponível em: <www.pucpr.br/eventos/educere2008/anais/pdf/293_114.pdf> Acesso em 20 jun. 2010.
2. BORBA, A. M. A brincadeira como experiência de cultura na educação infantil, Revista Criança, Ministério da educação, novembro, 2007, p. 12-14, ed. 44.
3. MALDANER, O. A. A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores, 3º ed., Ijuí: Ed. Unijui, 2006.
4. ROBAINA, J. V. L. Química através do lúdico: brincando e aprendendo, Canoas: Ed. Ulbra, 2008, 480p.
5. SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: teoria, métodos e aplicações. Disponível em <www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumo/ro309_1.pdf> Acesso em 20 jun. 2010.

**DIAGNÓSTICO SOBRE A ORGANIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA:
UM ESTUDO DE CASO NA ESCOLA ESTADUAL PROFº ANÍSIO
TEIXEIRA, NATAL/RN**

Evanoel Fernandes Nunes

Núcleo de Estudo do Semi-árido (NESA)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN)
Campus Natal Central – Tecnologia em Gestão Ambiental
evanoell@hotmail.com

Israela Samira da Silva

NESA/IFRN – Campus Natal Central – Tec. em Gestão Ambiental
israelasamira@hotmail.com

Paloma Daiane Beatris Almeida de Senna

NESA/IFRN – Campus Natal Central – Tec. em Gestão Ambiental
palominhaduck@hotmail.com

Profª. Msc. Leci Reis

NESA/IFRN – Campus Natal Central – Tec. em Gestão Ambiental
leci@cefetrn.br

RESUMO

O trabalho em questão trata-se de um estudo de caso na Escola Estadual Professor Anísio Teixeira, situada na Rua dos Trairi 480 – Petrópolis, Natal/RN. Será levantando através de entrevista concedida pela coordenação pedagógica os aspectos funcionais, estruturais e de gestão da escola. E através de pesquisas e consultas bibliográficas, o presente estudo visa estabelecer um melhor entendimento da organização da educação brasileira, e das premissas estabelecidas para o bom funcionamento do Ensino Médio.

PALAVRAS-CHAVE: Educação brasileira, ensino médio, estrutura organizacional

**DIAGNOSIS ON THE ORGANIZATION OF THE BRAZILIAN EDUCATION: A
CASE STUDY IN HIGH SCHOOL PROFESSOR ANÍSIO TEIXEIRA, NATAL /
RN**

ABSTRACT

The work in question it is a case study in the High School Professor Anísio Teixeira, located at Street Trairi, 480 - Petrópolis, Natal/RN. It will be up through the educational coordinator interview the functional aspects, structural and management of the school. Through research and bibliographic, this study aims to establish a better understanding of the organization of Brazilian education, and the assumptions set for the proper functioning of the school.

KEY WORDS: Brazilian education, high school, organizational structure.

**DIAGNÓSTICO SOBRE A ORGANIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA:
UM ESTUDO DE CASO NA ESCOLA ESTADUAL PROFº ANÍSIO
TEIXEIRA, NATAL/RN**

INTRODUÇÃO

Atualmente a Organização da Educação Brasileira está estruturada e funcionando de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) Lei nº 9394/96, e por sua vez essa lei será subordinada a Constituição Federal de 1988 (MENEZES, 2004).

Segundo BRANDÃO (2008), a educação escolar brasileira compõe-se de:

- a. Educação Básica (formado pela educação infantil, ensino fundamental, ensino médio, pela educação de jovens e adultos, pela educação profissional e pela educação especial);
- b. Educação Superior.

Para este trabalho, a atenção será voltada para a Educação Básica, precisamente para a prática do Ensino Médio. Em termos gerais, o ensino médio é tido como o último grau na educação básica, terá como finalidade a de consolidar e aprofundar os conhecimentos obtidos durante o ensino fundamental. Terá como duração mínima um período de três anos. A matrícula neste grau de ensino não é obrigatória, porém a Constituição de 1988 determina a progressiva extensão da obrigatoriedade e sua oferta deve ser gratuita (BRANDÃO, 2008).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação definirá para o ensino médio uma carga horária de 800 horas, onde essas horas serão distribuídas em 200 dias letivos, sendo excluído o tempo reservado na aplicação de exames finais.

Levando em consideração esses aspectos gerais e tantos outros que concerne a Educação básica e em especial o ensino médio, foi realizado uma visita a Escola Estadual Profº Anísio Teixeira, situada na Rua dos Trairi 480 – Petrópolis, Natal/RN, destinada a alunos ingressantes no ensino médio. Esta visita possuiu a finalidade objetivo de relacionar a teoria estudada em sala de aula com a vivência escolar, e conhecer e analisar a realidade da escola.

METODOLOGIA

Foi proposta a realização de uma visita técnica a escolas da rede pública com a finalidade de poder observar na prática o que se aprendia academicamente. Munidos de um questionário pré estabelecido, entrevistamos a coordenação pedagógica responsável pelos recursos multifuncionais da Escola Estadual Professor Anísio Teixeira. As perguntas eram voltadas para a discussão do Sistema, Estrutura e Avaliação da Educação.

Consiste também como método para esta atividade as análises críticas das referências bibliográficas oferecidas concernentes a Organização da Educação Brasileira.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Escola Estadual Professor Anísio Teixeira funciona nos três turnos diários: matutino, vespertino e noturno; e descrevendo os aspectos de estrutura física desta escola, foi observado: Sala de professores; Biblioteca com dois compartimentos amplos, sendo um deles reservado para o armazenamento/estoque dos livros didáticos; Sala da Direção; Sala de Recursos Multifuncionais (destinada a atender os assuntos pautados aos alunos com necessidades especiais); Secretaria; Laboratório, sendo esse destinado as práticas de química, física e biologia (não possui profissional técnico responsável pelo espaço); Sala de Supervisão; dois arquivos, sendo um chamado de Arquivo Morto e o outro de Arquivo Ativo; Sala de Vídeo; dois auditórios, com capacidade de suporte para quarenta alunos cada, sendo equipado com aparelhos multimídias. Infelizmente a escola não dispõe de espaços para recreação, não possui quadra poliesportiva. E apesar da escola distribuir merenda escolar, ela não disponibiliza espaço apropriado para os alunos realizarem suas refeições, nota-se a carência de um refeitório. A escola é composta por dois pavimentos, onde cada pavimento possui quatro banheiros coletivos.

A escola possui, em sua grade, um total de três estagiários, e cinquenta e dois professores, sendo três deles formados em Libras para atender a alta demanda de deficientes auditivos que estudam nesta escola. BRANDÃO (2004) afirma que a educação aos alunos portadores de necessidades especiais e o oferecimento da educação especial a esses alunos e dever constitucional do Estado.

Mostrando um quadro mais geral, temos em sua estrutura:

Tabela 1: Estrutura Funcional Administrativa.

DIREÇÃO	
Nº	CARGO / FUNÇÃO
1	Diretor
1	Vice Diretor
1	Assist. Adm.
APOIO TÉCNICO PEDAGÓGICO	
Nº	CARGO/ FUNÇÃO
1	Supervisor
-	Psicólogo Escolar
3	Bibliotecária
1	Conselho Escolar
APOIO ADMINISTRATIVO	
Nº	CARGO / FUNÇÃO
1	Secretário
APOIO OPERACIONAL	
Nº	CARGO / FUNÇÃO
4	Coordenador
-	Técnicos de Laboratório
5	Porteiro*
5	Cozinheiro*

***Estes serviços são realizadas por empresas terceirizadas, custeadas pelo caixa escola.**

Neste ano de 2010, foram matriculados um total de 1.504 alunos no Anísio Teixeira, estes alunos estão distribuídos nos três turnos oferecidos pela escola (manhã, tarde e noite). Para facilitar o entendimento desta distribuição por turno e turma, disponho a tabela a seguir:

Tabela 2: Distribuição das Turmas por Turno e Série.

Turnos	Níveis de Ensino (Série)		
	1º Ano	2º Ano	3º Ano
Manhã	6 turmas	5 turmas	4 turmas
Tarde	6 turmas	5 turmas	4 turmas
Noite	3 turmas	3 turmas	3 turmas

A coordenação pedagógica informou que em média cada turma possui entre trinta e cinco a quarenta alunos, lembrou ainda também que cada turma possui em média cinco deficientes auditivos, e esse ano em especial, matriculou-se um aluno com necessidades físicas.

A escola participa de dois programas do governo, o “*Mais Educação*” que visa oferecer uma educação voltada para o desenvolvimento das atividades lúdicas e de inclusão social. E outro programa chamado de “*Ensino Médio Inovador*”, os alunos ingressantes no ensino médio desta escola terá em sua grade curricular uma carga de 1.000 horas aula, 200 dias letivos e 6 horas dia. Os alunos atingidos (por enquanto só os alunos do 1º ano) por essa nova grade, eles realizam duas refeições: uma às 15h e 30min e a outra às 18h e 00min. A carga horária é diferente das outras instituições de ensino que possuem como carga mínima de 800 horas ano (BRANDÃO, 2004).

O sistema de ensino é organizado em séries anuais, sendo as avaliações internas realizadas de forma semestral. Em cada semestre o aluno terá um bloco de disciplinas. Em um primeiro bloco semestral os alunos terão aulas de: Química, Matemática, Física, Biologia e História. No outro bloco semestral os alunos terão: Língua Espanhola, Educação artística, Filosofia, Educação física, Português e Geografia.

Ainda segundo a coordenadora pedagógica, uma das maiores dificuldades encontrados pela escola atualmente já é um problema antigo, ela disse que é grande a rotatividade de professores na escola. Motivo? Foi explicado que os motivos são os mais diversos, como questões de saúde e familiares, são alguns deles. Essa rotatividade acaba quebrando os projetos desenvolvidos pela escola que devem agir de forma continuada. Outra dificuldade também citada na entrevista é a falta de espaço destinado à recreação, a escola não possui quadra poliesportiva. As aulas de Educação Física são ministradas de forma teórica, essas ações só confirmam o que o BRANDÃO (2004) afirma; segundo ele essas faltas vem atenuar ainda mais a desvalorização da educação física, já historicamente desvalorizada. Outro problema refere-se à falta de espaço para os alunos realizarem suas refeições distribuídas pela escola.

No âmbito nacional a escola participa de dois exames avaliativos nacionais, de cunho

obrigatório o SAEB – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica, e o Prova Brasil. Ambas as avaliações permitem analisar de forma amostral a qualidade do ensino básico, além do mais esse tipo de avaliações permitem traçar a evolução dos alunos e dos diversos fatores incidentes na qualidade do ensino ofertado (LIBÂNEO, 2001). Segundo a professora coordenadora a escola usa desses resultados para estabelecer metas no melhoramento do ensino ofertado, e também na elaboração e modificações em seu Projeto Político Pedagógico (PPP). LIBÂNEO (2001) ainda fala que a avaliação é de um objetivo bastante amplo no sistema escolar, seja ele em âmbito regional ou nacional, sendo o objetivo maior o de reorientar a política educacional, a gestão do sistema e das escolas e a pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo pesquisa realizada pela UNESCO as três problemáticas enfrentadas no ensino médio brasileiro se dizem respeito à falta de interesse, a falta de disciplina dos alunos e de um local / espaço apropriado. Ainda segundo ABRAMOVAY (2003), disse que os jovens entre 16 e 24 anos que já saíram ou estão prestes a sair da escola, não voltarão a ela se a escola continuar oferecendo apenas o ensino tradicional. Afirmou, ainda, que o caminho é oferecer algo de lúdico para os jovens, um tipo de inclusão que lhes dê cinco coisas, que podem ser simbolizadas em objetos: artes (flauta), formação (computador), mística nacional (bandeira), economia (dinheiro) e a prática do desenvolvimento corporal (bola).

Após a visita, fica evidente que para o bom funcionamento do ensino médio é essencial que a toda a comunidade escolar seja participativa na gestão da escola e representada em seu Conselho. É fundamental a elaboração de um bom Projeto Político Pedagógico (PPP), que venha fortalecer as políticas da escola, não a prejudicando com a alta rotatividade e afastamentos de profissionais. A escola deve investir nas ciências e tecnologias, vendo a prática como uma extensão do conhecimento praticado em sala de aula. Não basta só o querer do professor, mas de ferramentas objetivas que possibilitem efetivar essas tarefas. Assim, é de crucial importância buscar uma educação em sua plenitude, com alunos interessados e profissionais competentes e atualizado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRAMOVAY, M; CASTRO, M. Ensino médio: múltiplas vozes. Brasília: UNESCO, MEC, 2003
2. BRANDÃO, Carlos da Fonseca. Estrutura e funcionamento do ensino / Carlos da Fonseca Brandão. – São Paulo: Avercamp, 2004.
3. BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 2005.
4. BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.
5. DOMINGUES, José Juiz Et al. A reforma do ensino médio: A nova formulação curricular e a realidade da escola pública. / Revista Educação & Sociedade, ano XXI, nº 70, 2000.

6. LIBÂNEO, José Carlos. Organização e gestão da escola teórica e prática / 4ª Ed. Goiânia: Alternativa, 2001.
7. MENEZES, João Gualberto de Carvalho *et al.* Educação Básica: Políticas, legislação e gestão / leituras, São Paulo: Tompson, 2004.

DIFERENTES USOS E APROPRIAÇÕES DO ESPAÇO PÚBLICO: A PRAÇA GENTIL FERREIRA EM ANÁLISE

Miriam Flávia Medeiros de Araújo

Núcleo de Estudos do Semiárido, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal – Graduada em Licenciatura em Geografia.

E-mail. miriam_cefet@yahoo.com.br

Valdenildo Pedro da Silva

Núcleo de Estudos do Semiárido, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal - Central, Professor Orientador.

E-mail. valdenildo@cefetrn.br

RESUMO

A Praça Gentil Ferreira, localizada no bairro do Alecrim da cidade do Natal-RN, constitui-se num espaço de sociabilidade (MORAIS, 2010) que por muito tempo foi utilizada para atividades de lazer pela população e que atualmente vem sendo usada e apropriada para outras finalidades. Com o crescimento do bairro essa praça passou a abrigar diversos grupos sociais, tais como: comerciantes, idosos, prostitutas, religiosos, moradores de rua, entre outros. O presente artigo tem como objetivo analisar os diferentes usos e apropriações da Praça Gentil Ferreira por meio das opiniões de frequentadores e usuários, desde sua criação até a contemporaneidade. Esse trabalho foi realizado através de pesquisa bibliográfica, documental, observação empírica e aplicação de entrevista com os diversos frequentadores e usuários. Isso possibilitou a compreensão da lógica de uso, ocupação e organização dos diversos grupos que têm se apropriado desse espaço público. Portanto, com a realização dessa pesquisa constatou-se que esse espaço público tem passado por transformações que, em seus esteios, trazem a lógica da sociedade capitalista, uma vez que esse espaço vem sendo usado, apropriado e privatizado pelos segmentos que atualmente se apropriam dessa praça, mesmo que seja para sua reprodução social, em detrimento de um espaço de sociabilidade onde todos têm acesso.

PALAVRAS-CHAVE: Praça Gentil Ferreira, territorialidade, uso e apropriação.

**DIFFERENT USES OF APPROPRIATIONS AND PUBLIC SPACE: THE
GENTIL FERREIRA SQUARE IN REVIEW**

ABSTRACT

The Gentil Ferreira Square, located in the Alecrim neighborhood in Natal city, is a space of sociability (MORAIS, 2010) that since a long time was used to activities of leisure by the population and that actually has been used for other purpose. With the neighborhood development this square brought several social groups, such as: traders, elderly, prostitutes, religious, homeless, among others. This article aims to examine the different uses and appropriations of Gentil Ferreira Square through opinions from visitors and users, since its inception until the present. This job was done through bibliographical research, documental, empiric observation and interviews with the several visitors and users. This allowed us to understand the logic of use, occupation and organization of several groups which have appropriated this public space. So, with this survey it was found that this public space has had changes, bringing the logic of capitalism society, since this space has been used, appropriate and privatized by those who actually is using that square, even for their social reproduction, rather than a space of sociability where everybody has access.

KEYWORDS: Gentil Ferreira Square, territoriality, use and Ownership.

DIFERENTES USOS E APROPRIAÇÕES DO ESPAÇO PÚBLICO: A PRAÇA GENTIL FERREIRA EM ANÁLISE

INTRODUÇÃO

Atualmente, as pessoas têm ido à praça com outras finalidades, se organizam e usam a praça de formas diferentes, se apropriam desse espaço, criam relações de poder, e tem outras territorialidades em relação a esse recorte espacial. No entanto, mesmo que a praça não venha atendendo as atribuições para a qual foi construída, não se pode negar a sua importância no âmbito da cidade.

A partir da vivência e da observação cotidiana de espaços públicos como as praças, indagamos: qual têm sido o uso e apropriação atual da Praça Gentil Ferreira pelos grupos que a utilizam? Como esse espaço público vem sendo organizado pelos indivíduos que estão ali presentes?

Este trabalho realiza uma análise sobre os diferentes usos e apropriações da Praça Gentil Ferreira por meio das opiniões de frequentadores e usuários, desde sua criação até a contemporaneidade. Com o desenvolvimento do estudo, procuramos contribuir para tornar inteligível a dimensão espacial de um espaço público, a Praça Gentil Ferreira, situada no bairro do Alecrim em Natal-RN.

O trabalho em pauta foi realizado por meio de pesquisa bibliográfica, documental e observação e pesquisa empírica, realizada com a aplicação de entrevista entre os diversos frequentadores e usuários. Isso possibilitou a compreensão da lógica de uso, ocupação e organização dos diversos grupos que têm se apropriado desse espaço público. Para a realização do trabalho, buscamos entrevistar três componentes de cada grupo presente na praça, procurando sempre nos reportar aos frequentadores mais antigos e assíduos para compreendermos como funcionava a lógica de uso e apropriação da praça em outros momentos. Também conversamos com proprietários de lojas mais antigas que vivenciaram todo o processo de mudança ocorrido na praça ao longo dos anos.

Através de uma incursão pela praça, identificamos quem eram os principais atores daquele *versátil* espaço: vendedores ambulantes, idosos, religiosos, prostitutas, militares, engraxates, pessoas em situação de rua, pedestres, bêbados, drogaditos, e artistas de rua. Vale salientar que esse cenário e seus atores se revezam conforme passam as horas e os dias da semana.

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

A praça sempre foi considerada sinônimo de espaço de lazer, de encontros, de festejos, de feiras, dentre outros acontecimentos, mas seus usos e apropriações têm se modificado no curso do período atual. Apresenta-se geralmente como local de fluxos e permanências de cidadãos na cidade. Ao longo do tempo, a praça tem ganhado novas configurações e sentidos para além do qual foi construída. Essas alterações vêm ocorrendo por vários motivos: em primeiro lugar, em decorrência do próprio processo de urbanização crescente, e, em seguida, pelo recente avanço da tecnologia e da informação que trouxeram outros atrativos para a população, além de diversos outros fatores para a vivência social das pessoas nesta contemporaneidade.

No contexto urbano, a praça se constitui como um espaço público por excelência, devido aos múltiplos usos e quando é destinado ao lazer, encontra-se diretamente vinculado aos costumes e a cultura de um povo. Nesse sentido, o espaço público é ao mesmo tempo o local geográfico da ação e a possibilidade social de nela engajar-se. Talvez seja por isso que possa se dizer que “não pode haver cidadania sem democracia, não pode haver cidadania sem espaços públicos, e o espaço público não pode existir sem uma dimensão física”, tomando de empréstimo as palavras de Gomes (2002, p. 168).

A Praça Gentil Ferreira, construída inicialmente como espaço de lazer para população do bairro do Alecrim, foi mudando de configuração a partir de duas reformas realizadas pela Prefeitura Municipal de Natal, que ampliou suas instalações físicas e, conseqüentemente, abriu espaço para a vinda de novos freqüentadores. Por estar localizada no centro do maior bairro comercial da cidade, cotidianamente muda de cenário a partir do fluxo de seus freqüentadores que oscila de acordo com dias e horários.

A Praça Gentil Ferreira, enquanto espaço público, vem sendo usada e apropriada diferentemente por diversos atores sociais na atual contemporaneidade. Isso veio a baila tomando-se por base opiniões e depoimentos colhidos por ocasião de nossa pesquisa de campo, realizada por meio da observação sistemática e da entrevista aberta. Nesse aspecto, a técnica da entrevista foi bastante importante e adequada para a obtenção das informações acerca do que os freqüentadores e usuários sentiam, vivenciavam e sabiam (GIL, 2007) sobre os diferentes usos e apropriações desse espaço público.

Inicialmente, em face de nossas observações, percebemos uma mudança de cronologia temporal da praça. Com as mudanças de dia e horário, seu espaço vai se transformando a partir de seus fluxos, que vai ocorrendo desde o aposentado que se encontra sentado até o pedestre que passa apressado para pegar o seu ônibus. Dizemos que a praça se transforma porque os atores estão sobremaneira imbricados na configuração dos seus espaços que, ao se ausentarem, modificam-na.

Durante a semana a partir das primeiras horas da manhã, já se encontram na praça os moradores de rua que nomeamos aqui de usuários fixos uma vez que, fazem dos bancos do local, seus dormitórios. Nesse horário já começam a chegar os trabalhadores da prefeitura responsáveis pela manutenção desse espaço e o primeiro grupo de policiais que fazem a segurança da praça. Por volta das 08h, chegam os idosos aposentados, em sua maioria militares da reserva e ex-funcionários públicos. Alguns deles exercem atividades informais de trabalho, tais como a venda de relógios e de peças de ouro, enquanto outros vão à praça para conversar como forma de passar o tempo. Alguns ficam sozinhos sentados nos bancos, outros formam pequenos grupos e jogam dominó, ao passo que conversam sobre os acontecimentos atuais e cotidianos.

Aos poucos, vão chegando os comerciantes informais tais como os engraxates, vendedores de comida, de jogos lotéricos e de DVDs, e vão se fixando, principalmente, próximo às paradas de ônibus, dando à praça um caráter de ambiente comercial. Na parte central já estão localizadas as prostitutas que aguardam os primeiros contatos com seus clientes, que são prioritariamente os aposentados que já freqüentam a praça. O ponto de ônibus localizado na lateral da praça propicia um fluxo intenso de transeuntes que freqüentam a rede comercial do Alecrim, e aglomeram-se ali para aguardar o transporte coletivo que os transportará para outros lugares.

Intercalados pela presença constante de transeuntes, bêbados e “figuras folclóricas”, ao meio dia, a praça começa a mudar sua configuração, pois os aposentados se ausentam e abrem espaço para as pessoas que trabalham nas lojas comerciais do Alecrim, que entre um banco e outro, conversam e descansam durante a pausa para o almoço. Nesse momento o segundo grupo de policiais faz a troca de guarda que durará até as 18h.

Na parte da tarde, a praça volta a ser ocupada pelos mesmos freqüentadores matutinos e agora há a inserção de um novo grupo formado por alunos que estudam nas escolas próximas ao local, e após o término das aulas circulam nesse espaço em direção ao ponto de ônibus para retornar às suas casas.

Ao cair da noite o cenário muda significativamente em decorrência do fechamento do comércio e da diminuição de pedestres. No momento em que as luzes dos postes se acendem, voltam à cena os moradores de rua que ali irão dormir, os evangélicos que se dirigem ao culto na Igreja Assembléia de Deus e os usuários de drogas que farão suas trocas comerciais e consumo.

Aos sábados a praça ganha um número visivelmente maior de freqüentadores, tendo em vista ser esse o dia em que acontece a tradicional feira livre do bairro do Alecrim. Essa feira atrai pessoas de outros bairros e até mesmo outras cidades que buscam adquirir os diversos produtos oferecidos a preços populares. A grande maioria dessas pessoas inevitavelmente transitará pela praça.

Um grupo que se destaca desde as primeiras horas da manhã de sábado é o formado por evangélicos que realizam a 18 anos cultos e pregações religiosas que tem como propósito, segundo o seu idealizador, o Pastor Francisco Maciel, “levar a palavra de Deus e tentar mudar alguma coisa na vida desse povo tão excluído”. Fazendo referência às prostitutas, drogados, bêbados e moradores de ruas presentes ali.

No horário vespertino de sábado a praça é tomada por comerciantes ambulantes, que na ausência de fiscalização da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos (SEMSUR) – que só permanece na praça até o meio dia – aproveitam para vender seus produtos e adquirir renda.

A praça também é palco de apresentações culturais como grupo de danças, capoeira, e repentistas que divulgam seus trabalhos em busca de uma maior valorização como também, de ganhar alguma contribuição financeira por parte de quem assiste.

Rotineiramente acontecem divergências entre bêbados, que, sob o efeito do álcool, acabam se desentendendo com outras pessoas. Outros conflitos se dão por causa dos golpes aplicados pelas prostitutas nos aposentados, ao subtraírem quantias de dinheiro maiores que o combinado no programa. Esses dois grupos circulam entre a praça e o que eles chamam de “inferninho” que são espaços utilizados como bares e motéis, situados no entorno da praça.

Outra situação que causa tumulto são os freqüentes delitos, em especial, os furtos que acontecem com os que por ali passam e ficam nas paradas de ônibus. Esse fato proporciona um aglomerado de pessoas, o que acaba por tumultuar a rotina da praça, fazendo-se necessária à intervenção da guarda municipal ou da polícia.

Devido a sua localização estratégica a Praça Gentil Ferreira tem o seu espaço utilizado de diferentes maneiras representando um espaço de múltiplos usos e apropriações para personagens diversos da vida cotidiana. Cada grupo que ocupa a praça estabelece relações de poder controlando e defendendo a sua área e usando-a para finalidades diferentes.

Ao chegarmos à praça nos deparamos com territórios bem definidos por seus diversos grupos, porém em nossa pesquisa iremos destacar os que realmente se fazem presentes diariamente nesse cenário urbano.

O primeiro trata-se do território do comércio ocupado por vendedores de jogos lotéricos, óculos, acessórios e aquisição de cartões de crédito, representados no croqui pelo símbolo de cor azul. Ao questionarmos um vendedor ambulante de óculos o porquê da utilização apenas daquele espaço, ele nos respondeu o seguinte:

Esse é o espaço que podemos utilizar, por que passando daqui o resto da praça tem dono. As pessoas que realmente vem a esta praça com o objetivo adquirir algum produto, é por aqui que elas passam. Do meio para o fim só tem desmantelo.¹

Esse vendedor ressaltou sobre a falta de respeito dos órgãos públicos para com os trabalhadores informais que não podem expor seus produtos para vender, pois os fiscais da prefeitura os coíbem com multas. Porém é inegável a existência de pagamento de propina aos mesmos. “Tem uns comerciantes que só podem vender na praça após as dezoito horas, quando já não tem mais cliente”, afirma o Sr. Joaquim.

Ainda sobre essa questão, a aposentada e vendedora Ambulante Maria de Fátima nos disse em alto e bom tom:

Gosto muito de trabalhar e há dez anos freqüento essa praça para vender roupas e sempre foi assim. Só posso vir aos sábados após o meio dia e ficar aqui no inicio da praça, daqui pra lá, bem no meio o comercio é de outra coisa. Eu vim para essa praça por que ela fica perto do comércio e muita gente passa por aqui para pegar ônibus e acaba comprando minha mercadoria. É um espaço público onde todo mundo pode usar².

A sua nora e ajudante, a senhora Júlia diz que é consciente que não deveria esta ali, por que “a praça é para se fazer lazer, passear, sentar, descansar, mas ela está desorganizada. Tá tudo misturado, é uma pena... Uma praça tão bonita.”

Posteriormente a esse grupo, encontramos o território usado e ocupado pelos idosos (representados no croqui pelo símbolo de cor amarela) e logo tentamos nos interar a respeito de suas opiniões sobre esse local que eles freqüentam com tanta assiduidade. Encontramos seu Jorge, aposentado militar da reserva que relatou que a freqüenta desde a época da Segunda Guerra Mundial, quando ainda estava na ativa, ele se referia ao seu tempo em empregado militar. “Eu sempre vinha na praça para tomar uma cervejinha com meus amigos do quartel e paquerar com as belas moças da época que vinham aqui”. E, em seguida, completa: “Muita coisa mudou, as belas moças já não existem mais, a praça está feia e desorganizada, mas para mim é o local de conversar passar os dias.

¹ Informação verbal: Fala do vendedor ambulante Joaquim.

² Informação verbal.

Seu Netinho, outro aposentado que trabalha a cinco anos na praça, comercializando ouro e relógios, diz que escolheu esse espaço pela grande quantidade de pessoas que o freqüentam diariamente e por ser um local “divertido, de lazer, alegre e com lindas mulheres”. Ele afirmou que “mesmo que o comércio esteja fraco, eu não saio daqui por nada”.

Na parte central da Praça estão localizados dois grupos: os engraxates e as prostitutas. Foi a partir do contato com o grupo dos engraxates que passamos a entender como funciona a dinâmica da praça, quem eram todas aquelas pessoas, o horário de funcionamento do comércio ambulante, como se dava à organização da prostituição, e, de que forma poderíamos chegar a cada um para conversarmos e coletarmos informações importantes para nossa pesquisa.

Francisco Canindé reside no bairro de Santa Catarina e trabalha a vinte anos na praça como engraxate de segunda a sábado. Ele afirma que utiliza a praça exclusivamente para trabalhar e poder prover a sua família. Ressalta que já presenciou muitos acontecimentos como assassinatos, roubos, brigas entre prostitutas, uso de drogas, mas que, independente de tudo isso, realiza-se trabalhando na praça e a considera como sua “segunda casa. Esse engraxate afirmou que sempre trabalhou na parte central da praça “porque a maioria dos clientes, principalmente os idosos ficam ali perto por causa das mulher de programa. Mas que elas ficam no canto delas e eu no meu”.

Outro engraxate, Evaldo Francisco da Silva, nos disse que desde adolescente freqüenta a praça, inicialmente como opção de lazer e atualmente a utiliza como espaço de trabalho, costurando e polindo calçados. Conforme afirmou esse engraxate,

Nesse espaço eu posso ganhar dinheiro e alimentar minha família. todo mundo diz que e essa praça só tem coisas ruins, eu não vejo isso não, acho que cada um faz o que quer, e as pessoas podem vir nessa praça para fazer coisas boas, como eu, por exemplo, que venho trabalhar. Cada um no seu canto, fazendo o seu trabalho do seu jeito. Se ninguém mexer com ninguém, agente passa a vida toda aqui, numa boa.³

Ainda nesse espaço, encontramos outro grupo significativo, as prostitutas ou porque não dizer o maior grupo que usa, se apropria e delimita seu território por meio de outras das relações de poder.

Esse grupo utiliza a praça desde muito tempo e sofreu dois momentos fortes de repressão. O primeiro foi o controle feito pela polícia onde as prostitutas tinham que se cadastrar junto a delegacia para ter uma licença de trabalho e mensalmente fazer exames médicos para não proliferar doenças sexualmente transmissíveis. (FREIRE, 1993). O segundo momento foi à coibição realizada pelo poder municipal em 1987, retirando as prostitutas da praça, bem como o exercício de toda e qualquer atividade comercial.

Segundo informações obtidas na pesquisa bibliográfica, “Depois de algum tempo a prostituição retoma o espaço da praça e mesmo com todas as sanções impostas pela prefeitura, elas resistem com bastante dificuldade, e estão presente até os dias atuais”. (MARINHO, 2003, p. 81).

³ Informação verbal: Fala do engraxate Evaldo Francisco da Silva.

A prostituição existente na praça é praticada por mulheres oriundas de camadas sociais humildes, com faixa etária entre 25 a 40 anos e que atuam na praça durante o horário comercial de segunda a sábado, com o objetivo maior de sanar as dificuldades econômicas. No domingo elas não frequentam devido ao fato de o comércio estar fechado e não haver clientes para a realização de programas sexuais. Como ponto de apoio para a realização do ato sexual, elas utilizam os barzinhos que também funcionam como motel. Esses bares são denominados de “inferninho”.

A nomenclatura que esse grupo denominou ao espaço que elas ocupam da praça foi o de “pedaço”. Cada prostituta que chega à praça deve estabelecer um contato com a chefe do pedaço⁴, para saber onde poderá atuar. Geralmente elas se posicionam na parte central da praça, onde estão localizados os assentos que possibilitam uma conversa e a negociação do programa. Outro local de fixação é na sombra dos “Pés de Ficus”, lugar que possibilita visualizar o trânsito de quem chega e sai da praça.

De acordo com Lourdes, prostituta há seis anos na praça,

A vantagem de se trabalhar na praça é por que não tem horário fixo durante o dia. Eu posso vir à hora que eu quiser e posso fazer outras coisas nas outras horas, como uma faxina, por exemplo, mas às vezes é perigoso por que os clientes sempre estão bêbados e ficam muito bravos com agente.⁵

Em relação à disputa entre os clientes, de acordo com a fala da prostituta Lucia, trata-se de uma ação individualizada, porém com uma disputa de clientela. Segundo as palavras dela,

Cada uma aqui tem que se virar do seu jeito para conseguir os clientes, saber se aproximar, ter uma lábia boa, ajeitar o preço e tempo de cada programa. Com a chefe do pedaço agente só ver onde pode ficar, mas o resto é com agente. Quem for mais esperta ganha o cliente primeiro”. Tem horas que eu tenho raiva dos policiais por que eles vem reclamar com agente dizendo que nós rouba os aposentado.⁶

Essa prostituta diz, ainda, que vê a Praça Gentil Ferreira como um local de trabalho muito disputado não só pela prostituição, mas também por outros segmentos ali presentes. Cita o exemplo do aposentado que, com o seu dinheiro, pode usufruir de todos os “serviços” ali ofertados, “por exemplo, pode pagar por um programa, comprar um relógio, engraxar um sapato, tomar um suco e até mesmo ouvir o pastor” (Fala da prostituta Lourdes). A escolha dos aposentados, como principal clientela atendida por elas, se dá pela fidelidade do pagamento e baixa exigência no ato sexual.

A Praça Gentil Ferreira não é só espaço de prostituição, de comércio, do vício. Existe um grupo de evangélicos que tem como propósito levar a palavra de Deus a todos a queiram ouvir e sentirem tocados ou não. Estamos falando do território do sagrado, que se formaliza aos sábados com a pregação do culto feito por um pastor ligado à igreja Assembléia de Deus. A escolha da praça se deu pela grande presença de pessoas em

⁴ Denominação utilizada para caracterizar a prostituta mais antiga do que cobra pedágios sobre as outras mulheres que se prostituem na praça.

⁵ Informação verbal: Fala da prostituta Lourdes.

⁶ Informação verbal.

situação de risco social, e ser “um cenário dominado pelo pecado”. Afirma o pastor Francisco Maciel de oliveira de 70 anos que há 28 prega a palavra de Deus no local. Com a ajuda de irmãos o pastor inicia sua pregação por volta das 07h30min e termina às 12h.

Em anos anteriores o culto acontecia na parte central da praça, mas devido à ausência de bancos para os espectadores se acomodarem, a celebração foi deslocada para as proximidades da base da Guarda Municipal. Poucas são as pessoas que assistem o culto, alguns transeuntes que passam pela praça, alguns mendigos, um engraxate e os irmãos já convertidos, que vêm dar seus testemunhos.

Segundo o pastor, em vinte e oito anos de pregação, seis prostitutas e dez viciados em drogas já se converteram e assim ele vai dando continuidade à “obra de Deus”. Ele ainda afirma que em todo esse tempo, nunca foi importunado por nenhum freqüentador da praça e que desenvolve sua missão tranquilamente. “Cada pessoa que está aqui sabe o seu lugar. É necessário que se sinta tocado pelo chamado de Deus, para vir para este lado da praça”. Esse pastor, de posse de uma bíblia aberta, afirmou que,

Todas as pessoas passam por aqui, por que a praça é publica, mas respeitam o espaço que Deus indicou para que eu pregasse sua palavra. A praça é a minha vida. Minha família não aceita, diz que eu já estou idoso, mais o meu maior prazer seria morrer aqui pregando. Já recebi convites pra pregar em outros lugares, mas eu não quero. O meu lugar é a Praça Gentil Ferreira.⁷

Os transeuntes que passam pela praça, seja, para se deslocar pelo comércio que está no seu entorno, seja para pegar o ônibus nas paradas laterais, não têm uma boa visão a respeito da praça. Para a maioria, trata-se de um espaço de prostituição e de desocupados. Afirmam que se sentem incomodados quando estão na parada de ônibus e alguns mendigos os abordam para pedir dinheiro. Outra questão é quando estão acompanhados com seus filhos, e os mesmos presenciam toda a prostituição presente na praça, representando assim um mau exemplo para a sua formação. A poluição sonora existente na praça é outro fator negativo relatado pelos transeuntes. Portanto esse grupo não é fixo, sendo curto o espaço de tempo que estes utilizam a praça.

Junto aos transeuntes encontramos outro grupo que perambula pela praça, sem fixar território por muito tempo. São os viciados em drogas, que se fazem mais presentes à noite onde a praça passa a ser espaço de venda de drogas. Durante o dia, os componentes desse grupo utilizam os bancos da praça para dormir, pois continuam sob efeitos psicoativos.

Finalmente em meio a todos esses grupos, encontramos os que fazem a segurança da Praça Gentil Ferreira, ligados a duas corporações: Polícia Militar e Guarda Municipal. Esse grupo está presente diariamente na praça por meio de rodízios, realizam rondas no local e coíbem ações que vão de encontro à segurança pública. Podemos dizer que são eles que tem uma visão geral de todos os acontecimentos existentes nesse espaço, como também identificam todas as figuras fixas e móveis que passam na praça. Com o objetivo de compararmos as respostas, fizemos uma mesma pergunta as duas corporações em momentos diferentes, no sentido de identificar qual seria o significado daquela praça para eles.

⁷ Informação verbal: Fala do Pastor Francisco.

O policial Militar Pedro nos disse que,

Essa praça para mim é um espaço de prostituição, de drogas, de malandragem. Ela não mudou nada do que era no passado, continua a mesma coisa. E a minha função aqui é manter a paz, mas é muito difícil, por que falta mais apoio. Aqui circula muita gente e necessita de um grupo maior de policiais para manter a ordem. Toda hora tem coisas pra resolver.⁸

Ao conversarmos com Maria, Guarda Municipal da praça a oito anos, e indagarmos a mesma pergunta feita anteriormente, ela nos respondeu:

Essa praça parece uma novela, cheia de atores, cada dia acontece algo novo. Mas, mesmo com tanta gente diferente e tanta novidade, eu ainda vejo gente que senta em um banco desses para descansar e refletir. Eu vejo até gente namorando! Então é muito relativo, cada um tem uma opinião diferente, sobre essa praça. Agente que fica aqui de dia a noite é quem tem uma visão ampla do acontece por aqui.⁹

Portanto, em face dos depoimentos e opiniões acima explicitados, percebemos que todos os atores sociais, mesmo não compartilhando das mesmas idéias e objetivos de uso dessa praça, respeitam, em certa medida, o território um do outro, inventando e reinventando estratégias de apropriação por meio de diversas relações de poder, com isso proporcionando diferentes usos e apropriações que se externalizam por meio de diferentes configurações e territorialidades desse espaço público, a Praça Gentil Ferreira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar a Praça Gentil Ferreira, referência empírica deste artigo, percebeu-se que as mudanças de uso e apropriação desse espaço público iam acontecendo de acordo com o fluxo de frequentadores a cada dia da semana e se alteravam com as mudanças de horários, tendo um aumento significativo aos sábados com o acontecimento da feira. Vários são os motivos pelos quais os frequentadores da Praça a utilizam: para fins comerciais, espaço de lazer, de prostituição, de oração, de encontro, de comercialização e consumo de drogas, dormitório, moradia ou simplesmente, local de passagem.

Outro fator percebido com a pesquisa foi que cada grupo tem uma forma específica de ocupar a praça, e poucas são as relações sociais entre eles, deixando claramente perceptível a segregação territorial do espaço da praça de forma natural e geralmente pacífica. Nesse sentido, não se pode olvidar em dizer, também, que a Praça Gentil Ferreira tem se constituído, ao longo dos últimos tempos, num verdadeiro cenário de perversão social, externalizado por segmentos sociais excluídos do sistema econômico vigente e que tem encontrado tão somente nesse espaço público a única maneira de se reproduzir socialmente, e de organizar um espaço de vivência social, mesmo que em condições insalubres e até mesmo desumanas para alguns dos nossos inquiridos, os sujeitos de maior destaque na nossa investigação.

⁸ Informação verbal: Fala do policial Pedro.

⁹ Informação verbal: Fala da Guarda Municipal Maria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2007.
2. GOMES, P. C. da C. **A condição urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.
3. MARINHO, A. L. S. **A praça, de novo, volta a ser do povo: um estudo etnográfico do espaço e da prostituição na Praça Gentil Ferreira**. Natal: UFRN, 2003.

**DINAMIZAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA
NO ENSINO DE GEOGRAFIA**

Rubens de Oliveira e Silva

Núcleo de Pesquisas e Estudos Geográficos (NUPEG), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal-Central, Bolsista da Pesquisa, graduando do curso de Licenciatura em Geografia, 4º período. rubens_geomin_cef@yahoo.com.br

Rodrigo Pereira Capistrano

Núcleo de Pesquisas e Estudos Geográficos (NUPEG), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal-Central, Bolsista auxiliar, graduando do curso de Licenciatura em Geografia, 8º período.

rodrigoplebeu@hotmail.com

Francisco Ednardo Gonçalves

Núcleo de Pesquisas e Estudos Geográficos (NUPEG), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal-Central, Mestre em Geografia pela UFRN e Coordenador da Pesquisa.

ednardo.goncalves@ifrn.edu.br

RESUMO

Na atualidade, ainda notam-se muitas dificuldades em relação à forma como devem ser ministrados os conteúdos referentes às disciplinas integrantes do currículo escolar da Educação Básica. O ensino de Geografia para alunos do nível fundamental e médio, das instituições públicas e privadas, não se excetua dessas dificuldades. A partir dessa constatação, torna-se imperativa a necessidade de se intensificar pesquisas e estudos na área de ensino de Geografia, com o intuito de desenvolver alternativas que possam clarificar, para o corpo docente, os reais objetivos do ensino da disciplina em questão e os meios para atingir tais objetivos. Assim sendo, propõe-se no presente artigo a apresentação de algumas práticas pedagógicas que podem dinamizar o ensino de Geografia e tornar o processo de ensino-aprendizagem mais prazeroso e envolvente, sem perder de vista os objetivos propostos pela disciplina. As técnicas de ensino aqui sugeridas são resultado do levantamento bibliográfico desenvolvido na pesquisa em curso que está sendo realizada junto ao Núcleo de Pesquisas e Estudos Geográficos (NUPEG), financiado pelo Departamento de Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Geografia, Práticas Pedagógicas, Técnicas de Ensino, Dinamização do Ensino.

**IMPROVEMENT OF THE PEDAGOGICAL PRATICAL IN THE GEO-
GRAPHY EDUCATION**

ABSTRACT

In the present time, still many difficulties in relation to the form are noticed as the referring contents must be given discipline to them integrant of the pertaining to school resume of the Basic Education. The education of Geography for pupils of the basic and average level, of the public and private institutions, is not excepted of these difficulties. From this verification, one becomes imperative the necessity of if intensifying research and studies in the area of education of Geography, with intention to develop alternatives that can clarify, for the faculty, the objectives real of the education of discipline in question and the half ones to reach such objectives. Thus being, the presentation of some practical pedagogical that can to improve the education of Geography and become the process of more pleasant and involving teach-learning, without losing of sight the objectives considered is considered in the present article for disciplines. The techniques of education suggested here are resulted of the developed bibliographical survey in the research in course that is being carried through next to the Núcleo de Pesquisas e Estudos Geográficos (NUPEG), financed for the Department of Research of the Federal Institute of Education, Science and Technology of the Rio Grande do Norte.

KEY-WORDS: Education of Geography, Practical Pedagogical, Techniques of Education, Improvement of Education.

**DINAMIZAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA
NO ENSINO DE GEOGRAFIA**

INTRODUÇÃO

No contexto atual, é cada vez mais perceptível a ineficácia de parcela significativa das técnicas de ensino utilizadas por professores do ensino fundamental e médio. Muito dessa patente ineficácia vem de uma série de fatores que remontam, muitas vezes, a um processo de estagnação e de não-renovação das práticas docentes aplicadas no âmbito escolar. Inserido nessa lógica, o ensino da disciplina de Geografia na Educação Básica, em grande parte dos casos, não consegue escapar desse processo. Assim, há uma necessidade premente de se elaborar alternativas que vão de encontro a esse processo de cristalização de práticas de ensino que não atendem mais às expectativas demandadas pelos discentes e pelo contexto histórico-cultural dos nossos dias. Assim, é imprescindível um movimento de renovação das práticas de ensino adotadas pelos professores de Geografia.

Especificamente no campo da Geografia escolar, existem diversas dificuldades quando se fala na necessidade de renovação dos instrumentos pedagógicos utilizados pelos professores em sala de aula. Esses obstáculos são oriundos de diferentes vetores. Entre os variados fatores que dificultam um processo mais intensificado de inovação no ensino da disciplina de Geografia para a Educação Básica podemos elencar alguns considerados basilares: a permanência de uma didática conteudista baseada tão-só no livro didático; os baixos salários como elemento desmotivador; comodismo do corpo docente; e a perpetuação de uma Geografia tradicional ligada à quantificação, à memorização e à descrição.

O primeiro elemento elencado diz respeito a uma dinâmica de ensino pautada na idéia de que o aluno é um mero receptor de informações. Alicerçado em um modelo tradicional de prática pedagógica, o professor considera o aluno como aquele que nada sabe. Seguindo esse raciocínio, o docente passa a preocupar-se apenas em transmitir uma grande carga de conteúdo, conteúdo esse extraído do livro didático. Temos, então, falando melhor, aquilo que Paulo Freire (1987) denominou de Educação Bancária, que seria uma prática em que professor se vê como o dono do conhecimento, em detrimento do aluno, visto como aquele que nada sabe. Nesse caso, o conhecimento não é um processo de construção, partindo de uma perspectiva reflexiva e dialógica, mas um mero repasse de informações muitas vezes desconexas. No caso do ensino de geografia, essa prática aparece de forma bastante arraigada, sobretudo pelo fato da geografia lidar, em parte, com informações descritivas.

No Brasil, a questão dos baixos salários da classe docente contribui também, em certa medida, para o retardamento da inserção de práticas de ensino que dinamizem o processo de ensino-aprendizagem. Isso porque, devido aos salários irrisórios, muitas vezes os professores necessitam atuar em outras ocupações profissionais para complementar sua renda. Além da vida profissional dupla, o que leva a um encurtamento do tempo para os docentes se dedicarem a otimizar suas aulas, existe a questão da defasagem infra-estrutural encontrada, sobretudo, nas escolas públicas do país, o que leva professores a se desmotivarem e a não sentirem prazer na sua vida docente.

Por outro lado, existe a tendência ao comodismo por parte de alguns professores de Geografia. Por mais que existam condições mínimas para uma incursão no mundo das técnicas de ensino dinamizadoras, tanto salariais, quanto infra-estruturais, esses docentes preferem o conforto da repetição de metodologias as quais eles dominam, embora tais metodologias não atinjam os objetivos primordiais do ensino de geografia. Como diz Kaercher (2004), existem professores de Geografia que permanecem com “certas práticas que sobrevivem mais por inércia e comodismo do que por funcionarem efetivamente ou elevarem a capacidade reflexiva de nossos alunos e da disciplina”.

Por último, existe um obstáculo ligado a raiz primitiva do ensino de Geografia no Brasil. Ainda hoje, presencia-se uma geografia escolar ligada à mera descrição, à memorização, à quantificação, à clássica “decoreba”. Não defendemos que esses três primeiros elementos não são partes necessárias ao processo de construção de conhecimento geográfico, o que defendemos é que esse processo não deve ficar restrito a isso, como fazem muitos professores. Assim, têm-se uma idéia simplista do que é a Geografia e de quais são as suas finalidades. A Geografia tem de despertar os alunos para entenderem a relação Homem/Natureza e seus desdobramentos na dinâmica espacial, da qual eles, alunos, são agentes ativos. A Geografia não deve propiciar aos discentes somente um amontoado de dados isolados, nomes de rios e de capitais de estados.

Diante disso, nota-se o grande desafio para os professores da disciplina em questão dos ensinamentos fundamental e médio no sentido de procurar inserir novas práticas de ensino, práticas essas mais envolventes e mais dinamizadoras do processo de ensino-aprendizagem. Enquanto que nas universidades o desenvolvimento do conhecimento geográfico cresce de maneira fabulosa (tanto em produção literária quanto em fundamentação epistemológica), no ensino básico, majoritariamente, é aplicada uma idéia de conhecimento estagnada e desatualizada, construída em contextos e situações antecedentes, que não atende às necessidades atuais dos alunos explicando as transformações que ocorreram na relação homem-natureza. Desse modo, algumas metodologias utilizadas precisam ser revistas e atualizadas.

OBJETIVOS DO ENSINO DE GEOGRAFIA

Os objetivos primordiais do ensino de Geografia na Educação Básica no contexto hodierno se ligam, necessariamente, a um propósito basilar. Esse propósito se refere, sobretudo, ao desenvolvimento da consciência espacial dos discentes, ou seja, da percepção desses alunos em relação aos processos que originam a produção/reprodução do espaço geográfico.

Assim sendo, o ensino de Geografia na Educação Básica não pode mais ficar restrito à busca tão-só da memorização de altitudes, dos nomes de rios, de tipos de relevo, de climas, de formas de vegetação: um mecanismo arcaico ainda usado, coadunado a métodos e a perspectivas educacionais tradicionais, seguindo concepções positivistas já categoricamente invalidadas.

O paradigma a ser vislumbrado pelos professores de Geografia deve ensejar aos alunos a compreensão do espaço produzido pela sociedade, da qual eles são participantes. A geografia escolar deve ser trabalhada de forma a instrumentalizar os discentes para lidarem com a espacialidade e com suas múltiplas conexões. A partir disso, como diz Castrogiovanni (2007, p.43), poderá ficar mais fácil para o sujeito-aluno “reconhecer as contradições e os conflitos sociais e avaliar constantemente as formas de apropriação e

de organização estabelecidas pelos grupos sociais” em um dado espaço, assim, buscando mecanismos de intervenção quando desejar.

No tocante à efetivação dessa idéia na prática de ensino do professor de Geografia, muito se menciona, nos trabalhos relativos ao aprimoramento da dinâmica pedagógica na sala de aula, a necessidade de se trazer para as discussões do conteúdo geográfico feitas pelo docente o conhecimento prévio e não-sistematizado dos alunos. O professor precisa fazer com que aluno perceba a funcionalidade daquilo que ele estuda, e, percebendo que a Geografia está presente na sua vida cotidiana, é mais fácil notar essa funcionalidade. Como sugere Almeida,

partindo do conhecimento adquirido em forma da observação do meio circundante, conhecimento ainda não sistematizado, o aluno deve ter oportunidade de contribuir para a elaboração de um arcabouço formado por idéias, conceitos e categorias que lhe permitam interpretar, de forma cada vez mais profunda, a realidade que o cerca

(ALMEIDA, 1991, p. 11).

No entanto, é necessário cuidado na utilização desse conhecimento prévio nas discussões realizadas em sala de aula. O conhecimento prévio do aluno deve ser utilizado como ponto de partida das discussões e não como um fim do processo de ensino-aprendizagem e de construção do conhecimento. A partir disso, a compreensão do aluno deve englobar os processos constitutivos do espaço geográfico observando e entendendo a relação homem-meio.

O professor, nesse quadro, assume o papel de facilitador, orienta a seqüência dos mecanismos inerentes ao processo de ensino-aprendizagem, organiza o trabalho, demonstra técnicas, discute idéias, levanta dúvidas, avalia resultados (ALMEIDA, 1991). Concomitantemente a isso, é imprescindível que o professor tenha a perspicácia de reconhecer e compreender a capacidade cognoscitiva de seus alunos. Não restringir-se à exploração exaustiva do conteúdo, mas voltar-se para o aproveitamento daquilo que o aluno pode desenvolver em sala de aula. Essa pode ser uma forma significativa de se construir o conhecimento.

As faculdades a serem desenvolvidas pelo aluno e a serem propiciadas por técnicas utilizadas pelo docente de Geografia devem abranger a capacidade de observação, de estabelecer comparações, classificações, de fazer uma análise dos fatos e dos fenômenos, além de sintetizar tudo o que foi estudado. Para tal, a utilização das práticas pedagógicas tradicionais é, muitas vezes, insuficiente. Destarte, é necessário que o professor da disciplina escolar geográfica

não limite-se, na medida do possível, ao ambiente da sala de aula. Substituir em alguns momentos a sala, o quadro negro e o giz não são, entretanto, tentativas de fuga da responsabilidade do trabalho, mas expressões da necessidade de fazer o aluno entender que aquele conhecimento construído entre as quatro paredes transcendem, em muito, a mensuração do concreto que os localiza num espaço (SILVA e GONÇALVES, 2010, p. 04).

O aluno, por sua vez, ao dotar-se dessas faculdades, deve conseguir analisar um fenômeno geográfico em suas mais diversas escalas, partindo de uma perspectiva local até global. Por exemplo, a análise de uma atividade produtiva de um município, que pode ser feita passando pela sua importância local até uma reflexão sobre as suas conexões com as escalas regionais, nacionais, chegando a uma esfera global.

Mas, para se chegar a um processo de construção do conhecimento e de ensino-aprendizagem plausível do ponto de vista de efetivação dos fins expostos até aqui, faz necessário uma sucessão de movimentos. Um desses movimentos é o que propomos no presente artigo: o desenvolvimento e a implementação de técnicas dinamizadoras da prática pedagógica no ensino da disciplina escolar de Geografia, as quais serão explicitadas e explicadas a seguir.

METODOLOGIAS E TÉCNICAS POSSIBILITADORAS DE UMA AULA DINÂMICA

A disciplina de Geografia, nos ensino fundamental e no médio, é um componente curricular que remete a um caráter prático e vivencial, isso em virtude, principalmente, da particularidade do seu objeto de estudo, o espaço geográfico. Desse modo, é de uma imensa relevância a utilização, por parte dos docentes, de metodologias e técnicas de ensino que dêem ênfase ao fazer, que estimulem os alunos a práticas vivenciais para entender os conceitos geográficos, para materializar as abstrações feitas durante a aula.

Embora muitos docentes advoguem pela idéia de que as práticas dinâmicas, devido às suas características mais despojadas e mais lúdicas, causam um comportamento de pouca seriedade nos estudos do corpo discente, muitos pesquisadores apontam para o aumento de rendimento dos alunos quando da utilização desses tipos de recursos. Como defendem Cabral; Salvi (2005, *apud* SANTANA), “o ser que brinca e joga é também um ser que age, pensa, aprende e se desenvolve intelectual e socialmente”. Isso decorre do fato de que práticas pedagógicas dinâmicas possuem uma maior capacidade de prender a atenção dos alunos, de envolverem-nos, resultando em um aperfeiçoamento de suas capacidades de cognição mediante um procedimento mais prazeroso.

A partir desse ponto, propomos, dentro do panorama incipiente das práticas de ensino propostas por pesquisadores, algumas atividades que auxiliem o professor de Geografia na tarefa de capacitar os alunos para a compreensão dos conteúdos e, ao mesmo tempo, tornem a aula mais dinâmica, incitando a curiosidade, fazendo do processo de ensino-aprendizagem algo mais prazeroso e efetivo. As atividades aqui elencadas são resultado da pesquisa em andamento no Núcleo de Pesquisas e Estudos Geográficos (NUPEG) do IFRN, Campus-Central.

Quiz

Esse tipo de atividade consiste em uma competição de perguntas e respostas, na qual os alunos serão avaliados pela quantidade de respostas corretas e pelo grau de participação. Nessa atividade, os professores de Geografia podem avaliar e testar os conhecimentos construídos pelos alunos por um instrumento lúdico, após a explanação e a discussão do conteúdo em sala. A justificativa principal para a utilização desse recurso dinamizador diz respeito ao fato dele se constituir em um jogo e isso estimula a participação dos alunos, que se engajam na perspectiva de aprender para vencer a disputa.

Jogo da Memória

Basicamente, esta atividade consiste em distribuir várias cartas emborcadas. Cada aluno desvira uma carta e procura outra que seja correspondente à primeira. Caso não tenha êxito, outro aluno terá sua vez. As cartas utilizadas na aplicação do jogo podem conter tanto imagens quanto algumas perguntas e respostas. O aluno (ou grupo) que contiver o maior número de pares vencerá o jogo.

Esse recurso vai ao encontro da idéia de não-exclusão dos procedimentos de memorização no ensino de Geografia. Estimular a atividade intelectual do aluno na tentativa de tornar a memorização, como auxílio para o aprendizado, mais fácil e mais atrativa, é um dos objetivos desse expediente (o jogo da memória). Procura-se fazer com que o aluno possuidor de um conhecimento mais generalizado possua informações específicas sobre o conteúdo, permitindo a construção de um conhecimento completo e rico em detalhes. Portanto, como já foi defendido ao longo do presente artigo, a memorização não é um problema, o problema é ficar limitado a ela.

Tabuleiro Digital

Iniciando com um mapa projetado (em data-show), os alunos se dividirão em grupos (pequenos, de preferência, para que se consiga trabalhar melhor) para participarem de uma corrida de um extremo do estado até o outro, respondendo perguntas referentes às características relativas à cada cidade e/ou região. A definição das questões irá variar segundo o conteúdo que estiver sendo abordado pelo professor.

A utilização das novas tecnologias (TIC's) em ambiente escolar faz com que o aluno perceba a utilidade destas ferramentas no processo de construção do conhecimento., além disso fixa mais a sua atenção na aula. Ao mesmo tempo, esta metodologia auxilia o professor na luta diária de tornar o conteúdo algo mais agradável e interessante aos seus alunos.

Mapas Tridimensionais

Esse recurso induz à materialização de noções abstratas explicadas pelo professor em sala de aula e se mostra mais eficaz do que a mera contemplação de mapas, pois estes serão produzidos pelos próprios alunos. Nessa atividade, os mapas podem ser construídos tanto virtualmente como fisicamente, este último de modo mais simples e limitado. Na construção dos mapas físicos podem ser utilizados também materiais recicláveis, diminuindo o custo aplicado na atividade.

A construção desses mapas mostra-se de grande valia, uma vez que auxilia os alunos na compreensão do relevo e outros conteúdos geográficos como: hidrografia, clima (influências das altitudes sobre este), entre outros. Mesmo que seja uma representação simbólica, a confecção e manipulação destes objetos auxiliam os alunos na consolidação do conteúdo ministrado em sala.

Árvore Genealógica

Essa atividade é propícia para a otimização de aulas referentes a análises demográficas, uma vez que o objetivo desta atividade é procurar entender a dinâmica populacional a partir da vivência pessoal de cada aluno para, posteriormente, entender o processo por completo.

A aplicação desse instrumento pedagógico consiste no seguinte: cada aluno criará uma árvore genealógica partindo de si mesmo e, voltando no tempo, coletará informações como lugar de origem e data de nascimento de seus pais, avós e bisavós.

Esse tipo de atividade remete à noção de inserir as vivências dos alunos nas discussões dos conteúdos geográficos. Não basta ministrar o conteúdo alheio à vivência dos alunos e esta atividade se insere dentro do processo histórico do conhecimento geográfico, proporcionando, cada vez mais, um caráter mais atrativo para os alunos.

Carta Sobre a Mesa

Essa prática propõe que o aluno descreva a paisagem em que vive para um amigo/parente que mora em outra cidade/região. Esta atividade busca desenvolver no aluno a capacidade de descrição da paisagem permitindo ao professor identificar a sensibilidade dos alunos pelos detalhes que compõem a paisagem, além de trabalhar com um dos conceitos basilares da ciência geográfica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os obstáculos encontrados pelo professor de Geografia na sala de aula são muitos e variados, mas é possível transformar tais obstáculos em pontes para um processo de ensino-aprendizagem dinâmico e bem sucedido. A verdade é que certas práticas pedagógicas ineficazes se perpetuam, muitas vezes, em virtude mais do acomodamento de certos profissionais do que de qualquer um dos outros fatores citados ao longo do presente artigo.

O comprometimento do docente com a aprendizagem efetiva dos alunos é algo indissociável da sua razão de ser enquanto profissional e agente social. Para possibilitar isso, é altamente necessário a busca de alternativas pedagógicas que visem à dinamização das práticas de ensino, ampliando, assim, a qualidade da Educação tanto pública quanto privada.

Os recursos didáticos disponíveis hoje para o professor são verdadeiros auxílios para a sua atividade, mas são apenas auxílios, e não panacéias. Por isso, o professor não pode se eximir do seu papel enquanto orientador-mor dos seus alunos.

As propostas dinamizadoras no ensino de Geografia que aqui foram apresentadas são produto de nossa pesquisa em andamento sobre a temática “Práticas dinamizadoras para o Ensino de Geografia”, a qual possui o intuito de construir um arcabouço teórico que auxilie docentes na dinamização de sua atividade profissional e na implementação de algumas destas práticas na busca de se alcançar uma melhor qualidade no ensino da disciplina escolar de geografia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, Rosângela Doin de. **A propósito da questão teórico-metodológica sobre o ensino de Geografia**. Terra Livre. São Paulo: AGB/Editora Marco Zero, vol. 8, 1991.
2. DIB, Khalil Antônio. Muito além dos livros didáticos, do quadro e do giz: dinamização da prática pedagógica de geografia no nível fundamental: uma vivência no ensino público dos municípios do Rio de Janeiro e de Angra dos Reis, RJ. In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 10, São Paulo, 2005. **Anais do décimo encontro de Geógrafos da América Latina**. São Paulo: USP, 2005.
3. FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
4. FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 30. ed. São Paulo: Paz Terra, 2004.
5. KAERCHER, Nestor André. **Quando** a geografia crítica pode ser um pastel de vento. **Mercator**, Ceará, v. 3, n. 6. p. 53-60. 2004.
6. KAERCHER, Nestor André; REGO, Nelson (Org.). **Geografia: práticas pedagógicas para o ensino médio**. Porto Alegre: Artmed, 2007.
7. SANTANA, Eliana Moraes de. **A influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos**. São Paulo: USP.
8. SILVA, Rubens Oliveira e; GONÇALVES, Francisco Ednardo. Dinamização da prática pedagógica no ensino de geografia. In: **Anais XVI Encontro Nacional de Geografia**. Disponível em: www.agb.org.br/evento/download.php?idTrabalho=3859

**DISCUTINDO A VISÃO DE ESTUDANTES SOBRE CIÊNCIA E
TECNOLOGIA: UM ESTUDO NO CURSO TÉCNICO MODALIDADE EJA**

Albino Oliveira Nunes

Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências Naturais, Matemática e Tecnologia, IFRN, Campus Mossoró, Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico. Licenciado em Química - UERN. Mestre em Ensino de Ciências – UFRN. Doutorando em Química/ Ensino de Química- UFRN. albino.nunes@ifrn.edu.br

João Rodrigues Neto

Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências Naturais, Matemática e Tecnologia, IFRN, Campus Mossoró. Licenciado em Física – UERN. Especialista em PROEJA – IFRN. mourao11@gmail.com

Anne Gabriella Dias Santos

Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências Naturais, Matemática e Tecnologia, UERN, Campus Central, Licenciada em Química - UERN. Mestre em Química – UFRN. Doutoranda em Química- UFRN. anne_gabriella@hotmail.com

Lylyane Paloma Pereira Andrade

Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências Naturais, Matemática e Tecnologia, IFRN, Campus Mossoró, Bolsista de I.C. - IFRN, Estudante do curso técnico integrado em Edificações. lylyane_paloma@hotmail.com.

Yury Soares Fernandes

Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências Naturais, Matemática e Tecnologia, IFRN, Campus Mossoró, Bolsista de Extensão. - IFRN, Estudante do curso técnico integrado em Edificações. yury_odb@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho visa discutir as atitudes e crenças sobre as relações CTSA dos estudantes do instituto federal de educação, ciência e tecnologia do rio grande do norte/ campus Mossoró, matriculados no curso técnico integrado em edificações na modalidade EJA. Para tanto, foram entrevistados 71 estudantes de todos os períodos do curso, que responderam a uma escala de likert com 22 assertivas sobre o tema eu questionário aberto. Os resultados preliminares indicam que para as três categorias escolhidas não há um avanço significativo da compreensão sobre ciência e tecnologia, uma vez que há uma ausência na concordância com fatores negativos e uma forte presença de uma visão positivista, na qual C&T invariavelmente contribuem com a sociedade e ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Visões sobre C&T, Atitudes e Crenças, Educação Profissional, Educação de Jovens e Adultos

DISCUSSING THE STUDENTS VISION ABOUT SCIENCE AND TECHNOLOGY: A STUDY IN TECHNICIAN COURSE, TIPE YAE

ABSTRACT

This paper aims to discuss the attitudes and beliefs about relationships between Science – Technology – Society – Environment students by the Institute of Education, Science and Technology Federal have. The students researched are enrolled in technician course of Buildings modality integrated for youth e adults education. To this, we interviewed 71 students from all periods of the course, which responded to a Likert scale with 22 statements about the topic, and a open questionnaire. Preliminary results indicate that for the three chosen categories there is a significant advance in the understanding of science and technology, since there is an absence in accordance with negative factors and a strong presence of a positivist view, in which S&T invariably contribute to society and environment.

KEY-WORDS: Views on S&T, Attitudes and Beliefs, Education Professional, Youth and Adults Education

DISCUTINDO A VISÃO DE C&T DOS ESTUDANTES DO CURSO DE EDIFICAÇÕES – MODALIDADE EJA

INTRODUÇÃO

É a partir do paradigma da alfabetização científica e tecnológica (ACT) e do movimento CTSA que ganha importância a investigação das atitudes e crenças dos estudantes sobre a ciência e tecnologia (C&T), tendo em vista que passa a ser objetivo da educação em ciências, não apenas ensinar ciências, mas ensinar sobre ciências (Collins e Pich, 2003) e inserir a tecnologia no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1999). Assim, antes de discutir-se os resultados obtidos, faz-se necessário analisar os conceitos de crenças e atitudes, construtos escolhidos para a pesquisa em questão.

Para Manassero Mas e Vázquez Alonso (2001) são as crenças e atitudes adquiridas ao longo da vida que nos justificam algumas ações em relação à ciência e a tecnologia, tais como a menor tendência de escolha de carreiras científicas entre as mulheres, ou falsas idéias que levam os estudantes a acreditarem que os cientistas realizam seus trabalhos isolados.

Estes mesmos autores ainda afirmam que as crenças possuem certa estabilidade, mas são também dinâmicas pois podem ser alteradas em contraste com outras idéias, e submetidas a evolução. Sendo em grande parte (no tocante à matemática) construídas em sala de aula com a interação professor-aluno.

Vieira e Martins (2005) ao discutirem as crenças de professores em exercício sobre as relações CTS, afirmam que este conhecimento tem fortes implicações para as propostas de formação inicial e continuada de formação de professores.

Quando falamos de atitudes, à maneira do que acontece com as crenças, o senso comum associa este termo à ação. Para este trabalho, no entanto, faz-se uso do conceito expresso por Manassero Mas e Vázquez Alonso (2001), segundo os quais as atitudes seriam constituídas por três elementos:

Conjunto organizado e durador de convicções ou crenças (elemento cognitivo) dotadas de uma predisposição ou carga afetiva favorável ou desfavorável (elemento avaliativo ou afetivo) que guia a conduta da pessoas a respeito de um determinado objeto social (elemento conductual).¹

Dentro da pesquisa em ensino de ciências diversos são os trabalhos que visam identificar as concepções, crenças, atitudes e valores em relação a ciência, a tecnologia e a sociedade (SCOARIS et al, 2008; NUNES e DANTAS, 2009).

Assim, para o levantamento das crenças e atitudes dos estudantes do curso de edificações na modalidade EJA do Campus Mossoró optou-se por trabalhar uma escala de likert, que poder ser classificada como uma avaliação psicométrica, juntamente com um questionário

¹ Tradução nossa.

aberto. O intuito da utilização dos dois instrumentos é cruzar os dados e obter resultados mais consistentes e fidedignos. Neste trabalho analisamos os dados preliminares relativos à abordagem quantitativa desse estudo.

1. CTSA e PAULO FREIRE ALGUNS APONTAMENTOS

Antes de discutir propriamente as atitudes e crenças dos estudantes faz-se necessário o entendimento das articulações entre o movimento CTSA e o pensamento de Paulo Freire, o que foi descrito por alguns autores como Auler e Delizoicov (2006) e Von Linsegen e Nascimento (2006). Esta reflexão situa a necessidade de um entendimento das visões sobre ciência e tecnologia em cursos de educação de jovens e adultos e aponta para as opções metodológicas a partir do que pensam os estudantes. Para esses autores existem muitos pontos de convergência entre essas propostas educativas, dentre a busca da alfabetização como ponto inicial.

Enquanto o educador brasileiro Paulo Freire objetivou o letramento das camadas socialmente alijadas do conhecimento escolar, o movimento CTSA procura desde sua formação o letramento científico e tecnológico das camadas sociais oprimidas sobre as quais o conhecimento científico e tecnológico tem ajudado a legitimar a opressão.

A finalidade da educação em ambos os casos seria a emancipação do indivíduo e a formação da cidadania plena, pelo entendimento da situação de opressão. Assim, Auler e Delizoicov destacam três dimensões a serem discutidas e desmistificadas a partir do ensino/aprendizagem de ciências, e por consequência para um letramento científico e tecnológico:

- 1- Superação do modelo de decisões tecnocráticas;
- 2- Superação da perspectiva salvacionista/ redentora da ciência e tecnologia;
- 3- Superação do determinismo tecnológico.

A partir dos objetivos de superação desses mitos mito acima citados esses autores estabelecem uma correlação com a busca de superação da cultura do silêncio pregada por Freire, assim como demonstrado na figura 1.

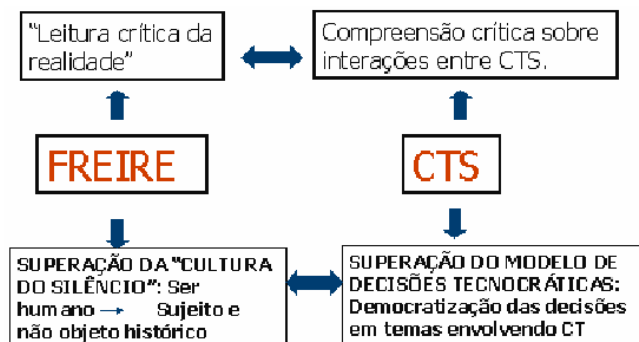


Figura 1: Articulações entre o pensamento de Freire e o movimento CTS
 Extraído de Auler e Delizoicov (2006)

Dentro desta perspectiva, superar o modelo de decisão tecnocrática, onde o especialista tem a supremacia da decisão, assemelha-se a tomada de postura em que as massas afastadas das decisões políticas reivindicam seu direito de participação no destino social.

Enquanto Von Linseng e Nascimento (2006) escolhem outras três categorias para sua análise das articulações possíveis entre as já referidas concepções de educação:

- A abordagem temática e a seleção de materiais de conteúdos;
- A perspectiva interdisciplinar do trabalho pedagógico;
- O papel do educador no ensino-aprendizagem e a formação para a cidadania.

Sobre a primeira categoria, que remete diretamente ao contexto da EJA, os autores comentam:

“A pedagogia progressista de Freire propõe uma educação que ultrapasse a ‘concepção bancária de educação’. Ou seja, uma educação que não seja realizada sobre o educando, de modo que o sujeito da ação educativa assuma uma posição ativa em sua aprendizagem (FREIRE, 1975). Neste tipo de educação, os conteúdos abordados em sala pouco (ou nada) tem a ver com a realidade dos educandos, sendo selecionados exclusivamente pelo professor de cada disciplina.

Tanto o enfoque CTS quanto o método de investigação temática proposto por Freire rompem com o tradicionalismo curricular no ensino de Ciências, uma vez que a seleção dos conteúdos se dá a partir da identificação de temas que contemplem situações cotidianas dos educandos.” (VON LISINGEN E NASCIMENTO, 2006)

Como podemos inferir a partir da argumentação acima, o método investigativo temático coordena-se adequadamente com o enfoque CTS. Acreditamos que essa articulação possível oferece uma nova possibilidade ao docente que atua no ensino de ciências voltado ao público da EJA, uma vez que a abordagem temática foi desenvolvida para o letramento de jovens e adultos, e objetiva a construção da cidadania do educando a partir de uma leitura de mundo.

Tendo-se em mente que entre os objetivos da educação científica encontra-se a alfabetização científica e tecnológica, que segundo Chassot (2007) seria não apenas o conhecer os signos da ciência (fórmulas, equações, conceitos, ...), mas sobretudo, adquirir um conhecimento que permita uma leitura do mundo natural e construído.

E é, sobretudo, a partir desses marcos que surge a importância de entender o pensamento sobre C&T, quer para nortear a abordagem temática na educação de jovens e adultos, quer como ponto de partida para a busca de uma problematização da realidade científica e tecnológica, buscando a superação da cultura do silêncio.

2. PERCURSO METODOLÓGICO

Mediante à argumentação de Grecca (2002) que detecta a presença marcante de dois paradigmas básicos na pesquisa social (o qualitativo e o quantitativo) e que cada um desses apresenta suas limitações e inclusive contradições, para este trabalho foi feita a opção por uma pesquisa de natureza quali-quantitativa de acordo com o paradigma emergente no Ensino de Ciências.

Sendo assim, para esta pesquisa foram utilizados dois instrumentos já validados anteriormente (NUNES e DANTAS, 2009; NUNES, 2010), uma escala do tipo likert e um questionário aberto, instrumentos estes que foram adaptados para atender às finalidades desta pesquisa e ao público a ser entrevistado.

Os instrumentos foram aplicados a 71 estudantes do curso de Técnico Integrado em Edificações do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), campus Mossoró, durante o mês de maio de 2010. Responderam ao questionário 27 estudantes do segundo período, 16 do quarto, 13 do sexto e 15 do oitavo período do referido curso, uma vez que o ingresso de estudantes neste curso é anual, não existindo naquele semestre, alunos cursando os períodos ímpares. Neste trabalho são apresentados os dados referentes aos estudantes do quarto semestre do curso, tendo em vista que são representativos dos demais semesters.

Para o tratamento dos dados foi utilizado um procedimento estatístico² para a escala psicométrica, atribuindo-se às respostas MA, A, I, D, MD respectivamente os valores + 2, + 1, 0, - 1, -2 , para as assertivas de caráter positivo e respectivamente -2, -1,0, +1, +2 para as assertivas de caráter negativo. Sendo assim, obtidos como resultados valores médios em relação às afirmações postas.

Utilizamos, ainda, para a análise dos dados quantitativos as mesmas categorias elegidas por Nunes e Dantas (2009) em seu estudo:

- Relação C&T – Sociedade
- Relação C&T – Ambiente
- Ciência Escolar

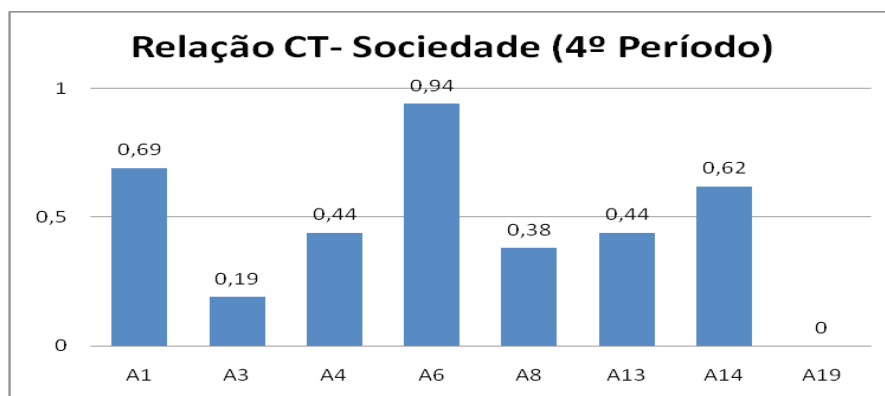
Na análise dos questionários abertos foram utilizados foram utilizados elementos de análise do conteúdo para a categorização dos dados, segundo Bardin e Stubs *apud* Pórlan et al (1998) e Richardson (1985) e elementos da análise textual discursiva (ver referência) para sua interpretação.

² A média utilizada no trabalho trata-se de média aritmética simples, onde foi utilizado o somatório dos valores das respostas dos entrevistados dividido pelo número de participantes, segundo a fórmula: $\frac{\sum (vr)}{n}$, onde vr são os valores das respostas e n é o número de participantes.

3. ANÁLISE PRELIMINAR DOS DADOS

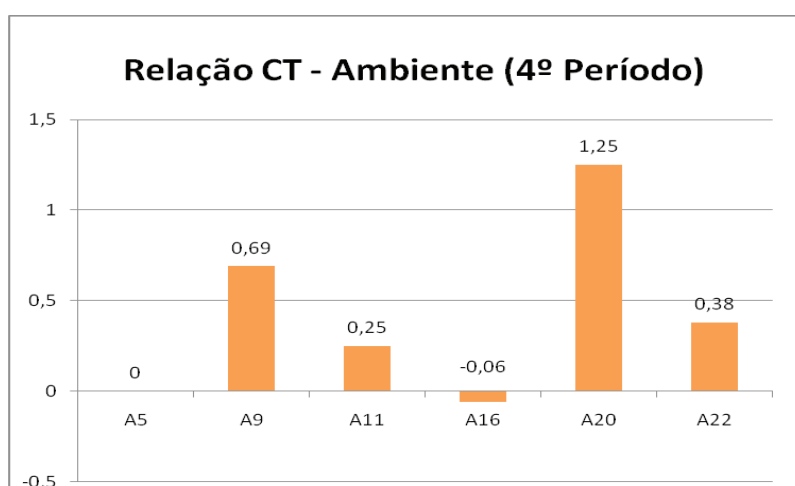
A partir da tabulação dos dados quantitativos e mediante a escolha das três categorias já explicitadas anteriormente na metodologia, procedeu-se a inferência com base nos gráficos 1, 2 e 3, situados abaixo.

Gráfico 1: Relação CT- Sociedade



Neste gráfico, apresenta-se os dados relacionamos as assertivas que estão ligadas com relação à C&T e sociedade, e podemos através de uma análise perceber claramente os alunos do quarto período acreditam que a ciência e a tecnologia contribuem positivamente para a sociedade, e observamos também que estes desprezam os aspectos negativos que este binômio possa trazer a humanidade.

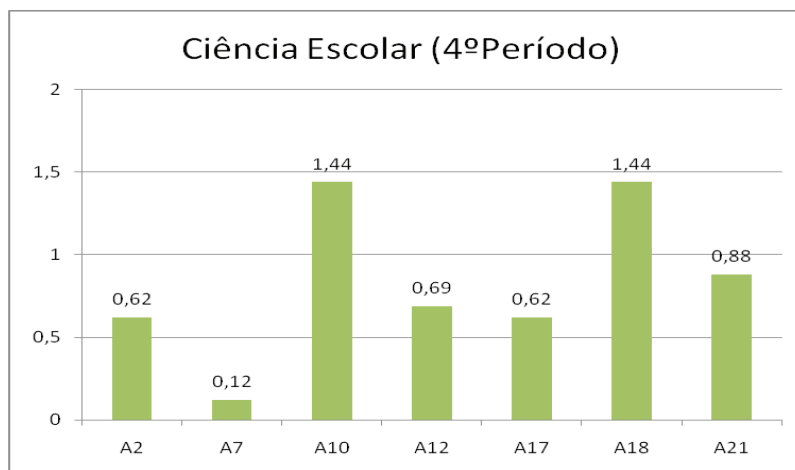
Gráfico 2: Relação CT – Ambiente



A partir do gráfico 2 podemos perceber que na visão dos alunos sobre a relação ciências, tecnologia e meio ambiente, caracteriza-se enquanto uma visão positiva perante o binômio e sua influência no ambiente. Notamos claramente que somente na assertiva 5 os estudantes não souberam opinar ou foram neutros. E quando opinaram sobre a assertiva 16 expressaram uma visão negativa ao concordar que C&T geram impactos ambientais.

Aqui pode-se ressaltar que a relação com o ambiente encontra-se problematizada, e demarca-se como um avanço perante a visão em relação a sociedade tratada no gráfico anterior.

Gráfico 3: Crenças sobre a Ciência Escolar



Quando analisamos o gráfico 3 acima chegamos à conclusão de que os alunos apresentam sobre a ciência escolar atitudes e crenças ainda mais positivas que as expressas nas categorias anteriores. O que pode ser percebido quando estes estudantes concordam que todos podem aprender ciências e que a ciência aprendida na escola serve mesmo depois de sair dela. Aqui cabe a ressalva de que pelo menos a princípio o curso técnico parece estar agindo favoravelmente uma vez que possibilita uma ressignificação da ciência e tecnologias ensinadas na escola.

ANÁLISE DOS DADOS QUALITATIVOS

Nesta seção faremos uma breve análise dos dados qualitativos obtidos a partir do questionário de questões abertas, centrando foco discutindo as três primeiras questões respondidas pelos estudantes.

Quando se observam as respostas à primeira questão do instrumento de coleta de dados:

1. Na sua opinião como são escolhidos os temas de pesquisas científicas?

Obtivemos um espectro amplo de respostas cujos trechos abaixo podem ser tidos como representativos do todo:

“Acho que são escolhidos de acordo com a necessidade.”

“Os temas são escolhidos ou deveriam ser, através de temas que serão mais discutidos no momento. E temas que fossem trazer uma melhoria para o mundo”

“Através da necessidade da humanidade”

“A partir do desenvolvimento de pesquisas e estudos bem aprofundados”

“São escolhidos de acordo com os interesses políticos e econômicos”

“De acordo com os interesses dos grandes empresários e políticos”

“São escolhidos a partir de perguntas sem resposta e coriozidades”

As respostas a esse item apontam para vários entendimentos diversos e significativos sobre a pesquisa científica, de onde podemos ressaltar a fala de dois estudantes que relatam haver relação entre a pesquisa científica e interesses econômicos. Ou seja, transmitindo a idéia de que fatores sociais são determinantes na construção do conhecimento científico, e que a ciência não é neutra, agindo a favor do capital.

Um importante fato a ser discutido é que esta aparente diversidade de pensamento sobre a pesquisa científica encontrada nas respostas à primeira questão, dão lugar a uma uniformidade de pensamento expressa nas respostas ao segundo questionamento, como podemos notar logo abaixo.

Quando se analisam as respostas dos estudantes à segunda questão aberta:

2. Na sua opinião, para que o cientista faz ciência?

Podemos notar um claro entendimento por parte desses de que a ciência e tecnologia agem favoravelmente em relação à sociedade e mesmo em relação ao ambiente. Podemos aferir essa posição nos trechos abaixo extraídos dos questionários:

“ descobrir novos conhecimentos e tentar melhorar o modo de vida das pessoas ”

“ a procura de descobertas importantes para a humanidade ”

“Para proporcionar o ser humano, uma maior capacidade de conhecimento e gerar uma nova linha de pensamento a cada descoberta.”

“ Para muitas coisas, melhorar o meio ambiente ”

“Para provar coisas que não conseguimos acreditar e para resolver problemas que aparentemente não tem solução.”

“Para melhorar a vida o ser humano, porque com ciência avança.”

Como fica claramente expresso os estudantes matem traços de uma visão positivista que atribui ao cientista e à ciência, por conseqüência, o papel da melhoria da qualidade de vida das pessoas, do meio ambiente e do planeta de modo geral. Ainda que reconheçamos o papel fundamental que a ciência possui na sociedade moderna, e das inúmeras melhorias na qualidade de vida da humanidade advindas de avanços científicos e tecnológicos é esperado de estudantes de um curso técnico que pensem criticamente sobre o papel de C&T e sua atuação na sociedade, o que não se observa nas respostas ao questionamento.

Em oposição a essa tendência geral apenas um dos estudantes entrevistados afirmou que os cientistas tinham objetivos negativos ao produzir ciência, contudo mesmo essa resposta cai no fatalismo oposto, o de que o binômio C&T apenas traz aspectos negativos com sua construção, como verificados abaixo.

“Para o homem –se matar mais rapidamente. Tipo como as bomba nucleares, o prejuizo que eles estão fazendo com a camada atimósferica...”

Este posicionamento também não contribui para uma ação responsável perante a C&T, uma vez que se caracteriza por uma extrema descrença no papel transformador que esse binômio possui.

Quando nos voltamos ao terceiro questionamento:

3. Na sua opinião, a ciência é base da tecnologia ou a tecnologia é base da ciência?

Para este quesito as respostas se configuraram em três grupos principais que expressaram os seguintes posicionamentos:

- 1- A ciência como base da tecnologia;
- 2- A tecnologia como base da ciência;
- 3- Interdependência entre ciência e tecnologia.

Dentre esses posicionamentos o primeiro foi o predominante, entre as respostas ao item, obtendo um total de 31 estudantes que afirmaram acreditar nessa relação linear C – T, de um total de 45 estudantes que responderam à questão. São representativos desse pensamento os trechos abaixo transcritos:

“A ciência é base da tecnologia. A ciência encontra soluções que contribuem para a evolução da tecnologia.”

“Não à tecnologia se não houver ciência, ela é que nos faz inovar e desvendar novas possibilidades tecnológicas.”

“Ciência é a base da tecnologia, pois a tecnologia vem dos cientistas, pessoas que modificam e inventam novos recursos.”

Como podemos notar nos trechos acima, há uma visão de que a ciência gera os novos artefatos tecnológicos em um modelo linear em que as novas descobertas científicas se convertem em novos recursos da tecnologia. Mas o que nos parece ainda mais relevante é o papel fundamental que o cientista parece representar para esses estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira geral, as atitudes e crenças dos estudantes matriculados no curso Técnico Integrado em Edificações indicam uma visão positiva e positivista sobre a Ciência e Tecnologia, onde não são percebidos os efeitos negativos que este binômio provoca na Sociedade e Ambiente, sendo assim, necessário repensar o currículo desse curso se pretendida a formação de um técnico cidadão, capaz de intervir eficientemente na sociedade para a qual está sendo formado.

Tanto os questionários apontam para uma visão linear em que a ciência gera a tecnologia e ambas favorecem o desenvolvimento social e econômico. Essa inferência ganha maior relevância quando se articulam esses dados aos dados quantitativos em que fica claro uma tendência a concordar com fatores positivos desse binômio e discordar de aspectos negativos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AULER, D. DELIZOICOV, D. Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. Las relaciones CTS en la educación científica. 2006.
2. VON LINSIGEN, I., NASCIMENTO, T.G. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciencias. *Convergência*.vol. 13. n.42, 2006.
3. ACEVEDO DIAZ, J. A., Acevedo Romero, P. Bibliografía sobre educación CTS. Una selección desde la perspectiva de la didáctica de las ciencias. Disponível em <http://www.oei.es/salactsi/acevedo10.htm> acessado em 28/05/2009
4. BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília, 1999.
5. CAJAS, F. Alfabetización científica y tecnologica: la transposicion didactica del conocimiento tecnologico. *Enseñanza de las ciencias*, Barcelona, v.19. n.2. p.243-254, 2001.
6. CERESO, J. A. L., Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos, *Revista Iberoamericana de Educación*. Nº 18, 1998.
7. CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. Ijuí: Ed. Unijuí, 4ª ed, 2006.
8. COLLINS, H., PINCH, T. O golem: o que você deveria saber sobre ciência. São paulo: UNESP, 2003
9. DELIZOICOV, D., AULER, D., Alfabetização científico-tecnológica para quê? *Ensaio*, v. 3, n °1, jun, 2001.
10. MAMEDE, M. y ZIMMERMAN, E. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências, *Enseñanza de las ciencias*. Número Extra,1-4, 2005.
11. MANASSERO, M. A.; VÁZQUEZ, A. A. Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. 1, n. 20, p.15-27, 2002.
12. MARCO-STIEFEL, B. Alfabetización científica y enseñanza de las Ciencias. Estado de la cuestión. In: MEMBIELA, P. (org.). *Enseñanza de las Ciências desde la perspectiva Ciência-Tecnología-Sociedad: Formación científica para la ciudadanía*. Madrid: Nancea, 2001.
13. MARMITT, V. R. , MORAES, J. F. D. de, BASSO, N. R. de S., As attitudes e crenças em relação a matemática: reflexos no processo de ensino aprendizagem. In : BORGES, R. M. R., BASSO, N. R. de S., FILHO,J. B. da R. *Propostas interativas na educação científica e tecnológica*, Porto Alegre: EdiPUCRS, 2008.
14. MARTINS, I. P. Formação Inicial de Professores de Física e Química sobre Tecnologia e suas relações Sócio-Científicas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol 2, nº3, 2003.

15. NUNES, A. O., DANTAS, J. M. Atitudes e crenças dos graduandos em química sobre as relações Ciência- Tecnologia -Sociedade-Ambiente (CTSA). Anais do VII ENPEC, Florianópolis, 2009.
16. NUNES, A. O., Abordando as Relações CTSA no Ensino da Química a partir das crenças e atitudes de licenciandos: uma experiência formativa no Sertão Nordeste. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.
17. SCOARIS, R. C. de O., PEREIRA, A. M. T. B., B. P., A. M. T. ;; SOARES, M. A. do C. P. ; SANTIN FILHO, O. . Avaliação da atitude de docentes do ensino médio frente ao uso da história da ciência em sua prática didática. In: VIII EDUCERE - Congresso Nacional de Educação, 2008, Curitiba. Anais do VIII EDUCERE. Curitiba : Champagnat, 2008.
18. VIEIRA, R. M., MARTINS, I. P. Formação de professores principiantes do ensino básico: suas concepções sobre ciência-tecnologia-sociedade, Revista CTS, nº 6, vol. 2, 2005.

DISLEXIA NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: COMO FACILITAR O APRENDIZADO

Andréa Brasiliano Petronilo

Graduada em Letras - Português pela UnP e graduanda em Licenciatura em Espanhol no IFRN. E-mail: deinha_bp@hotmail.com

Douglas Lima de Oliveira

Graduando em Licenciatura em Espanhol no IFRN.
E-mail: douglaslo@hotmail.com

Lessandra Paula Targino de Oliveira

Graduanda em Licenciatura em Espanhol no IFRN.
E-mail: lessandrinha1@yahoo.com.br

RESUMO

Mediante a necessidade de incluir alunos especiais na rede regular de ensino, nos propomos a falar acerca da dislexia, um dos distúrbios de aprendizagem. Esta pesquisa tem por objetivo discorrer sobre os métodos que, aplicados em sala de aula, contribuem para o processo de ensino/aprendizagem da criança disléxica nas séries iniciais do Ensino Fundamental. No decorrer da pesquisa, mostraremos as características mais comuns de uma criança que possui esse distúrbio de aprendizagem, falaremos sobre a importância do diagnóstico em sala de aula e, por fim, apresentaremos os métodos de apoio para contornar essas dificuldades específicas. A metodologia adotada no nosso Projeto foi a pesquisa bibliográfica, e em toda a pesquisa foram utilizados conceitos dos autores LANHEZ e NICO (2002) e LIMA, C. F.; CAMEIRÃO, M. L.; MEIRELES, L. P (2005), além dos conhecimentos adquiridos nas disciplinas do curso de Licenciatura em Espanhol. Acreditamos que este trabalho possa despertar o interesse pela inclusão escolar das crianças que apresentem uma dificuldade de aprendizagem como a dislexia.

PALAVRAS-CHAVE: dislexia, métodos, dificuldade de aprendizagem.

DISLEXIA EN LAS PRIMERAS SERIES DE EDUCACIÓN BÁSICA: CÓMO FACILITAR EL APRENDIZAJE

RESUMEN

Por la necesidad de incluir a los estudiantes especiales en el sistema educativo, nos proponemos hablar de dislexia, un trastorno del aprendizaje. Esta investigación tiene como objetivo discutir los métodos aplicados en el aula que contribuyen a la enseñanza y el aprendizaje de los niños disléxicos en los primeros grados de educación básica. Durante la investigación, vamos a mostrar las características más comunes de un niño con este trastorno de aprendizaje, vamos a hablar de la importancia del diagnóstico en el aula y, por último, vamos a presentar métodos para superar estas dificultades especiales. La metodología utilizada en nuestro proyecto fue una búsqueda en la literatura, y en todo el estudio se utilizaron los conceptos de los autores LANHEZ e NICO (2002) e LIMA, C. F.; CAMEIRÃO, M. L.; MEIRELES, L. P (2005), además de los conocimientos en las disciplinas de Licenciatura en español. Creemos que este trabajo va a despertar el interés en la escolarización de los niños que tengan dificultades de aprendizaje como la dislexia.

PALAVRAS CLAVE: dislexia, métodos, dificultades de aprendizaje.

DISLEXIA NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: COMO FACILITAR O APRENDIZADO

INTRODUÇÃO

O interesse pelo assunto da dislexia surgiu a partir da observação de que ela vem sendo objeto de estudo e investigação de vários pesquisadores nos últimos anos dada a sua relevância na atualidade. De acordo com Lanhez e Nico (2002), antigamente pouco se falava sobre a dislexia, pois faltava conscientização por parte dos educadores e profissionais sobre os distúrbios de aprendizagem. Era muito comum o uso das expressões os “atrasados”, os “deficientes” ou os “que não davam para o estudo”. E assim a dislexia passou a estar entre os fatores que promovem o abandono escolar e geram a exclusão social. Ainda segundo as autoras, as pesquisas revelam que a incidência de dislexia é de 10% a 15% na população mundial, ou seja, em uma sala de aula com 25 alunos, cerca de três ou quatro crianças são disléxicas.

Então, quando tratamos da educação, é certo que precisamos conhecer as principais características dessa dificuldade de aprendizagem, pois no exercício da nossa profissão é bem provável que nos deparemos com um educando que apresente tal obstáculo na aquisição do conhecimento.

Apesar de fazermos uma descrição dos sintomas mais comuns desse distúrbio, facilitando, dessa forma, o diagnóstico do problema, a razão principal desta pesquisa é expor algumas metodologias que servem de apoio ao professor no exercício do seu trabalho. A presente pesquisa também está fundamentada na LDB, art. 4º, inciso 3, que garante “atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com necessidades especiais, preferencialmente na rede regular de ensino” (LDB, 1996).

Com base nessas informações, nos propomos a mostrar que é possível ajudar um aluno disléxico a compreender e assimilar bem as matérias desde que haja preparação por parte do educador e escolha adequada de métodos para a exposição das matérias em sala de aula. Saber como lidar com um aluno disléxico e como incluí-lo no sistema educacional é primordial, pois “a falta de atenção adequada e o desconhecimento levam muitas das pessoas, consideradas desiguais, a se afastarem ou serem afastadas do ambiente escolar, acabando por se sujeitarem a ocupar posições menores na escala social” (LANHEZ e NICO, 2002, p. 09).

O MODELO TEÓRICO DA DISLEXIA

O primeiro passo a ser dado em direção a solução de um problema é correr em busca de sua definição. Conhecer o problema, então, é condição imprescindível para resolvê-lo. Por isso, colocaremos aqui duas definições de dislexia que consideramos as mais aceitáveis e que se reafirmam. Entretanto, antes das definições queremos expor a justificativa para o termo dislexia: DIS = distúrbio ou dificuldade; LEXIA = do latim “leitura” e/ou do grego “linguagem”. Assim, DISLEXIA = distúrbio de linguagem (LANHEZ e NICO, 2002). É importante ressaltar que a denominação do problema feita aqui é somente para facilitar a identificação dele a fim de que a ajuda aos disléxicos possa ocorrer de forma adequada.

Também queremos enfatizar ainda que existem dois tipos de dislexia: a de evolução e a adquirida, e nós discorreremos acerca da primeira, que é congênita e hereditária. A segunda advém como consequência de traumatismo craniano, acidente vascular, derrame etc.

A primeira definição que apresentamos é a do dr. Samuel T. Orton encontrada na obra de LANHEZ e NICO (2002). Segundo ele, a dislexia, como o próprio termo indica, não se enquadra na situação de doença, mas de distúrbio: “É uma dificuldade no processo de leitura, escrita, soletração e ortografia. [...] Torna-se evidente na época da alfabetização, embora alguns sintomas já estejam presentes em fases anteriores” (ORTON *apud* LANHEZ e NICO, 2002, p. 21). Segundo essa definição, a criança não adquire a linguagem de forma correta, embora tenha inteligência suficiente e não apresente nenhum distúrbio cognitivo. Dessa forma, segundo o dr. Orton pode-se dizer que esse distúrbio não é causado por falha intelectual, emocional ou cultural, mas por hereditariedade. O curioso é que os geneticistas do comportamento mostram que há até 50% de probabilidade de um menino nascer disléxico se seu pai for disléxico, e cerca de 40% se a mãe for disléxica. Já a probabilidade de uma menina desenvolver essa afecção é um pouco menor, e o que é herdado, neste caso, não é a deficiência de leitura, mas sim o processo da linguagem.

A segunda definição que adotamos para a nossa pesquisa também se encontra na obra de Lanhez e Nico (2002), e é da *International Dyslexia Association*, elaborada no Comitê de Abril de 1994. Segundo essa teoria, que é atualmente a mais usada nas pesquisas de neuroanatomia e neuropsicologia, dentre as várias dificuldades de aprendizagem, a dislexia é a que tem origem constitucional e é caracterizada pela dificuldade em decodificar palavras simples em uma idade em que isso não é mais aceitável. A criança apresenta uma insuficiência no processo fonológico e também um atraso na aquisição e uso da linguagem.

A dislexia também pode ser chamada de “dificuldade oculta” ou “dificuldade invisível”, já que ela não está ligada a alterações físicas palpáveis. Estudos mostram que há uma pequena diferença na constituição cerebral de uma criança que apresenta essa dificuldade e outra que não apresenta. Entretanto, essa diferença é muito pequena e não pode ser detectada por técnicas de exames mais comuns.

Existe a possibilidade de que a dislexia possa ter uma causa cerebral, embora ainda haja muitas dúvidas quanto a essa questão. Mas foi constatado que o volume do lobo temporal direito é maior que o esquerdo, atribuindo, assim, a existência de uma base neurológica e biológica para o distúrbio. (LANHEZ e NICO, 2002).

SINTOMAS MAIS COMUNS

Segundo Snowling (2000) citado por Lima; Cameirão & Meireles (2005), a linguagem escrita, apesar de ser uma aquisição relativamente recente do ponto de vista evolutivo, tornou-se fulcral no processo de transmissão sócio-cultural, sendo que ler e escrever são de competência das áreas cognitivas mais valorizadas e importantes que o sujeito pode adquirir. Apesar da complexidade deste processo, a maioria das crianças que recebe uma instrução adequada desenvolve-as com relativa facilidade. Não obstante, há uma minoria que apresenta dificuldades específicas no domínio da leitura, mesmo possuindo uma inteligência normal e apresentando mestria em outras tarefas.

Sabendo o que é a dislexia, devemos estar atentos aos seus sintomas, pois como profissionais da disciplina de Letras lidaremos diretamente com a questão da escrita, e é indispensável que saibamos identificar uma criança que apresente dificuldades nessa área. Listaremos alguns dos indícios mais comuns, mas tendo em mente que a dislexia só pode ser confirmada em crianças que, no mínimo, possuem inteligência média. Se o aluno apresentar inteligência abaixo do esperado, ele pode se enquadrar em outros tipos de dificuldades.

Entre os sintomas mais comuns estão:

Desempenho inconstante; demora na aquisição da leitura e da escrita; lentidão nas tarefas de leitura e escrita, mas não nas orais; dificuldade com os sons das palavras e, conseqüentemente, como a soletração; dificuldade em associar o som ao símbolo [...] desconforto ao tomar notas e/ou relutância para escrever; persistência no mesmo erro, embora conte com ajuda profissional. (LANHEZ e NICO, 2002, p. 26-27).

Além destes, ainda queremos citar a dificuldade para organizar coisas que sigam uma seqüência (como, por exemplo, as letras do alfabeto, os meses do ano e a tabuada) e a dificuldade em se organizar. Segundo Lanhez e Nico (2002), a maioria desses sintomas listados está ligada à memória de curto prazo ou “memória imediata”, e à memória seqüencial. A primeira é aquela vital para o processamento de leitura, pois permite guardar informações pelo período de tempo necessário para serem processadas corretamente. Como os disléxicos possuem falhas em relação à memória de curto prazo, há lentidão no processamento de leitura e compreensão de sentido de uma frase ou parágrafo. A segunda, a memória seqüencial, é a responsável pela própria organização mental. Por isso, muitas crianças disléxicas chegam atrasadas em encontros ou têm dificuldades para achar um endereço na lista telefônica, por exemplo.

A dificuldade observada na aprendizagem da leitura e da escrita e o fraco desempenho nos testes de leitura e de escrita pertencem ao nível do comportamento, enquanto as causas subjacentes a esse desempenho estão situadas no nível cognitivo - que também inclui fatores emocionais. O nível biológico refere-se a observações e fatos relacionados ao cérebro. Assim, a dislexia é uma desordem do desenvolvimento que deve ser explicada a partir de três origens: (1) biológica, que causa um déficit cognitivo, o qual, por sua vez, resulta em um padrão particular de comportamento; (2) uma anormalidade cerebral e (3) um déficit cognitivo. As influências ambientais são vistas como atuantes em todos esses três níveis (PINHEIRO, 2002).

É importante notar que indivíduos com dislexia podem apresentar também déficit em outras áreas cognitivas ou acadêmicas, como na matemática. Contudo, a dislexia é uma perturbação específica, na medida em que é possível diferenciar as características cognitivas associadas a déficit nas competências básicas de leitura das características cognitivas de outros déficits (LYON *et al.*, 2003 *apud* LIMA; CAMEIRÃO & MEIRELES, 2005). Os sintomas da dislexia podem se apresentar “de forma isolada ou combinada e, ainda, se combinarem de diferentes modos em cada disléxico” (LANHEZ e NICO, 2002, p. 27).

A IMPORTÂNCIA DA IDENTIFICAÇÃO DA DISLEXIA EM SALA DE AULA

Apesar de a dislexia não ser causada por fatores ambientais, o futuro da criança disléxica depende de forma imprescindível do meio. Como já dissemos na introdução deste trabalho, muitas pessoas, consideradas desiguais, se afastam ou são afastadas do ambiente escolar por não terem atenção adequada. O que muitos não sabem é que embora os disléxicos apresentem dificuldades no processo de leitura, escrita, soletração e ortografia, em geral eles possuem níveis de inteligência superiores e habilidades extraordinárias em determinadas áreas. Lanhez e Nico (2002) afirmam que isso significa dizer que, ao afastar essas crianças das salas de aulas, o país está desperdiçando talento e muita capacidade de produção, já que há cerca de 15% de disléxicos na população mundial, ou seja, um número bastante significativo.

Portanto, uma educação que reconheça as dificuldades específicas destes alunos muito poderá contribuir para o seu desenvolvimento, associado a um tratamento interdisciplinar sendo, às vezes, necessário fazer uma eleição terapêutica, ou seja, priorizar um tratamento em um dado momento. A escola e a família exercem um papel fundamental para que a dislexia não se torne mais um fator de impedimento no crescimento acadêmico. Para Mousinho (2003), o professor também é indispensável neste caminho, identificando, em um primeiro momento, e podendo compreender e auxiliar essas crianças e jovens em seu processo educativo.

Daí a importância do professor saber fazer a identificação em sala de aula. É certo que não seremos especialistas no assunto, mas poderemos observar os comportamentos mais comuns e agir com mais cautela com aquele aluno. Segundo Lanhez e Nico (2002), o diagnóstico deve ser feito por uma equipe multidisciplinar formada por psicólogo, fonoaudiólogo e psicopedagogo e, quando é necessário, é feito um encaminhamento ao neurologista e/ou a outros profissionais como oftalmologista, geneticista, otorrinolaringologista e pediatra para determinar se existem ou não outros fatores que possam estar comprometendo o processo de aprendizagem, e todos os profissionais devem trocar informações para confirmar o distúrbio. Todo disléxico pode e deve ser ajudado, e entendendo as limitações do aluno, o trabalho deste e do professor será realizado com maior êxito.

As crianças com dislexia aprendem de maneira diferente, mas isso não significa que não aprendam. Elas podem acompanhar o ensino convencional se tiverem o apoio necessário para contornar suas dificuldades específicas. Normalmente, crianças disléxicas têm a necessidade de transportar o que estão aprendendo para o campo da realidade concreta, e geralmente os conteúdos são mais bem aprendidos quando apresentados de forma a estimular os sentidos de tato, paladar, visão e sensação (LANHEZ e NICO, 2002). O sucesso e aprovação que as crianças experimentam quando tentam se comunicar com os adultos os motiva muito no desenvolvimento da fala, e a maior parte aborda a leitura com a mesma ansiedade com que aprendem a falar. Aquelas que vacilam nos primeiros estágios precisam de orientação e apoio que vai lhes garantir êxito, e isso tem maior probabilidade de ocorrer se houver o envolvimento tanto do lar quanto da escola.

Para auxiliar o professor no trato aos disléxicos, algumas metodologias podem ser adotadas, ajudando no seu trabalho em sala de aula e facilitando o aprendizado do aluno. É o que veremos no próximo ponto.

FACILITANDO A APRENDIZADO

São princípios básicos do trabalho em linguagem escrita com a criança: estimular a descoberta e utilização da lógica de seu pensamento na construção de palavras e textos e na representação de fonemas; oferecer oportunidades para a escrita e leitura espontâneas; explorar constantemente as diversas funções da escrita (não apenas produção textual, mas também cartas e bilhetes); e explicitar as diferenças entre língua falada e língua escrita. É importante que a criança tenha adequada consciência de que a fala e a escrita são formas diferentes de expressão da linguagem. A principal indicação atual para o tratamento de crianças com dificuldades de linguagem escrita é a intervenção direta nas habilidades de leitura, associada a atividades relacionadas ao processamento fonológico da linguagem. Práticas anteriores buscavam estimular habilidades consideradas pré-requisitos para o aprendizado da leitura, como percepção visuoespacial e habilidades psicomotoras (SCHIRMER *et al.*, 2004). E como trabalhar com crianças que não conseguem assimilar o conteúdo dentro do tempo considerado necessário para que as informações sejam processadas corretamente?

As dificuldades verificadas na dislexia são muitas vezes inesperadas, especialmente quando se considera o nível de outras capacidades cognitivas e a existência de uma instrução adequada. A história de instrução do indivíduo é um aspecto crítico para a compreensão da natureza das dificuldades de leitura observadas. Muitas crianças correm o risco de falharem na leitura devido a desvantagens ao nível da educação na primeira infância e das experiências na pré-escola. Deste modo, entram frequentemente na escola sem terem adquirido muitas capacidades linguísticas e de “pré leitura” essenciais (e.g., sensibilidade fonológica, vocabulário), fundamentais para um desenvolvimento normal da leitura. Se a instrução não for ajustada ao ensino das competências que a criança não domina, a falha na leitura ocorrerá frequentemente. (LYON *et al.*, 2003 *apud* LIMA; CAMEIRÃO & MEIRELES, 2005).

Então, devidamente ciente da situação de dificuldade de aprendizagem do aluno, o professor deve estar preparado para utilizar variedade e flexibilidade no seu estilo de ensino. Alguns métodos encontrados na obra de Lanhez e Nico (2002) foram observados e depois selecionados especialmente para este trabalho. É sobre eles que passaremos a discorrer agora (obs.: a enumeração foi feita a título de organização apenas, e não em ordem de prioridades).

1. Conversa individual - é importante que o professor, no primeiro dia de aula, deixe claro para o aluno especial sobre seu desejo de manter contato individual com ele facilitando, assim, o seu aprendizado e abrindo caminho para que o aluno se sinta a vontade para tirar suas dúvidas.
2. Esquema de aula - para que o aluno se organize mentalmente quanto às matérias, é bom o professor iniciar cada módulo com um esquema da aula e finalizar retomando-o e destacando os pontos-chave.
3. Variedade de recursos em sala de aula - como as crianças disléxicas sentem dificuldade para ler e interpretar textos, os conteúdos serão mais bem aprendidos se apresentados de forma a estimular os sentidos de tato, paladar, visão e sensação. Portanto, além dos livros trabalhe também com apresentação de slides, filmes educativos e outros recursos multimídia. Não espere que uma criança com dificuldades de leitura obtenha toda informação por meio de textos.

4. Evite ditados - mesmo que as crianças se lembrem das palavras oralmente, provavelmente as esquecerá em curto espaço de tempo e terá muita dificuldade em escrevê-las.
5. Evite dar instruções orais e escritas ao mesmo tempo - esse estilo de informar pode gerar confusão na cabeça do aluno. Ele ficará dividido entre ouvir e copiar.
6. Estimule-a a olhar as palavras - permita que a criança observe detalhadamente cada letra que forma uma palavra, mas utilize poucas letras de cada vez. Uma dica é a utilização do jogo da memória, quando possível, para estimular a observação cuidadosa e a lembrança precisa.
7. Dê aulas de revisão - é provável que o aluno dislético fique intimidado diante dos colegas e não tenha coragem de dizer que não entendeu (ou não lembra) da matéria. Assim, realize aulas que retomem o que já foi visto em sala para que esse aluno possa tirar suas dúvidas.
8. Permita o uso de tabuadas e calculadoras simples - isso porque na matemática muitos alunos disléticos têm problemas na realização dos cálculos por não conseguirem memorizar a tabuada ou por confundir os sinais de mais (+) e vezes (x), menos (-) e igual (=) etc.
9. Use avaliações orais - por apresentar dificuldades de soletração e escrita, o aluno com dislexia é bem mais sucedido em atividades orais. Então, cada professor deve entender que as respostas orais dos alunos disléticos são indicações melhores de suas habilidades.
10. Permita que o aluno erre - isso fará com que ela se sinta mais livre para se expressar e mais interessada em corrigir o erro. Evite comentar muito a falha dela, pois todo deslize muito comentado faz com que a autoconfiança de qualquer pessoa diminua. Ao contrário, use o erro de forma construtiva ajudando no processo de aprendizagem
11. Dê prazos de entrega de trabalho maiores - já que a criança dislética tem falhas na memória seqüencial, é compreensível que ela tenha dificuldade em organizar seu tempo. Por isso, dê um prazo para que ela possa trabalhar no seu próprio ritmo e conforme seus interesses e habilidades.
12. Não a force a ler em voz alta para a turma - existe uma dificuldade frequente em pronunciar algumas palavras, por isso possibilite que ela leia em voz alta somente se concordar com a ideia.
13. Nunca a chame de preguiçosa ou desleixada - a criança dislética realmente apresenta dificuldades em organizar-se. Entretanto, o que pode ser observado também é se ela está desestimulada devido algum fracasso que tenha vivido.

Dentre os cuidados que a escola deve ter em relação aos disléticos, ainda queremos destacar que é seu papel: dar encorajamento ao aluno especial; atender e respeitar as capacidades e os limites dessa criança; estar informada para amparar o aluno em sua dificuldade; manter o(s) professor(es) familiarizado(s) e sensibilizado(s) com a dislexia para compreender e apoiar na sala de aula e ainda reconhecer a necessidade de ajuda; e, por fim, desenvolver um clima de paciência extra para que a criança tenha tempo de cumprir sua tarefa e até mesmo repeti-la varias vezes.

Há muitas outras formas de ajudar um aluno que apresente a dislexia ou qualquer outro tipo de dificuldade de aprendizagem. Entretanto, em suma, o principal é que a criança interaja normalmente com os demais colegas e tenha um professor que compreenda seus problemas. Caso o professor se sinta despreparado para ajudar o aluno, ele deve solicitar a ajuda de outros profissionais, como psicólogos, fonoaudiólogos e psicopedagogos para a devida orientação de como trabalhar com aquele aluno dentro e fora de sala de aula.

O educador também deve ter em mente que o estudante disléxico enfrenta muitos fracassos e algumas tarefas impossíveis durante a aula. Por isso, é importante que o professor considere os pequenos avanços que o aluno demonstrar, pois essa apreciação estabelecerá uma certa autoconfiança. Quando o professor interessa-se pelo aluno como pessoa, eleva a auto-estima dele.

Em suma, é preferencial que todas as atividades de estimulação da linguagem escrita nas séries iniciais do Ensino Fundamental sejam realizadas de forma lúdica, através de jogos e brincadeiras, para que a criança sinta prazer em ler e escrever.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho procuramos expor os métodos que facilitam o trabalho do professor e a aprendizagem do aluno disléxico das séries iniciais do Ensino Fundamental, onde é mais provável o contato com esses alunos. Propomos-nos a mostrar que é possível ajudar o aluno a compreender e assimilar bem as matérias desde que haja preparação por parte do educador.

Embora no Brasil ainda não exista uma legislação específica para a dislexia, em termos educacionais, sabemos que as leis prevêm várias das ações que aqui foram sugeridas. Para finalizar, citaremos uma dessas leis, além da já citada na introdução do nosso trabalho:

[...] a criança e o adolescente têm direito à educação, visando ao pleno desenvolvimento de sua pessoa, preparo para o exercício da cidadania e qualificação para o trabalho, assegurando-lhes: I - igualdade de condições para acesso e permanência na escola; II - direito de ser respeitado pelos seus educadores; III - direito de contestar critérios avaliativos, podendo recorrer às instâncias escolares superiores. (Lei 8.069, de 13 de julho de 1990 (ECA) Artigos 53, incisos I, II, e III *apud* LANHEZ e NICO, 2002).

Dessa afirmação podemos entender que garantir o acesso do aluno à escola é dever da instituição governamental, mas a permanência dele no ambiente escolar tanto depende do governo quanto da própria escola e da atuação do professor em sala de aula apoiado também pelos pais desse aluno. E se a criança apresentar alguma necessidade especial, mais preparação vai ser requerida do educador. O compromisso da escola não é somente ensinar, mas proporcionar meios para a aprendizagem; e para haver aprendizagem por parte dos alunos que têm algum distúrbio, muito tempo e recursos devem ser despendidos. O trabalho só pode ser considerado acabado quando todos os alunos aprenderem.

Esperamos que nossa pesquisa tenha contribuído para o esclarecimento e melhor compreensão de algumas questões sobre a dislexia, e que também sirva como gerador de discussões sobre o assunto e reflexões sobre a prática dos docentes em sala de aula. O que expusemos aqui nesta pesquisa mostra a preocupação que temos em estar em constante aperfeiçoamento enquanto profissionais da área de licenciatura. Este estudo nos permitiu concluir que não é simples o trabalho do educador em incluir um aluno especial no sistema de ensino, mas nem por isso a tarefa chega a ser impossível mesmo no caso da dislexia, em que as dificuldades persistem mesmo quando a instrução é apropriada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Lei Nº 9.394, de 20/12/96: LDB. **Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional**. Brasília, DF, 1996.
2. MOUSINHO, R. **Conhecendo a dislexia**. Revista Sinpro (Ed. Especial.): 26-33, 2003.
3. LANHEZ, Maria Eugênciã; NICO, Maria Angela. **Nem sempre é o que parece: como enfrentar a dislexia e os fracassos escolares**. 11 ed.. Rio de Janeiro: Elseiver, 2002.
4. LIMA, C. F.; CAMEIRÃO, M. L.; MEIRELES, L. P. **Dislexia no 1º ciclo: Da actualidade científica às concepções dos professores**. Trabalho de licenciatura. Portugal, 2005.
5. PINHEIRO, A. M. V. **Dislexia do desenvolvimento: perspectivas cognitivo-neuropsicologicas**. Athos & Ethos. Volume 2, 2002.
6. SCHIRMER, C. R. *et al.*, **Distúrbios da aquisição da linguagem e da aprendizagem**. Jornal de pediatria. V.80(2): S95-S103, 2004.

EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA COM O AUXÍLIO DE DISPOSITIVOS MÓVEIS

Philippi Sedir Grilo de Moraes

Núcleo de Desenvolvimento de Software, Programa de Iniciação Científica. Aluno do curso de Graduação em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do IFRN, campus Natal - Central. philippi.sedir@gmail.com.

Giancarlo Lima da Silva

Núcleo de Desenvolvimento de Software. Aluno do curso de Graduação em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do IFRN, campus Natal - Central. giancarlozero@gmail.com.

Herly Marley Santos Ferreira

Núcleo de Desenvolvimento de Software. Aluno do curso de Graduação em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do IFRN, campus Natal - Central. marleyshredder@hotmail.com.

Ricardo Alexandro de Medeiros Valentim

Núcleo de Desenvolvimento de Software. Professor Adjunto da UFRN (Universidade Federal do Rio Grande do Norte) no Departamento de Engenharia Biomédica e no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e de Computação. E-mail.

Bruno Gomes de Araújo

Núcleo de Desenvolvimento de Software. Aluno do curso de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e de Computação na UFRN. brunogomes3000@gmail.com.

RESUMO

A Educação a Distância vem desempenhando um papel muito importante na sociedade, uma vez que permitiu a inclusão de uma grande parte da população na educação profissional e tecnologia. Com o passar dos dias, novas são as possibilidades que surgem através da computação móvel, aliando mobilidade ao aprendizado, resultando em melhor aproveitamento do tempo útil do aluno. Muitos dispositivos móveis, incluindo os de baixo custo, embarcam em si a tecnologia Java ME, que permite recursos de desenvolvimento de alto nível, dando suporte a conectividade com a Internet via *wifi* ou redes GPRS, dentro das limitações do aparelho. Existe a necessidade de expandir o EaD para a mobilidade, e a produção de aplicativos Java pode agregar valor e possibilita sistemas distribuídos que otimizam o aprendizado e trazem informações relacionadas com o objeto de estudo do aluno independente do contexto de utilização.

PALAVRAS-CHAVE: Educação a Distância, Dispositivos Móveis, Sistemas Distribuídos.

UTILIZATION OF MOBILE DEVICES IN DISTANCE EDUCATION

RESUMO (segunda língua)

Distance education has played an important role in society, since it allowed the inclusion of a large population in vocational education and technology. With each passing day, new opportunities are arising through mobile computing, combining mobility with learning, resulting in better use of student time. Many mobile devices, including low cost, you embark on Java ME technology, which allows resources to develop high level, supporting connectivity to the Internet via WiFi or GPRS networks, within the limitations of the device. There is a need to expand the DL for mobility, and the production of Java applications can add value and enables distributed systems that optimize learning and provide important information related to the object of study the student regardless of usage.

PALAVRAS-CHAVE (segunda língua): Distance education, Mobile devices, Distributed systems.

UTILIZAÇÃO DE DISPOSITIVOS MÓVEIS NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

INTRODUÇÃO

A Educação a Distância tem se desenvolvido de maneira expressiva em relação às tecnologias utilizadas, e está se expandindo rapidamente graças à rede mundial de computadores, Internet, que leva o conhecimento além da distância física e de tempo, porém com algumas limitações. Pois muitos dos alunos que optam pelo ensino a distância são aqueles cujo tempo disponível para estudo é limitado, então eles precisam ter flexibilidade no tempo para aprender a qualquer horário conveniente. Mesmo que seja independente de lugar, para que o aluno obtenha acesso ao conteúdo, o mesmo deve ir até uma filial de ensino ou ter acesso a algum computador com Internet. A falta de tempo implica que qualquer espaço de tempo que esse aluno tenha disponível é precioso e que se ele estiver em qualquer lugar que seja, ele possa ter acesso a parte do conteúdo que está sendo estudado sem se deslocar.

A computação móvel é um paradigma que surgiu da necessidade de ter acesso a informações e recursos independente de onde o usuário esteja localizado, podendo este mover-se e continuar visualizando conteúdo, caracterizando a mobilidade. O que permite a computação móvel são os dispositivos móveis, que são aparelhos eletrônicos de baixo poder de processamento que podem armazenar e mostrar informações. Muitos desses dispositivos tem a capacidade de conexão com a internet através de redes do padrão *wifi* ou redes GPRS/3G.

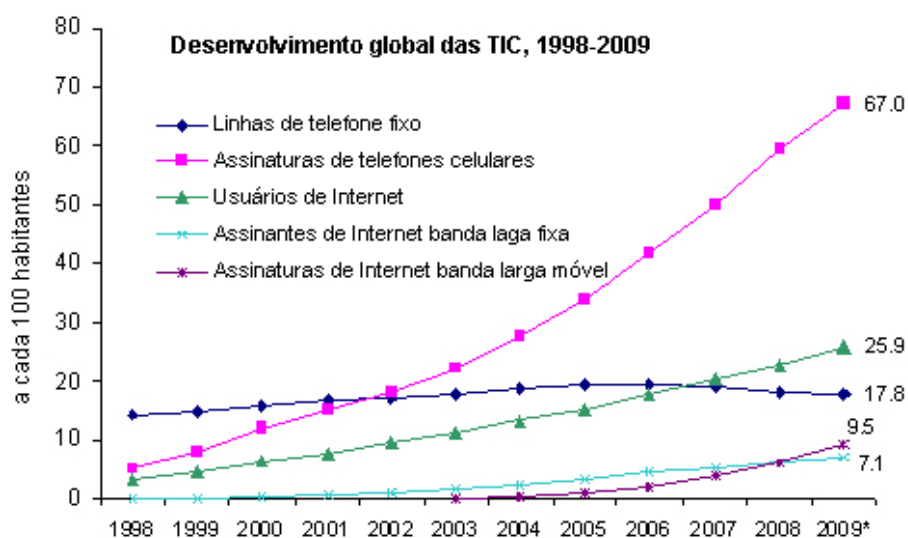


Figura 1 - Estatística de desenvolvimento global das Tecnologias de Informação e Comunicação. Adaptado de: ITU (2009)

A acessibilidade aos dispositivos móveis é alta, mesmo por aqueles com baixo poder aquisitivo. Um exemplo de dispositivo largamente difundido é o telefone celular cujos modelos mais simples podem ser adquiridos a baixos custos. De acordo com a União Internacional de Telecomunicações, no mundo, o número de assinaturas do serviço de telefonia móvel chegou a 67 (sessenta e sete) em cada 100 (cem) habitantes, indicando a presença dos telefones celulares no dia-a-dia das pessoas. Além dos celulares, existem

também PDAs, que apresentam processadores mais rápidos e mais recursos. E embarcado na maior parte dos sistemas dos dispositivos móveis, a plataforma Java ME possibilita que softwares desenvolvidos nessa tecnologia sejam executados nos dispositivos através da JVM (Máquina Virtual Java).

Em união ao EaD, os dispositivos móveis podem trazer o conteúdo estudado em sala de aula até o aluno, do mesmo modo que notícias e questionários relacionados ao objeto de estudo também podem ser apresentados. Não se limitaria apenas a visualização, o aluno poderia enviar sua resposta aos questionários propostos e até mesmo obter os resultados instantaneamente. Uma aplicação desse porte pode ser desenvolvida através do Java ME, que dispõe de recursos para interação com a Internet e servidores.

Visando isso, o presente artigo tem como objetivo propor uma arquitetura para o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis que auxiliam na educação à distância, utilizando a tecnologia Java ME para o desenvolvimento das aplicações, e conceitos de sistemas distribuídos para a comunicação entre eles.

EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

A Educação a Distância (EaD) foi desenvolvida com o intuito de disseminar a educação para aqueles que vivem em lugares remotos ou tem outras dificuldades que os impossibilitam de estarem em instituições de ensino presencial. Segundo o MEC (Ministério da Educação e Cultura), o EaD é uma modalidade de educação em que os alunos e professores não compartilham o mesmo espaço físico e/ou temporal. Por isso, se faz necessário o uso de tecnologias de informação e comunicação, como materiais impressos, rádio, televisão e internet (ALMEIDA, 2003).

Testa (2002) afirma que houve muitos investimentos na implementação de programas a distância baseados na tecnologia da Internet para informação e comunicação por parte das instituições de ensino. De acordo com dados do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) (2009), há um crescente número de matrículas nos cursos de graduação a distância de todo o país anualmente, chegando ao número de 727.961 matrículas realizadas no ano de 2008, como mostra a Figura 2.



Figura 2 - Evolução do número de matrículas em cursos de graduação a distância no Brasil. Adaptado de: ITP (2009)

Esse cenário indica que a Internet hoje em dia é uma importante tecnologia no que se diz respeito ao e-learning (aprendizado online). Segundo Preti (1996), essas tecnologias “Oferecem possibilidades de se estimular e motivar o estudante, de armazenamento e divulgação de dados, de acesso às informações mais distantes e com uma rapidez incrível”.

Atualmente, devido ao surgimento dos dispositivos móveis, uma nova perspectiva na modalidade EaD foi criada, conhecida como *m-learning* (aprendizado móvel), na qual, a educação a distância faz uso destes dispositivos para auxiliar no aprendizado dos alunos através da internet.

De acordo com a Anatel (Agência Nacional de Telecomunicações), em março de 2010, o Brasil alcançou 179.109.801 acessos do Serviço Móvel Pessoal, o qual atende as habilitações de telefonia móvel no país. Comparado ao mês de fevereiro do mesmo ano, o crescimento foi de 1,32%.

Para Bartholo et al (2009), o *m-learning* fornece uma extensão à Educação a Distância, contribuindo para a aprendizagem do aluno, sem que um lugar e hora sejam pré-estabelecidos.

DISPOSITIVOS MÓVEIS

Dispositivos Móveis são aparelhos versáteis que geralmente possuem algum meio de comunicação, principalmente sem fio. Eles dispõem de uma capacidade limitada de poder computacional (processamento e armazenamento) devido ao seu tamanho físico, e geralmente fazem uso de bateria como fonte de alimentação. Como exemplos, temos o PDA (*Personal digital assistants*), celular, *netbooks*, *tablets*, entre outros, apresentados na Figura 3.



Figura 3 - Variedade de Dispositivos Móveis

Estes aparelhos apresentam diversas vantagens, a mobilidade apresenta-se como a principal. O baixo custo e a popularidade também são vantagens bastante atraentes destas tecnologias.

SISTEMAS DISTRIBUÍDOS

Um problema que vem se intensificando com o passar dos anos no desenvolvimento de sistemas é o crescente volume de dados e recursos utilizados, resultando em constantes pesquisas que tem o intuito de aprimorar a forma de manipular e gerenciar essas informações. Esse problema se deve à necessidade cada vez maior de executar tarefas de forma descentralizada e globalizada, com usuários em diversos pontos do espaço físico enviando, processando e recebendo os mais diversos tipos de informação.

Gradativamente, foram criadas diversas alternativas para resolver ou, pelo menos, amenizar essa situação. Graças ao desenvolvimento de sistemas de comunicação descentralizados, denominados Sistemas Distribuídos, houve uma grande evolução nas formas de interação entre os usuários de uma rede de computadores, permitindo uma maior facilidade na divisão de tarefas entre grupos de trabalho e potencializando as capacidades de comunicação entre os sistemas finais.

Um Sistema Distribuído é um sistema ou rede de computadores que possui a função de executar tarefas em conjunto, rodando aplicações que funcionem como parte de um todo. Isso quer dizer que cada componente da rede em questão, apesar de ter características próprias diferentes e estar em diferentes localidades, é capaz de permitir que seus usuários processem aplicações de forma sincronizada (SIMOMURA, 2009). Com o tempo, esse conceito foi se diversificando e se ramificando de acordo com necessidades mais específicas que surgiram. Atualmente é possível dividir claramente os Sistemas

Distribuídos em geral em vários modelos básicos (arquiteturas) que variam de acordo com o foco para o qual eles são direcionados, dos quais serão citados os 3 principais: *Peer-to-Peer*, Objetos Distribuídos e Cliente-Servidor (KUROSE, 2006).

A arquitetura *Peer-to-Peer* (P2P), também citada como Ponto-a-Ponto, corresponde a uma arquitetura na qual as funções exercidas na rede são descentralizadas, nas quais cada nodo (cada computador da rede) funciona tanto como cliente quanto como servidor, contribuindo para a execução de tarefas. Com o tempo, desenvolveram-se técnicas de replicação de arquivos para contornar esse problema e permitir o acesso aos dados independente de a rede estar total ou parcialmente ativa.

O modelo de Objetos Distribuídos é bastante semelhante ao modelo P2P, inclusive compartilhando suas características principais. A principal diferença é que neste modelo há a presença de uma aplicação gerenciadora chamada *Middleware* (ou Mediador), que tem a função de estabelecer a comunicação entre os componentes de uma rede construída sob este modelo (MAINETTI JR., 1997).

Na arquitetura Cliente-Servidor, cada nodo da periferia de uma rede (Cliente) se conecta remotamente a um computador central (Servidor) para fazer requisições e aguardar respostas desse Servidor, que recebe as requisições, executa as tarefas solicitadas e envia os resultados de volta a cada Cliente. Em algumas ocasiões, as funções de Cliente e Servidor podem funcionar em um mesmo host, dependendo da necessidade, mas geralmente essas funções são separadas e bem definidas, com um Servidor conectado remotamente a um ou mais Clientes em hosts separados.

REDES SEM-FIO

Os dispositivos móveis apresentam uma grande heterogeneidade no que diz respeito às formas de comunicação, sendo principalmente as sem fio, que são responsáveis pela mobilidade do usuário. Dentre as mais comuns nos dispositivos atuais, estão o *Bluetooth*, Wifi e GPRS.

A Wifi consiste em um padrão de redes locais sem fios (LANs), também conhecida como 802.11, que tem uma área de cobertura de centenas de metros (TANENBAUM, 1997). Bastante utilizada por escritórios, residências, universidades, *shoppings* entre outros.

O *Bluetooth* é a forma de comunicação bastante utilizada nos dias atuais devido ser de baixo custo e estar presente na maioria dos dispositivos. A sua comunicação é possível através do modelo cliente-servidor, no qual um servidor pode se conectar a vários clientes. A única desvantagem é a área de cobertura, que é bastante limitada consistindo num raio de 10 metros. Para ser utilizada na EaD, deve haver um computador com um transmissor *Bluetooth* conectado e ativo o tempo inteiro. Assim que um aluno estiver dentro da área de cobertura do *Bluetooth* ativo, poderá ligar a aplicação, tentar se conectar com o servidor, e assim ter acesso ao material disponível no servidor. O computador que esta com o transmissor ligado, deve estar conectado a internet, para que ele possa fazer a ponte entre o celular e o servidor, e assim permitir a troca de informações.

Já a conexão GPRS consiste numa rede de longa distância, utilizada para telecomunicações, que oferece diversas vantagens, entre elas: serviço de dados por pacotes, a velocidades que podem chegar a até 171,2 kbps (*kilobits* por segundo). Outra vantagem está na sua disponibilidade imediata, pois os dados podem ser enviados ou recebidos imediatamente conforme a necessidade do usuário (CARVALHO, 2010) (KUROSE, 2006).

DISPOSITIVOS MÓVEIS NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Atualmente, a Educação a Distância funciona da seguinte maneira: existe um servidor de aplicações, no qual é disponibilizado um portal com todo o conteúdo dos cursos que serão lecionados, e, através da internet, os alunos podem se conectar ao servidor e acessar os materiais de aulas que os tutores publicaram. A Figura 4 demonstra como funciona a comunicação da EaD.



Figura 4 - Modelo da EaD

Existem vários programas que oferecem serviços especializados para o ensino a distância através da Web, como o Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*), que consiste em um software para aprendizagem que permite a criação de cursos online, páginas de disciplinas, grupos de trabalho entre outros (MOODLE, 2010).

Para sua utilização, basta a publicação do sistema em um servidor, e que o aluno tenha um *browser* com acesso à internet.

Devido a grande difusão das tecnologias móveis, há uma grande tendência de que os computadores normais sejam substituídos cada vez mais por dispositivos menores que permitam a mobilidade, que neste caso, são os dispositivos móveis.

Com isso, foi criado o *m-learning*, aprendizado que faz utilização de dispositivos móveis. Este tipo de aprendizado está se tornando comum e muito importante na sociedade moderna, na qual as pessoas estão em busca de métodos que permitam um ganho de produtividade em um tempo cada vez menor. E com os dispositivos móveis, isso é possível, pois os usuários podem estar conectados a qualquer momento e em qualquer lugar.

Baseado nisso, será proposto a seguir uma arquitetura para auxílio à Educação a Distância através da utilização dos Dispositivos Móveis.

ARQUITETURA DO SISTEMA

Diante do contexto apresentado, a arquitetura do sistema proposto é apresentada na Figura 5.

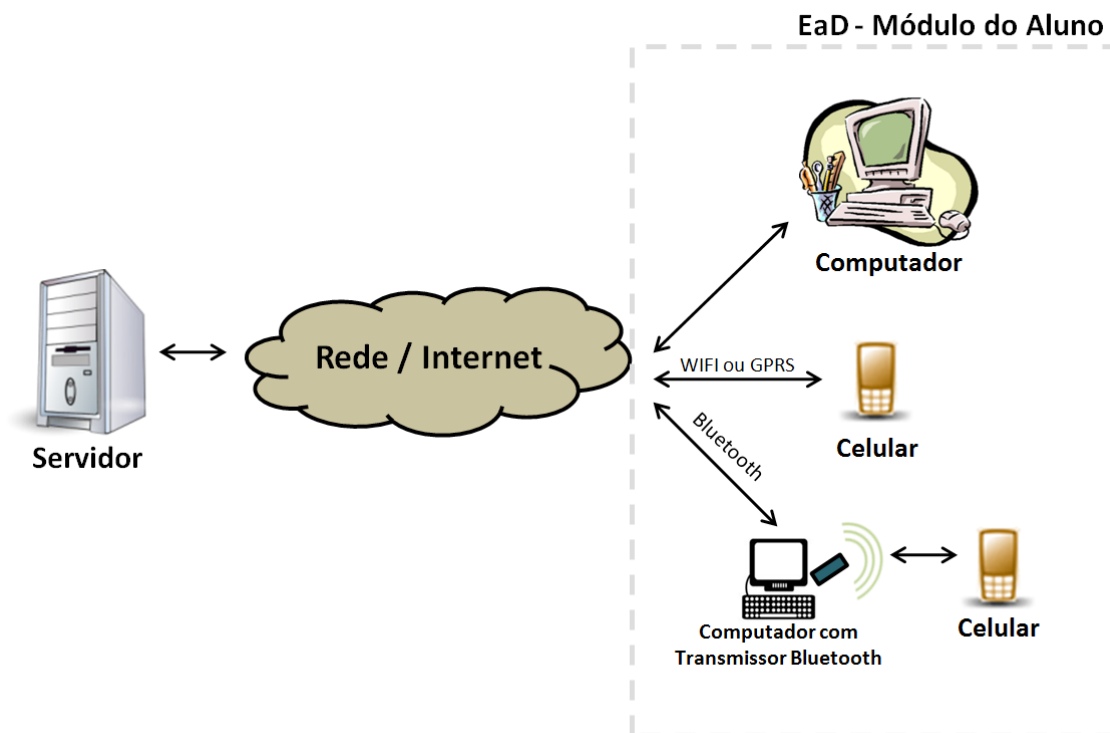


Figura 5 - Arquitetura do Sistema

Além da comunicação já oferecida pela EaD, na qual existe um servidor que concentra todas as informações sobre os cursos e um computador que irá ser utilizado pelos alunos, agora são adicionados os dispositivos móveis, que através de diversas formas de comunicação, eles também se conectam ao servidor de aplicações.

Então, é necessário o desenvolvimento de aplicativos que serão instalados no celular para que possam fazer o acesso ao servidor, e exibam o conteúdo necessário ao aluno. Com isso, diversas são as possibilidades de tipos de aplicações para auxiliar na educação, como resolução de testes curtos, exibição de pequenos conteúdos, entre outros. Qualquer tipo de informação que será exibido, deverá ter um grau de restrição com relação a quantidade de conteúdo, devido as várias limitações que os dispositivos impõem, como tamanho de tela, processamento, armazenamento, entre outros.

Para que a arquitetura funcione de forma correta, é necessário também ter uma preocupação com a conectividade entre os módulos do sistema, que neste caso, podem ser utilizados Wifi, *Bluetooth* e GPRS, tecnologias de comunicações mais comuns nos dispositivos atuais e de baixo custo.

CONECTIVIDADE DA ARQUITETURA

A conectividade oferecida pelos dispositivos móveis é uma das principais preocupações na arquitetura, devido ser primordial para a completa comunicação entre os sistemas. É através dela que as informações são trocadas entre os dispositivos móveis e a central, como os testes, respostas, conteúdos sobre as aulas, entre outros.

Cada comunicação tem a sua implementação concentrada em uma classe no sistema. Além disso, é disponibilizada uma interface padrão para todas as formas de comunicação, contendo o mesmo método e atributos que serão passados como parâmetros nas chamadas dos sistemas. Como exemplo, a Figura 6 apresenta um Diagrama de Classes de uma interface que tem os métodos padrões para o recebimento de testes e envio de respostas a central.



Figura 6 - Diagrama de Classes da Interface InterfaceTestePadrao

Esta interface é implementada por todas as classes responsáveis pela comunicação da aplicação, sendo assim, o usuário pode optar qual tecnologia utilizar para receber um teste e, posteriormente, enviar as respostas para a central.

APLICABILIDADE DA ARQUITETURA

Várias são as possibilidades de desenvolvimento de aplicações para auxiliar na EaD, como, por exemplo, o desenvolvimento de pequenas avaliações relacionadas com o assunto que está sendo lecionado. O aluno terá a possibilidade de acessar as avaliações disponíveis pelo dispositivo móvel, responder, e enviar as respostas através da rede. O servidor, ao receber as respostas, automaticamente informa o resultado, enviando de volta ou disponibilizando em uma página web quais os acertos ou erros que o aluno cometeu no questionário.

Com isso, no próprio servidor, é possível disponibilizar uma espécie de *ranking*, no qual os alunos de cada turma estariam participando, e a pontuação de cada um deles estaria relacionada com a quantidade de questões certas ou erradas de cada questionário. A forma avaliativa de cada *ranking* fica a critério do professor que está lecionando a disciplina.

As questões disponibilizadas no teste são elaboradas pelo professor, através de uma página Web do servidor, no qual ele informa a pergunta, as alternativas, e indica a certa.

Para que fosse possível a exibição aleatória de questionários e informações na tela do celular do aluno, foi criada uma aplicação que gera componentes em tempo de execução e exibem na tela do celular, como também consegue ler informações que estão naquele momento na tela ou que foram respondidas pelo aluno. Com isso, o professor poderá criar qualquer tipo de questionário que ele será exibido em tempo de execução ao aluno. O aluno pode responder o questionário, e enviar as respostas de forma facilitada ao servidor.

Isto foi possível, através da utilização do componente *Display* da plataforma Java ME, que disponibiliza métodos de acesso e manipulação a todos os itens disponíveis na tela do celular. As informações estão formatadas em um arquivo XML (*eXtensible Markup Language*), que corresponde em uma linguagem de marcação que separa conteúdo através de *tags*.

No sistema, as informações estão dispostas em várias *tags* que indicam várias informações, como: identificador da questão; pergunta; opções. Quando o aluno responde um questionário, é gerado um novo XML com mais uma informação, a da resposta selecionada para cada questão. Este arquivo XML é enviado do servidor para o celular quando o aluno acessa um determinado questionário ou mesmo informações sobre uma aula, e enviado do celular ao servidor quando o aluno responde e envia as respostas.

DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

Os aplicativos móveis foram desenvolvidos na linguagem JME (*Java Micro Edition*), que consiste numa plataforma de desenvolvimento da linguagem Java para dispositivos móveis, e utilizada a IDE (*Integrated Development Environment*) Netbeans.

CONCLUSÃO

O sistema proposto proporciona uma nova metodologia para auxiliar o ensino a distância, permitindo que os usuários possam realizar os estudos de forma mais dinâmica e que possam ter mais um atrativo para o aprendizado, melhorando e incentivando novas formas de interação do aluno com as disciplinas que está cursando. Desta forma, um público maior é atingido, melhorando cada vez mais a educação.

A utilização de tecnologias emergentes permitiu uma completa interação dos dispositivos móveis com o servidor, fazendo com que a proposta da arquitetura fosse desenvolvida e a comunicação entre os módulos fosse realizada de forma satisfatória.

Novas metodologias de desenvolvimento foram criadas, como, por exemplo, a geração automática de telas e a utilização de arquivos XML para a formatação dos dados, permitindo a facilitação e utilização de novas técnicas em futuras aplicações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Educação à distância no Brasil: diretrizes políticas, fundamentos e práticas. São Paulo, [2003]. Disponível em: <<http://cecemca.rc.unesp.br/cecemca/EaD/artigos/atigo%20Beth%20Almeida%20RIBIE.pdf>>. Acesso em: 22 mai 2010.
2. BARTHOLO, Viviane et al. 2009. M-AVA: Modelo de Adaptabilidade para Ambientes Virtuais Móveis de Aprendizagem. Bandeirantes, 2009. Disponível em <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1117/1020>>. Acesso em: 8 jun 2010.
3. BRASIL. Ministério da Educação. {carece de alguns dados de referencia}. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12823:o-que-e-educacao-a-distancia&catid=355:educacao-a-distancia>. Acesso em: 13 mai 2010.
4. CARVALHO, Alan. O que é GPRS - General Packet Radio Service?. Disponível em: <http://www.wirelessbrasil.org/wirelessbr/colaboradores/alancarvalho/gprs.html>. Acesso em: 05 jan 2010.
5. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. Censo da Educação Superior 2008. Brasília , 2009. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/download/censo/2008/2002-2008_Censo_Educacao_Superior.ppt>. Acesso em: 5 jun 2010.
6. INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION – ITU. 4.6 billion mobile subscriptions by the end of 2009. Genebra, 2009. Disponível em: <http://www.itu.int/newsroom/press_releases/2009/39.html>. Acesso em 10 mai 2010.
7. JUNIOR, Sergio Mainetti. Objetos Distribuídos. Em: Developer's Magazine, Edição de Janeiro de 1998.
8. KUROSE, James F. e Ross, Keith W. (2006) Redes de Computadores e a Internet. Uma Abordagem Top-Down 3ª Edição. São Paulo, Pearson.
9. MOODLE. What is Moodle? Disponível em: <<http://moodle.org/about/>>. Acesso em: 20 jul 2010.
10. PRETI, Orestes. EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: uma prática educativa mediadora e mediatizada. Bandeirantes, [S.I.], 1996. Disponível em: <<http://www.diaadia.pr.gov.br/ead/arquivos/File/Textos/Pretti.doc>>. Acesso em: 15 mai 2010.
11. SIMOMURA, Bruno Celio. Sistemas Distribuídos. Disponível em: <<http://www.artigonal.com/informatica-artigos/sistemas-distribuidos-991878.html>>. Acesso em: 15 mai 2010
12. TANENBAUM, Andrew S. (1997) Redes de Computadores. 5ª Edição. Campus.
13. TESTA, Maurício Gregianin. Fatores críticos de sucesso de programas de educação a distância via Internet. Porto Alegre, 2002. Disponível em: <http://www.ea.ufrgs.br/professores/hfreitas/files/orientacao/mestrado/defesa/pdf/33_dissertacao_gregianin.pdf>. Acesso em: 4 jun 2010.

EDUCAÇÃO NÃO FORMAL: O EXEMPLO DO ESCOTISMO NO IFRN

Maria Soares de Macêdo

Grupo de Estudo e Pesquisa em Extensão e Responsabilidade Social, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal-Central, Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (2000), desenvolve e acompanha educação a distância, educação não-formal, educação inclusiva, extensão e responsabilidade social. maria.soares@ifrn.edu.br.

Erdevaldo do Nascimento Oliveira

Grupo de Estudo e Pesquisa em Extensão e Responsabilidade Social e Núcleo de pesquisas e Estudos Geográficos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal-Central, Licenciado em Geografia (2010). erdevaldo@yahoo.com.br.

Charlon Silles de Souza Gomes

Grupo de Estudo e Pesquisa em Extensão e Responsabilidade Social, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal-Central, graduação em Pedagogia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (2007) e graduação em Letras pela Faculdade de Formação de Professores de Belo Jardim (2001). charlon.silles@ifrn.edu.br.

RESUMO

O presente artigo partiu do interesse em pesquisar como se desenvolve a educação não-formal no interior de uma instituição respeitada e com mais de cem anos no Rio Grande do Norte, nesse caso, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN. Assim, objetivou-se caracterizar e analisar o escotismo trabalhado na perspectiva da educação não-formal. Portanto, sendo um movimento fundado há mais de um século e que resistiu a todos os contextos educacionais vivenciados pelos jovens em diversos países e territórios, o escotismo proporciona um método educacional que vai ao encontro de necessidades reais complementando a aprendizagem adquirida na escola, na família e em outras instituições. Com isso, com a participação voluntária de adultos, o escotismo atua como educação não-formal e contínua, que respeita a diversidade humana e que se adapta às realidades locais, exercendo seu papel em função das necessidades da comunidade onde se insere independente de raça, credo ou classe social. Dessa forma, Para atingir os objetivos propostos, realizou-se revisão bibliográfica e pesquisa documental sobre o tema. Os resultados alcançados evidenciam a melhoria da qualidade de vida dos participantes e, acima de tudo, a importância que o Movimento Escoteiro tem para a formação de crianças e jovens no contexto educacional do país.

PALAVRAS-CHAVE: Educação não-formal, Escotismo, Escola, Comunidade.

**NON-FORMAL EDUCATION: THE EXAMPLE OF SCOUTING IN THE
IFRN**

ABSTRACT

This article came from the interest in researching how to develop non-formal education within a respected institution and with over one hundred years in Rio Grande do Norte, in this case, the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN. The objective was to characterize and analyze the prospect of working in scouting non-formal education. Therefore, a movement being founded over a century and resisted all educational contexts experienced by young people in various countries and territories, the Boy Scouts provides an education that meets real needs complementing the learning acquired in school, family and other institutions. Therefore, with voluntary participation by adults, scouting acts as non-formal education and continuing respect human diversity and that adapts to local realities, through their role according to the needs of the community where it belongs, regardless of race, creed or social class. Thus, to achieve the proposed objectives, we carried out a literature review and documentary research on the topic. The results obtained show the improvement of quality of life of participants and, above all, the importance that Scouting has to train children and youth in the educational context of the country.

KEYWORDS: Non-formal education, Scouting, School, Community.

EDUCAÇÃO NÃO FORMAL: O EXEMPLO DO ESCOTISMO NO IFRN

INTRODUÇÃO

O Escotismo é um movimento fundado há mais de um século e que resistiu a todos os contextos educacional vivenciados pelos jovens em 216 países e territórios. Fundado em 1907 pelo General inglês Robert Sthepenson Smith Baden Powell, o escotismo chegou ao Brasil em 1910 trazido por marinheiros.

A filosofia do Movimento Escoteiro – ME, proporciona aos jovens um método educacional que vai ao encontro de suas necessidades reais complementando a aprendizagem adquirida na escola, na família e em outras instituições, preenchendo as lacunas deixadas pelas mesmas. O escotismo estimula o autoconhecimento, o explorar, o descobrir e o conhecer.

Com a participação voluntária de adultos, o escotismo atua como instituição de educação não-formal reconhecida através do Decreto-Lei nº. 8.828 de 24 de janeiro de 1946. Seu propósito é contribuir para que o jovem assuma seu próprio desenvolvimento, especialmente do caráter, na educação, no lazer e na socialização, através de atividades fixas e variadas que contribuem para a conquista dos objetivos educativos de maneira paulatina, seqüencial e cumulativa, ajudando-os a realizar suas plenas potencialidades físicas, intelectuais, sociais, afetivas e espirituais, como cidadãos responsáveis, participantes e úteis em suas comunidades.

O ME, portanto, procura satisfazer as necessidades educacionais de cada jovem na medida em que estas se apresentam, enquanto continua estimulando o desenvolvimento em todas as áreas, admitindo que, cada pessoa tem diferentes potencialidades e, por isso, procura ajudar cada jovem, inclusive os com necessidades educacionais especiais, a desenvolver ao máximo suas habilidades, ou seja, fazer o melhor possível. O escotismo é um sistema de educação contínuo, que respeita a diversidade humana, que se adapta às realidades locais, exercendo seu papel em função das necessidades da comunidade onde se insere independente de raça, credo ou classe social. Assim, o ME constitui-se num ambiente prazeroso, evidenciando a preservação do meio sócio-ambiental.

A EDUCAÇÃO NÃO-FORMAL

A educação não-formal vai muito além dos muros escolares. Nesse sentido, a socióloga Gohn, mesmo considerando a educação não-formal “como um campo de conhecimento em construção” define como:

um processo com várias dimensões tais como: a aprendizagem política dos direitos dos indivíduos enquanto cidadãos; a capacitação dos indivíduos para o trabalho, por meio da aprendizagem de habilidades e/ou desenvolvimento de potencialidades; a aprendizagem e exercício de práticas que capacitam os indivíduos a se organizarem com objetivos comunitários, voltadas para a solução de problemas coletivos cotidianos; a aprendizagem de conteúdos que possibilitem aos indivíduos fazerem uma leitura do mundo do ponto de vida de compreensão do que se passa ao seu redor; a educação desenvolvida na mídia e pela mídia, em especial a eletrônica etc. Em suma, consideramos a educação

não-formal como um dos núcleos básicos de uma Pedagogia Social”. [...] “é aquela que se aprende ‘no mundo da vida’, via processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivas (2006, p.128).

Considerando que o projeto educativo do Movimento Escoteiro tem papel fundamental no desenvolvimento integral dos indivíduos, contribui para o pleno exercício da cidadania, que ocorre dentre outras formas, objetivando o respeito a diversidade dos seres humanos e aceitação do outro, com seus desejos, limites e possibilidades.

IFRN E A PRÁTICA DO ESCOTISMO

Uma instituição de Ensino não é apenas um “espaço” onde se “forma a ação”, se constrói um sujeito, mas um “espaço de aprendizagem” onde se permite “formar a ação”, um construir-se.

O modelo educacional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnológica do Rio Grande do Norte – IFRN, centra-se na formação do trabalhador-cidadão, preparando-o para atuar no processo produtivo e participar criticamente das transformações sociais (CEFET-RN, 2005). Essa preocupação em interagir com a sociedade da qual faz parte, norteou as ações da instituição no sentido de sediar um grupo de escoteiros, que passou a se denominar Grupo de Escoteiro do Mar Artífices Náuticos - GEMAN-64º/RN, hoje reconhecido pela Portaria nº 354/2008-DG/CEFET-RN, de 5 de junho de 2008, como projeto de responsabilidade social.

Com o propósito de oferecer o escotismo a um maior número de jovens e expandir o Movimento Escoteiro em Natal, o GEMAN desenvolve a prática do Escotismo com a participação de alunos, servidores do IFRN e seus filhos, como também integrantes de comunidades carentes com ou sem necessidades educacionais especiais. Tornando possível, assim, que mais crianças, jovens e adultos possam usufruir de experiências educativas, relacionadas ao seu desenvolvimento pessoal, utilizando o método de educação não-formal que maior sucesso alcançou em todo o mundo (GEMAN, 2004).

Tendo como preocupações o desenvolvimento integral e a educação permanente dos jovens, o GEMAN tem por objetivo propiciar condições favoráveis para que todas as atividades pertinentes ao movimento escoteiro se desenvolvam da melhor maneira possível. Portanto, visando à integração e que as diferenças, (sexo, cor, nacionalidade, classe social ou condições físicas) sejam sempre superadas, proporcionando a melhoria da qualidade de vida, a inclusão social e cultural do membro juvenil, contribuindo dessa forma com a missão social do IFRN.

O método escoteiro, parte integrante do Projeto Educativo do Movimento Escoteiro – ME, é formado por diferentes etapas, pelas quais todo escoteiro deverá passar, como vemos a seguir:

A aceitação da *promessa e lei escoteira* - é o compromisso em que o jovem aceita livremente, diante de seu grupo de companheiros, ser fiel à palavra empenhada e fazer o seu melhor possível. Ao realizar a promessa, o aspirante diz: “Prometo pela minha honra

fazer o melhor possível para cumprir meus deveres para com Deus e minha pátria, ajudar o próximo em toda e qualquer ocasião e obedecer à lei escoteira” (UEB – POR, 2006).

A *Lei escoteira* - é um instrumento educativo em que estão expressos, de maneira compreensível para as diferentes faixas etárias, os princípios que guiam os escoteiros.

O Escoteiro tem uma só palavra, sua honra vale mais do que a própria vida; é leal; está sempre alerta para ajudar o próximo e pratica diariamente uma boa ação; amigo de todos e irmão dos demais escoteiros; é cortês; bom para os animais e as plantas; obediente e disciplinado; alegre e sorri nas dificuldades; econômico e respeita o bem alheio; limpo de corpo e alma (UEB – POR, 2006).

O aprender fazendo – oportuniza os jovens a assumirem uma atitude solidária, realizem ações concretas de serviço e se integrem progressivamente ao desenvolvimento de suas comunidades, aprendendo por meio da observação, do descobrimento, da elaboração, da inovação e da experimentação. Essa aprendizagem proporcionada pela prática da educação não-formal permite vivenciar experiências pessoais que interiorizam e consolidam o conhecimento, as atitudes e as habilidades. Assim sendo, os indivíduos ultrapassam a lógica passiva de aceitar as informações promulgadas como conceitos e verdades a serem seguidos, passando a refletir e a vivenciar suas próprias experiências individuais.

A vida em equipe – funciona através de pequenos grupos de jovens de idade semelhante. Eles aceleram a socialização, estabelecem objetivos comuns, geram responsabilidades progressivas, proporcionam autoconfiança e criam um espaço educativo privilegiado para que todos cresçam e se desenvolvam.

As atividades progressivas, atraentes e variadas – representa para os jovens uma oferta coincidente com seus interesses e dentro da qual eles escolhem o que desejam fazer. Os objetivos se baseiam no desenvolvimento harmônico dos jovens e se ajustam às suas necessidades e diferenças nas diversas faixas etárias.

O desenvolvimento pessoal pela orientação individual – é um processo de crescimento dos jovens no qual o educador adulto se incorpora ao dinamismo juvenil dando testemunho dos valores do ME e ajudando-os a descobrir o que não poderiam descobrir sozinhos, permitindo estabelecer relações horizontais de cooperação para aprendizagem e facilita o diálogo entre as gerações.

Considerando que o projeto educativo do Movimento Escoteiro tem papel fundamental no desenvolvimento integral dos indivíduos, contribui para o pleno exercício da cidadania, que ocorre dentre outras formas, objetivando o respeito à diversidade dos seres humanos e aceitação do outro, com seus desejos, limites e possibilidades.

A população assistida participa de atividades educacionais orientadas pelo Projeto Educativo da União dos Escoteiros do Brasil – UEB. O Programa Educativo do Escotismo, aplicado de acordo com o Método e fundamentado nos Princípios, é dividido em etapas chamadas Ramos. Cada Ramo é composto por um conjunto de atividades e conhecimentos que o jovem desenvolve e que resultaram em experiências educativas que contribuem para o crescimento pessoal, o aumento da autonomia e a capacidade de assumir responsabilidades.

A primeira etapa é a do **Ramo Lobinho**, que é formada por Crianças de 7 a 11 anos que querem descobrir e entender o sentido das coisas. Toda esta fase é desenvolvida em torno do “Livro da Jângal” de Rudyard Kipling, resumido em “Mowgli, O Menino Lobo”, com o objetivo de aguçar a fantasia que as crianças dessa idade vivem.

A próxima etapa é no **Ramo Escoteiro**, em que participam os jovens de 11 a 15 anos. É o período de busca de valores, fundamentada em um sistema de equipes e num encontro com a natureza.

Em seguida, já adolescentes, eles passam para o **Ramo Sênior**, em que será trabalhada a formação da identidade do jovem. Desta fase participam os jovens que têm entre 15 e 18 anos. O principal aspecto neste Ramo é o desafio da auto-realização, incentivando as atividades aventureiras, o serviço comunitário, social e cultural.

Finalmente, o **Ramo Pioneiro** compreende a fase jovem-adulta do Movimento e vai até os 21 anos de idade. Nele, o jovem busca alcançar a completa autonomia e dá-se ênfase no seu processo de integração com o mundo adulto, privilegiando sobre tudo o serviço à comunidade, como expressão da cidadania.

A motivação que atrai os jovens à ação é: o brincar para o Ramo Lobinho, a aventura para o Ramo Escoteiro, o desafio para o Ramo Sênior e o serviço para o Ramo Pioneiro.

Inserido nesse contexto, o GEMAN oferece subsídios para elaboração de produtos acadêmicos de divulgação social, educacional, cultural e científico, orientados pelas diretrizes dos cursos Lazer e Qualidade de Vida, Controle Ambiental, Turismo e as licenciaturas em Geografia, Física e Espanhol.

Partindo da necessidade de aprofundamento dos temas trabalhados nas atividades semanais do GEMAN, desenvolvemos permanentes buscas bibliográficas, numa contínua atualização das diversas abordagens eleitas como prioridades.

Dessa preocupação, originaram-se vários trabalhos, alguns artigos já apresentados ou inscritos em Congressos e Encontros Científicos. Outros estão sendo preparados como Trabalhos de Conclusão de Curso – TCC.

Dentre os trabalhos científicos já produzidos e apresentados destacamos: “Escotismo e necessidades especiais: uma experiência de inclusão social”, apresentado no Seminário Nacional de Educação, Tecnologia e Profissionalização para Pessoas com Necessidades Especiais, promovido pela SETEC/MEC; “Diversidade na educação não-formal: crescendo juntos”, apresentado no I Encontro Científico de Educadores do Rio Grande do Norte; “Educação Não-Formal e escotismo: construindo novos saberes com a Diversidade”, apresentado no 3º Seminário Nacional sobre Educação e Inclusão Social de Pessoas com Necessidades Especiais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o desenvolvimento deste trabalho percebemos a importância que o ME tem para a formação de crianças e jovens no contexto educacional de um município, de uma região, de um país e conseqüentemente do mundo já que é praticado em 216 países e territórios.

O ME em quase todo o Brasil exibe um quadro de atividades que se apresenta bastante atrativo e vem chamando a atenção de administradores públicos, que observam na prática educacional do ME uma forma de dinamizar a vivência nos diversos cenários da diversidade, seja social ou educacional. Atendendo, assim, as necessidades de incentivo ao desenvolvimento e ao fortalecimento do respeito à diversidade humana.

Cabe ressaltar que o ME carrega em si uma extraordinária força formativa, uma vez que gera produtos de responsabilidade sócio-ambiental, impacta positivamente a educação local e ainda pode contribuir de maneira singular para a preservação ambiental e para a melhoria da qualidade de vida dos participantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BADEN POWELL, Robert. Stepherson. Smith. **Guia do chefe escoteiro**. Brasília: Escoteira, 1982.
2. GOHN, Maria da Glória Marcondes. A educação não-formal e a relação escola-comunidade. **Revista ECCOS**, n 2, v.6, Dez 2004.
3. _____. **Movimentos Sociais e Educação**. 5. ed. São Paulo: CORTEZ, 2006, v.1. 128 p.
4. GRUPO ESCOTEIRO DO MAR ARTÍFICES NÁUTICOS. **Estatuto Social do Grupo Escoteiro do Mar Artífices Náuticos**. Natal, RN: GEMAN, 2004.
5. _____. **Balanco Social Grupo Escoteiro do Mar Artífices Náuticos**. Natal, 2007, 2008 e 2009.
6. UNIÃO DOS ESCOTEIROS DO BRASIL. **Projeto Educativo do Movimento Escoteiro, 1993-1996**. Editora Escoteira. Curitiba, 1993. 16 p.
7. VIGOTSKY, L. S.; **Psicologia Pedagógica**, Martins Fontes, São Paulo, 2001.

EDUCAR PARA VIDA: O ENFOQUE CTSA E AS AULAS DE FÍSICA

Jailma Lopes Dutra Serafim

Grupo de Pesquisa em educação científica e matemática, aluna do 2º ano do Curso Técnico Integrado e Regular de Informática do IFRN (Campus Ipangaçu). Bolsista de Iniciação Científica do IFRN. E-mail: jailmaserafim@gmail.com

José Alves de Lima Neto

Grupo de Pesquisa em educação científica e matemática, mestrando em Ensino de Física pela UFRN e professor de física do IFRN (Campus Ipangaçu). Orientador de Iniciação Científica. E-mail: netoalves2@gmail.com

RESUMO

Este trabalho objetiva analisar a eficácia da adoção do enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente (CTSA) e o eixo temático Desenvolvimento Sustentável (DS), perante a presença do conhecimento de Física, no ensino médio, que ganhou novo sentido a partir das diretrizes apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM). Posto, que a formação do “ensino médio”, trata-se de formar cidadãos atuantes, com condições para compreender, participar e intervir na realidade social. Assim sendo, o desenvolvimento dos pressupostos do movimento (CTSA) e do eixo temático (DS), na prática docente nas aulas de Física, está inserido dentro da proposta da Lei das Diretrizes e Bases (LDB). Foi tomada desta forma a realidade dos alunos como condição, no anseio de aproximá-los das interações com a ciência e tecnologia, como aparato para as dimensões sociais. Para tanto, vê-se a importância da adoção de tais entes na prática docente, pois desta forma possibilita a dialética entre o educador e o educando, que estão em continua formação, além de oportunizar ao educando uma concepção mais ampla e social, do contexto científico, tecnológico e ambiental que determinam as condições da realidade social.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento sustentável, ensino de física, sociedade, meio ambiente e cidadão.

ABSTRACT

This work aims analyze the effectiveness of adoption of the approach Science, Tecnology, Society and Environment (STSE) and the axis thematic Sustainable Development (SD), in presence of knowledge of Physics, in the High School, which gained a new meaning from the guidelines presented in the Parameters of the National Curriculum of High School (PNCHS). Stand, that the formation of “High School”, it is working to educate the citizens, were able to understand, participate and intervene in social reality. Therefore, the development of the assumptions of the movement (STSE) and the axis thematic Sustainable Development (SD), in teaching pratice in the physic’s classroom, as it is inserted into the proposal of the Law of Directives and Bases (LDB). Was taken in this way the reality of the students as a condition, in their eagerness to close them from interaction with science and technology as a device for social dimensions. For this, one sees the importance of adopting these individuals in the teaching practice, because this way allows the dialectic between the teacher and learner, which are in continuous training, apart from providing the students with an oportunity of a broader and social conception, context of scientific, technological and environmental conditions that determine the social reality.

KEY WORDS: Sustainable Development (SD), physic’s teaching, society, environment and citizen.

EDUCAR PARA A VIDA: O ENFOQUE CTSA E AS AULAS DE FÍSICA

INTRODUÇÃO

A questão central deste trabalho é analisar de forma sintética e sistematizada a adoção do eixo temático, Desenvolvimento Sustentável (DS) e o enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente (CTSA), com aqueles que estruturam as finalidades do Ensino Médio, no ensino de Física, visto, que “A Física é um conhecimento que permite elaborar modelos de evolução cósmica, investigar os mistérios do mundo submicroscópico das partículas que compõe a matéria, ao mesmo tempo em que permite desenvolver novas fontes de energia e criar novos materiais, produtos e tecnologias.” (BRASIL, 2000). Incorporando as condições de existência social, como instrumento tecnológico, que a cada vez mais, se torna indispensável, para a formação cidadã, proposta pela Lei das Diretrizes e Bases da Educação (Lei, n.º 9.394/96), que convém conferir uma nova identidade ao Ensino Médio, determinando, que o mesmo, assuma a posição do Ensino Básico.

Onde, na Constituição de 1988, já prenunciava tal concepção, quando no inciso II, do Arti. 208, que garantia como dever do estado, “a progressiva universalização do ensino médio gratuito”, que confere aos princípios básicos dos direitos humanos, o que significa que o Ensino Médio, passa a integrar a posição educacional básica, para o exercício de cidadania, base para a integração nas relações sociais, econômicas e produtivas, além de possibilitar o desenvolvimento pessoal, referido a sua posição perante a sociedade, com condições para compreender, participar ativamente e criticamente, além de intervir na realidade social.

O ensino de Física atualmente é visto, de uma forma geral, como algo isolado e restrito ao um mundo que somente “gênios cientistas”, são capazes de criar e entender teorias e suas relevâncias na produção científica e tecnológicas do meio social. Como é propagado, quando apresentada ao ensino médio, que é um dialético presente nas discussões sobre o ensino de ciências, que em particular será posto em pauta, o ensino de Física, que deve acontecer de uma forma, que os alunos percebam alguma aplicabilidade, nas suas relações cotidianas. Daí a escolha do eixo temático, que é de suma importância. Com isso escolhermos, como eixo temático o DS, por ser um assunto, que permite trata-se de uma forma de preservar o meio ambiente para o aproveitamento do futuro.

É comum, associarmos aos países desenvolvidos, o fato de serem acarretados pelo desenvolvimento científico e tecnológico, pois tal desenvolvimento vem acompanhado de transformações, econômicas, políticas e conseqüentemente sociais. Como também associarmos aos países subdesenvolvidos, o atraso nos adventos científicos e tecnológicos, além da falta de desenvolvimento econômico, político e social. São notórias tais classificações, quando posicionarmos um jovem, seja qual for sua nação, ao comparar universidades de países desenvolvidos com universidades de países em desenvolvimento, que associarão tal universidade de melhor qualidade aos países desenvolvidos, que de fato têm maior desenvolvimento econômico, político e social. Pois o desenvolvimento baseia-se na concepção de que o mercado livre e a inovação tecnológica trazem desenvolvimento.

No entanto, chega a ser perigosos associarmos, tais adventos do desenvolvimento, aos aparatos científicos e tecnológicos, pois se pressupõem a inexistências de pessoas, no quais devem fundamentar toda e qualquer nação, seja, qual for o seu grau de desenvolvimento. O que implica na maior parte da população serem isentas na sua posição, perante a sociedade, pois muitos cidadãos têm dificuldades de perceber o porquê.

Apresentados esses pressupostos, defendemos a pesquisa realizada, na prática docente, das aulas de física, da 1ª série dos Cursos Técnicos Integrados de Nível Médio de Informática e Agroecologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – *Campus* Ipangaçu, que nas aulas de física, que elida a construção do ensino de Física, voltada para a formação do cidadão, que o permita a pensar por si, ou seja, desta forma a educação deve se objetivar ao desenvolvimento da sociedade, com ênfase na autonomia e no pensamento crítico.

Pensando desta forma foi ansiado, nas aulas de física, com a adoção do eixo temático DS e enfoque temático CTSA, despertarem e conscientizar nos alunos da necessidade de preservação dos recursos naturais existentes em nosso planeta e em particular da nossa realidade local, defender a adoção da prática de leitura nas aulas de física como recurso de problematização do contexto do aluno, identificar os elementos da prática pedagógica que auxiliam na compreensão e aplicabilidade do conteúdo de mecânica – física I.

Por essas perspectivas, a formação básica, deve superar a noção de competência, que carrega em seu significado, o principio do relativismo e do pragmatismo científicos, no qual queremos erigir o ensino de Física, ativo na organização do dinamismo social, já que os alunos irão pensar por si próprios, e determinar os valores, que são convencionados a partir das relações inter pessoais, que moldam as condições sociais, onde tais relações podem convencionar a “educação”, como um valor. As maiores dificuldades para a construção da identidade educacional é o holismo, que restringem valores a fins determinados, como até então o conceito de DS, ter sido sempre limitado a proteção de ambientes naturais.

Com esta compreensão, o aprendizado deve contribuir não só para o conhecimento técnico, mas também para uma cultura mais ampla desenvolvendo meios para interpretação de fatos naturais a compreensão de procedimentos e equipamentos do cotidiano social e profissional, assim como para a articulação de uma visão do mundo natural e social. Deve propiciar a construção de compreensão dinâmica da nossa vivência material, convívio harmônico com o mundo da informação, de entendimento histórico da vida social e produtiva, de percepção evolutiva da vida, do planeta e dos cosmos, enfim um aprendizado com caráter prático e crítico e uma participação no romance da cultura científica, ingrediente essencial da aventura humana. (PCNs, CN-E. Física, p.7)

Isso, por que este projeto é um processo de formação humana, que revela um movimento de interação permanente de inovação das relações educacionais, onde exploraremos durante este artigo com base no enfoque CTSA e o eixo temático DS. Ansiando que “o ensino de Física, na escola média, contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao individuo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com parte da própria natureza em transformação” (BRASIL, PCNs – Física, 2000).

Procuramos então, ressaltar e explorar a nossa experiência embasada nos pressupostos argumentados até o presente excerto, com a vivência em prática, nas aulas de Física, com e enfoque CTSA, como impulsionador, para questionamentos críticos e desenvolvimento dos alunos, o que mais interessa.

EDUCAÇÃO: UM VALOR

A educação brasileira é uma complexa rede destituída de sentido, pois as condições, que a determinaram durante a história se destinavam a grupos sociais restritos, além de estarem sempre vinculados ao Estado, motivo inclusive pelo o qual no Brasil, as mudanças na estrutura educacional são tão lentas, pois a educação é mais um instrumento político do que um dos princípios dos direitos humanos, que segmentaram em graves problemas de desigualdade na população brasileira.

Isto por que a educação, na maior parte da história não foi incorporada como valor, ou um compromisso com a sociedade, tanto por parte da política, que detém influência direta com a educação, que a trata, como uma mera dívida social, quanto pela a sociedade que foi alienada, para abdicar da educação, como um status em, que para uma parte da sociedade trata-se de meros títulos, e para outra parte da sociedade, a vê-la como um meio de conseguir algo almejado.

Vivemos em mundo globalizado, impregnado por valores que sistematizam as condições e relações sociais, no qual se percebe claramente, que a “educação”, ainda não é um valor, que condiciona as relações sociais, pois até então, a educação é ente destituído de sentido. As relações interpessoais foram estabelecidas da necessidade pragmática de sobrevivência, daí surgem os valores – convenções que determinam condições sistemáticas para a sobrevivência na sociedade.

O que explica o caráter, que a educação assumiu durante a maior parte da história, como uma sistemática paradigmática, reflexo das condições deterministas, tecnicistas e pragmáticas da sociedade, que refletiam nas condições, que determinavam a educação, a formar competências para uma dada função. Assim as pessoas eram meros objetos de um sistema mecânico, que se tinham funções isoladas determinadas por valores.

A educação só se tornará um valor, quando a relações interpessoais se basearem nas condições que determinam a sociedade se basearem em não haver crianças infelizes, uma sociedade acirrada por injustiças políticas, econômicas, sociais, que fundamentam uma enorme desigualdade social, o que exige da educação como ente, possibilitar uma reflexão acerca do lugar em, que vive, onde as pessoas não sejam apenas sujeitos de funções determinadas. Mas, que possibilite “pensar”, e convencionar novos valores, que não somente determinem condições de vidas equitativas, mas que possibilitem as pessoas criarem suas condições de vida, sabendo-se, que há os mais necessitados e que os valores, como são convenções das relações da sociedade, podemos então convencionar uma sociedade para as pessoas, poderem atuar livremente.

É por essa ótica, tomando-se como critério para a articulação do mundo, precisam-se transcender os limites temporais e espaciais, nas práticas docentes, voltadas para a formação contextualizada na integração com a vida, demarcadas pela problematização do homem nas suas dimensões que vão além de convenções sociais.

FUNDAMENTAÇÃO E APLICAÇÃO DAS AULAS EM UMA PERSPECTIVA LIBERTADORA

A pesquisa como está sendo realizada no *Campus* Ipanguaçu do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN. Os sujeitos da pesquisa são os alunos da 1ª série do ensino médio do curso Técnico Integrado em Informática e do curso Técnico Integrado em Agroecologia do turno vespertino. As duas turmas são caracterizadas conforme a tabela 01 a seguir:

Tabela 01: Caracterização das turmas

	Oriundos da rede privada de ensino	Oriundo da rede publica de ensino	Feminino	Masculino	Faixa etária até 15 anos	Acima de 15 anos
Agro	23	20	28	15	17	24
Info	13	26	22	17	20	19

Onde os planos de aulas são elaborados para os conteúdos do 4º bimestre com a presença do eixo temático escolhido e estudado apriori, tomando como respaldo teórico a Lei das Diretrizes e Bases (LDB), configurada nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCMEM), as Diretrizes do Desenvolvimento Sustentável, além da Matriz de Competências e Habilidades para o Enem.

As aulas são fundamentadas a partir da presença de textos do cotidiano, em todas as aulas, que possibilitam a problematização do espaço em que vivemos, propondo discussões acompanhadas da orientação do professor, que incitam questionamentos contínuos que acontecem com ações e intervenções do cotidiano, que se relacionam com os assuntos delimitados pela ementa determinada pelo MEC.

Para a organização da aula inicia-se com a leitura compartilhada do texto escolhido, que se relaciona com o determinado assunto, explorado como problematização para explicar tal assunto e proporcionar a construção do ensino, pautado no pensamento crítico e reflexivo, que deve ter em foco no texto escolhido. Além de em todas as aulas ter conexões interdisciplinares, que possibilitando assim a formação integral, que não restringe ao aprendizado tecnicista e mecanizado, onde por fim de todas as aulas têm que haver a prática de produções textuais (atividade que pode ser realizada hora em sala de aula, hora na casa do aluno), que ponham os alunos em situações problemas para que os mesmos possam criar soluções.

Parara a execução das aulas foram sistematizados planos de aula com a seguinte estrutura física, em que ambos são implantados a partir de situações problemas, que devem se relacionar com textos que em todas as aulas:

- a) Aquecer/fazer já → Trata-se da problematização, que cada aula propõe ao aluno a se instigar na procura por uma solução, que será proposto na construção no decorrer da aula.

- b) Explicação pelo professor → Neste momento o educador, explanará o curso da aula. O mesmo apresentará o texto a ser lido, sugerindo a formação de grupos, para posteriormente ser realizada leitura e discussão ligando-o ao tema proposto.
- c) Leitura e discussão em grupo → Nesta etapa os alunos formarão os grupos e farão uma leitura do texto e discutirão sobre o mesmo. Em seguida, iremos colocar algumas questões relacionadas com o texto, onde cada grupo irá responder para a sala uma das questões e se posicionarem, participando criticamente e intervindo no que condiz sua posição.
- d) Explicação e discussão com o professor → Dependendo das condições apriori, que possibilita cada tema, o educador, a partir de experiências ou criações de situações práticas, onde irá relacionar-se com a realidade do aluno.
- e) Embrulhar e fazer depois → - Ao final das discussões será solicitado dos alunos um resumo (este não deverá ser a cópia da aula e sim o fruto da aprendizagem do aluno), ou produção textual, sobre tudo que foi abordado na aula, a ser entregue na aula seguinte, para fins de avaliação, tanto do educando como do educador.

Com tais mudanças na formatação e implementação das aulas de física, a partir da prática LIP de texto, além de ter como respaldo teórico, o uso do eixo temático DS, o enfoque CTSA para a discussão dos temas aulas, os PCNs e o uso da Matriz de Competências e habilidades do ENEM. Percebem-se a mudança da postura por parte dos alunos, sujeitos da pesquisa, que renderam alguns depoimentos do tipo: “É impressionante como o estudo da física, pode nos possibilitar uma reflexão para a nossa formação para vida, que está muito além do que o conhecimento de entes físicos, que até então, só são acessíveis a cientista. Além, que desta forma estudar uma disciplina, tão odiada pela maioria, tornarem-se mais prazerosas, pois a física passa a fazer parte da minha vivência, que antes não conseguia reconhecer e identificar.” No que dizem as palavras de uma aluna, sujeita da pesquisa.

O que infelizmente acontece nas aulas de ciências em geral, em particular a física, é que ela é apresentada aos alunos como uma disciplina distante e abstrata, onde cabe aos alunos desenvolver habilidades, que os tornem capazes de apenas assimilar o que alguém criou a partir de algo que não os convém entender, pois devem apenas aceitar como verdade e estudar teorias, que são incapazes de se vincular com a realidade, além da prática de técnicas de memorização de fórmulas, que os domesticam com longas listas de exercícios, que os cabem responderem, que os serve para quantificar em provas, assim como robôs que são programados para desempenhar uma determinada função, típico da proposta do modelo educacional mecanizado e tecnicista.

No entanto, tais princípios contrapõem os fundamentos da educação do ensino médio, que os fundamentos determinaram, além de impedir que surjam os questionamentos que irão orientar os educando na sua posição de “sujeito social”, no que condizem pensar: O que é estudar? O que é ciência? O que é física? Por que estudar física? Por que a física foi inventada? Por que criaram tais teorias? Quem as criou? Qual a relação que há entre a física e a vida? Onde tais indagações acerca da física aspiraram a partir do momento que antes de apresentarem qualquer coisa, foi esboçado autonomia e liberdade para “pensar”, e buscar explicações ao espaço que os rodeiam, que os fundamenta, assim como fundamentam. Surge então, mais que uma mera disciplina de vínculo acadêmico, mas um ente que possibilita questionar, entender o meio em que se vive, e propiciar a mudança do tal meio onde vive, que permeado por várias certezas, incertezas, problemas sociais, ambientais, políticos e econômicos, podem ser revertidos quando as pessoas

tiverem consciência da existência das suas causas e sua responsabilidade perante suas ações, sejam elas quais forem, onde a partir de uma física do “pensar”, implicará na fundamentação de pessoas que podem mudar um mundo, não simplesmente ser meros robôs que se adaptem ao desempenho de uma determinada tarefa.

REFERÊNCIAS BLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Secretaria de educação Média e Tecnológica – Brasília: MEC, 2002.
2. _____. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Matriz de referência do exame nacional do ensino médio. Secretaria de educação Média e Tecnológica – Brasília: MEC, 2009.
3. Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento - CMMAD. Nosso Futuro Comum. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1987.

ESTUDO DAS CONDIÇÕES DAS AULAS DE QUÍMICA EM ESCOLAS ESTADUAIS DO MUNICÍPIO DE CURRAIS NOVOS-RN: UMA BUSCA PELA IMPLANTAÇÃO DE AULAS EXPERIMENTAIS.

Daguia de Medeiros Silva

Núcleo de Pesquisa em Educação do Seridó – NUPES, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Currais Novos, bolsista do Programa de Iniciação Tecnológica – PIBIT, Conselho Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, aluna do terceiro período do curso Licenciatura em Química a nível superior. Daguia20@hotmail.com

Carlos Monteiro de Lima

(Pesquisador cadastrado no Núcleo de Pesquisa em Educação do Seridó – NUPES) – Especialista em Educação Profissional Integrada à Educação Básica, na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN; Licenciado em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UERN.

RESUMO

A disciplina de química não é muito atrativa entre os alunos. Despertar o gosto a curiosidade e manter os alunos em sala de aula requer, do professor, muitas pesquisas e criatividade. Foi a partir dessa observação, que surgiu a idéia de investigar a como estão sendo ministradas as aulas de química no município de Currais Novos/RN. Entendendo que as aulas experimentais facilitam a aprendizagem dos alunos, todo ser humano aprende com mais facilidade, quando o que se estuda tem relação ou possibilidade de relacionar com objetos ou situações do seu dia-a-dia. Pretende-se elaborar um material didático para uso em sala de aula, contendo roteiros de experimentos simples, de fácil compreensão, para que possa facilitar a aprendizagem dos alunos de escolas de rede estadual de ensino. Este projeto objetiva, tanto, investigar a forma como são ministradas as aulas de química, como, propor um material didático para guiar a realização de aulas experimentais em sala de aula de escolas publicas com materiais alternativos, contribuindo para a melhoria no ensino de química no município de Currais Novos/RN.

Palavras-chave: Ensino de Química; experimentos químicos; aulas experimentais; aprendizagem.

STUDY OF THE CONDITIONS OF CHEMISTRY CLASSES IN STATE SCHOOLS IN THE CITY OF CURRAIS NOVOS-RN: A SEARCH FOR THE IMPLEMENTATION OF EXPERIMENTAL CLASSES.

SUMMARY

The chemistry course is not very attractive among students. Arouse curiosity and taste to keep students in the classroom requires the teacher, much research and creativity. It was from this observation that the idea of investigating how they are being taught in chemistry classes in the city of Currais Novos / RN. Considering that the experimental classes facilitate student learning, every human being learns more easily when it is related studies or ability to relate to objects or situations of their day-to-day. It is intended to produce an educational material for use in the classroom, containing scripts for simple experiments, easy to understand, so you can facilitate the learning of students from schools in the state education system. This project aims both to investigate how the classes are taught chemistry, like to propose a teaching material to guide the conduct of trial lessons in the classroom of public schools with alternative materials, helping to improve the teaching of chemistry in City of New Corrais / RN.

Keywords: Discipline of Chemistry, chemical experiments, experimental classes, learning.

ESTUDO DAS CONDIÇÕES DAS AULAS DE QUÍMICA EM ESCOLAS ESTADUAIS NO MUNICÍPIO DE CURRAIS NOVOS-RN: UMA BUSCA PELA IMPLANTAÇÃO DE AULAS EXPERIMENTAIS.

INTRODUÇÃO

A dificuldade que o estudante encontra em química faz muitas vezes o próprio desistir de estudar, a matéria é vista como uma teoria, assim tornando o assunto não interativo e com isso a química vai sendo desmotivada ao aluno. Lima (2009), discutindo o ensino de Química para adultos, menciona que “a disciplina de Química oferece uma série de dificuldades ao estudante, começando pela necessidade de fazer relações, inferências e também de se recorrer a modelos muito teóricos, que muitas vezes parecem desinteressantes para o adulto, que não vendo interesse e relação com seu cotidiano, acabam por abandoná-los.” A relação que o autor faz das dificuldades que os adultos encontram na disciplina de química não é diferente da realidade que está sendo encontrada nas escolas estaduais do ensino médio do município de Currais Novos. Com as dificuldades encontradas na disciplina de química por falta de incentivo pela junção das aulas teóricas e práticas para uma melhor aprendizagem fazem com que os alunos fiquem desmotivados a aprender e ter um conceito positivo em relação a química.

Para Piconez (2007). “a maioria das pessoas aprende melhor de maneira experimental, quando envolve participação pessoal, física, mental e emocional em atividades e oportunidades para a descoberta e realização pessoal. Aprendem-se melhor quando são apresentados conceitos em um contexto no qual são envolvidas relações que estão próximas dos alunos.” Pois o estudante com suas dificuldades estabelece melhor os conteúdos com o seu envolvimento, quanto mais ele trabalha com experimentos que envolva o seu cotidiano mais ele fica estimulado a aprender.

Nos dizeres de Ries (2009), “a metodologia de ensino precisa integrar, o mais possível, as atividades de ver, ouvir, pensar, falar e fazer (atividades perceptivas, motoras e cognitivas). Quanto mais atividades estiverem envolvidas, maior e mais estável é a aprendizagem delas resultante.” Com isso uma forma de aprender conceitos pode ser através do uso de processo de aprendizagem, através de experimentos químicos permitindo assim vencer um dos desafios encontrado pelos alunos do ensino médio que é motivá-los a desenvolver suas habilidades e o gostar pela química através da capacidade de se interagir com experimentos.

Para Freire (2002) “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.” O aluno não aprende na teoria e sim quando o professor procura estabelecer a relação de professor e aluno, buscando a melhor forma do estudante aprender química, trazendo seu dia a dia para dentro da sala de aula através de experimentos químicos.

Existe uma necessidade de se investigar a qualidade do ensino de química nas escolas curraisnovenses, é necessário investigar qual o tipo de abordagem que está sendo aplicada nas aulas de química do município. Também, é necessário proporcionar o desenvolvimento de atividades experimentais para os alunos de ensino médio, visando uma maior fixação

de conhecimentos e uma maior independência dos alunos em relação à possibilidade de formularem seus próprios conceitos sobre ciências.

Um estudo de Lima, com alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Currais Novos, em 2008, mostrou que a motivação dos estudantes para estudar química cresceu de 2,5% para 68,6% após a introdução de uma abordagem experimental nas aulas.

É relevante a investigação desse tema nas escolas estaduais no município de Currais Novos, RN.

O objetivo desse trabalho é investigando como são desenvolvidas as aulas da disciplina de química em escolas estaduais no município de Currais Novos, e elaborar um material didático com roteiros para as realizações das aulas experimentais, assim desenvolvimento de um conjunto de experimentos em duas escolas selecionadas, o Instituto Vivaldo Pereira e a Escola Estadual Capitão Mor Galvão, para despertar o interesse dos alunos pela disciplina de química, estimulando vocações para a área de ciências da natureza.

METODOLOGIA

O trabalho está sendo desenvolvido, tendo iniciado em julho de 2010 e com previsão de conclusão em junho de 2011.

Teve início com um pedido de autorização aos dirigentes das escolas, para que sejam desenvolvidas as atividades nas instalações das unidades escolares. Contatos prévios com os dirigentes das escolas já foram iniciados, apontando para uma permissão.

Com a autorização dada, estão sendo elaborados objetos de investigação do sentimento dos alunos das escolas da rede estadual acerca do ensino de química. Estão sendo usados como instrumentos de investigação, entrevistas e questionários. Esses objetos conterão questionamentos sobre o tempo de aula da disciplina de química, a forma como as aulas são desenvolvidas, se ocorrem aulas experimentais, caso existam, se são desenvolvidas na própria sala onde ocorrem as aulas teóricas ou se ocorrem num local específico (laboratório de ciências), se os alunos gostam das aulas, se gostariam de ter mais aulas experimentais (ou alguma, caso nunca tenham tido aulas experimentais), se os alunos pensam em estudar química a nível superior, etc.

Os dados obtidos através dos objetos de investigação serão plotados em gráficos e tabelas e, após interpretações, nortearão a elaboração de um material didático, contendo um conjunto de roteiros de experimentos que possam ser realizados na escola, de acordo com as características da escola.

Os experimentos serão desenvolvidos nas salas de aula, a cada duas semanas será realizado um experimento por um período de dois meses. Para tanto, essas atividades serão desenvolvidas pelo professor da escola, com o apoio do estudante/pesquisador.

Passado o período de elaboração do material didático e do desenvolvimento das atividades experimentais, novos objetos de investigação serão elaborados e aplicados

junto aos alunos e aos professores, buscando avaliar a evolução do sentimento dos alunos a cerca do gosto pela disciplina e a impressão que tiveram das aulas experimentais. Será investigado, também, o rendimento escolar dos alunos em termo de aprendizagem dos conteúdos envolvidos nos experimentos.

Ao final, os dados serão novamente tratados e comparados os momentos inicial e final, sendo analisada a evolução dos sentimentos dos alunos em relação à disciplina de química. Os resultados deverão nortear a elaboração de um kit de experimentos, onde o material e substâncias sejam facilmente adquiridos, preferindo-se aqueles que sejam produzidos ou extraídos no município de Currais Novos ou na região do seridó.

RESULTADOS ESPERADOS

Com este trabalho, espera-se obter como resultados principais os seguintes:

- Maior interesse dos estudantes envolvidos pela disciplina de Química;
- Melhor rendimento escolar dos estudantes envolvidos;
- Elaborar um guia de experimentos que possa ser usado em sala de aula nas escolas públicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 25 ed. São Paulo: Terra e Paz, 2002.
2. LIMA, Carlos Monteiro de. **Abordagem experimental para o ensino de química no PROEJA: algumas considerações metodológicas.** Monografia de Especialização. Currais Novos: IFRN, 2009.
3. PICONEZ, Stela C. Bertholo. **A aprendizagem do jovem e do adulto e seus desafios fundamentais.** 2003. Texto disponibilizado na Webteca do sítio do núcleo de estudos em jovens e adultos e formação permanente. Disponível em: <www.nea.fe.usp.br> Acesso em: 20 set. 2007.
4. RIES, Bruno. Aprendizagem na fase adulta. **Ciências e letras**, Porto Alegre, n. 40, jul./dez. 2006. Disponível em: <<http://www.fapa.com.br/cienciaseletras/publicacao.htm>>. Acesso em: 04 jan. 2009.

**ESTUDOS EM LINGUAGEM: A HISTORICIDADE E AS MANIFESTAÇÕES
CULTURAIS DA LÍNGUA PORTUGUESA EM BASES LITERÁRIAS**

Ítalo Gustavo Nogueira de Lemos

Grupo de Pesquisa: identidade e estudos em cultura, IFRN, Campus Ipangaçu,

E-mail: italogustav@hotmail.com

Carlos Alberto de Negreiro

Grupo de Pesquisa: identidade e estudos em cultura, IFRN, Campus Cidade-Alta,

E-mail: cal_negreiro@yahoo.com.br

RESUMO

INTRODUÇÃO: O referente trabalho busca apresentar uma pesquisa qualitativa dos contextos históricos, sociais e culturais da língua portuguesa sendo ela em muitos aspectos a base cultural de países influentes de sua língua. O sistema de linguagem portuguesa é o centro do órgão oficial de Portugal, seus direitos e expressões de “império” é fortemente ligada a sua língua, sendo ela mesma tomada influências do latim e do espanhol, todos integrados na construção da identidade portuguesa. **OBJETIVO:** Desenvolver a abordagem das razões culturais do Brasil e de países africanos de influência portuguesa, sendo que a cultura é a essência da comunicação e a questão da definição da identidade, sendo ela colocada em questão naturalmente para os colonizados como sendo à base de sua auto-interpretação nas dinâmicas sociais e nas culturas em movimento. **METODOLOGIA:** O trabalho foi desenvolvido por pesquisas em obras que comprovem a integração da linguagem portuguesa e de obras que falem sobre a molduração das culturas sobre o antigo ultracolonialismo de Portugal sobre o desenvolvimento histórico, social e a diversidade do afrocentrismo. Mia Couto, autor moçambicano contemporâneo afirma que: “a África vive em uma tripla condição restritiva. Prisioneira de um passado inventado por outros, amarrado a um presente imposto pelo exterior e, ainda, refém de metas construídas por instituições internacionais que comandam a economia.”. **RESULTADOS:** Os resultados obtidos foram o conhecimento pessoal sobre a língua portuguesa e suas ramificações na história e na cultura de todos os povos. Os conceitos culturais estão visíveis nas obras estudadas, a historicidade nos seus fluxos temporais e as questões sociais abordadas por autores. **CONCLUSÃO:** concluímos que ao final do trabalho que a língua faz parte de um conjunto de características que programam o chamado “ser” humano, um “ser” que deriva de várias atribuições nos processos das instituições exteriores e interiores, as ações da diversidade, a assimilação da identidade e os pressupostos de essência, são essas movimentos que afirmam os créditos metodológicos atribuídos nesse trabalho. Sendo assim terminamos com uma pergunta: para si, o que é falar?

PALAVRAS-CHAVE: Linguagem, literatura, identidade, influências, cultura.

STUDIES IN LANGUAGE: THE HISTORY AND CULTURAL FOUNDATIONS IN PORTUGUESE LITERARY

RESUMO

INTRODUCTION: The referent study presents a qualitative study of historical, social and cultural rights of the Portuguese language is it in many respects the cultural base of influential countries in their language. The language system is the center of Portuguese official organ of Portugal, his rights and expressions of “empire” is strongly linked to their language, she being taken influences from Latin and Spanish, all integrated in the Portuguese identity. To develop the approach to cultural reasons from Brazil and African countries of Portuguese influence, and that culture is the essence of communication and the question of the definition of identity is naturally placed to the colonized as the basis of his self-interpretation of the dynamics social and cultures on the move. **METHODS:** The study was conducted by research works demonstrating the integration of the Portuguese language and works that speak about molduração crops on former ultracolonialismo of Portugal on the historical development, social and diversity of Afrocentrism. Mia Couto, Mozambican contemporary author says: “Africa lives in a triple restrictive condition. Prisoner of a past invented by others, tied to a gift tax from the outside and still a hostage of goals built by international institutions that control the economy.” **RESULTS:** The results were the personal knowledge of the English language and its ramifications on the history and culture of all peoples. The cultural concepts are visible in the works studied, the historical pattern in their temporal and social issues addressed by the authors. **CONCLUSION:** We concluded that the end of the work that language is part of a set of features programming called “being” human, a “being” which derives from various assignments in the processes of external and internal institutions, shares of diversity, assimilation of the identity and the assumptions are essentially those movements which claim the credits allocated for that methodological work. So we ended up with a question for you, what say?

PALAVRAS-CHAVE : Language, literature, identity, influences, culture.

**ESTUDOS EM LINGUAGEM: A HISTORICIDADE E AS
MANIFESTAÇÕES CULTURAIS DA LÍNGUA PORTUGUESA EM
BASES LITERÁRIAS**

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como marco preponderante a pesquisa feita sobre a historicidade e sociocultural da língua portuguesa nas bases literárias de autores brasileiros e africanos sendo esses dois pontos qualitativos para o trabalho aqui apresentado. Uma língua de cultura como a nossa, portadora de longa história, que serve de matéria prima e é produto de diversas literaturas, instrumento de afirmação mundial de diversas sociedades, não se esgota na descrição do seu sistema linguístico: uma língua como esta vive na história, na sociedade e no mundo. Tem uma existência que é motivada e condicionada pelos grandes movimentos humanos e, imediatamente, pela existência dos grupos que a falam. Significa isto que o português falado em Portugal, no Brasil e em África pode continuar a ser sentido como uma única língua enquanto os povos dos vários países lusofalantes sentirem necessidade de laços que os unam. A língua é, porventura, o mais poderoso desses laços. Diz, a este respeito, o linguista português Eduardo Paiva Raposo:

A realidade da noção de língua portuguesa, aquilo que lhe dá uma dimensão qualitativa para além de um mero estatuto de repositório de variantes, pertence, mais do que ao domínio linguístico, ao domínio da história, da cultura e, em última instância, da política. Na medida em que a percepção destas realidades for variando com o decorrer dos tempos e das gerações, será certamente de esperar, concomitantemente, que a extensão da noção de língua portuguesa varie também.

[Algumas observações sobre a noção de “língua portuguesa”, Boletim de Filologia, 29, 1984, 592]

Quando, em fins do século passado, o sábio filólogo português José Leite de Vasconcelos chamou *dialeto brasileiro* à modalidade que o português assumiu na América, orientou-se pelo parentesco historicamente condicionado entre o português básico, originário, e suas formas ultramarinas. Numa época em que a ciência só se interessava pelos fatos linguísticos em sua história, a classificação genética de Leite de Vasconcelos justificava-se plenamente.

E é o sensível tempo que irá explicar-nos essa incrível dinâmica da língua portuguesa nas bases culturais de diferentes países, separados por grandes distâncias em terra, por

quilômetros de oceanos, mas com essa ligação forte que une razões, emoções e sensações sem conhecimento lógico algum, porém sendo o centro de nossas diferenças e igualdades.

TEXTO

O trabalho foi realizado através de leitura e de uma análise pessoal e feito em sala de aula com uma apresentação oral e de esclarecimentos com o professor, resumos foram desenvolvidos para focalizar o trabalho no meio literário do autor Nelson Rodrigues, Envolve um véu de ilusões poéticas e literárias em suas críticas contra a discriminação, não importa qual seja ela, discriminação é discriminação, não importa em que sentido ou expressão. A análise do livro começa com a obra “O Beijo no Asfalto”, a questões sociais infligida diretamente no caráter e dignidade de cidadãos do subúrbio do Rio de Janeiro, envolvendo poderes políticos representados pelos policiais, a abordagem críticas desconstrutiva da mídia e a inflação nos direitos humanos. Nas teorias de Hall já sabemos que a identidade e a diferença estão estreitamente ligadas a sistemas de significação. A identidade é um significado - cultural e socialmente atribuído. A teoria cultural recente expressa essa mesma idéia por meio do conceito de representação. Para a teoria cultural contemporânea, a identidade e a diferença estão estreitamente associadas a sistemas de representação. É nesta questão de atribuições de identidade que incorporamos numa intertextualidade com a obra de Rodrigues inclusão e a exclusão da mesma, tratada vulgarmente de discriminação.

(...) Não consultes dicionários. Casmurro não está aqui no sentido que eles lhe dão, mas no que lhe pôs o vulgo de homem calado e metido consigo. Dom veio por ironia, para atribui-me fumos de fidalgo. Tudo por estar cochilando! Também não achei melhor título para a minha narração; se não tiver outro daqui até ao fim do livro, vai este mesmo.

(Dom Casmurro. 1992. P. 13)

Nesse texto, que pertence ao primeiro capítulo de Dom Casmurro, quem conta a história relata como recebeu a alcunha (o apelido) que dá nome ao livro e narra um episódio que aconteceu consigo mesmo: um dia, no trem, quando voltava para casa, por estar cansado, cochilou, enquanto uma pessoa com quem nunca tinha conversado, mas a quem cumprimentava (conhecia d vista e de chapéu), mostrava-lhe uns poemas que tinha escrito: o poeta, furioso, atribuiu o cochilo a certo desdém para com os outros e lhe deu o apelido de Dom Casmurro.

Quando lemos um texto, ele está pronto e acabado. Todavia ele só existe porque foi produzido por alguém. O produto tem existência porque existe um produtor, alguém que escreve o texto, um autor. No entanto, os textos têm um responsável interno por sua organização, àquele que conta a história, que fala que opina, que descreve, que argumenta. Por que responsável interno? Porque ele pode colocar-se no interior do texto dizendo *eu*.

(...)

Manolete, o mais deserto

O toureiro mais agudo

Mais mineral e desperto,

O de nervos de madeira,

E punho secos de fibra,

O de figura de lenha,

Lenha seca da caatinga,

O que melhor calculava

O fluido aceiro da vida,

O que com mais precisão

Roçava a morte em sua fimbria,

(...)

E como, então, trabalhá-la

Com mão certa, pouca e extrema:

Sem perfumar sua flor,

Sem poetizar seu poema.

(Antologia Poética. 1989. P. 156)

Seus atos são figurativizados pelo percurso de uma vida frágil. Nela, a todo o momento, roça-se a fimbria da morte. O poeta fala em fluido aceiro da vida (aceiro é um trecho de vegetação que se desbasta para que o fogo não salte para lugares indevidos). O ascetismo, a contenção, a secura de Manolete derivam da consciência dessa fragilidade, da certeza de que qualquer gesto menos preciso pode significar a morte.

Sendo assim o poeta relaciona diretamente significados implícitos de seu poema as pessoas sofridas da caatinga nordestina nas palavras: Ele é lenha, madeira, fibra (vegetal seco); é deserto (figura que lembra a secura, a contenção); é mineral (também lembra o que é seco). Colocando assim passagens implícitas de suas angústias e gesto de significação de suas lembranças sobre a vida nos agreste.

Gosto de sentir a minha língua roçar
A língua se Luís de Camões.
Gosto de ser e de estar
E quero me dedicar
A criar confusões de prosódia
E uma profusão de paródias
Que encurtem dores
E furem cores como camaleões.
Gosto de Pessoa na pessoa
Da Rosa na rosa.
E sei que a poesia está para a prosa
Assim como o amor está para a amizade.
E quem há de negar que esta lhe é superior?
E deixa os portugueses morrerem à míngua.
“minha pátria é minha língua”
- Fala, Mangueira!

Flor do Lácio Sambódromo
Lusamérica latim em pó
O que quer
O que pode
Está língua?
(Caetano Veloso. Velô. 1984)

Os dois primeiros versos do poema de Caetano têm uma grande carga de sensualidade. Sua beleza reside no fato de que o termo língua é usado em dois sentidos diferentes. Significa no primeiro verso, ‘órgão da cavidade bucal, que auxilia no produção de sons’ e, no segundo, quer dizer “idioma”.

O poeta gosta da transitoriedade e da perenidade das formas lingüísticas (ser é o verbo que indica estados permanentes; estar, estados transitórios). Exprime seu desejo em relação ao trabalho como idioma: incorporar os diferentes falares e retomar os textos dos outros de forma invertida. O poeta toma dois nomes de grandes escritores (Fernando Pessoa, poeta português, e Guimarães Rosa, romancista e contista brasileiro) e faz um jogo com os nomes comuns correspondentes, dizendo que gosta do artista (pessoa) em cada pessoa e beleza (rosa) na obra de Rosa. Pluraliza o termo *Portugal*, com o verso *e deixa os portugueses morrerem à míngua*, indica seu desejo de que as imposições do legado cultural e variante lingüística de Portugal no Brasil mais podem levar esse legado para os países africanos também.

À ternura pouca
me vou acostumando
enquanto me adio
servente de danos e enganos

vou perdendo morada
na súbita lentidão
de um destino
que me vai sendo escasso

conheço a minha morte
seu lugar esquivo
seu acontecer disperso

agora
que mais
me poderei vencer?

(Mia Couto, in “Raiz de Orvalho e Outros Poemas”. 1983. P. 20)

O poeta expressa um eu – lírico melancólico julgando que seu destino está sendo perdido pouco a pouco e não se sabe o porquê deste acontecimento sendo ele um “ser” de solidão, o poeta brinca com uma mistura de sentimentos latentes no personagem dizendo: “À ternura pouca, me vou acostumando”, sendo que a ternura é um sentimento que só pode existir se for dado por outro “ser”; “conheço a minha morte, seu lugar esquivo, seu acontecer disperso”, em seus autoconhecimentos e suas posições de receio numa “súbita lentidão” que poderíamos caracterizar como a vida.

O autor mostra suas implicações, as definições da variante “ser” e da personagem morte. A ligação antitética da raiz (terra) e orvalho (céu) concede à escrita/palavra outras dimensões... Porém cada palavra foi inventada com o genuíno poder de apenas lhe conferir um só sentido, como se nenhuma outra pudesse ter sido utilizada em seu lugar. Através da leitura, vivem grandes emoções, onde se entrecruzaram numa variedade de emoções, sentindo e ouvindo a melodia da palavra... Uma sintonia sublime entre o *eu* e a palavra.

Cresce a manhã...
Essa aquarela bruta
Que cobra ao mundo os seus
Nocturnos frios.
Cresço de manhã...
A minha ramela emana
Nua
O cobre do mundo
Os seus amarelos tons.
De manhã
Deus distribui certamente
Os seus castigos.
Odores
Cores
Amores...
(...)
Deus:
Também eu desejo
Esse castigo azul...
(...)
És a casa dos pássaros.
És o não-chão. Nem tremor nem homens nem calor. és o
Aéreo que encandeia as nuvens e, num passo gêmeo, as
Conduz.
És sedução genuína nessa textura que usas no mar. os
Pássaros te freqüentam erráticos porque também és o
Eco da poesia — a estranha densidade de nada pisar.,.

O não silencioso.
O silencioso.

És o deserto que chove sobre o mundo
(Ondjaki, Esperar o vento. 2002. P. 79)

O autor abusa de uma sensualidade que poderíamos colocar como estética, mas é colocada como uma sensualidade verbal, sendo que o que podemos representar como sendo um “ser” físico, pode significar as características de sua terra mãe, a África, como o autor mesmo diz: “És sedução genuína nessa textura que usas no mar. os pássaros te freqüentam erráticos porque também és o eco da poesia — a estranha densidade de nada pisar. (...) És o deserto que chove sobre o mundo.” Sendo estas as declarações do autor em busca de lembranças de satisfação para com sua terra, nas sensações de angústias ao “não pisar” na estranha densidade e nas lembranças repentinas dos pássaros livres de sua terra, sendo que anteriormente esses pássaros livres eram o sonho de toda uma nação que foi dividida não por suas ações por sua cor.

De manhã
Deus distribui certamente
Os seus castigos.
Odores
Cores
Amores...
(...)

A busca por justiça é uma marca importante na busca pela liberdade dos negros, sendo que figuras de grande caráter sobre esse tema se formaram pelo Brasil e pelo mundo, é quando se perde o direito de acreditar, que muitas pessoas buscam conforto em suas religiões, dogmas que foram formados para ter pelo menos uma certeza nesta vida, sendo que todos os dogmas são criados em cima de leis, leis que jamais podem ser revistas, leis que jamais devem ser desobedecidas, leis que põem elas mesmas na ordem, que mantém esse caminho de acreditar, acreditar e acreditar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Assis, Machado de. Dom Casmurro. 4. Ed. Rio de Janeiro: Record, 1999.
2. Andrade, Carlos Drummond. Antologia Poética. 35. Ed. Rio de Janeiro: Record,. 1996.
3. Caetano Veloso. Velô. 1984.
4. Couto, Mia. Raízes de Orvalho. 1ª ed. Maputo: Cadernos Tempo, 1983.
5. Antonio Miranda. Disponível em: < http://www.antonimiranda.com.br/poesia_africana/angola/ndalu_de_almeida.html>. Acesso em: 20 nov. 2010.
6. Instituto Camões. Disponível em: < <http://cvc.instituto-camoes.pt/hlp/biblioteca/observlingport.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2010.
7. Silva, Tomaz Tadeu da. Identidade e Diferença: *a perspectiva dos estudos culturais*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.
8. Hall, Stuart. *A identidade cultural na pós-modernidade*. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)

Ermerson de Melo Silva

IFRN, Campus João Câmara. Graduando curso de Licenciatura em Física
Bolsista do Projeto PIBID - CAPES
ermersonfisico@yahoo.com.br

Eder Angele de Melo Silva

IFRN, Campus João Câmara. Graduando curso de Licenciatura em Física
ederangele@yahoo.com.br

Jacques Cousteau da silva Borges

IFRN, Campus João Câmara. Professor da Licenciatura em Física
Licenciado em Física, Mestre em Termociências pela UFRN
cousteau.borges@ifrn.edu.br

Pauleany Simões de Moraes

IFRN, Campus Natal – Zona Norte. Professor da Licenciatura em Informática
Licenciada em Pedagogia (UFRN), Doutoranda em Educação pela UFRN
pauleany.morais@ifrn.edu.br

RESUMO

A Educação de Jovens e Adultos (EJA), é uma maneira de ensino que a rede pública organizou com objetivo de desenvolver o ensino fundamental e médio com qualidade, para pessoas que não tiveram oportunidades de ter um ensino em idade regular. Tendo como visão estabelecer uma relação entre os conhecimentos teóricos estudados e a prática materializada no campo empírico (sala de aula – EJA). Vendo que a EJA atende uma demanda ainda encontrada em nosso país, sendo elas pessoas que não puderam estudar no tempo certo devido a vários fatores como ter que trabalhar cedo para ajudar no sustento da família. Os mesmos encontraram nesta forma de ensino um espaço que lhes é de direito e no qual interagem socialmente. Recentemente realizado um procedimento metodológicos em que a aplicação de um questionário realizou-se uma entrevista com alguns alunos cursantes do EJA. Observou-se que em grande parte relatada encontraram inspiração, ou seja, motivação na forma em que o professor aplica sua metodologia na sala de aula, pois, apesar das dificuldades que esses alunos encontram para voltar a ter uma educação continuada,esses alunos ao percebe a preocupação do educador para com sigo mesmo se sentem mais motivados a concluir sua formação.

PALAVRAS-CHAVE: Educação de Jovens e Adultos, Motivação, Aprendizado.

HISTORY OF YOUTH AND ADULT EDUCATION (EJA)

ABSTRACT

The Youth and Adults (EJA), is a way of teaching that the public held in order to develop the primary and secondary education with quality, for people who have not had opportunities to have a regular school-age. With the vision to establish a relationship between the theoretical study and practice embodied in the empirical field (classroom - EJA). Seeing that the EJA serves more demand found in our country, they are people who could not study at the right time due to various factors such as having to work early to help support his family. They found this way of teaching a space that's rightfully theirs and which they interact socially. Recently conducted a methodological procedure in which the application of a survey held an interview with some students cursantes the EJA. It was observed that in most reported they found inspiration, or motivation in the form in which the teacher applies his methodology in the classroom because, despite the difficulties that these students are to return to a continuing education these students to realize the concern of the educator to follow with even feel more motivated to complete their training.

KEYWORD: Youth and Adult Education, Motivation, Learning.

EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)

INTRODUÇÃO

O presente estudo tem como enfoque principal a Educação de Jovens e Adultos (EJA), ou seja, o conjunto de processos de aprendizagens, onde iram desenvolver suas capacidades, enriquecer seus conhecimentos e melhorarem suas competências técnicas ou profissionais reorientando também a fim de atender suas próprias necessidades e as da sociedade.

Essa educação possibilita ao individuo jovem e adulto retomar seu potencial, desenvolver suas habilidades, confirmar competências adquiridas em sua educação extra-escolar e na própria vida, com vista de nível técnico e profissional mais qualificado. Também é oferecido pelos sistemas de ensino cursos e exames supletivos, que compreenderão a base nacional comum do currículo, habilitando assim progressivamente os estudos em caráter regular.

Sendo necessário preparo e na formação de quem atuam com esses aluno, para que possam desenvolver a capacidade de selecionar conteúdos, utilizando procedimentos que criem alternativas que possibilitem uma atuação voltada de forma mais adequada ao aluno trabalhador. Onde deve sempre esta de forma adequada para assim motiva-los e estimula los a concluir seu ensino.

Dados aqui apresentados, ainda que constituam uma pequena amostra do problemas a serem enfrentados nesse campo de atuação (e de pesquisa) permite constatar, de um lado, visto a ausência de especificidade na formação dos educadores de EJA, que vem sendo identificado como um dos principais problemas dessa área e de outro lado permite problematizar o processo de formação do educador de jovens e adultos.

No entanto, a interferência de fatores como condições de trabalho, orientação qualificada, disponibilidade e adequação de recursos (espaço, tempo, materiais didáticos), acreditasse que os professores podem ser considerados os principais agentes na viabilização das mudanças pretendidas nessa modalidade de ensino. Assim demandar novos estudos e pesquisas.

Este relato tem como objetivo analisar especificamente, a formação continuada de professores de EJA e sua visão a respeito da relação ensino aprendizagem da leitura e escrita e as dificuldades no trabalho com os alunos.

Educação de Jovens e Adultos (EJA)

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma forma de ensino da rede pública no Brasil, com objetivo de desenvolver o ensino fundamental e médio com qualidade, para pessoas que não possuem idade escolar e oportunidade.

Hoje se faz necessário a capacitação continuada em todas as fases da vida, e não somente durante a infância e a juventude.

É por isso, e outros motivos, que foi criado esse projeto. Para as pessoas que ainda não concluíram o ensino básico, se transformem em verdadeiros cidadãos que saibam seus direitos e deveres, e cobrem pelos mesmos. Alunos estes com seus direitos e deveres a ser obedecidos como, assiduidade e pontualidade nas aulas e acessos aos recursos didáticos-pedagógicos disponíveis na escola.

Histórico da EJA

Definiu-se uma concepção de Educação de Jovens e Adultos a parti da constituição Federal de 1988. No artigo 208 a educação passa a ser direito de todos, independente de idade, e na disposições transitórias, são definidas metas e recursos orçamentos para erradicação do analfabetismo.

A história da Educação de Jovens e Adultos (EJA) apresenta muitas variações ao longo do tempo, demonstrando estar estreitamente ligada às transformações sociais, econômicas e políticas que caracterizaram os diferentes momentos históricos do país.

A década de 40 foi marcada por algumas iniciativas políticas e pedagógicas que ampliaram a educação de jovens e adultos: a criação e a regulamentação do Fundo Nacional do Ensino Primário (FNEP); a criação do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas (INEP); o surgimento das primeiras obras dedicadas ao ensino supletivo; o lançamento da Campanha de Educação de Adolescentes e Adultos (CEAA), e outros.

Em 1947, foi realizado o 1º Congresso Nacional de Educação de Adultos. E em 1949 foi realizado mais um evento de extrema importância para a educação de adultos: o Seminário Interamericano de Educação de Adultos.

Em 1958, foi realizado o segundo Congresso Nacional de Educação de Adultos, objetivando avaliar as ações realizadas na área e visando propor soluções adequadas para a questão. Foram feitas críticas à precariedade dos prédios escolares, à inadequação do material didático e à qualificação do professor. Nesse congresso se discutiu, também, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e, em decorrência, foi elaborada em 1962 o Plano Nacional de Educação, sendo extintas as campanhas nacionais de educação de adultos em 1963.

A década de 70, ainda sob a ditadura militar, marca o início das ações do Movimento Brasileiro de Alfabetização – o MOBRAL, que era um projeto para se acabar com o analfabetismo em apenas dez anos. O ensino supletivo, implantado em 1971, foi um marco importante na história da educação de jovens e adultos do Brasil.

Durante o período militar, a educação de adultos adquiriu pela primeira vez na sua história um estatuto legal, sendo organizada em capítulo exclusivo da Lei nº5.692/71, intitulado ensino supletivo. O artigo 24 desta legislação estabelecia com função do supletivo suprir a escolarização regular para adolescentes e adultos que não a tenham conseguido ou concluído na idade própria. (Vieira, 2004, p. 40).

Foram criados os Centros de Estudos Supletivos em todo o País, com a proposta de ser um modelo de educação do futuro, atendendo às necessidades de uma sociedade em processo de modernização. O objetivo era escolarizar um grande número de pessoas, mediante

um baixo custo operacional, satisfazendo às necessidades de um mercado de trabalho competitivo, com exigência de escolarização cada vez maior.

Na década de 80, a sociedade brasileira grandes e importantes transformações. Em 1985, o MOBREAL foi extinto, sendo substituído pela Fundação EDUCAR. Em um contexto de redemocratização possibilitou a ampliação das atividades da EJA. Estudantes, educadores e políticos organizaram-se em defesa da escola pública e gratuita para todos. A nova Constituição de 1988 trouxe importantes avanços para a EJA: o ensino fundamental, obrigatório e gratuito, passou a ser garantia constitucional também para os que a ele não tiveram acesso na idade apropriada.

No entanto, a partir da década de 90, a EJA passou a perde espaço nas ações governamentais. Onde em março de 1990, com início do governo Collor, a Fundação EDUCAR foi extinta e todos os seus funcionários colocados em disponibilidade.

Em janeiro de 2003, o MEC anunciou que a alfabetização de jovens e adultos seria uma prioridade do novo governo federal. Para isso, foi criada a Secretaria Extraordinária de Erradicação do Analfabetismo, cuja meta é erradicar o analfabetismo durante o mandato de quatro anos do governo Lula.

No programa Brasil alfabetizado, estava direcionada assistência ao desenvolvimento de projetos com determinadas ações: A alfabetização de Jovens e Adultos e formação de alfabetizadores. É necessário que haja continuidade nas ações governamentais. Pois o Programa Brasil Alfabetizado foi criado para ter duração de quatro anos - enquanto durar a gestão do governo Lula. Contudo, nada impede que o próximo Presidente dê continuidade a esse programa. Desta forma os resultados seriam melhores se houvesse seguimento nos programas já implantados, pois evitaria perda de tempo e de dinheiro na criação de novos programas, como vem acontecendo ao longo dos anos: mudando-se presidente, muda-se os programas.

A Educação de Jovens e Adultos deve ser tratada juntamente com outras políticas públicas e não isoladamente. Mesmo que não esteja havendo continuidade dos programas ao longo dos tempos, a Educação de Jovens e Adultos vem sendo sempre buscada, com objetivo de realmente permitirem acesso de todos à educação, independente da idade. Apesar de muito já ter sido feito, há mais a se fazer. O que não se pode é se acomodar-se com os avanços conquistados, é necessário sempre visar novos horizontes na busca da total erradicação do analfabetismo em nosso país.

RESULTADOS

A constituição de 1988 trouxe grandes e importantes avanços para a Educação de Jovens e Adultos. Onde ensino fundamental passou a ser obrigatório e gratuito e também a ser garantia constitucional para os que a ele não tiveram acesso na idade apropriada. Contudo a partir dos anos 90, a EJA começou a perder espaço nas ações governamentais. Em março de 1990, com o início do governo Collor, a fundação EDUCAR foi extinta.

No ano de **2003**, o **MEC**, anunciou que a alfabetização de Jovens e Adultos seria uma prioridade do governo federal. Para isso foi necessário criar uma secretaria extraordinária de erradicação do analfabetismo, durante o mandato do governo Lula.

Apesar de não estar havendo continuidade dos programas aos longos dos tempos, a Educação de Jovens e Adultos está sendo sempre buscada, com o objetivo de realmente permitir o acesso de toda a educação independentemente da idade.

Participação de Paulo Freire

Paulo Freire, desenvolvido na década de 60, tendo sua primeira atuação na cidade de Angicos, no Rio Grande do Norte. E, com o sucesso da experiência, passou a ser conhecido em todo País, sendo praticado por diversos grupos de cultura popular.

Com ele aconteceu uma mudança no paradigma teórico-pedagógico sobre a EJA. Durante muitos séculos, para alfabetizar alguém se utilizava o método silábico de aprendizagem, ou seja, partia-se da idéia de que se conhecendo as sílabas e juntando-as poderia formar qualquer palavra. Por essas novas concepções, educador e educando devem interagir. São criados novos métodos de aprendizagem.

Paulo Freire baseava-se na realidade do educando, levando-se em conta suas experiências, suas opiniões e sua história de vida. Esses dados devem ser organizados pelo educador, a fim de que as informações fornecidas por ele, o conteúdo preparado para as aulas, a metodologia e o material utilizados sejam compatíveis e adequados às realidades presentes.

Segundo (Freire, 2002, p. 58) a relação professor-aluno deve ser:

Para ser um ato de conhecimento o processo de alfabetização de adultos demanda, entre educadores e educandos, uma relação de autêntico diálogo. Aquela em que os sujeitos do ato de conhecer (educador-educando; educando-educador) se encontram mediatizados pelo objeto a ser conhecido. Nesta perspectiva, portanto, os alfabetizandos assumem, desde o começo mesmo da ação, o papel de sujeitos criadores. Aprender a ler e escrever já não é, pois, memorizar sílabas, palavras ou frases, mas refletir criticamente sobre o próprio processo de ler e escrever e sobre o profundo significado da linguagem.

Aspecto a serem considerados em alunos de Educação de Jovens e Adultos

Essa modalidade de ensino não quer visar apenas que os Jovens e Adultos aprendam ler e escreve, pois esse processo vai muito mais além, direcionar uma visão mais ampla em relação ao mundo e em tudo que nele acontece. No entanto grande parte desses alunos encontram um grau de dificuldade muito grande com certo preconceitos que acabam sofrendo.

Muitos são os aspectos que devem ser considerados em relação a estes alunos. O fato deles estarem passando por estas dificuldades acaba deixando-os desmotivados. E isto vem atuando como principal vilão no ensino aprendizagem destes jovens e adultos, causando repetências, evasão e etc.

Estas pessoas, encontram apoio em meio a sua família que colaboram, incentivando, estimulando e mostrando que são capazes de concluir sua formação através da EJA.

Que apesar do preconceito constantemente sofrido elas também são capazes de desenvolver seu raciocínio como qualquer outra pessoa.

Ambiente escolar

Estes alunos acabam tendo muitas dificuldades, tendem a ter certa desmotivação quando os professores não utilizam mecanismos motivacionais que culminem no desenvolvimento cognitivo do aluno centrado no aproveitamento de seus conhecimentos prévios.

Uma com o interesse depende da facilidade com que a informação se relaciona com o que já se sabe, é particularmente motivador, por um lado, o professor começar as aulas levando em conta o que seus alunos sabem sobre o tema; por outro lado, seu discurso expositivo (...). (TAPIA; FITA, 1999, p. 40).

Por isso se faz necessário que os Docentes desta área de ensino tenha uma formação para trabalhar com alunos de diferentes faixas etárias. Onde estes jovens e adultos encontram através dos professores a motivação para não desistirem.

Formação Docente

As instituições de ensino, públicas e particulares, têm se preocupado muito com a formação de seu corpo docente, pois sabem que a qualidade do ensino depende muito da relação professor-aluno.

A educação de jovens e adultos é toda educação destinada àqueles que não tiveram oportunidades educacionais em idade própria ou que a tiveram de forma insuficiente, não conseguindo alfabetizar-se e obter os conhecimentos básicos necessários (Paiva, 1973, p. 16).

Esse conceito nos faz perceber que o professor que vai atuar com jovens e adultos deve ter uma formação especial, que lhe permita compreender os anseios e necessidades dessas pessoas tão especiais, além de saber lidar com os sentimentos delas. Muito se discute, atualmente, sobre a formação do professor de jovens e adultos, pois o educador deve ter consciência de sua força no desenvolvimento do educando. O professor da EJA deve compreender a necessidade de respeitar a pluralidade cultural, as identidades, as questões que envolvem classe, raça, saber e linguagem dos seus alunos, caso contrário, o ensino ficará limitado à imposição de um padrão, um modelo pronto e acabado em que se objetiva apenas ensinar a ler e escrever, de forma mecânica.. Enfim, o que se pretende com a educação de jovens e adultos é dar oportunidade igual a todos.

Através da metodologia escolhida pelo professor é visto se a uma interação entre professor e aluno. Esta interação é a chave para a motivação. A motivação destes alunos dependem em boa medida, de como os professores e professoras organizam as atividades em sala de aula promovendo também entre eles interação e cooperação. Existem diferentes formas de interação que os professores propiciam aos alunos como organizar-los em equipes para fazer trabalhos, competições e etc.

As deficiências observadas no setor educacional brasileiro de forma geral, são em número alarmantes quando comparada com as formas educacionais dos países desenvolvidos, principalmente no que tange à educação de base e nesta faixa está a educação de jovens e adultos, com alguns ingredientes indesejáveis a mais.

O Brasil precisa apresentar números apreciáveis de alunos que frequentam a escola. Poderíamos, portanto, nesse instante destacar um dos problemas da EJA, “os números”, muitas vezes fictícios ou tão somente fantasias com professores despreparados, alunos desestimulados, livros de conteúdo questionável e escolas sem a mínima estrutura física, com isso podemos imaginar o que se reserva a essa categoria (...) (ARAÚJO, ano, p. 2).

Não podemos ignorar em hipótese alguma o esforço dos governos brasileiros, e muito mais neste início de século, de querer jogar para baixo os altos índices do analfabetismo em nosso país, no entanto, também temos que reconhecer as variadas falhas no sistema.

DADOS COLETADOS

Para um bom aprendizado no percurso da vida cotidiana dos alunos de EJA, é necessário conhecer os estudantes para que assim possa ajuda-lo em seu desempenho escolar. Sabendo disso, realizou-se um questionário para saber como anda o processo de motivação do aluno, com idade entre 17 a 27 anos, assim podemos ressaltar que no momento quando eles falam de suas trajetórias de vida então, percebemos que nada nessa vida é fácil, no entanto quando decidirmos ter um objetivo basta lutar por ele, pode até não ser fácil mais nada é impossível.

CONCLUSÃO

Diante do artigo,concluiu-se que a educação de jovens e adultos de certa forma teve um grande avanço, mas a educação ainda tem um grande caminho a trilhar. Constatamos que tem cada vez mais alunos motivados. Ainda a muito trabalho a se fazer e que a sociedade de consciente. Então devemos ter melhor reflexão e mais ainda valorização dos estudos para encontrar um melhor meio de se motivar.

REFERÊNCIAS

PAIVA, Vanilda Pereira. **Educação popular e educação de jovens e adultos**. Rio de Janeiro: Edições Loyola. 1973.

FREIRE, Paulo. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos**. 10^o ed. São Paulo. Paz e Terra. 2002

ARAÚJO, Cleberson Vieira de. **Uma triste realidade de EEEFM Campos**. Disponível em: [_](#) Acesso em: 10 jul. 2010.

TAPIA, Jesús Alonso; FITA, Enrique Caturla. **A motivação e sala de aula**. São Paulo: Edições Loyola, 1999.

VIEIRA, Maria Clarisse. **Fundamentos históricos, políticos e sociais da educação de jovens e adultos**-Volume I: aspectos históricos da educação de jovens e adultos no Brasil. Universidade de Brasília, Brasília, 2004

FERRAMENTAS PARA A FORMAÇÃO DA EDUCAÇÃO NA EJA

Francisco Lélío Teodósio do Nascimento

IFRN, Campus João Câmara. Graduando curso de Licenciatura em Física
Bolsista do Projeto PIBID - CAPES
lélio.slip@hotmail.com

Geisilene Pereira de Lima

IFRN, Campus João Câmara. Graduando curso de Licenciatura em Física
Bolsista do Projeto PIBID - CAPES
geisilene.2008@oi.com.br

Randerson Victor Batista

IFRN, Campus João Câmara. Graduando curso de Licenciatura em Física
randersonecarlos@yahoo.com.br

Rita de Cássia L. Honorato de Andrade

IFRN, Campus João Câmara. Graduando curso de Licenciatura em Física
Bolsista do Projeto PIBID - CAPES
ritaandrade2010@hotmail.com

Jacques Cousteau da silva Borges

IFRN, Campus João Câmara. Professor da Licenciatura em Física
Licenciado em Física, Mestre em Termociências pela UFRN
cousteau.borges@ifrn.edu.br

Pauleany Simões de Moraes

IFRN, Campus Natal – Zona Norte. Professor da Licenciatura em Informática
Licenciada em Pedagogia (UFRN), Doutoranda em Educação pela UFRN
pauleany.morais@ifrn.edu.br

RESUMO

Este artigo tem por objetivo analisar o grau de motivação dos estudantes do curso de cooperativismo do IFRN- Campus João câmara em relação à aprendizagem. O estudo do tema é referencial da escolha de como construir um conceito de aprendizagem e indicar as possibilidades de desenvoltura pelas aulas. Na metodologia da pesquisa foi utilizado como instrumento de coleta de dados um questionário com perguntas abertas. Os resultados mostram que os estudantes apresentam decadência em relação à motivação, proporcionando aumento de dificuldades, devido a existência de lacunas durante sua formação no ensino fundamental.

PALAVRAS-CHAVE: Motivação, Aprendizagem, Educação.

TOOLS FOR TRAINING OF EDUCATION IN THE EJA

ABSTRACT

This article aims to analyze the degree of motivation of students of the cooperative IFRN Campus João Câmara in relation to learning. The benchmark study of the issue is the choice of how to construct a concept of learning and indicate the possibility of ease for the lessons. In the research methodology was used as an instrument of data collection a questionnaire with open questions. The results show that the students had decay in relation to motivation, giving rise to difficulties due to the existence of gaps in their education in elementary schools.

KEY WORDS: Motivation, Learning, Education.

FERRAMENTAS PARA A FORMAÇÃO DA EDUCAÇÃO NA EJA

INTRODUÇÃO

A educação de jovens e adultos tem sido no Brasil, um tema polêmico e controvertido desde os primeiros momentos em que começou a ser pensada em suas especificidades com relação ao ensino regular. A história da educação de jovens e adultos em nosso país é muito recente. Durante muito tempo, as escolas noturnas eram a única forma de educação de jovens e adultos praticada no país.

A partir de 1940, começou-se a detectar altos índices de analfabetismo no país, o que acarretou a decisão do governo no sentido de criar um fundo destinado à alfabetização da população adulta analfabeta. De certa forma a campanha não teve sucesso, mas conseguiu alguns bons resultados, no que se refere a essa visão preconceituosa, que foi sendo superada a partir das discussões que foram ocorrendo sobre o processo de educação de adultos.

A idéia que foi surgindo é que o processo educativo deveria interferir na estrutura social que produzia o analfabetismo, através da educação de base, partindo de um exame crítico da realidade existencial dos educandos.

Para que a educação de jovens e adultos obtivesse êxito no território nacional, foi necessária a aplicação de fatores que trouxessem a realização concreta da aprendizagem do público da EJA (Educação de Jovens e Adultos). Esse fator seria a motivação em seus diversos aspectos, que contribuiria na melhoria significativa do desenvolvimento cognitivo dos discentes.

A motivação é uma força que move o indivíduo a executar determinadas ações que são gerenciadas por nossos desejos individuais, Pozo (apud JÚNIOR et al, 2010) explica que “a motivação não depende só dos motivos que temos, mas do sucesso que esperamos se tentamos alcançá-los”. Vygotsky (apud LIMA, 2010) diz ainda que o pensamento propriamente dito é gerado pela motivação, isto é, por nossos desejos e necessidades, nossos interesses e emoções.

A motivação é, portanto, o processo que mobiliza o organismo para a ação, a partir de uma relação estabelecida entre o ambiente, a necessidade e o objeto de satisfação.

O processo de aprendizagem é pessoal, sendo resultado de construção e experiências passadas que influenciam as aprendizagens futuras. A ação educativa da escola deve propiciar ao aluno oportunidades para que esse seja induzido a um esforço intencional, visando resultados esperados e compreendidos.

Segundo a concepção de Vygotsky (apud LIMA, 2010) se a aprendizagem está em função não só da comunicação, mas também do nível de desenvolvimento alcançado, adquire então relevo especial.

Lima (2010) ainda relata que a aprendizagem é um fenômeno extremamente complexo, envolvendo aspectos cognitivos, emocionais, orgânicos, psicossociais e culturais.

APRENDENDO A PRENDER

A aprendizagem não é algo limitado à determinada classe ou grupo social, nem mesmo se restringe a crianças e/ou adolescentes, cujo desenvolvimento e atividade cerebral atingem seu ápice. O adulto também desenvolve de forma a suprir uma carência profissional ou pessoal, quebrando desse modo, o preconceito norteado pela idéia equivocada que algumas pessoas têm de que o adulto não tem capacidade de aprender, portanto, segundo Ries (2006, p. 25): “Mesmo em uma análise superficial do desenvolvimento humano, percebe-se imediatamente que a aprendizagem acontece e é absolutamente necessária ao longo de toda a vida.” Nesse contexto, a educação para adultos se faz necessária e, nessas últimas décadas, adquiriu papel renovador na educação da EJA – Educação de jovens e adultos - que tem como objetivo a continuidade ao processo discente de adultos e jovens fora da faixa etária, porém, há divergências no processo de aprendizagem de uma criança, cujo primeiros contatos com uma imensidão de conhecimentos, curiosidades e novidades em sua caminhada acadêmica, abre as portas da motivação, é claro que para isso também tem que haver influência do meio escolar ou até mesmo familiar. Já no processo do adulto, para ter uma motivação é necessário que o meio escolar condicione um ambiente altamente motivante e interessante para envolver o adulto em um mundo de curiosidade que o leve à necessidade de conhecimento e aprendizagem para que possa interligar o conhecimento de mundo adquirido ao longo vida com a nova aprendizagem, que para Ries (2006, p.35.):

A aprendizagem é um processo que não se encerra na adolescência, mas continua por toda a vida. Os adultos continuam a adquirindo novos conhecimentos e desenvolvendo novas habilidades para atender às demandas próprias de cada momento da existência.

Apesar da EJA alavancar o interesse, a motivação e a aprendizagem do adulto, alguns alunos apresentam certas dificuldades em seu desenvolvimento educacional proveniente, muitas vezes, do compromisso familiar, trabalho ou ainda por falta de motivação própria. Diante desse contexto, são apresentados resultados de uma pesquisa, realizada por meio de um questionário, para definir o perfil do modo de aprender e da motivação do aluno do PROEJA do curso de cooperativismo do IFRN – Campus João Câmara.

MOTIVAÇÃO: O FATOR APRENDIZAGEM

Os jovens e adultos desenvolvem uma aprendizagem, geralmente quando o fator motivacional é maior que as dificuldades existentes no período acadêmico. Entretanto, esta motivação é operada tanto externamente como interiormente.

Um caso externo seria como Ries (2006, p. 29) coloca quando retrata que “no início da vida adulta as pessoas elaboram um projeto de vida. Esse sonho é alimentado e mobiliza o sujeito para sua concretização”. Isso identifica o quanto a motivação é relevante para que haja a efetuação da aprendizagem, principalmente para alunos da EJA. Cury (2003, p.101) também fomenta que “não importa o tamanho dos nossos obstáculos e sim o tamanho da motivação que temos para superá-los”, dando a compreensão de que o quanto for maior os estímulos externos maiores também serão os resultados positivos obtidos da aprendizagem do indivíduo.

Um exemplo que Tapia e Fita (1999, p.78) indicam de motivação interior é quando: “a própria matéria de estudo desperta no indivíduo uma atração que o impulsiona a se aprofundar nela e a vencer os obstáculos que possam ir se apresentando ao longo do processo aprendizagem”.

ANALISE DOS DADOS

O estudante ingressa no IFRN com grandes expectativas. Na maioria dos casos, vindos de escola cujo ensino não os preparou suficientemente bem para o ensino médio. E por esse fato as dificuldades favorecem um desestímulo considerável para prosseguir os estudos e desenvolver uma aprendizagem significativa.

Observando este caso, foi aplicado um questionário a 2 estudantes do PROEJA para conhecer suas opiniões quanto à motivação nos estudos. Nosso objetivo era descobrir o que os mantêm motivados, sabendo que muitos estão há anos sem estudar e ao entrar no IFRN apresentam grandes dificuldades.

Nossas perguntas foram analisadas a partir de estudos feitos em sala de aula com a professora. Em aula, foram discutidos alguns autores como: Ries (2006), Antunes (1998), Miras (1999), Solé (1999), entre outros que serviram de base para a análise das respostas dadas pelos alunos entrevistados.

Motivação e aprendizagem

Apresentaremos, neste item, a análise feita a partir das respostas dadas pelos alunos entrevistados do PROEJA, referentes aos conceitos de motivação e aprendizagem.

Questão 1:

Você se sente capaz de aprender os conteúdos escolares? Por quê?

Aluno 1:

Sim, por que tenho uma equipe de professores capacitados e a escola disponibiliza recursos que facilitam meu aprendizado.

Aluno 2:

Sim, porque além de já ter concluído o ensino médio, eu tenho uma ótima capacidade e facilidade de aprender. E também me sinto sempre motivada quando estou estudando. Isso facilita minha aprendizagem.

A resposta do aluno 1 indica o quanto a formação acadêmica do professor é essencial em termos de incentivo, como exemplo de sucesso na busca perseverante dos estudos.

O aluno 2 é um caso um pouco diferente, pois se trata de alguém que já concluiu o ensino médio. Porém, isso não significa que o mesmo não enfrente dificuldades para aprender. Para ele, a motivação é um dos fatores que facilitam sua aprendizagem, por isso o mesmo afirma sentir-se sempre capaz de aprender os conteúdos. Isso nos lembra a idéia de autoconceito, porque quando aprendemos, criamos uma imagem positiva de nós mesmos, e isso, sem dúvida, nos ajudará a aprender novas coisas.

Considerando a importância da motivação no processo de aprendizagem, é importante descobrir o que motiva os alunos, para sabermos com qual enfoque eles abordam a situação de aprendizagem dos conteúdos, além disso, é importante levar em consideração a situação pessoal de cada um.

Questão 2:

Que fatores o motivam a estudar?

Aluno 1:

A necessidade de ter conhecimento, pois o mercado de trabalho e a vida requerem isto.

Aluno 2:

A vontade de querer sempre mais está atualizada com os estudos. Outro fator importante é querer cursar uma faculdade e me realizar profissionalmente. Isso me motiva bastante

Como a maioria das pessoas, uma das razões que motivam os alunos 1 e 2 a continuar os estudos, é a expectativa de conseguir um bom emprego. Isso pode ser caracterizado como um exemplo de motivação extrínseca, que está ligada à recompensas externas. Sobre a motivação extrínseca, Tapia e Fita (1999, p.79) assinalam “motivação que aponta para a conquista de recompensas externas. Prêmios, dinheiro, presentes que serão recebidos ao se concretizar a aprendizagem”.

O papel da escola

Um dos papéis que a escola deve desempenhar diante de todo o corpo acadêmico é o de proporcionar suporte didático para uso do aluno, desde livros, computadores para pesquisa, aulas de reforço, dentre outras responsabilidades, para promover uma melhor aprendizagem. Os professores também devem oferecer esse apoio, tanto motivacional, quanto acadêmico.

Questão 3:

Em que a escola IFRN tem contribuído para sua motivação no ato de estudar?

Aluno 1:

Neste caso, os professores e alguns funcionários do Instituto, sempre que preciso de ajuda eles me socorrem. Mas, a escola em si, tem alguns recursos que não estou utilizando, acho que aprenderia mais se estivessem a minha disposição, tipo os computadores.

Aluno 2:

No ensino de boa qualidade que o Instituto oferece e as oportunidades que o IFRN dá para os alunos, pois isso me motiva bastante porque com o ensino que o Instituto oferece, com certeza vou conseguir me realizar profissionalmente.

O aluno 1 demonstra o quão é necessário que os docentes, sempre que possível, sejam flexíveis para orientar os alunos no momento que eles mais tem precisão. Mas também, questiona os recursos que o Instituto disponibiliza, todavia não utilizado pelos alunos, como item colaborador na efetivação de sua aprendizagem.

O aluno 2 volta a destacar um dos principais objetivos que o levam a estudar: a busca de um bom emprego. Isso confirma a idéia de que, a aprendizagem na fase adulta corresponde às necessidades e problemas enfrentados pelo sujeito no determinado período.

Questão 4:

O que se ensina na escola é importante para sua vida?

Aluno 1:

Com certeza. É importante de uma forma geral.

Aluno 2:

Sim, pois tudo que aprendo na escola, com certeza será fruto para o meu futuro, principalmente profissional.

Das respostas dos alunos 1 e 2 conseguimos observar como é mister a escola voltar-se para a capacitação do alunado diante do mercado do trabalho, e como forma de realização humana. Como bem coloca Ries (2006, p. 32): “qualquer prática educativa voltada para a realidade adulta precisa, portanto, considerar o contexto de vida destes sujeitos, bem como seu desenvolvimento pessoal e social”.

Questão 5:

Quando ocorre insucesso nas avaliações, você reduz seus objetivos de estudo? Por quê?

Aluno 1:

Sim, me sinto incapacitada de continuar estudando aqui, às vezes penso em desistir, fico com baixa auto-estima, minha relação com a escola fica complicada. Mas tento dar a volta por cima.

Aluno 2:

Não, porque a partir do momento que tiro notas baixas, me sinto na necessidade de mostrar que sou capaz e a partir disso lutar para tirar novas e boas notas.

Mesmo diante da divergência das respostas, analisamos que diante dos resultados negativos, alguns alunos enquanto pensam em largar os estudos, outros desistem. Entretanto, certos alunos tornam as dificuldades seus maiores motivos para persistirem na atividade acadêmica. Por isso é imprescindível haver nos alunos uma boa auto-estima.

Papel do professor na motivação dos alunos

O professor tem papel fundamental para a motivação do aluno, quando se trata de educação para adultos, o professor tem que fazer com que sua aula seja “intrinsecamente motivante”, para que haja uma interação entre o aluno e o professor, proporcionando, desse modo, uma incentivação da aprendizagem, que segundo Haidt (2000, p. 76):

[...] é, assim, a atuação externa, intencional e bem calculada do professor para mediante meios auxiliares, recursos e procedimentos adequados, intensificar em seus alunos a motivação interior, necessária para autêntica aprendizagem, proporcionando-lhes motivos polarizadores de interesse, de estudo e de trabalho.

Para a aula ser intrinsecamente motivante, Mira (1999) remete a idéia de que para isso acontecer é necessário haver uma interação, em aula, entre alunos e entre os alunos e professores, ou seja, o professor se torna um agente motivador, se utilizando de recursos, muitas vezes disponibilizados pela escola ou por ele mesmo, para tornar a aula diferente e interessante, para que o adulto consiga despertar curiosidade e motivação sobre o assunto propondo, desse modo, com que ele adquira um autoconceito.

Questão 6:

Você acredita que os professores do Instituto apresentam possibilidades para sua aprendizagem? Como você avalia a metodologia dos professores?

Aluno 1:

Alguns professores sim, outros não. Cada um tem seu jeito de ensinar. Eu não critico o jeito deles, mas, acho que se vissem e tentassem ajudar os alunos com mais dificuldade, seria melhor ou se mudasse o modo de ensino.

Aluno 2:

Sim, pois os professores são bastante motivadores, e possuem uma metodologia capaz de transformar os nossos conhecimentos. A metodologia que mais me chama atenção é dos professores oferecerem materiais, que facilitam o nosso aprendizado, como: apostilas e etc.

O aluno 1 expõe sua opinião com a idéia de que os professores deveriam dar mais atenção aos alunos com dificuldade, pois, para o aluno sentir-se motivado é necessário que ele sintam-se a vontade para aprender, e é preciso um acompanhamento especial do professor, para eles poderem entender que não estão sozinhos na caminhada estudantil, mas que podem ser amparados por seus mestres.

O aluno 2 retrata com clareza o perfil do professor que transmite motivação para o aluno e o torna interessado em aprender.

Questão 7:

Em que momentos você se sente motivado pelo professor?

Aluno 1:

Quando eles vêem a minha necessidade e tentam me ajudar, me aconselhando e me motivando a estudar, e quando eles mostram o quão gratificante é aprender, por que o conhecimento é algo que ninguém tira, morre com a gente.

Aluno 2:

No momento que eles nos incentivam a prosseguir, diante das negatividades nos trabalhos e em sala de aula. E também contam um pouco sobre sua trajetória de vida pra chegar aonde chegou.

O professor deve ter um papel ativo no que diz respeito à motivação do aluno, para que possa manter o aluno interessado e motivado a aprender, segundo Haidt (2000, p. 72): “Quando o aluno está motivado e participa ativamente do processo ensino-aprendizagem, ele se concentra mais e aprende melhor”. Nesse contexto, é fundamental que o professor desenvolva atividades ou até mesmo conte sua história, assim como a Aluna 02 cita em sua resposta, de como ele enfrentou os desafios durante sua caminhada acadêmica, desse modo, ele estará mostrando ao aluno que por mais que seja duro o caminho para aprendizagem, será sempre gratificante caminhar em busca do conhecimento, assim como cita a Aluna 01, pois se ele está ali dando aula, motivando e incentivando os alunos a

continuar aprendendo, mesmo que sejam adultos, é porque a caminhada vale à pena.

Mesmo que a realidade do capitalismo exija capacitação para o mercado de trabalho, o aluno não deve visar apenas uma realização profissional, mas, uma realização própria que resulta de uma motivação intrínseca, que de acordo com Tapia e Montero (apud SOLÉ 1999, p. 39):

[...] a meta perseguida pelo sujeito intrinsecamente motivado é “a experiência do sentimento de competência e autodeterminação, sentimento experimentado na própria realização da tarefa e que não depende de recompensas externas”.

Para que isso aconteça, é necessário que haja motivação vinda do professor que se torna uma peça chave para a motivação necessária para que o aluno aprenda e desenvolva a aprendizagem, ele se torna um exemplo a ser seguido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Numa época marcada pela presença de inúmeros recursos que auxiliam na construção do conhecimento no contexto educacional, nos tempos de grandes invenções tecnológicas e renascimentos de novas tecnologias, o indivíduo é a unidade básica da mudança, em um mundo de complexidade em que as relações são fundamentais aos bons resultados.

O presente artigo buscou então compreender as concepções dos Estudantes da EJA no que se refere à motivação em relação a sua própria aprendizagem; Realizou-se uma pesquisa junto aos estudantes que frequentam o curso de cooperativismo no PRO - EJA do IFRN-campus João Câmara, com o objetivo de coletar dados que permitissem discutir e analisar a situação apresentada; uma vez que se constitui como atividade mediadora de elaboração de conhecimentos pelos Estudantes.

Essa prática contribui para a identificação dos conhecimentos possíveis a serem construídos na prática escolar.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Celso. A inteligência envelhece?. In: _____. **As inteligências múltiplas seus estímulos**. Campinas, SP: Papyrus, 1998. (*Coleção Papyrus Educação*).

CURY, Augusto Jorge. Os sete pecados capitais dos educadores. In: _____. **Pais Brilhantes, professores fascinantes**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003

HAIRDT, R. C. C. A interação professor-aluno. In: _____. **Curso de Didática Geral**. São Paulo, Ática, 2000.

LIMA, Sandra Vaz de. **A importância da motivação no processo da aprendizagem**. Disponível em: < <http://www.artigonal.com/educacao-artigos/a-importancia-da-motivacao-no-processo-de-aprendizagem-341600.html> >. Acesso em: 16 jul. 2010.

JÚNIOR; CARMO; TRAVASSOS. **Como o bom entendimento da relação entre motivação e aprendizagem pode ser positivo no processo ensino-aprendizagem**. Disponível em: < http://proacad.metodistademinas.edu.br/tecer/textos_tecer3/patrick_como_o_bom_entendimento.htm>. Acesso em: 15 jul. 2010.

MIRAS, Mariana. Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. In: COLL, César et al. **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 1999.

OLIVEIRA, Inês Barbosa de. **Educação de Jovens e Adultos: Reflexões acerca da organização curricular e das práticas pedagógicas na EJA**. Disponível em: <www.pousoalegre.mg.gov.br/.../conferenciaeducacao/educacao%20de%20jovens%20e%20adultos2.doc>. Acesso em: 15 jul. 2010.

PORCARO, Rosa Cristina. **A história da educação de jovens e adultos no Brasil**. Disponível em: <www.dpe.ufv.br/nead/docs/ejabrasil.doc>. Acesso em: 16 jul. 2010.

RIES, Bruno. **Aprendizagem na fase adulta**. Ciên. Let., Porto Alegre, n. 40, p. 24-38, jul./dez., 2006. Disponível em: <http://www.fapa.com.br/cienciaseletras/publicacao.htm>. Acesso em: 31 jan. de 2010.

SOLÉ, Isabel. Disponibilidade para a aprendizagem e sentido da aprendizagem. In: COLL, César et al. **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 1999.

TAPIA, Jesús Alonso. FITA, Enrique Caturla. Condicionantes contextuais da motivação para aprender. In: _____. **A motivação em sala de aula: o que é, como se faz**. São Paulo: Edições Loyola, 1999.

FÍSICA COTIDIANA: ANÁLISE PRÉVIA

Felipe Fernando da Silveira Soares

IFRN, Campus – João Câmara, Bolsista de Iniciação científica Junior
Aluno do curso de técnico de Cooperativismo
felippe.fernando@hotmail.com

Arnaldo Eugênio de Andrade Filho

IFRN, Campus – João Câmara, Bolsista de Iniciação científica Junior
Aluno do curso de técnico de Cooperativismo
arnaldinho.filho@hotmail.com

Jacques Cousteau da Silva Borges

IFRN, Campus João Câmara. Professor da Licenciatura em Física
Licenciado em Física, Mestre em Termociências pela UFRN
cousteau.borges@ifrn.edu.br

RESUMO

A seguinte proposta de pesquisa científica, na modalidade de Iniciação científica Junior (ensino Médio), vem trazer uma discussão sobre o ensino de Física experimental na rede básica de ensino. A partir de resultados alcançados em outros projetos de pesquisa institucionais, alguns já encerrados e outros em andamento, constatou-se a quase inexistência de prática experimental em Física nas escolas que ofertam ensino médio, seja na região da grande Natal, seja na região do Mato Grande, que sedia em sua cidade principal o Campus João Câmara do IFRN. Uma das principais dificuldades apontadas pelos docentes, foi a falta de equipamento, por serem caros ou inacessíveis. Dessa forma, através desse projeto de pesquisa, serão desenvolvidos experimentos simples, de baixo custo, mas com funcionalidade em termos didáticos e materiais. Para isso, conta-se com o apoio dos alunos do curso superior da Licenciatura em Física, que participarão como voluntários, durante as disciplinas de Física Experimental I, II e III, ministradas pelo proponente deste projeto. Assim, os alunos de ensino médio serão os responsáveis por pesquisar, (em artigos acadêmicos, monografias, dentre outros) experimentos didáticos, possíveis de serem confeccionados com materiais acessíveis, bem como testá-los quanto a sua eficiência na aprendizagem para alunos do nível médio de ensino.

PALAVRAS-CHAVES: Ensino de Física, experimentos, aparatos experimentais.

EVERYDAY PHYSICS: Preliminary Analysis

ABSTRACT

The following proposal for scientific research, in the form of Junior Scientific Initiation (Middle school), brings a discussion about the teaching of experimental physics in primary education. From the results achieved in other institutional research projects, some have closed and others ongoing, there was almost no practice in experimental physics in schools that offer secondary education, either in the region of Natal, is the region of Mato Grande, which houses its main town in the Campus of IFRN João Câmara. One of the main difficulties mentioned by teachers was the lack of equipment, because they are expensive or inaccessible. Thus, through this research project, experiments will be developed simple, low cost, but with functionality in terms of textbooks and materials. Therefore, it counts with the support of the students of the college degree in physics, who will participate as volunteers for the disciplines of Experimental Physics I, II and III, given by a proponent of this project. Thus, the high school students will be responsible for researching, (in scholarly articles, monographs, among others) a classroom, able to be made with available materials and test them on their efficiency in learning for high-school students education.

KEYWORDS: Teaching physics, experiments, experimental apparatus.

FÍSICA COTIDIANA: Análise Prévia

INTRODUÇÃO

Não é de hoje que dificuldades que afetam a educação pública brasileira vêm sendo estudadas e debatidas por grupos de cientistas sociais e estudiosos. Dificuldades estas, que diretamente também afetam o Ensino de Física e direcionam as reflexões em torno da educação para as causas e conseqüências destes problemas. Com isto, já se podem notar avanços no campo do Ensino de Física. Pois, os Parâmetros Curriculares Nacionais de 2005 (*PCNs*) já direcionam o ensino para a formação de cidadãos participantes na sociedade, capazes de atuar conscientemente nas esferas sociais em que faz parte.

Estes *PCNs* indicam como deve atuar e o que objetiva a educação brasileira. Segundo estes parâmetros o ensino de Física deve proporcionar ao aluno a idoneidade para compreender os princípios de funcionamento da tecnologia utilizada pelo homem, já que os recursos tecnológicos da atualidade devem muito de seu desenvolvimento aos avanços conseguidos na Física. Este ensino também deve permitir aos alunos executar atividades que possibilitem desenvolver habilidades como o método científico de análise e organização sistêmica do conhecimento tornando-o um cidadão dotado de uma visão crítica de seu ambiente.

Estas contribuições fundamentais para formação de um cidadão são possíveis porque a Física é uma ciência experimental, metódica e sistematizada, que parte da análise minuciosa de fenômenos em busca das leis fundamentais que o regem. Mas, dificilmente esta ciência pode ser compreendida, de forma aceitável, se seus conceitos não são observados na prática. Por este motivo, o uso de atividades experimentais para o Ensino de Física é largamente indicado por professores, pesquisadores e alunos como uma das maneiras mais eficientes de se minimizar as dificuldades, de aprender e de ensinar Física de um modo significativo e consistente (ARAÚJO, 2003). Desse modo, torna-se evidente a necessidade de disponibilizar ao educador em Física um espaço adequado, para a realização de estudos experimentais com os alunos, material que ofereça o potencial de estudo apropriado à disciplina e segurança tanto para o educador como para o aluno. Além de uma formação direcionada para o ensino experimental.

Contudo, trabalhos já desenvolvidos, apontam a quase inexistência da prática experimental na disciplina de Física, devido principalmente a falta de equipamentos, justificada pelo (suposto) alto custo e falta de acesso por parte das escolas públicas. Porém, muitos experimentos, mais simples, podem ser desenvolvidos a partir de itens presentes em nosso cotidiano. E são esses itens que pretende-se desenvolver nesta pesquisa.

OBJETIVOS

- Verificar a disponibilidade e funcionalidade de Laboratórios de Física na Região.
- Pesquisar sobre materiais didáticos experimentais expressos em livros didáticos, artigos científicos e demais trabalhos acadêmicos, como monografias e dissertações da área.

- Desenvolver experimentos de Física, com materiais acessíveis presentes no cotidiano dos alunos do ensino médio.
- Analisar a eficiência do experimento, quanto a sua didática e capacidade de entendimento pelos alunos em sala de aula.
- Aproximar os alunos do ensino médio a prática científica, em especial ao método científico experimental.
- Melhorar a qualidade do ensino de Física nas escolas públicas da região, apresentando os resultados alcançados.

JUSTIFICATIVA

Ao observar a disponibilidade de espaço e material direcionado a laboratórios experimentais, pode-se compreender de que maneira a prática experimental em Física vem sendo encarada pela rede de ensino. Além disso, pode-se identificar um maior ou menor interesse dos órgãos públicos pelo ensino de ciências. Este que é fundamental para a formação de um indivíduo com participação plena, capaz de compreender os avanços tecnológicos atuais e atuar de modo fundamentado, consciente e responsável diante de suas possibilidades de interferência nos grupos sociais em que convive (ARAÚJO, 2003).

Uma vez identificada a disponibilidade de recursos (*espaço adequado, material de laboratório etc.*) pode-se partir para a forma de utilização destes, ou seja, observar como os recursos que lhe são disponibilizados. Pois, a existência de recursos não necessariamente implica em sua utilização. E ainda, mesmo que utilizado, a abordagem experimental feita pelo educador influencia muito no processo ensino-aprendizagem. Portanto, ao conhecer os vários métodos aplicados pelos professores de Física, das principais escolas, podem ser determinados quais são os mais eficientes na utilização dos materiais.

A eficiência no uso dos laboratórios também está diretamente ligada a formação acadêmica dos responsáveis por seu uso, ou seja, a formação dos professores de Física. Este é outro aspecto a ser verificado pela pesquisa, que possivelmente irá indicar deficiências e pontos positivos na formação destes docentes.

Todos estes aspectos analisados irão identificar especificadamente os pontos defeituosos no ensino de física experimental, já esclarecido sua profunda necessidade. Deste modo, subsidiando o trabalho de professores de Física e responsáveis pela educação, podendo ser corretamente direcionados os esforços para a resolução dos problemas encontrados.

Percebe-se então, que a formação dos alunos do nível médio de ensino, acaba por ser uma formação carente de práticas experimentais, e de relacionamento do conhecimento Físico com o mundo cotidiano. Assim, a disciplina de Física se resume a apenas cálculos e formulas, muitas vezes sem sentido para os alunos, já que estes não conseguem relacionar o conhecimento acadêmico com a prática cotidiana.

Sendo assim, o desenvolvimento de experimentos pelos alunos, sob orientação, irá proporcionar o incentivo a prática experimental, além de criar um “banco de experimentos” que poderão ser apresentados aos professores da rede pública de ensino, em evento próprio para este fim, ou até mesmo através de uma “mostra de Física itinerante”.

METODOLOGIA

Na etapa de **pesquisa**, os alunos-bolsistas irão pesquisar construções experimentais em trabalhos acadêmicos, como artigos científicos, monografias, dissertações, livros didáticos, e outros. Cada aluno dentro de sua temática, irá pesquisar o maior número possível de experimentos, para que na etapa de **seleção**, os experimentos serão analisados quanto a sua possibilidade de construção, levando em conta a sua dificuldade de montagem, a acessibilidade e custo dos materiais. Nessa etapa poderão ser realizadas adaptações e inovações dos experimentos, traduzindo para uma versão simples e de baixo custo um equipamento de alto custo e complexidade. Depois de construído, os experimentos desenvolvidos serão **executados** em uma sala de aula, ou em apresentações para pequenos grupos. Ele será testado e sua eficiência como instrumento de ensino será analisada. Feita as eventuais correções, o material produzido na pesquisa chegara a etapa de **divulgação**, onde os resultados serão publicados em revistas e apresentados em congressos pertinentes a área. Os experimentos produzidos irão compor uma mostra experimental, apresentada inicialmente no IFRN – Campus João Câmara, e em seguida nas escolas públicas da região.

Para a eficiência das ações, os experimentos serão divididos em temáticas, e cada um será responsável por uma temática em particular. No total, serão cinco temáticas, que juntas irão abranger todo o programa do ensino médio. Esses temas foram selecionados, tomando por base a Matriz de referencia do ENEM (Exame Nacional do Ensino médio), e o expersso pelos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais), sendo os temas listados a seguir.

1. Mecânica
2. Eletromagnetismo
3. Termodinâmica
4. Oscilações e Ondas
5. Óptica e Física Moderna

Além dos alunos, também participarão das ativadas os alunos do curso superior da licenciatura em Física, no Campus João Câmara, em particular os que estiverem cursando a disciplina de Física Experimental. Aos alunos do curso superior, caberá o desenvolvimento de roteiros e plano de aulas experimentais, o que já faz parte do conteúdo da disciplina de Física Experimental.

REFERÊNCIAS

1. ALBINO J., Amadeu, et al.. Colisão Elástica: Um exemplo didático e Lúdico. Revista Física na Escola, v. 6, n. 2, p. 23- 25, 2005.
2. ALVES, Rubem. Filosofia da ciência: Introdução ao jogo e a suas regras. Edições Loyola, 12ªed. São Paulo, 2000.

3. ARAÚJO, M. S. T. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidade. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, Junho, 2003.
4. AXT, Rolando, et al. O uso de ‘espirais’ de encadernação como molas. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 27, n. 4, p. 593 - 597, (2005).
5. BORGES, J. C. S., Albino Junior, A., A MOSTRA ANUAL DE FÍSICA DO RN: Ciência acessível a todos. *Revista Holos (Online)*, v.3, p.16 - 25, 2007.
6. BORGES, Jacques Cousteau da Silva. Física Experimental I – Mecânica, 1º ed. Edição do autor, Natal, 2008
7. BRASIL, Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.
8. CASTRO, Ronaldo A. de; CORREIA Filho, João A.; GONÇALVES, Heitor A., A inserção da física moderna no ensino médio, in: XV Simpósio Nacional do Ensino de Física, p 1780 – 1789, 2003.
9. DE ALMEIDA R. & FALCÃO, D. BRINCANDO COM A CIÊNCIA Experimentos interativos de baixo custo Museu de Astronomia e Ciência, Rio de Janeiro, 1996
10. FERREIRA, Maurileia Marques. Análise das Leis de Newton Através de Experimentos com um Carro Didático. In: I CONNEPI, Editora CEFET-RN, Natal, 2006
11. GONÇALVES, T. V. O. METODOLOGIA DA CONVERGÊNCIA: Indivíduo, Conhecimento e Realidade – uma proposta para formação de professores de Ciências. (Dissertação, Mestrado), São Paulo: UNICAMP, 1981. 234 p.
12. GREF. Física 1, Mecânica. Edusp, 3a edição, 1998 - São Paulo
13. LIMA, A.L.; et al. Qualificações profissionais dos professores de Física do ensino médio da Mata Norte de Pernambuco, ata do XV Simpósio Nacional do Ensino de Física, p 1898 – 1904, 2003.
14. PIACENTINI, João J. de, et al. Introdução ao laboratório de Física, 2 ed. editora UFSC, 2005
15. ROMANO, Jair Carlos. Governo do Estado do Rio Grande do Norte: Ensino Médio de qualidade. Física. Natal: Sistema de Ensino Holos, 2004.
16. ROSA, C.W. e ROSA, A.B.; Ensino de Física: objetivos e imposições no ensino médio. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. v. 4 n 1, 2005
17. SILVEIRA, Fernando Lang Da ,Estudo empírico da relação entre o Período e a amplitude de um pêndulo Simples. *Cad. Bra. Ens. Fis.*, Florianópolis, 3(3): 134-137, dez. 1986
18. SOUZA, T. C. F.. Avaliação do ensino de física: um compromisso com a aprendizagem. Ediupf, Passo Fundo, 2002
19. THOMAZ, M. F. (2000). A experimentação e a formação de professores: uma reflexão. **Caderno Catarinense de Ensino Física**, v.17, n.3 p.360 - 369.

FORMAÇÃO PROFISSIONAL E O MUNDO DO TRABALHO – UM ESTUDO DE CASO NO IFRN CAMPUS MOSSORÓ

Valdileno de souza Vieira

Grupo de pesquisa em educação, IFRN- Campus Mossoró, Especialista em educação e gestão, mestrando em Administração, professor do IFRN, email: valdileno.vieira@ifrn.edu.br

Mi-karla de Souza Fonsêca

IFRN- Campus Mossoró, aluna do curso de eletrotécnica, email: mikarlabezerra@hotmail.com

RESUMO

O presente artigo trata de um estudo de campo associado a uma pesquisa bibliográfica, com a finalidade de identificar, analiticamente, se a formação do egresso da instituição é condizente com o perfil profissional apresentado nos projetos de cursos; analisar a influência da formação escolar na empregabilidade dos egressos acerca da formação profissional técnica de nível médio. Metodologicamente, para atingir tal propósito, além de se buscar uma fundamentação teórica pluridisciplinar, lançando-se mão, por exemplo, de aportes históricos e sociológicos, realizar-se-á uma pesquisa quanto-qualitativa, aplicando-se um instrumento de coleta de dados com questões abertas e fechadas. A partir dos resultados, espera-se encontrar uma sintonia entre a formação dos técnicos do IFRN/Mossoró e as perspectivas do mundo do trabalho. Ao final, este trabalho poderá contribuir para a instituição, no tocante à definição dos seus procedimentos, seja revendo posturas, seja aprimorando-as, para melhor atender às demandas do mundo do trabalho e da sociedade em geral.

Palavras-chave: Formação Profissional, Mundo do Trabalho, Egresso, Empregabilidade

TRAINING AND THE WORKPLACE - A CASE STUDY IN IFRN

ABSTRACT

This article is a study of field associated the bibliographical literature with the purpose of identifying, analytical, if the training of egress of the institution is complies with the professional profile projects of submitted in the course; analyzing the influence of training school on employability egress of vocational training on the technique of average level. Methodology for achieving such purpose, in addition to search for a theoretical basis multidisciplinary, it employed, eg, contributions of historic and sociological, will be held as a research-qualitative applies an instrument for data collection with open and closed questions. From the results, expected to find a tuning between the formation IFRN / Mossoro of technical and prospects for the world of work. The end, this work will contribute to the institution, in relation to the definition of its procedures, be reviewing posture, better meet the demands of the world of work and society in general.

Keywords: Vocational Training, Work World, Egress, Employability

FORMAÇÃO PROFISSIONAL E O MUNDO DO TRABALHO – UM ESTUDO DE CASO NO IFRN CAMPUS MOSSORÓ**1 INTRODUÇÃO**

A chegada do século XXI vem marcada com algumas características: o mundo globalizado e a emergência de uma nova sociedade que se convencionou chamar de sociedade do conhecimento. Tal cenário traz inúmeras transformações em todos os setores da vida humana. O progresso tecnológico é evidente, e a importância dada à informação é incontestável. O mundo globalizado da sociedade do conhecimento trouxe mudanças significativas ao mundo do trabalho. A atividade produtiva passa a depender de informações, e o trabalhador deverá ser um sujeito criativo, crítico e pensante, preparado para agir e se adaptar rapidamente às mudanças dessa nova sociedade. Em algumas áreas, como as de tecnologia, é necessário começar muito cedo e estar ambientado com a área para se ter uma oportunidade. Nos cursos de Educação Profissional temos diversos exemplos de profissionais que perceberam essa necessidade e estão saindo em busca de soluções para os seus interesses. Alunos que concluíram cursos superiores em diversas áreas estão voltando à escola para participar de cursos técnicos. Também estão retornando aqueles com pós-graduação que perceberam a importância de incluir no seu currículo conhecimentos importantes para fazer a diferença e manter sua competitividade. Eles querem estabelecer novas rotas de formação, respondendo assim às modernas necessidades do mercado de trabalho. Neste novo cenário, não podemos dissociar formação profissional e o mundo do trabalho. Os dois temas são determinantes para o desenvolvimento das organizações, da comunidade local, das sociedades em geral. Através do processo de formação profissional as pessoas enriquecem os seus conhecimentos, desenvolvem as suas capacidades e melhoram as suas atitudes ou comportamentos, aumentando desta forma as suas qualificações técnicas ou profissionais, com vista à sua felicidade e realização pessoal e profissional, bem como à sua participação no desenvolvimento das organizações, das sociedades, e obviamente da economia e da cultura das nações como um todo. O mundo do trabalho é cada vez mais global e tenderá a ser mais exigente nas qualificações profissionais dos indivíduos. A formação profissional contínua e a certificação das qualificações representam fatores determinantes para o desenvolvimento dos países, a formação profissional é um agente de mudança fundamental no processo de ajustamento das qualificações profissionais e das competências dos indivíduos às exigências da sociedade/mercado de emprego e constitui, acima de tudo, uma medida estratégica capaz de potenciar transformações econômicas, por via da pressão do mundo do trabalho sobre a economia. Diante do exposto anteriormente a escolha da temática se justifica, pois uma nova concepção deve fazer com que todos possam descobrir, reanimar e fortalecer seu potencial criativo. Isto supõe que se ultrapasse a visão puramente instrumental da educação, considerada como a via obrigatória para obter certos resultados (saber-fazer, aquisição de capacidades diversas, fins de ordem econômica) e se passe a considerá-la em toda sua plenitude: como realização da pessoa que, na sua totalidade, aprender a ser.

Segundo Moita (1992, p. 117), “o conhecimento dos processos de formação pertence antes de qualquer coisa àqueles que se formam”. Na especificidade da formação profissional técnica não pode dispensar o saber e a percepção de seus interlocutores, e voltarem-se sobre si mesmos. Isso demanda daqueles que

atuam na investigação-formação, fazer emergir os sentidos que cada sujeito professor-educador pode encontrar nas relações que produz, nas diferentes dimensões da vida em que se forma se deforma e se transforma.

Nessa perspectiva, a educação deve organizar-se em torno de quatro aprendizagens fundamentais: aprender a conhecer adquirindo instrumentos de compreensão; aprender a fazer para agir sobre o meio envolvente; aprender a viver juntos, para participar e cooperar com os outros em todas as atividades humanas; aprender a ser para melhor desenvolver a sua personalidade.

Desta forma, Baseado no que está exposto acima, o IFRN – CAMPUS Mossoró, busca atender uma nova demanda, relacionada à formação profissional, visando atender as exigências cada vez mais rígidas do mundo do trabalho. Historicamente os Centros Federais de Educação Tecnológica mais precisamente as Escolas Técnicas Federais tem sido instituições direcionadas quase que exclusivamente para educação profissional, no entanto desde os anos 80 e 90 esta visão tem sido modificada e estas instituições têm buscado a formação integral do homem. Dentro da expansão que está ocorrendo na educação profissional tanto em termos conceituais como em termos de atribuições, o IFRN campus de Mossoró passou ampliar seu campo de atuação oferecendo cursos de qualificação e cursos modulares sequenciais, buscando atender os arranjos produtivos locais, principalmente os ligados a exploração e produção de petróleo, mercado salineiro, hortifrutigranjeiro, formação de professores entre outros, logo a temática deste artigo justifica-se por sua relevância e oportunidade de apresentar um estudo acerca da “Formação Profissional e o mundo do trabalho: um estudo de caso no IFRN Campus Mossoró-RN. O objetivo geral deste projeto artigo será apresentar um estudo diagnóstico acerca do impacto da formação profissional do IFRN Campus Mossoró no mundo do trabalho. Metodologicamente foram utilizadas na realização deste estudo uma revisão de literatura (livros, artigos de periódicos, jornais, internet entre outros); Pesquisa documental que constitui as fontes primárias, as quais subsidiarão o projeto de pesquisa; Pesquisa de campo através da coleta de dados que será realizada por meio de entrevistas que serão realizadas pessoalmente, de acordo com a facilidade de acesso aos entrevistados; Na coleta de dados o universo será o total de 320 alunos egressos, oriundos dos vários cursos da instituição entre ao anos de 2007 e 2009. Trabalharemos com amostragem de 10% destes alunos egressos. Também serão entrevistados empresários, gerentes e outros, responsáveis por empresas onde atuam os alunos egressos. As perguntas serão fechadas e abertas, pois se referirão as questões concretas, tangíveis, como atuação, desempenho e competência do profissional, oriundo dos cursos do IFRN Campus Mossoró-RN.

- Espera-se alcançar se a formação do egresso é condizente com o perfil profissional apresentado nos projetos de cursos;
- Analisar a influência da formação escolar na empregabilidade dos egressos;
- Fornecer ao IFRN informações que possibilite a melhoria do processo ensino-aprendizagem a partir de dados coletados no mundo do trabalho;
- Apresentar a gestão do IFRN, sugestões que vislumbre adequações das grades curriculares dos cursos, visando atender novas demandas do mundo do trabalho;
- Observar se as práticas dos profissionais formados pelo IFRN Campus Mossoró-RN, refletem a imagem construída pela sociedade sobre o ensino de qualidade da instituição. Contribuindo para o êxito no processo de construção de conhecimentos.

REFERÊNCIAL TEÓRICO

1.1 Histórico da Educação Profissional no Brasil

A educação profissional no Brasil surgiu em 1549 com a chegada dos padres jesuítas. movidos por intenso sentimento religioso de expandir o cristianismo, os jesuítas foram os únicos educadores por mais de 200 anos no Brasil. a prioridade destes padres sempre foi a formação e a valorização da escola secundária embora tenham criado inúmeros outros tipos de escolas. o processo da educação profissional integrava “saberes” e “fazeres”. os primeiros núcleos de formação profissional foram os colégios religiosos e as residências jesuítas e os aparelhos escolares foram constituídos no tempo do império com o ensino profissional. ainda no Brasil colônia desenvolveu-se a aprendizagem dos ofícios no próprio ambiente de trabalho sem padrões ou regulamentações. A formação profissional se dava na transferência da técnica dos artesãos, que realizavam praticamente todas as tarefas. a procura de operários mais qualificados no que diz respeito a recursos técnicos surge no fim do século XIX e início do século XX as escolas de arte e ofício. Em 1909 o presidente da república Nilo Peçanha fundou uma rede de 19 escolas de aprendizes artífices que se consolidou nas escolas técnicas e posteriormente nos CEFET’S e hoje IF’S. de acordo com o decreto, as escolas de aprendizes e artífices deviam oferecer os cursos mais convenientes e necessários, tendo como referência as especialidades das indústrias locais. Contudo a sociedade local, predominantemente agrária, ainda não estava receptiva a essa estrutura educacional. Além de ensinar ofícios, como sapataria, funilaria, alfaiataria, serralheria e marcenaria, essas instituições atuavam no campo correccional e assistencial, tendo, assim dois objetivos principais: a qualificação da mão-de-obra para atender a industrialização incipiente e o acolhimento de jovens menores de idade das classes pobres, que constituíam um percentual significativo da população. Decorre daí que essas escolas não possuíam um objetivo educacional mais amplo, mas, sim, um cunho assistencialista de “dar uma profissão, dar algo o que fazer àquelas pessoas que estavam à margem da sociedade” (MOURA D, 2005)

Segundo Manfredi, corroborando com Moura,

Crianças e jovens em estado mendicância eram encaminhados para essas casas, onde recebiam instrução primária aprendiam alguns dos seguintes ofícios: tipografia, encadernação, alfaiataria, tornearia, carpintaria, sapataria, etc. Concluída a aprendizagem, o artífice permanecia mais três anos no asilo, trabalhando nas oficinas, com a dupla finalidade de pagar sua aprendizagem e formar um pecúlio que lhe era entregue no final do triênio. (MANFREDI, 2002, p. 76-77, apud MACIEL, 2005, p. 31).

Na atualidade, a formação profissional no Brasil é realizada por escolas dos setores público e privado e pelas agências do Sistema S, guardando íntima relação com os avanços tecnológicos, e para atender tais avanços o MEC vem ampliando consideravelmente a oferta de educação profissional no país através do plano de expansão da rede federal de educação tecnológica, o que irá qualificar muitos jovens e também adultos, tornando-os capazes de suprir a demanda de um país produtivo. Segundo o MEC, A educação profissional está marcando a História do Brasil, “Milhares de jovens estão sendo beneficiados com a expansão da educação profissional. O Ministério da educação destaca que durante quase 100 anos foram criadas 140 escolas técnicas e em oito anos do governo Lula serão criadas 214 novas escolas, das quais 39 já estão em funcionamento. A meta do Governo Federal

é chegar a 2010 com 354 escolas e 500 mil matrículas na educação profissional. (Brasil, MEC, 2005, p. 2).

2.2 Educação Profissional no IFRN

O Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte- IFRN foi criado em 23 de setembro de 1909, no contexto de uma ação político-educacional do Presidente do Brasil, Nilo Peçanha, que objetivou conceder a instrução primária e profissional a filhos de trabalhadores; criando, através do Decreto n.º 7.566, dezenove Escolas de Aprendizes Artífices e implantando o ensino técnico industrial, em todo o território nacional. A instituição iniciou suas atividades em janeiro de 1910 com a nomeação do primeiro diretor que foi responsável da implantação da escola. Em 1914, essa escola foi transformada em Liceu Industrial. Ao longo da sua história centenária, a instituição passou por várias mudanças decorrentes de políticas educacionais do Governo Federal, como a da década de 1940, quando incorporou o ginásio industrial aos antigos cursos e passou a ser chamada Escola Industrial de Natal; e a de 1959, quando sofreu uma reestruturação administrativa e teve seu nome mudado para Escola Industrial Federal do Rio Grande do Norte. Porém, as mudanças mais significativas na “Escola” (como era mais conhecida) ocorreram em 1967, com a conclusão do campus da Av. Salgado Filho; e, em 1968, com a ascensão do ensino industrial ao nível de 2º grau, fazendo surgir a Escola Técnica Federal do Rio Grande do Norte. Somente, no ano de 1994, inicia sua adequação ao modelo de ensino dos “Centros de Educação Tecnológica” existentes no Brasil, desde 1978. Esse processo foi concluído, em 18 de janeiro de 1999, quando o então presidente do Brasil Fernando Henrique Cardoso assinou o decreto que transformou a “Escola” em Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte - CEFET-RN, e por último a transformação em Instituto Federal em dezembro de 2008.

O IFRN conseguiu nestes cem anos de atuação no Rio Grande do Norte, abrir fronteiras e construir a sua história, rompendo com os objetivos iniciais, que era de apenas treinar e de reproduzir pequena parte do saber a jovens desfavorecidos, para consolidar-se como centro de ensino de excelência, atuando não somente na área de ensino técnico e tecnológico, mas também na pesquisa e extensão, permitindo processos educacionais mais amplos e estruturados.

A partir deste referencial deverão atender às demandas por profissionais que sejam capazes de lidar com a incerteza, gerar e gerir idéias relacionar-se com outros trabalhadores e clientes, demonstrar criatividade, preservar a sua individualidade, trabalhar em equipe, argumentar, promover o consenso, ter responsabilidade, liderar, cooperar, inovar, ter espírito empreendedor, aprender para o exercício das funções atuais e do futuro imediato, desenvolver a emotividade e experiência estética, gerir as mudanças, ter atitude ética, saber usar a liberdade, ser autônomo, buscar o crescimento pessoal e lidar com os paradoxos da vida contemporânea” (CEFET-RN, 1999, p. 48).

Baseado nessa concepção mais ampla de ser humano, do que a exigida pelo mercado, os processos educativos estruturados a partir do referencial delineado estarão orientados a contribuir para a formação de profissionais-cidadãos capazes de participar politicamente na sociedade, atuando como sujeitos nas esferas pública, privada e no terceiro setor, espaços privilegiados da prática cidadã, em função de transformações que apontem na direção de uma sociedade com menos desigualdade.

Portanto o IFRN, ao longo de sua história, tem assumido um papel relevante na formação de profissionais que sejam capazes de enfrentar os desafios impostos pelas rápidas transformações, quer seja do ponto de vista do trabalho e de sua organização, quer seja do ponto de vista dos avanços tecnológicos, consolidando-se como instituição de excelência no ensino, e nos últimos anos também em pesquisa e extensão.

2.3 Interiorização da educação profissional no rio grande do norte

O processo de interiorização da educação profissional no rio grande do norte iniciou-se na década de 80, cuja antiga escola técnica federal do rio grande do norte (ETFRN) chegava ao interior do estado de forma pontual e atendiam a algumas necessidades dos municípios mais próximos de sua sede em natal. o marco histórico de maior significado de interiorização das ações do IFRN, sem dúvida alguma foi a criação da unidade de ensino descentralizada de Mossoró, localizada na região semi-árida, a 277 ‘km da capital do estado do rio grande do norte - foi inaugurada no dia 29 de dezembro de 1994 e iniciou suas atividades letivas em fevereiro de 1995, com 200 alunos na área de eletromecânica, posteriormente desmembrados nos cursos de eletrotécnica e mecânica . no ano de 1996, foi implantada a área de construção civil e em 1997 foram implantados os cursos de informática industrial e segurança do trabalho, posteriormente foram criados os cursos operação e produção de petróleo e gás, saneamento, o curso de graduação em gestão ambiental, licenciatura em matemática e a pós-graduação- com o curso de especialização em educação profissional técnica de nível médio integrada ao ensino médio na modalidade educação de jovens e adultos (proeja).

3 Formação Profissional e Mercado de Trabalho

Na nossa sociedade não podemos dissociar formação profissional de mercado de trabalho. Ambas existem como fatores determinantes para o desenvolvimento das organizações, da comunidade local, da sociedade em geral, do país e de um contexto mais global. Através do processo de formação profissional as pessoas enriquecem os seus conhecimentos, desenvolvem as suas capacidades e melhoram as suas atitudes ou comportamentos, aumentando desta forma as suas qualificações técnicas ou profissionais. O mercado de trabalho é cada vez mais global e tenderá a ser mais exigente nas qualificações profissionais dos indivíduos. A formação profissional contínua e a certificação das qualificações representam fatores determinantes para o desenvolvimento dos países. Encontra-se nela a finalidade da valorização dos recursos humanos, possibilitando às organizações uma mão-de-obra mais qualificada com reflexos importantes a nível de produtividade e competitividade contribuindo também para uma melhoria de inserção na vida ativa. Nesta perspectiva, a formação profissional é um agente de mudança fundamental no processo de ajustamento das qualificações profissionais e das competências dos indivíduos às exigências da sociedade/ mercado de trabalho e constitui, acima de tudo, uma medida estratégica capaz de potenciar transformações econômicas, por via da pressão do mercado de trabalho sobre a economia.

4 Apresentação e Análise dos Dados

Para termos ciência de como se encontrava a situação profissional dos egressos do IFRN – Campus Mossoró, os quais se formaram entre os anos de 2005-2009, fez-se necessário a realização de uma entrevista com os mesmos, que, por sua vez, responderam

a um questionário, o qual abordava questões relacionadas à formação acadêmica, onde se incluíam perguntas a respeito da qualidade dos cursos, bem como a didática dos docentes e ainda, se os entrevistados estavam atuando na área específica do seu curso e, conseqüentemente, se isto os satisfazia. Sabendo-se que o Instituto dispõe de cursos técnicos diversificados, como Eletrotécnica, Edificações, Mecânica, Informática, entre outros, nas modalidades subsequente e integrado, foram entrevistados cerca de 60 egressos, distribuídos entre os cursos citados, onde analisaremos os resultados obtidos. Pode-se observar que dentre os egressos, uma porcentagem um pouco abaixo de 50 % afirmam já ter tido uma experiência na área do seu curso. O índice não é insatisfatório em relação à formação acadêmica da Instituição, uma vez que esta deixou de ser vista, há algum tempo, apenas como Escola Técnica, mas também passou a ser reconhecida pela excelência no ensino médio e formação cidadã.

À respeito daqueles que encontravam-se exercendo uma profissão, como técnicos em edificações, eletrotécnica, informática, mecânica, em suma, atuando em algum cargo na área do curso concluído, a grande maioria estava atuando há menos de um ano. Os demais, estavam empregados há cerca de um ou dois anos, ou ainda há mais de dois anos, este último representando a minoria. Com isso, é perceptível que a empregabilidade da maioria encontra-se no setor industrial. Observando o perfil qualitativo dos cursos em estudo, a maioria dos entrevistados consideraram de boa qualidade a formação obtida, o que pode ser notado no gráfico abaixo:

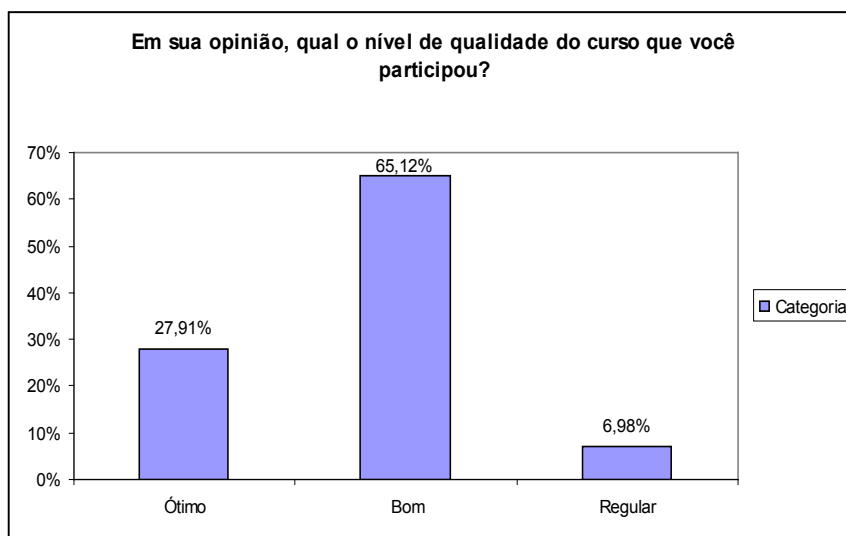


Gráfico 1

Em relação aos docentes, avaliou-se o preparo, ou seja, a formação dos mesmos, onde foram considerados ótimos, bons ou regulares. A opinião dos entrevistados está descrita, conforme mostra o gráfico a seguir:

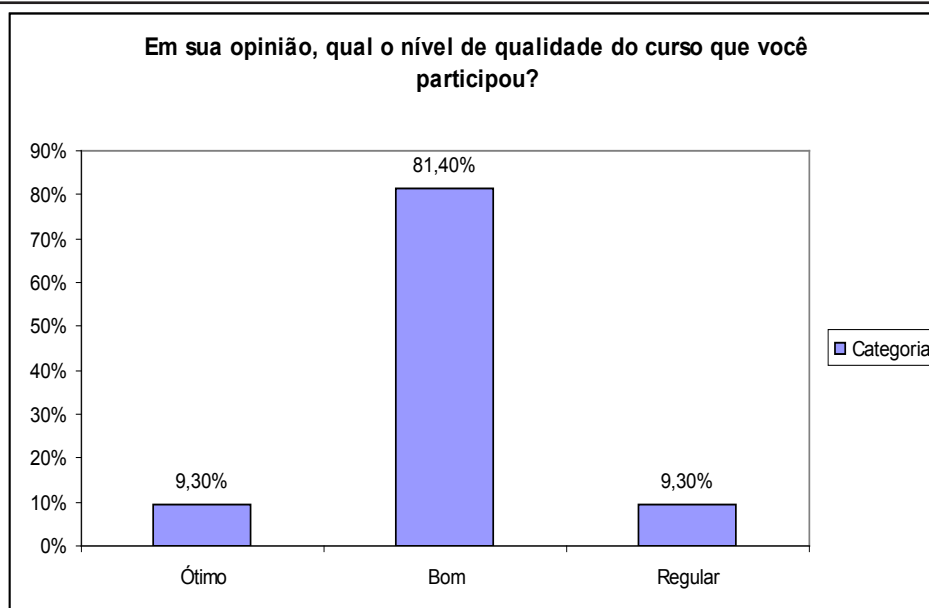


Gráfico 2

A didática dos docentes foi classificada, pela maioria dos entrevistados, como satisfatória (observe o gráfico 3). Porém, os egressos destacaram uma questão importante, um tanto quanto polêmica: o fato de boa parte da equipe docente não ter facilidade, não demonstrando flexibilidade, no que se refere à transmissão de conteúdos, o que dificulta a aprendizagem. Isso pode ser explicado quando se observa a formação dos docentes, uma vez que estes se preparam, na maioria dos casos, para exercer a profissão na qual se formaram, como engenheiros, por exemplo, mas, na verdade, passam a exercer funções que requer uma didática mais apropriada, já que estão lidando com discentes, que necessitam de uma explicação clara, compreensível, tendo em vista que aquele conteúdo explanado é uma novidade para o alunado, um assunto ainda a ser explorado. Portanto, uma boa saída para a resolução da questão em destaque seria uma mudança na metodologia utilizada em sala-de-aula.

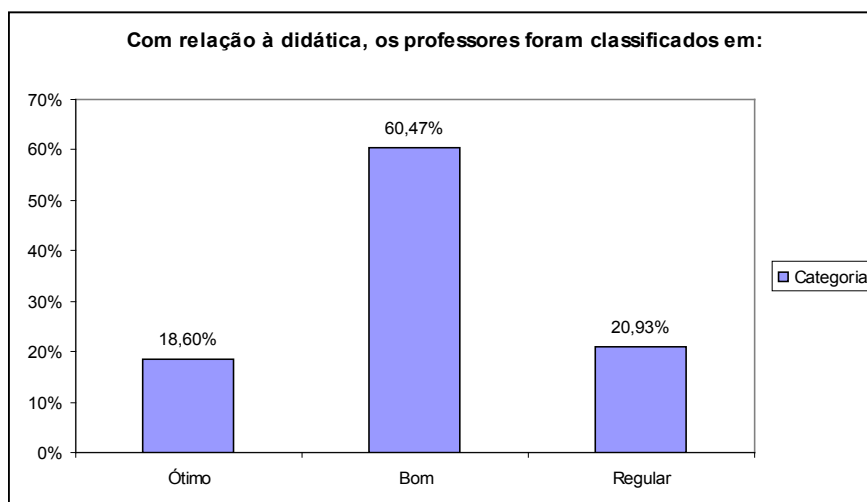


Gráfico 3

Por fim, a grande maioria dos entrevistados afirmaram estar satisfeitos em relação à sua profissão ou atividade exercida atualmente. Analise o esquema logo abaixo:

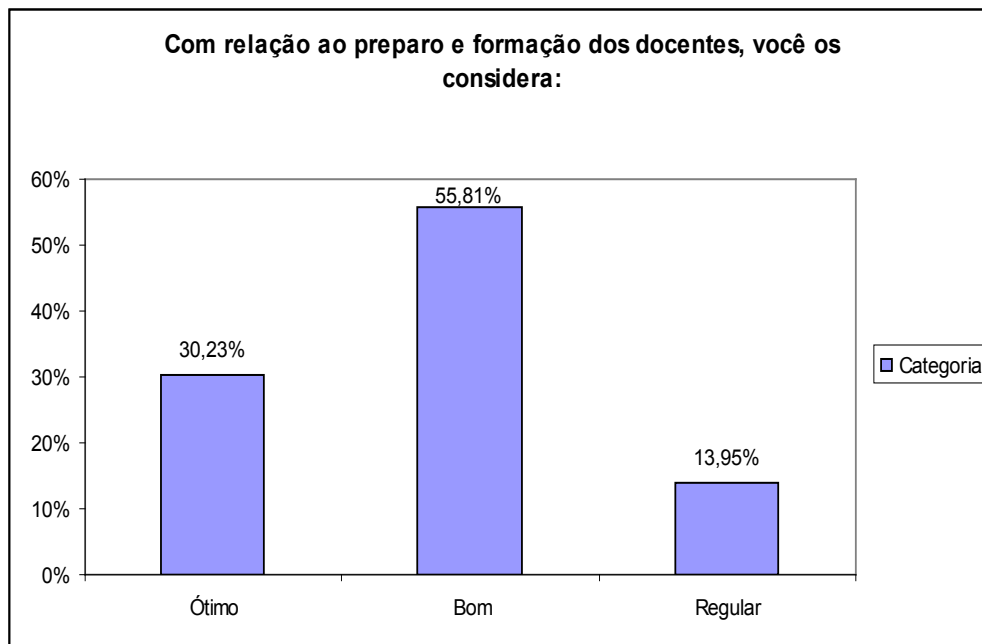


Gráfico 4

A partir da análise desses dados, é possível notar que boa parte dos ex-alunos do IFRN-Campus Mossoró obtiveram êxito no que diz respeito à capacitação profissional, conquistando espaço no tão concorrido mercado de trabalho, mostrando a influência da formação escolar na empregabilidade dos egressos. Presume-se, portanto, que o percentual do público alvo interessado na formação técnica profissional tende a ampliar-se à medida que este projeto atue como meio capaz de direcionar o cidadão no que diz respeito às suas escolhas relacionadas ao campo de atuação no mercado de trabalho.

4. Considerações finais

Baseado nos resultados da pesquisa verifica-se que o IFRN campus Mossoró-RN, apresenta um quadro consolidado em relação a sua qualidade de ensino. Tal afirmação é evidenciada com os resultados deste estudo e pela recente avaliação do Enem, publicada em 20 julho de 2010, que apontam a instituição como primeira colocada no estado do Rio Grande do Norte, apesar deste estudo ter foco na educação profissional e o Enem avaliar apenas o ensino médio é relevante enfatizar tal mérito alcançado pela instituição, devido que os alunos quem participaram da avaliação do Enem são do ensino médio integrado ao ensino profissional. Verifica-se também que muitos egressos dos cursos têm êxito na aprovação de concursos e vestibulares e a cada ano tem aumentado o número de aprovações.

Saber-se que apesar da qualidade de ensino consolidada, a instituição tem falhas e pontos a melhorar, no entanto os acertos superam os pontos negativos. Portanto conclui-se com este estudo que a qualidade da formação profissional é de excelente qualidade e há 15 anos o IFRN - Campus Mossoró vem contribuindo com a formação

de qualidade de vários jovens que são encaminhados para ingresso no mundo do trabalho em Mossoró, região do seu entorno, no Brasil e para o mundo, pois muitos são os jovens oriundos desta instituição que trabalham em multinacionais em vários países estrangeiros.

A pesquisa contribuiu ainda, para estudos sobre a formação humana dos profissionais formados no IFRN, onde um profissional caracterizado por possuir um rol de habilidades comportamentais, deve possuir formação acadêmica específica e características pessoais que influenciam positivamente na sua contratação.

Espera-se então, que este estudo estimule a realização de outras pesquisas a partir dos resultados apresentados. Que questões não contempladas possam ser investigadas, contribuindo para o avanço da temática, assim como para as discussões sobre a formação, o perfil e a capacitação do profissional para o mundo do trabalho.

REFERÊNCIAS

- 1 Brasil 2008. Ministério da Educação/SETEC. Brasília. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/cne/default.shtm#Diret>> Acesso em 26 de junho de 2010.
- 2 Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Campus de Mossoró.
- Coordenadoria de Extensão Escola Comunidade-CEEC.** Mossoró, 2010. Departamento Acadêmico - DAM. Mossoró, 2010.
- 3 FEDERAÇÃO das Indústrias do Estado de São Paulo. Livre para crescer: proposta para um Brasil moderno. 5. ed. São Paulo: Cultura, 1995.
- 4 FERREIRA, Carlos E. M. **Formação profissional e educação básica: a responsabilidade dos empresários.** In: REUNIÃO DE PRESIDENTES DE ORGANIZAÇÕES EMPRESARIAIS IBERO-AMERICANAS, 6., 1993, Salvador, BA. Educação básica e formação profissional. Rio de Janeiro: CNI, 1993.
- 5 FERRETTI, C.J. **Modernização tecnológica, qualificação profissional e o sistema público de ensino.** São Paulo em Perspectiva nº 1. São Paulo, jan./mar. 1993, vol. 7, pp. 84-91.
- 6 FRANCO, Albano. Modernização e educação. Indústria e Produtividade, Rio de Janeiro, n. 278, p. 3, jul./ago. 1993.
- 7 FRIGOTTO, Gaudêncio. A produtividade da escola improdutiva: um (re)exame das relações entre educação e estrutura econômica social e capitalista. São Paulo: Cortez, 1989
- 8 MOITA, M. da C. Percursos de formação e de trans-formação. In: NÓVOA, A. (Org.). **Vidas de professores.** Porto: Porto Editora, 1992.
- 9 MANFREDI, Silvia Maria. **Educação Profissional no Brasil,** São Paulo: Cortez, 2002.
- 10 MOURA, Dante Henrique. Depoimento retirado do livro, **A trajetória do CEFET-RN desde sua criação no início do século XX ao alvorecer do século XXI.** P.31.

11 OLIVEIRA, Ramon de. A (des)qualificação da educação profissional brasileira. São Paulo, Cortez, 2003.

12 PEGADO, Erika Araújo da Cunha. **A trajetória do CEFET-RN desde sua criação no início do século XX ao alvorecer do século XXI. Natal-RN: Editora do CEFET-RN, 2006.**

IDENTIDADE E LUGAR: A IMPORTÂNCIA DO BAIRRO NORDESTE PARA SEUS MORADORES

Magno Elias de Souza Guimarães

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal-Central, Bolsista Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. Participação em eventos como, XXIII Encontro Regional de Estudantes de Geografia do Nordeste – EREGENE; • VIII Encontro Nacional e I Encontro Internacional com o pensamento de Milton Santos; XVI Encontro Estadual de Geografia.

RESUMO

Este artigo surgiu como trabalho de conclusão da disciplina Geografia Cultural. Visando mostrar a relação de identidade de seus moradores com o lugar onde eles criam e recriam diversas situações. Para chegarmos às respostas procuradas utilizou-se de uma pesquisa de campo. Como metodologia foi utilizada pesquisa bibliografia, entrevista com moradores locais. Percebe-se que os moradores têm uma ligação muito forte com o bairro estudado, uma identidade que é mostrada de maneira clara, a partir de vários questionamentos, ele esta presente nas suas vidas caracterizadas nas formas de símbolos, imagens e aspectos culturais. Procurou-se contribuir para entender a relação existente entre a população e o bairro onde eles vivem. Criando, assim a abertura de novas discussões a respeito do conceito de lugar.

Palavras – Chave: Bairro, Identidade, Lugar.

IDENTITY AND PLACE: THE IMPORTANCE OF THE NORTHEAST QUARTER TO ITS RESIDENTS

ABSTRACT

This article appears as an end of the Cultural Geography course. In order to demonstrate the relationship of the identity of its residents with where they create and recreate various situations. To get to the answers sought, we used a field survey. The methodology used was bibliography research, interviews with local residents. It is noticed that the locals have a very strong connection with this neighborhood, an identity that is shown clearly from several questions, he is present in their lives featured in the forms of symbols, images and cultural aspects. We sought to contribute to understanding the relationship between population and the neighborhood where they live. Creating, thus opening new discussions about the concept of place.

Key - words: Neighborhood Identity, Place.

IDENTIDADE E LUGAR: A IMPORTÂNCIA DO BAIRRO NORDESTE PARA SEUS MORADORES

INTRODUÇÃO

O conceito de lugar esta presente na vida das pessoas e precisa ser debatido com mais ênfase, principalmente na esfera geográfica, a construção de uma identidade cultural não esta presente só naqueles que deforma explicita a divulgam. A cultura esta presente na mais singela forma, onde se caracterizam pela festa que sempre acontece, por suas transformações no espaço, as relações de afetividade e de identificação, com a sua rua, seu vizinho, sua casa.

Este trabalho busca mostrar, a relação de identidade dos moradores do Bairro Nordeste, com o seu lugar de moradia. O bairro esta situado na cidade de Natal, no Estado do Rio Grande do Norte. Como ocorre toda essa troca de informações, o cotidiano dos moradores, o que faz eles morarem nesse lugar, tem vontade de ir embora, quanto tempo residem neste bairro. A busca por detalhes que fazer dessa relação identidade lugar uma coisa quase inseparável.

METODOLOGIA

Como metodologia, utilizamos de referências bibliográficas, pesquisa de campo e uma entrevista que foi desenvolvida a partir de algumas perguntas e também baseada em conversas informais com os moradores locais.

CARACTERIZAÇÃO DO BAIRRO NORDESTE

O bairro Nordeste, localizado na Região Administrativa Oeste da cidade de Natal, encontra-se nas margens do rio Potengi, apresentando uma grande área de fragilidade ambiental, coberto por uma vasta área de manguezal.

Começa a ser habitado a partir da década de 1940, as terras que hoje fazem parte do bairro era propriedade do senhor Alfredo Getúlio Cavalcante de Souza e herdeiros, eles dividiram as terras em lotes venderam a baixo preço. O primeiro lote foi comprado pela Rádio Nordeste AM, com a instalação da rádio no ano de 1952, o bairro ganha o nome de Nordeste, devido à própria rádio. Antes no local havia o depósito de lixo da cidade. “O mais antigo morador da área, o senhor Júlio Cassiano, com mais de 60 anos de idade e residindo no local há mais de 38 anos, vindo de São Rafael, lembra que, quando ali chegou, tudo era mato” (SEMURB, 2007, p. 6)

O bairro conta com uma população de aproximadamente doze mil habitantes, e de baixa renda. Lá podemos encontrar práticas bastante simples, como os moradores nas causadas, crianças correndo na rua, há sempre pessoas na rua, numa troca constante de informações.

DE QUE MANEIRA AS RELAÇÕES ACONTECEM

As relações das pessoas com o lugar acontecem nas mais diversas circunstâncias, onde tudo gira nesse pequeno mundo, a privacidade acaba não existindo, todos de uma forma ou de outra acabam sabendo tudo que acontece, as alegrias e as tristezas. Os moradores do bairro nordeste, mostram uma afinidade com o bairro através de alguns relatos, como o porquê de mora lá, e de que maneira todo esse processo é construído de forma inconsciente.

Dentro desta perspectiva há uma relação de identidade muito forte entre os habitantes e o bairro, onde podemos afirmar:

A comunidade serve de modelo a toda uma série de unidades sociais e culturais: um pequeno grupo coeso, onde os membros estão ligados por relações de confiança mútua, pode se multiplicar por emigração ou se estender para englobar um grande número de pessoas ligadas por certos traços fundamentais de cultura. (PAUL CLAVAL, pag. 89)

As relações acontecem de maneira espontânea, onde os seus moradores devido a uma união, mesmo que não aconteça de maneira espontânea estão ligados numa rede que podemos chamar de elo comum a todas, onde esse elo é um tipo de interação que englobam a todos, mesmo todos não tendo afinidade. Isso vai acontecer, pois há muita coisa em comum, o lugar onde vivem os mesmos problemas estruturais, se veem na maioria do tempo.

Ao longo do tempo os moradores vão criando cada vez mais identidade com o bairro, pois acabam se ligando a símbolos, imagens e aspectos culturais. A construção de uma identidade própria, onde são realizadas festas, encontros, e a construção de imagens de um lugar único e só seu.

Essa idéia fica clara nessas palavras “a partir de uma identidade própria criada pelos seus habitantes que o apropriam, não necessariamente como propriedade, mas com a ideologia-cultural manifestada nas relações políticas, sociais, econômicas e culturais.” (BRANDÃO apud HAESBAERT COSTA, 1988, P. 78).

No decorrer dos anos vão acontecendo várias transformações, ruas vão sendo calçadas, novos prédios são construídos, moradores chegam outros saem, a paisagem muda radicalmente em apenas pouco tempo. Toda essa nova conjuntura não consegue romper com a emoção e as lembranças desse lugar vivido intensamente por seus moradores.

Podemos afirmar então que, “o lugar onde alguém está e, talvez, os lugares e paisagens de que ele se lembra”, ou seja, “uma profunda e imediata experiência do mundo que é ocupado com significados e, como tal, é a própria base da existência humana” (RELPH, 1980:5).

O morador do bairro vai estar sempre ligado às novas imagens, símbolos e aspectos culturais, mas também as velhas recordações, e sempre trazendo elas de volta, mesmo que de maneira informal e oral, como por exemplo, antigamente era assim, no meu tempo isso não aconteciam, os tempos são outros. Todo esse entrelaçado de imagens e símbolos estará sempre presente no inconsciente dos moradores.

Sendo, assim:

Tuan (1983) acrescenta que os lugares, assim como os objetos, são núcleos de valor, e só podem ser totalmente apreendidos através de uma experiência total englobando relações íntimas, próprias do residente (insider), e relações externas, próprias do turista (outsider). O lugar torna-se realidade, portanto, a partir da nossa familiaridade com o espaço, não necessitando, entretanto, de ser definido através de uma imagem precisa, limitada. Lugar se distingue deste modo, de espaço. Este “transforma-se em lugar à medida que o conhecemos melhor e o dotamos de valor” (TUAN, 1983:6) adquirindo definição e significado. (FERREIRA, 2000, apud TUAN, 1983, pag. 6)

A construção dos laços de vivência entre os habitantes e o bairro pode ser descrito através das palavras de Relph:

Para Relph, o espaço geográfico não deve ser entendido como uma lacuna aguardando para ser completada, mas sim como “o lugar onde alguém está e, talvez, os lugares e paisagens de que ele se lembra”, ou seja, “uma profunda e imediata experiência do mundo que é ocupado com significados e, como tal, é a própria base da existência humana” (RELPH, 1980:5).

Os laços afetivos que podem ser evidenciados a partir da descrição de um dos moradores:

Gosto de morar no bairro nordeste, por que é situado num ponto estratégico, consigo chegar há qualquer lugar rápido, tenho várias opções de ônibus. Quando questionado se pretende morar em outro lugar a resposta é rápido “não”. Quando questionado sobre os momentos que o faz lembrar coisas boas, a indagação é, quando cheguei aqui o bairro era completamente vazio, poucas casas, buraco para todos os cantos, menciona também com carinho as quadrilhas improvisadas, as pessoas que marcaram a sua vida. Pessoas essas que estão presentes como imagens e símbolos de uma época boa, o rapaz que era dono do bar da esquina, o galego que jogava dama, seu Chico que corria atrás das crianças. (Canindé Soares mora no bairro há 35 anos.)

A criação da identidade das pessoas com o lugar começa a surgir a partir das expectativas que são colocadas quando há contato prévio com o morador deste bairro, há uma defesa e alta valorização do canto onde ele mora, o bairro nordeste é muito tranquilo, seguro, dentro dessa perspectiva:

O processo de desenvolvimento de identidade de um lugar seria, para Relph, uma combinação de observação, ou seja, de contato direto com o lugar, e de expectativas estabelecidas antes deste contato. A identidade de um lugar seria deste modo, a expressão da adaptação, da assimilação, da acomodação e da socialização do conhecimento. O lugar seria um centro de significações insubstituível para a fundação de nossa identidade como

indivíduos e como membros de uma comunidade, associando-se, desta forma, ao conceito de lar (*home placei*).

O segundo morador tem opinião parecida com a do primeiro entrevistado:

Gosto de morar aqui, por que estou desde criança, à localização do bairro é importante, mas o que me deixa mais contente, é a tranquilidade e o modo como as pessoas se relacionam, todos ficar nas causadas até tarde da noite, todo mundo conhece todo mundo. Perguntado sobre o que o bairro tem de importante para ele, a resposta é a seguinte, a festa do divino espírito santo, onde a população de todo o bairro se encontra, e o bar de seu João onde podemos jogar baralho. (Adailson Nunes mora no bairro há 33 anos)

Depois desse relato do morador podemos citar:

“Que de acordo com (HOLZER, 1999: 74 apud FERREIRA) a níveis diferentes de lar e alcance podem ser aplicados para (1) a imaginação pessoal, (2) as aflições sociais e (3) a localização do lar ao alcance.”

A criação de uma imaginação pessoal por parte do morador vai se formando no decorrer dos anos, aonde vários símbolos e figuras vão fazendo parte de sua vida. Sua vida é marcada por acontecimentos que ficam marcados na sua memória, como por exemplo, a construção da quadra de esporte, o campinho de futebol, que hoje é uma rádio, o terreiro de candomblé, as lembranças dos moradores mais antigos, a antiga escola. Todas essas recordações e emoções são os fatores que liga o morador ao bairro Nordeste.

CONCLUSÃO

A relação de afinidade com o lugar vai se formando na vida dos moradores a partir de acontecimentos e relações, que estão fora da percepção deles, tudo ligado de maneira harmônica. Podemos perceber que na maioria das vezes os habitantes defendem o seu lugar de moradia de maneira implícita.

Os moradores do bairro Nordeste, tem uma íntima ligação com o local onde eles vivem a construção de um permanente laço de afinidade, caracterizados por todo envolvimento sentimental que existe, o contato constante entre os moradores, que nascem e se criam no bairro, sendo que aqueles que saem pretendem um dia voltar.

A identidade é feita a partir do cotidiano, laços de amizades, acontecimentos em comum a todos, como as festas, brincadeiras, até mesmo as brigas, uni mais ainda, pois há um sentimento de grupo. Cada morador se acha no direito e dever de falar bem do lugar onde mora, enaltecer, falar eu sou do bairro nordeste. Sendo, assim o bairro acaba se tornando o seu lugar especial, onde ele tem sua cara, forma, cheiro, onde tudo é do jeito que devia ser.

REFERÊNCIAS

1. CLAVAL, Paul. **A geografia cultural**. Florianópolis: EDUFSC, 2007.
2. GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4°. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2000.
3. HOLZER, Werther. O lugar na geografia humanista. **Revista Território**, 1999.
Disponível em: http://www.revistaterritorio.com.br/pdf/07_6_holzer.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2010.
4. REVISTA, ETC..., ESPAÇO, TEMPO E CRÍTICA. N° 1(3), VOL. 1, 1° de junho de 2007

**IDENTIDADES JUVENIS NO SERTÃO NORDESTINO:
PRIMEIRAS APROXIMAÇÕES**

Violeta Maria de Siqueira Holanda

Grupo de Pesquisa Linguagens e Práticas Sociais. Linha de Pesquisa Identidades Juvenis.
IFRN Campus Pau dos Ferros. Orientadora, violeta.holanda@ifrn.edu.br

Lohanne Laís Telles Carlos

Grupo de Pesquisa Linguagens e Práticas Sociais. Linha de Pesquisa Identidades Juvenis.
IFRN Campus Pau dos Ferros. Bolsista PIBIC - IFRN Pau dos Ferros, lohacarlos@live.com

Kainan Bessa Melo

Grupo de Pesquisa Linguagens e Práticas Sociais. Linha de Pesquisa Identidades Juvenis.
IFRN Campus Pau dos Ferros. Bolsista PIBIC - IFRN Pau dos Ferros, kainan_101@hotmail.com

RESUMO

O projeto tem por objetivo a análise sobre Juventude e sua relação com as múltiplas dinâmicas sociais contemporâneas no contexto do sertão nordestino. Trata-se de um estudo piloto em três municípios pólos da região semi-árida do nordeste brasileiro (Pau dos Ferros/RN, Jaguaribe/CE e Catolé do Rocha/PB), que pretende investigar a(s) realidade(s) juvenil(s) urbano e rural no que tange aos aspectos do mundo do trabalho e lazer, saúde e direitos sexuais e reprodutivos, educação, cultura e política juvenil. Aborda temáticas relacionadas ao lugar dos jovens na contemporaneidade, enfatizando a emergência de novas subjetividades, o desejo por reconhecimento e a produção de novas identidades sociais, considerando as relações de gênero e etnicidade.

PALAVRAS-CHAVE: Identidades juvenis, Sertão nordestino, Subjetividades contemporâneas.

**YOUTH IDENTITIES IN NORTHEASTERN:
FIRST APPROACHES**

ABSTRACT

The project aims at the analysis on youth and its relation to the many contemporary social dynamics within the arid northeastern Brazil. This is a pilot study centers in three municipalities of the semi-arid northeastern Brazil (Pau dos Ferros, RN, Jaguaribe / CE and the Catolé Rocha / PB), which aims to investigate (s) reality (s) Juvenile (s) urban and rural areas in relation to aspects of the world of work and leisure, health and sexual and reproductive rights, education, culture and youth politics. It addresses issues related to the place of youth in contemporary times, emphasizing the emergence of new subjectivities, the desire for recognition and production of new social identities, considering the relations of gender and ethnicity

KEYWORDS: Identities juvenile, The Northeast, Contemporary subjectivities.

**IDENTIDADES JUVENIS NO SERTÃO NORDESTINO:
PRIMEIRAS APROXIMAÇÕES**

INTRODUÇÃO

A dinâmica demográfica brasileira neste início de século aponta várias questões relacionadas aos principais componentes do crescimento populacional – natalidade, mortalidade e migração. A rápida transformação na estrutura etária da população – fruto de importantes processos econômicos, sociais e culturais, resultou na queda da fecundidade e no aumento da esperança de vida no país, trazendo implicações importantes para a elaboração de políticas sociais voltadas especificamente para os públicos-alvo: população em idade escolar, jovem, adulta e idosa.

No que se refere à população de jovens, o Brasil possui aproximadamente 50,2 milhões de habitantes entre 15 e 29 anos, representando 26,4% da população total (IBGE, 2008). Considerando que é nesta faixa etária que se encontra a parte da população atingida pelos piores índices de desemprego, de evasão escolar, de falta de formação profissional, mortes por homicídio, envolvimento com drogas e com a criminalidade, dentre outros, que em 2005, foi instituída a Política Nacional de Juventude, onde pela primeira vez na história, o país passa a contar com uma política de Estado voltada para os jovens. Embora recente, a articulação em torno da implantação de políticas públicas destinadas à juventude remonta aos anos 80 e 90.

No âmbito internacional, em 1985, foi comemorado o Ano Internacional da Juventude, onde a Assembléia Geral das Nações Unidas produz um referencial inicial para que os países pudessem construir as bases para uma política de juventude, tendo como temas prioritários a participação, o desenvolvimento e a paz. Em 1995, com a participação de mais 144 países membros da ONU é definido o Guia das Ações Unidas para o Desenvolvimento da Política de Juventude, sendo considerados os seguintes aspectos: O lugar e o papel da juventude na sociedade, e a responsabilidade de cada setor para com a juventude; Formas e maneiras de reunir os jovens para permitir que eles expressem suas necessidades e aspirações, e tomem parte nas decisões sobre as atividades que os atingem; Reorientação do processo político, tanto dos agentes governamentais como dos não-governamentais, para conceder aos jovens seu lugar como beneficiário e contribuinte para todos os aspectos do desenvolvimento nacional (Resoluções 40/14 – 1985 e 50/81 – 1995 da Assembléia Geral das Nações Unidas).

No Brasil, as primeiras ações de programas específicos destinados aos jovens, sobretudo adolescentes, aparecem no interior da área de saúde e são marcadas pelo foco da prevenção (DST/AIDS), drogação, acidentes de trânsito e gravidez precoce), já ao final da década de 1980, com a criação do Programa Saúde do Adolescente (PROSAD), no âmbito do Ministério da Saúde. No contexto do processo de redemocratização no Brasil e da promulgação da Constituição Federal de 1988, surgem canais da participação da sociedade civil na formulação e na gestão das políticas públicas em áreas relacionadas com os sistemas de garantia de direitos e proteção de crianças e adolescentes. A promulgação do Estatuto da Criança e do Adolescente, em 1990, torna-se o principal indutor de políticas sociais destinadas ao referido público. Desde então, a articulação dos vários movimentos juvenis, da organização da sociedade civil e iniciativas do legislativo e governo federal tem impulsionado a consolidação de diversos programas sociais, dentre eles: o ProJovem

Urbano, ProJovem Trabalhador, ProJovem Adolescente, ProJovem Campo-saberes da Terra.

Em linhas gerais, a atual Política de Juventude no Brasil identifica nove grandes desafios de atuação, são eles: 1) Ampliar o acesso e a permanência na escola de qualidade; 2) Erradicar o analfabetismo entre os jovens; 3) Preparar para o mundo do trabalho; 4) Gerar trabalho e renda; 5) Promover vida saudável; 6) Democratizar o acesso ao esporte, ao lazer, à cultura e à tecnologia da informação; 7) Promover os direitos humanos e as políticas afirmativas; 8) Estimular a cidadania e a participação social; 9) Melhorar a qualidade dos jovens no meio rural e nas comunidades tradicionais.

Tendo em vista as referidas diretrizes norteadoras da Política Nacional para a Juventude, este projeto pretende investigar a(s) realidade(s) juvenil(s) em três municípios pólos da região semi-árida nordestina, no que tange aos aspectos do mundo do trabalho e lazer, saúde e direitos sexuais e reprodutivos, educação, cultura e política juvenil.

Tendo em vista o caráter piloto da pesquisa, o estudo será realizado, sobretudo, através do método quantitativo. Ou seja, será elaborado questionário fechado, com categorias previamente estabelecidas a partir dos objetivos acima traçados, a serem aplicados com jovens de 15 a 24 anos residentes nos municípios de Pau dos Ferros, Catolé do Rocha e Jaguaribe. Serão rigorosamente seguidas as definições de amostra estatística do número de jovens existentes nos municípios citados, bem como as técnicas e métodos da pesquisa científica. Vale lembrar que a escolha dos territórios seguiu ao critério de município pólo, de médio porte e com significativa atuação na região.

REFLETINDO SOBRE JUVENTUDE(S)

Pensar sobre a Juventude em contextos atuais pressupõe um olhar múltiplo que considere a diversidade de situações existenciais que afetam estes sujeitos, portanto, tem sido recorrente a importância de se tomar a idéia de Juventude em seu plural – Juventudes.

Considerando que neste momento da vida o ser humano acentua a definição e estruturação de seus quadros de valores (implícitos e explícitos), supõe-se que estudar a Juventude considere ultrapassar o marco dos problemas biológicos, psicológicos, e educativos. Neste sentido, as análises sobre o papel do Jovem na sociedade, o papel de sua formação e inserção social e profissional, seus direitos, liberdades, ócio e tempos livres, o exercício responsável dos direitos sexuais e reprodutivos, o conflito de gerações e desviação social como o uso de drogas e atividades ilícitas, as formas de ação e políticas de juventude, etc. apontam as raras referências de uma Sociologia da Juventude enquanto investigação de um coletivo geracional.

Sobre a construção teórica em termos de Juventude, Martins (2010) afirma que a problemática das gerações determina no desenvolvimento das sociedades uma preocupação pelo tema. Segundo o autor, o sentido amplo da questão tem raízes filosóficas e psicopedagógicas antigas, provenientes da antiga Grécia (Homero, Sócrates, Platão, Aristóteles), de Roma (Lucrecio, Cícero, Séneca, Quintiliano), da Idade Média (visão teológica), em Espinoza, etc., e, ainda, nas relações entre pais e filhos. Foi necessário esperar o Século XVIII, com Rousseau (“O Emílio”), para que a juventude começasse a ter um valor social, integrando-se no modo de pensar otimista e inovador da classe burguesa e da Ilustração.

Na modernidade, a infância/adolescência passa a ser identificada como etapa classificatória da existência humana, necessitando de tratamento socioeducativo diferenciado do adulto. A criança começa a ter impacto na vida do lar, na estrutura social, nas pautas socializadas na família e na escola, contribuindo-se a cristalizar a idéia que a “juventude” está por “fazer-se”, por adquirir a sua condição de etapa de vida e de dignidade própria. Posteriormente, esta preocupação estende-se a outros pensadores entre eles Ribeiro Sanches e mais recentemente a Spranger, S. Hall, Mannheim, Stern, Bühler, Piaget, Köhlberg, Erikson, Keniston, etc. (Martins, 2010).

O termo “juventude” entra no debate contemporâneo, desde a burguesia, idealizando-se cada vez mais a sua presença e o protagonismo social na dinâmica das sociedades. A etapa de “transição” entre a “infância” e o adulto vai procurando a sua identidade, como uma superação de provas à sociedade, de tal modo que se entranha numa axiologia e em normas comportamentais e atitudinais próprias, para além duma posição que ocupa na educação, no trabalho, nos grupos sociais, na responsabilidade dos direitos e deveres sociais, etc. Diante da dificuldade nas discrepâncias existentes quando vincula-se os jovens aos processos de inserção socio-profissional, configura-se uma nova “categoria social” sui generis. Martins (2010) aponta que não é por acaso que autores como Johnson, Jouselin, Touraine, Goodman e os defensores da autogestão (Mendel, Vogt, Neil, etc.) esboçam os problemas da juventude, demonstrando a sua conversão em “classe” (ideológica), recusando a sociedade mercantilista adulta e enfrentando-se à ideologia vigente (burguesa, capitalista, marxista, etc.).

Ainda seguindo a perspectiva de Martins (2010), não é fácil explicar o que é a juventude e o que significa “ser-se jovem”, pois, encontrar-nos-emos entre um enfoque que substitui a simplificação demográfica (significado da juventude em termos evolutivos, biológicos e psicossociais, unido a certos períodos de idade) pela complexidade das realidades sociais (esta considera-a como uma “categoria sociológica” manifestada pelas estruturas sociais). Trata-se, efetivamente, de uma polivalência de um conceito que não só expressa um modo de “sentir”, de “ser” e de “querer”, como experiências, modos de agir e atuar em público nos vários setores da sociedade. É a partir de tal perspectiva, das multiplicidades e possíveis inserção de novos olhares a cerca da Juventude que buscaremos analisar os aspectos pertinentes no tocante às Identidades Juvenis no Sertão Nordestino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que durante a juventude o ser humano acentua a definição e estruturação de seus quadros de valores (implícitos e explícitos), supõe-se que em seu estudo devemos ultrapassar o marco dos problemas biológicos, psicológicos, e educativos. Neste sentido, as análises sobre o papel do Jovem na sociedade, o papel de sua formação e inserção social e profissional, seus direitos, liberdades, ócio e tempos livres, o exercício responsável dos direitos sexuais e reprodutivos, o conflito de gerações e desviação social como o uso de drogas e atividades ilícitas, as formas de ação e políticas de juventude, etc. apontam as raras referências de uma Sociologia da Juventude enquanto investigação de um coletivo geracional.

Neste contexto, não é fácil explicar o que é a juventude e o que significa “ser-se jovem”, pois, encontrar-nos-emos entre um enfoque que substitui a simplificação demográfica (significado da juventude em termos evolutivos, biológicos e psicossociais, unido a certos períodos de idade) pela complexidade das realidades sociais (esta considera-a como uma

“categoria sociológica” manifestada pelas estruturas sociais). Trata-se, efetivamente, de uma polivalência de um conceito que não só expressa um modo de “sentir”, de “ser” e de “querer”, como experiências, modos de agir e atuar em público nos vários setores da sociedade. É a partir de tal perspectiva, das multiplicidades e possíveis inserção de novos olhares a cerca da Juventude que buscaremos analisar os aspectos pertinentes no tocante às Identidades Juvenis no Sertão Nordestino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRANDÃO, Antonio Carlos; DUARTE, Milton Fernandes. MOVIMENTOS CULTURAIS DE JUVENTUDE. São Paulo: Moderna, 2004.
2. Cadernos juventude, saúde e desenvolvimento. Brasília: MS, 1999.
3. DENISE, CORDEIRO. JUVENTUDE NAS SOMBRAS: ESCOLA, TRABALHO E MORIADIA EM TERRITÓRIOS. Lamparina. 2009.
4. GROppo, Luis Antonio. JUVENTUDE. Difesl 2010.
5. HELENA Bocayuva (Org.); SILVIA Alexim Nunes (Org.) . JUVENTUDES, SUBJETIVAÇÕES E VIOLÊNCIAS. Ed. Contra Capa, 2009.
6. LANDIN, leilah; Treivisan, Maria Carolina. APOIO INTERNACIONAL AO DESENVOLVIMENTO LOCAL: EXPERIÊNCIAS SOCIAIS COM JUVENTUDE NO NORDESTE. FUNDAÇÃO Peiropolis. 2009.
7. MARTINS, Ernesto Candeias. JOVENS VERSUS JUVENTUDES NO FINAL DO MILÊNIO – POLÍTICAS DE JUVENTUDE. Disponível em <http: <http://www.ensino.eu/em-artigo01.pdf>> Acessado em: Out 2010.
8. SOARES, Alexandre B. JUVENTUDE E ELOS COM O MUNDO DO TRABALHO. Cortez, 2010.
9. VELHO, Gilberto(org); DUARTE, L.F.D. (org). JUVENTUDE CONTEMPORÂNEA: CULTURAS, GOSTOS E CARREIRAS. 7 Letras. 2010.

IMPLEMENTAÇÃO DE UM JARDIM DIDÁTICO COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL PARA AULAS DE BOTÂNICA NO IFRN

Larissa Tertulino de Oliveira

Grupo de Pesquisa Educação Jovens e Adultos, IFRN, Campus Zona Norte, Programa de iniciação científica, aluno do curso técnico integrado de comércio.lary.tertulino@gmail.com.

Neyvan Rodrigues

Grupo de Pesquisa Jovens e Adultos, Instituição, Campus, Bolsista Programa, fonte Times. Professor Campus Zona Norte. E-mail neyvan.rodrigues@ifrn.edu.br.

RESUMO

O ensino da botânica no Brasil apresenta-se ainda voltada para exposição didática dos conteúdos o que vem a desmotivar e dificultar o aprendizado dos alunos. O presente trabalho tem como objetivo desenvolver um jardim didático no Campus IFRN Zona Norte para a utilização dos alunos do ensino médio regular e PROEJA, com o intuito de observar características morfofisiológicas de diversas espécies desde grupo das briófitas até as plantas fanerógamas, além da sua classificação taxonômica (família e espécie), atrelando dessa maneira o conhecimento prescritivo e descritivo ao prático e cotidiano, melhorando assim os níveis de aprendizado dos alunos na presente matéria e formando cidadãos capazes de utilizar conhecimentos adquiridos na sua realidade cotidiana.

PALAVRAS-CHAVE: Jardim didático, ensino médio, PROEJA

IMPLEMENTATION OF DIDACTIC GARDEN AS A EDUCACIONAL TOOL FOR BOTANIC CLASS IN IFRN

ABSTRACT

The teaching of the botanic class in Brazil has become even facing exposure at theoretical botanic in class what is to discourage and hinder student learning. The present work aims to develop a didactic in IFRN North Zone to use for students intention of observing morphological character, physiological involving groups from Bryophytes up to Phanerogams even looking for taxonomy and systematic (species and families) combining prescriptive and descriptive knowledge routine diagnosis and thus improve the understanding of students. After the project the students have to be able to use the knowledge gained in their daily reality.

PALAVRAS-CHAVE (segunda língua): Didactic garden, PROEJA, mediam degree

IMPLANTAÇÃO DE UM JARDIM DIDÁTICO COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL PARA TURMAS DO ENSINO REGULAR E PROEJA DO IFRN, CAMPUS ZONA NORTE

INTRODUÇÃO

O ensino da botânica apesar de bem próximo da realidade dos alunos, presente na alimentação e em medicamentos, por exemplo, ainda tem como metodologia a utilização de aulas baseada em livros didáticos e verbalização dos conteúdos (GARCIA, 2000; KINOSHITA, 2005).

Nesse contexto os professores apenas transferem seus conhecimentos e não dá subsídios para indagações dos alunos, não gerando conhecimento, apenas transferindo-os, tornando os alunos assim desmotivados e apáticos com relação ao assunto, o que vem a atrapalhar o aprendizado desses alunos.

Segundo Martins (2000), “a teoria só adquire significado quando vinculada a uma problemática originada da prática e esta só pode ser transformada quando compreendida nas suas múltiplas determinações, nas suas raízes profundas, com o auxílio do saber sistematizado”.

Vencer a barreira do conteúdo de botânica através do estabelecimento de vínculos entre o objeto de ensino com o cotidiano é o primeiro passo para encorajar os estudantes a construir novos conhecimentos que poderão ser úteis em sua vida como cidadãos, já que esses vínculos justificarão o porquê do conteúdo ministrado em sala (CENPEC, LITTERIS, 2001).

A prática dentro dos assuntos da biologia se apresenta como uma ótima forma de melhorar o aprendizado dos alunos e principalmente na botânica que apesar de sua proximidade com cotidiano dos mesmos, torna-se distante devido, segundo os alunos, a falta de aplicação do conteúdo a vida cotidiana e inutilidade de se conhecer as características das espécies botânicas.

Ainda hoje, “mantém-se o desafio de incorporar a prática docente e aos programas de ensino, os conhecimentos de ciência e tecnologia relevantes para a formação cultural dos alunos, sejam os mais tradicionais, sejam os mais recentes e desequilibrantes” (DELIZOICOV et al. 2002).

Diante desses fatos o presente trabalho teve como principal objetivo atrelar aulas teóricas de botânica a aulas práticas cotidianas através da criação de um jardim didático no Campus Zona Norte, onde será possível a observação de várias características das plantas que são apresentadas de forma ilustrada nos livros didáticos, promovendo um incremento no aprendizado no conteúdo de Botânica dentro da biologia nas turmas do PROEJA e Ensino Médio Técnico Regular.

MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento de dados permitiu a idealização da construção já se levando em consideração o tipo de ambientação natural de cada grande grupo e a quantidade de mudas necessárias para os mesmos.

Serão plantadas cerca de 10 mudas para as angiospermas monocotiledôneas. Algumas necessitarão de dois indivíduos, permitindo o recolhimento de materiais para as futuras aulas de botânica com essa ferramenta educacional.

O jardim será construído pensando-se nas posições apropriadas para os espécimes, por exemplo, as plantas de sombra, como as pteridófitas, devem ficar sob a copa das arbóreas devido as suas características de ambientação.

O projeto está sendo realizado seguindo cinco etapas fundamentais:

- Levantamento bibliográfico relativo aos grandes grupos vegetais, vislumbrando observar características morfofisiológicas de espécies vegetais da região;
- Determinação das principais espécies vegetais que se adequam melhor as condições de solo no Campus IFRN – Zona Norte;
- Preparação do solo para o plantio e busca das referidas espécies já escolhidas na etapa anterior;
- Plantio das espécies em uma área de 1500m²;
- Confecção de placas para catalogação taxonômica das espécies.

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Foi feito um levantamento bibliográfico de espécies vegetais para criação do Jardim Didático no Campus Zona Norte, foram feitos o levantamento de todos os grandes grupos vegetais: Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas (Monocotiledôneas e Dicotiledôneas), logo após sugeriu-se algumas espécies de cada grupo que será utilizado na construção do Jardim Didático.

Na tabela abaixo se apresenta as espécies sugeridas, suas famílias e características que poderão ser observadas nas mesmas.

Tabela 1: Espécies vegetais a serem plantadas no jardim didático no Campus IFRN-Zona Norte.

Grande Grupo	Espécie	Família	Características a serem observadas
Pteridófitas	<i>Adiantum sp (Avenca)</i>	Pteridaceae	Folhas grandes e subdivididas em muitos folíolos, de formatos interessantes como trapézio e cunha e com as margens recortadas, onduladas ou rendilhadas e seus esporos.
	<i>Lygodium volubile</i>	Lygodiaceae	Suas folhas grandes e subdivididas.
	<i>Pteris sp.</i>	Pteridaceae	Observação geral das pteridófitas.
	<i>Nephrolepis polypodium (Samambaia)</i>	Polypodiaceae	Reprodução das pteridófitas, devida a facilidade de observação.
Gimnosperma	<i>Cycas revoluta (Cica)</i>	Cycadaceae	Folhas são longas, rígidas e brilhantes, compostos por folíolos pontiagudos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os professores costumam fugir das aulas de botânica, por medo e insegurança, afirmando a dificuldade de utilizar práticas que mostrem ao aluno a utilidade daquele conhecimento no seu dia-a-dia e que despertem a sua curiosidade, algo que se apresenta como contraditória devido à proximidade do conteúdo com o cotidiano dos alunos (AFONSO SANDRE et al., 2008).

Aulas práticas que associem o conteúdo da botânica ministrado em sala com o cotidiano dos alunos pode apresentar certas dificuldades, mas a utilização de práticas dentro do conteúdo da botânica é de extrema importância, pois se ocorre dificuldade por parte dos professores em passar esse conteúdo devido à insegurança, muito maior será a dificuldade dos alunos em aprender esse conteúdo sem nenhuma associação com o dia-a-dia.

No levantamento bibliográfico sobre o conteúdo da botânica foi possível notar a dificuldade de se aprender características morfofisiológicas das espécies botânicas sem nenhuma forma de visualização real e sem exemplos cotidianos das mesmas.

Durante a escolha das espécies vegetais foi possível perceber algumas características dos grandes grupos como fator influenciador a construção do jardim, como por exemplo, o tipo de ambiente de conservação das briófitas, local úmido e sombrio, algo inverso ao clima semi-árido do nordeste, o que tornou as briófitas inexistentes no jardim didático, seguindo a mesma linha as gimnospermas de regiões temperadas apresenta apenas uma espécie no nosso jardim, associando-se dessa forma as características ambientais das espécies ao ambiente da região nordeste.

Argumentado sobre a importância das placas com as informações taxonômicas nas espécies escolhidas, por parte dos alunos será percebido o quanto necessário é a adoção de termos científicos no meio acadêmico tornando os nomes das espécies padronizados sem variações geográficas, dessa forma sem a subjetividade.

O jardim didático como ferramenta pedagógica apresenta-se como uma ótima forma de resolver esses problemas apresentados, pois além de tornar os professores mais seguros tornam os alunos mais motivados e aptos de entender e também utilizar esse conhecimento no seu dia-a-dia.

Outro ponto a ser destacado sobre esse ferramenta educacional é a extrema necessidade de atividades lúdicas para alunos de PROEJA, que por não estudarem durante um grande período de tempo apresentam maior dificuldade em assimilar conteúdos acadêmicos e também pelo cansaço e desmotivação pela rotina do dia-a-dia.

Dessa forma, além do jardim didático ser uma forma de associação do conteúdo com o dia-a-dia dos alunos, apresenta-se também como um fator determinante na visualização das características vegetais, causando dessa maneira uma diferenciação de metodologias de ensino, fugindo da metodologia de ensino brasileiro que é voltada para o famoso “decoreba” dos conteúdos, tornando inviável a reflexão, o pensamento crítico e a criatividade.

CONCLUSÕES

A utilização do jardim didático apresenta-se como uma ótima ferramenta didática para os alunos, pois ela vislumbrará o melhor aproveitamento do conteúdo da botânica, fator de extrema importância nesse conteúdo pela necessidade da utilização de formas didáticas

e metodológicas que tornem esses alunos interessados e capazes de raciocinar e refletir sobre o conteúdo.

O levantamento bibliográfico permitiu escolher quais as melhores espécies vegetais para o plantio e para a observação de características morfológicas, ele continuará a ser executada e posterior a isso as outras etapas fundamentais, até a conclusão do referente projeto, tornando possível a utilização do jardim no IFRN campus Zona Norte para os alunos da instituição.

O jardim didático será utilizado como um fator de associação com o dia-a-dia e como uma forma de visualização real das características morfológicas das espécies botânicas, tornando-o uma verdadeira ferramenta didática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AFONSO SANDRE et al. Ensino de Botânica - Curso de atualização de professores de Educação Básica: A botânica no cotidiano. São Paulo, 2008.
2. CENPE e LITTERIS. O jovem, a escola e o saber. Uma preocupação social no Brasil. In: Charlot, B. (org.). Os jovens e o saber – Perspectivas mundiais. Porto Alegre. Artmed Ed., 2001.
3. DELIZOICOV, Demétrio. ANGOTTI, José André. PERNAMBUCO, Marta Maria. Educação em Ciência e prática docente. São Paulo: Cortez, 2002.
4. GARCIA, M.F.F. Repensando a Botânica. In: Coletânea do 7º Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, São Paulo, 2000.
5. KINOSHITA, Luis Sugimoto. Verdes Olhares. 2005. Disponível em: <http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/agosto2005/jul297pag12html>. Acesso em 20 julho 2010.
6. MARTINS, Pura Lúcia Oliver. Didática teórica / Didática prática. Para além do confronto. 6ª ed. São Paulo, SP: Edições Loyola, 2000.
7. DATAR, M.T., BHARGAVA, D.S. Effects of environmental factors on nitrification during aerobic digestion of activated sludge. Journal of the Institution of Engineering (India), Part EN: Environmental Engineering Division, v.68, n.2, p.29-35, Feb. 1988.
8. FADINI, P.S. Quantificação de carbono dissolvido em sistemas aquáticos, através da análise por injeção em fluxo. Campinas, 1995. Dissertação de mestrado-Faculdade de Engenharia Civil-Universidade Estadual de Campinas, 1995.

IMPORTÂNCIA DE ABORDAR HISTÓRIA DA QUÍMICA NOS LIVROS DE ENSINO MÉDIO: TABELA PERIÓDICA

Wígina Iara Soares da Costa

Parênklisis, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte *Campus*-Pau dos Ferros, Iniciação Científica, aluna Graduando em Licenciatura Plena em Química, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN *Campus* Pau dos Ferros. wigina_jpg@hotmail.com

Rodrigo Vidal do Nascimento

Parênklisis, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte *Campus*-Pau dos Ferros, Orientador, Prof. Ms. Em Filosofia, rodrigo.vidal@ifrn.edu.br

Oberto Grangeiro da Silva

Parênklisis, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Pau dos Ferros, Orientador, Prof. Dr. em Química Inorgânica, oberto.silva@ifrn.edu.br

Ulysses Vieira Ferreira da Silva

Parênklisis, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Pau dos Ferros, Orientador, Prof. Ms. em Química Inorgânica, ulysse.vieira@ifrn.edu.br

RESUMO:

A tabela periódica é um assunto muito importante na disciplina de química, pois o mesmo permeia vários assuntos dessa ciência. Sabemos que acerca da tabela periódica há muitos conteúdos relacionais para se aprender, contudo é um assunto difícil de se estudar, uma vez que a mesma apresenta no decorrer da sua história fatores complexos, que se comprovam quando analisada a sua história. Conseqüentemente a mesma não foi criada do dia para a noite. Fazer uma abordagem histórica pode facilitar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, para que os mesmos possam aprofundar os seus conhecimentos sobre esta ciência. Por esta razão foi desenvolvido um trabalho relacionado à tabela periódica tendo como base o pensamento histórico, levando em consideração o propósito de fazer com que alunos e professores, vejam a importância de se abordar à história da química nas aulas e nos livros de ensino médio, e que através dela os alunos possam compreender as definições repassadas pelo material didático.

PALAVRAS CHAVES: Ensino de química, História da Química, Tabela Periódica

**THE IMPORTANCE OF APPROACHING THE CHEMISTRY HISTORY IN
HIGH SCHOOL BOOKS: THE PERIODIC TABLE**

ABSTRACT

The periodic table is a very important subject in the study of chemistry because it permeates many subjects of this science. We know that there are many contents related to the periodic table that we may learn, however, it is a difficult topic to study because it shows complex factors that we prove when we analyze its history. The periodic table was not created in one day. So, approach its history may facilitate the teaching-learning process of the students, so that they can go deeper in the studies of this science. For this reason, we realized a work related to the periodic table based on the historical thought, considering the purpose of making students and teachers see the importance of approaching the chemistry history during classes and in high school books, and that through it, students can understand the definitions presented by the school book.

KEY-WORDS: CHEMISTRY TEACHING, CHEMISTRY HISTORY, PERIODIC TABLE

IMPORTÂNCIA DE ABORDAR HISTÓRIA DA QUÍMICA NOS LIVROS DE ENSINO MÉDIO: TABELA PERIÓDICA

INTRODUÇÃO:

A disciplina de química é vista pelos estudantes como uma matéria de certa complexidade, uma vez que permeia as diversas áreas do conhecimento humano, inclusive atuando de forma fundamental na história da civilização, e estudar a sua história, não é um objeto de fácil aproximação, principalmente pelo fato de alguns alunos e professores considerarem tal abordagem cansativa e desnecessária.

Atualmente o ensino das ciências em especial a química passa por graves problemas muitos desses relacionados a forma de abordagem de determinados conteúdos por parte do alguns professores, criando com isso um acerta apatia por parte do aluno no tocante ao ensino de química. A abordagem de conteúdos de forma mecanizada sem considerar a construção do conhecimento como algo contínuo em detrimento ao cumprimento rígido de uma grade curricular a ser utilizada nos vestibulares cria no aluno uma visão de que a química é uma ciência pronta e acabada que não existe uma inter-relação entre aspectos históricos e seus conteúdos.

Com o objetivo de fazer com que alunos se interessem por química e pela construção do conhecimento desta ciência realizou-se o estudo sobre a história da tabela periódica, visto que é um assunto de suma importância na disciplina de química, onde o mesmo é abordado em diversos outros assuntos relacionados à matéria. A partir de leituras realizadas acerca do tema pode-se constatar que o contexto histórico que é explanado nos livros de ensino médio é muito pouco, a levar em consideração o contexto histórico escondido atrás de cada elemento e da construção da tabela periódica. Apesar de ser um assunto de relevância para o ensino-aprendizagem dos alunos, muitos relataram que é desnecessário fazer uma abordagem histórica.

Com isso o presente trabalho quer mostrar a importância da abordagem histórica dos assuntos de química estudados no ensino médio, na qual pode facilitar no ensino-aprendizagem dos alunos, para que os mesmos possam aprofundar os seus conhecimentos sobre essa ciência.

A PROBLEMÁTICA DO ENSINO DE QUÍMICA

O ensino da disciplina química, assim como as outras disciplinas, passa por várias dificuldades. A primeira delas é a falta de professores qualificados e de escolas bem estruturadas, bem como a falta de interesse por parte de alguns alunos acarretando assim que o ensino dessa matéria se torne cada vez mais debilitado. Muitas escolas públicas hoje possuem laboratórios, porém faltam professores qualificados que possam ministrar as aulas, e muitas das vezes quando ministram não repassam o conteúdo da forma devida, resumindo-se apenas a dedução de fórmulas e a definição de alguns conceitos. Logo, a falta de conhecimento histórico faz com que a aula tenha déficit de aprendizagem e desconhecimento de um aspecto decisivo para o aprendizado. Muitos professores não se interessam em fazer uma abordagem mais teórica dos assuntos, e apenas passam para seus alunos o que está nos livros, que por sua vez não trazem uma abordagem tão significativa acerca dos contextos históricos referentes aos assuntos trabalhados em sala de aula.

Finalmente, talvez o maior problema, e derivado de todos os outros, seja o da dogmatização do conhecimento científico. O conteúdo da Ciência é passado ao aluno sem as suas origens, sem o seu desenvolvimento - enfim, sem a sua construção. O conhecimento científico, nesse caso, é mostrado como algo absoluto, fora do espaço e do tempo, sem contradições e sem questões a desafiarem o alcance das suas teorias. (TORRICELLI, 2007)

TABELA PERIÓDICA

No ensino de química pouco se apresenta no que diz respeito à teoria em relação da tabela periódica, é cada vez mais comum o ensino resumir a exposição de fórmulas e definição, tudo contribui para que os alunos desenvolvam um entendimento parcial sobre o assunto. Sabe-se que a tabela periódica é muito usada no ensino da disciplina de química, e é a partir dela que muitos conteúdos podem ser relacionados. Através das informações advindas das relações com a história, chega-se à compreensão do papel que a química tem na vida do aluno. Segundo TRASSI et al (2001, p. 1336):

A elaboração da tabela periódica tal qual é conhecida hoje é um bom exemplo de como o homem, através da ciência, busca a sistematização da natureza. A tabela reflete, assim, de forma bastante intensa, o modo como o homem raciocina e como ele vê o Universo que o rodeia (Tabela Periódica). Ensinar corretamente ao aluno como a tabela foi construída significa ensiná-lo como o homem pensa em termos de ciência, para que, através das informações recebidas, o aluno possa chegar à compreensão unilateral da realidade e do papel da Química, não adquirindo tais informações passivamente. Neste aspecto, o computador pode ter um papel muito importante como um material de apoio, levando o aluno a envolver-se com o conteúdo, levantando hipóteses e chegando às suas próprias conclusões.

A IMPORTÂNCIA DE ABORDAR A HISTÓRIA DA QUÍMICA

A história é um passado que age inevitavelmente sobre o presente, as relações que podem ser estabelecidas entre ela e as outras dimensões, através da história o homem pode aprofundar a compreensão dos aspectos históricos que tem fundamental importância na construção de pensamento e de conhecimento. A história guarda interessantes revelações que podem auxiliar os alunos a entenderem e levar o conhecimento da química para o cotidiano:

A história da ciência pode desempenhar um papel relevante na compreensão dos aspectos que referimos, e que se prendem com a compreensão da natureza da ciência e dos processos de construção do conhecimento científico (Esteban, 2001), bem como da relação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. É nesta ordem de ideias que se apoia a defesa do contexto da descoberta e não apenas do contexto da justificação como perspectivas de abordagem de temáticas científicas relevantes nos manuais escolares, em particular no que respeita ao ensino básico e obrigatório. (PAIXÃO, (2000, p.93)

A ciência pode ajudar na compreensão de diversos assuntos, contribuir para o ensino-aprendizado dos alunos e a humanização dos mesmos. Para tanto, é preferível explicar

um assunto tendo o cuidado de fazer as relações com o contexto da história da ciência, do que ensinar muitos assuntos que não ofereçam uma base de conhecimento. A inclusão da história da ciência pode facilitar na compreensão dos assuntos para que a partir disso os alunos consigam realizar interações com o que está sendo estudado na disciplina.

METODOLOGIA:

Este trabalho foi desenvolvido através de pesquisa realizada com livros de ensino médio. Como mostra a figura 1 os seguintes livros são: Química Volume único (SARDELLA); Química na Abordagem do cotidiano, química geral e inorgânica, vol. 1, 4^o ed.(PERUZZO); Química Geral, 6^a e 7^a ed, Vol. 1.(FELTRE); Química Realidade e Contexto, Química Geral 1 (LEMBO). Em primeiro momento foi realizado a coleta de material tanto os livros citados acima como também artigos que retratassem o assunto, num segundo momento foi feita a análise dos materiais coletados e em seguida apontado algumas sugestões para tornar os livros mais ricos em conhecimento relacional com o contexto histórico. Favorecendo, assim, o estímulo aos alunos para aquisição de uma postura crítica diante das teorias estudadas.

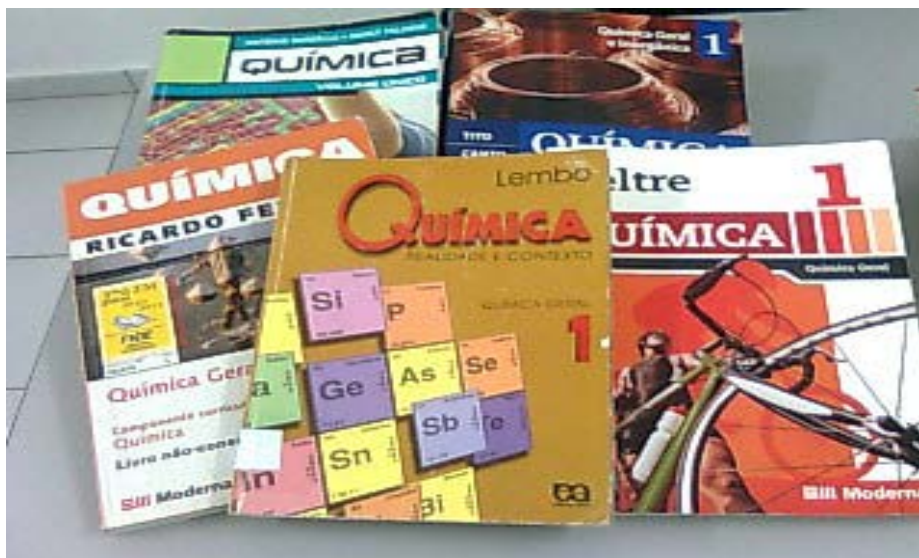


Figura 1: Livros Pesquisados

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

O interesse em se fazer este trabalho partiu de leituras realizadas sobre tabela periódica, desse modo constatou-se que pouco é abordado sobre a história da tabela periódica nos livros de ensino médio, uma vez que esse assunto tem muito para ser contextualizado desde descoberta dos elementos até porque eles foram distribuídos em cada família. Portanto, com uma abordagem mais relacionada a construção das ideias ali contidas, possibilitaria aos alunos a ampliação dos conhecimentos e dos conceitos sobre essa ciência. Realizada a pesquisa foi possível constatar que nos livros pesquisados em 20% abordam, em 40% pouco abordam, e em 40% não abordam a história da tabela periódica como mostra a figura 2.

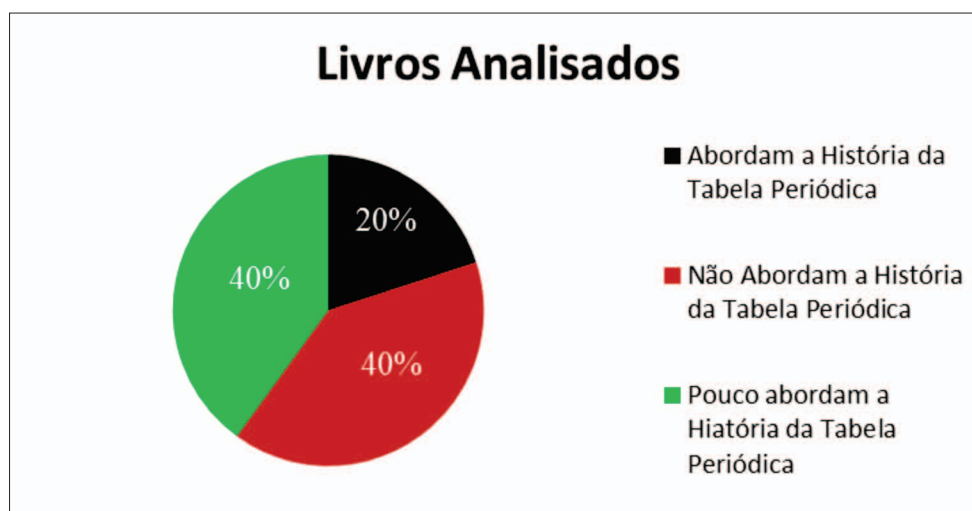


Figura 2: Gráfico de porcentagem do total dos livros analisados

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo assim, após as leituras realizadas constatou-se que é ausente na maioria da literatura pesquisada conteúdos sobre a história da tabela periódica. Não estando presente também o contexto histórico dos demais assuntos estudados. É importante ressaltar que fazer uma abordagem relacionada aos fatos históricos, tornaria mais didática e mais fácil a compreensão dos conteúdos, ou seja, os alunos teriam a oportunidade de verificar como foi a descoberta de cada elemento e como este foi distribuído em cada família, podendo reconstruir o percurso que a ciência realizou para projetar tais conhecimentos, desse modo, o aprendizado se daria de modo mais efetivo acerca dos assuntos de química.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. FELTRE, R. **Química Geral**, v1, 6ªed. São Paulo: moderna, 2008.
2. FELTRE, R. **Química, Química Geral** v1, 7º ed. São Paulo: Moderna, 2008.
3. LEMBO, Antônio. **Química Realidade e Contexto. Química Geral 1. 3º ed. São Paulo: Ática, 2006.**
PERUZZO, Francisco Miragaia. **Química na Abordagem do cotidiano. Química Geral e inorgânica Volume 1. 4º ed. São Paulo: Moderna, 2006.**
4. SARDELLA, A., FALCONE, M. **Química Volume único. 1º ed. São Paulo: Ática, 2007.**
5. ABBAGNANO, Nicola. *Dicionário de Filosofia. 2.ed. Tradução de Alfredo Bosi. São Paulo: Martins Fontes, 1998.*
6. PAIXÃO, M. F. História da química em manuais da escolaridade obrigatória: Lavosier e a conservação da massa. Disponível em: < <http://webs.uvigo.es/educacion.editora/volumenes/Libro%201/C13.%20Paixao.pdf> > acesso em 26/11/2010.

7. MARINHO, M. C., e MORADILHO, E. F.: **O ensino de história da química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência.** Ciênc. educ. (Bauru) vol.14 no.1 Bauru 2008.disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151673132008000100005&script=sci_arttextacessoem25/10/2010 > acesso em 01/12/2010.
8. TRASSI, R.C.M., et al. Tabela periódica interativa: “um estímulo à compreensão”. Maringá, 2001 v. 23, n. 6, p. 1335-1339, Disponível em:< http://www.ead.unifei.edu.br/publicacoes/artigos/Tabela_interativa.pdf> acesso em 26/11/2010
9. TORRICELLI, E. , Dificuldades de aprendizagem no Ensino de Química, 2007 Disponível em: < <http://www.eduk.com.br/?q=node/123> >acesso em 26/11/2010

IMPORTÂNCIA DE SE ABORDAR HISTÓRIA DA QUÍMICA NOS LIVROS DE ENSINO MÉDIO: O ATOMISMO FRENTE AOS PRÉ-SOCRÁTICOS

Mariana Myrtes da Costa Souza

Parênklisis, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte *Campus*-Pau dos Ferros, Iniciação Científica, Graduando o 3º período do curso de Licenciatura Plena em Química, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN *Campus* Pau dos Ferros.
marianamyrtes@hotmail.com

Rodrigo Vidal do Nascimento

Parênklisis, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte *Campus*-Pau dos Ferros, Orientador, Prof. Ms. Em Filosofia,
rodrigo.vidal@ifrn.edu.br

Oberto Grangeiro da Silva

Parênklisis, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Pau dos Ferros, Orientador, Prof. Dr. em Química Inorgânica,
oberto.silva@ifrn.edu.br

Ulysses Vieira Ferreira da Silva

Parênklisis, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Pau dos Ferros, Orientador, Prof. Ms. em Química Inorgânica,
ulysse.vieira@ifrn.edu.br

RESUMO:

O presente trabalho busca fazer análise da metodologia de ensino de química em livros didáticos do ensino médio, buscando melhor desenvolvimento nas aulas da ciência nesse nível de ensino, tendo em vista a evolução do pensamento científico ao longo da história. A análise foi feita na biblioteca do IFRN - Campus Pau dos Ferros. Para isso, foram coletados seis livros de química, sendo esses os mais utilizados pelos alunos. Com o intuito de relatar a importância da história da química para o ensino médio, foram desenvolvidos no decorrer de oito meses pesquisas, discussões, análises e levantamentos a cerca da abordagem do conteúdo discutido em nível médio, procurando comprovar e justificar sua devida importância.

PALAVRAS CHAVES: Ensino de química, História da Química, Atomismo frente aos pré-socráticos.

THE IMPORTANCE OF EXPLORING THE CHEMISTRY HISTORY IN HIGH SCHOOL BOOKS: THE ATOMISM IN FRONT OF THE PRESOCRATICS

ABSTRACT

This present work aims to analyze the methodology in chemistry teaching in high school books, pursuing a better development in science classes for this level of teaching, considering the evolution of scientific thought during history. The analysis was made in the library of IFRN - Campus Pau dos Ferros. In order to do this, we collected six chemistry books which are the most used by students. Seeking to report the importance of chemistry history for high school, we developed, in eight months, researches, discussions, analysis and collections about the approach of the discussed content for high school, trying to prove and justify its importance.

KEY-WORDS: chemistry teaching, chemistry history, atomism in front of the presocratics.

IMPORTÂNCIA DE SE ABORDAR HISTÓRIA DA QUÍMICA NOS LIVROS DE ENSINO MÉDIO: ATOMISMO FRENTE AOS PRÉ-SOCRÁTICOS

INTRODUÇÃO:

Com o intuito de relatar a importância e despertar interesse nos alunos em relação à Química e seu contexto histórico, através deste projeto, procurou-se aproximar cada vez mais esta ciência da filosofia, e desse modo relatar as importantes contribuições dos Pré-Socráticos no estudo do átomo. Como segue na citação:

Ensinar e aprender Química sem conhecer sua origem é negligenciar a importância do conhecimento como construção humana. Muitos dos que pesquisavam a Química (alguns na forma de Alquimia) também sentiram dificuldades para a obtenção de seu conhecimento, assim como hoje sentem os estudantes, tanto do ensino médio quanto licenciandos. Aqueles que ainda não detinham o título de cientistas superaram inúmeros obstáculos para realizar sua aprendizagem e divulgar suas descobertas. A História da Química, como parte do conhecimento socialmente produzido, deve também permear todo o ensino de Química, possibilitando ao estudante a compreensão do processo de elaboração desse conhecimento, com seus avanços, erros e conflitos. (PCNEM, 1997. p.240)

É de suma importância ressaltar a contribuição destes estudiosos, uma vez que foram os pioneiros no estudo do átomo como parte elementar da matéria.

Este projeto buscou ampliar o conhecimento dos alunos, estabelecendo uma relação entre ciência e filosofia, incentivando-os a tomar gosto pelas disciplinas, que certamente têm muito mais a oferecer do que apenas aquilo que é visto costumeiramente em sala de aula.

Sabe-se que a química, assim como as demais ciências exatas, apresenta certo grau de dificuldade de assimilação já que abrange as diversas áreas do conhecimento humano, até mesmo transformando de maneira significativa a história da civilização. Portanto, estudar a sua história não é fácil, principalmente pelo fato de alguns estudantes considerarem o estudo cansativo e desnecessário. No entanto, acredita-se, com base em pesquisas publicadas [9], que discutir a respeito do início, desde as noções mais elementares, e em seguida partindo para os conhecimentos teóricos, tem-se como consequência a facilitação da assimilação e o desenvolvimento da parte prática que por sua vez, se tornará mais sólida e proveitosa, pois as relações entre os temas conhecidas. Por fim, boa parte das dúvidas será suprimida. A partir desses conhecimentos o aluno desenvolverá uma visão mais crítica, reflexiva e relacional, saindo da memorização do conteúdo pronto ministrado pelo professor, onde atua apenas como “robô” de memorização, ou seja, um reproduzidor de conceitos, para verte-se num como articulador de raciocínios críticos, tendo, desse modo, assim condições de questionar e intervir através de suas dúvidas e análises no conteúdo de forma mais assídua e lógica.

Através de artigos e teses encontradas a respeito do assunto discutido, confirma-se, o que havia sido postulado como hipótese inicial na presente pesquisa, a saber, que a história da química é realmente importante para o aprendizado de química, e como bem disse Oki e Moradillo (2008, p 67-88) em seu artigo O Ensino da História da Química: Contribuindo para a compreensão da natureza da Ciência, “A disciplina História da Química foi um espaço importante para que os alunos conhecessem melhor a natureza

da ciência e aprendessem de forma significativa conceitos químicos”. CHASSOT (1995, p 114) também indica que o estudo da História da Ciência “[...] implica estabelecer as inter-relações desta com a história da Filosofia, das religiões e da magia. Por extensão, isso leva a vinculá-la à história do desenvolvimento sociopolítico-econômico-cultural da humanidade”. Ainda, ele destaca que “[...] há a convicção de que é preciso, sempre, e cada vez mais, fazer uma inserção das ciências naturais na nossa cultura e na nossa sociedade [...] e buscar a descoberta da função da ciência nesta sociedade”. PONTES (Razões para incluir História da Química no ensino médio) afirma que, “Ao se introduzirem conceitos de HQ no ensino médio, os estudantes começam a perceber que existe uma interferência da História no desenvolvimento da Ciência e vice-versa. E dissolve-se a visão de uma obra pronta, acabada, e atemporal. Também ajuda a desvendar o mito do cientista infalível, um gênio da lâmpada que realiza descobertas mirabolantes em laboratórios ultra-secretos sem cometer erros jamais, tratando-os como seres humanos normais (sem superpoderes) que se dedicam (muitas vezes sem sucesso) a questionar os fenômenos detectados por seus sentidos”.

METODOLOGIA:

Este trabalho foi desenvolvido através de uma pesquisa acerca dos livros de ensino médio contidos na biblioteca do IFRN campus Pau dos Ferros, na qual foi feita uma seleção de seis livros, Química volume único (NÓBREGA); Química Volume único (SARDELLA); Química na Abordagem do cotidiano, química geral e inorgânica, vol. 1, 3º ed.(PERUZZO); Química na Abordagem do cotidiano, química geral e inorgânica, vol. 1, 4º ed.(PERUZZO) ; Química Geral, Vol. 1.(FELTRE); Química Realidade e Contexto, Química Geral 1 (LEMBO) sendo esses os mais utilizados pelos alunos.

Para o desenvolvimento da pesquisa, com o intuito de aprofundamento no conteúdo, foi empregada a análise e comparação de textos a fim de que fossem observados os conteúdos que relatam a história da química.



Figura 1: Livros Pesquisados

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

A partir das observações adquiridas com o estudo dos livros pesquisados, podemos perceber que realmente há uma carência no que diz respeito ao estudo inicial da química, uma vez que há muito mais a se discutir em torno das primeiras abordagens, do que a alquimia, que é trazida de forma mais constante nos livros de ensino médio. A pesquisa constatou que 33,3% do total pesquisado abordam, resumidamente, o estudo e o pensamento dos filósofos quanto ao estudo inicial da química, enquanto que 66,7% não abordam esse tema.



Figura 2: Gráfico de porcentagem do total dos livros analisados

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo assim, após as leituras realizadas constatou-se que são ausentes na maioria da literatura pesquisada conteúdos sobre a história da química referentes ao atomismo frente aos pré-socráticos. Cabe salientar que abordar os fatos históricos, tornaria mais fácil a compreensão dos conteúdos, pois despertaria nos alunos o uso mais assíduo de sua visão crítica, reflexiva e relacional, saindo da memorização do conteúdo, quase sempre tomado como, pronto ministrado pelo professor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICA

1. DIÓGENES LAËRTIOS. Vidas e doutrinas dos filósofos ilustres. Trad. Mário da Gama Kury. 2ª Ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1977.
2. FELTRE, Ricardo. Química Geral Volume 7º ed. São Paulo : Moderna, 2008.
3. LEMBO, Antônio. Química Realidade e Contexto. Química Geral 1. 3º ed. São Paulo : Ática, 2006.
4. NÓBREGA, Olímpio Salgado et al. Química Volume único. 1º ed. São Paulo: Ática, 2005.
5. OS PRÉ-SOCRÁTICOS. Vida e Obra. Col. Os Pensadores. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

6. PERUZZO, Francisco Miragaia. Química na Abordagem do cotidiano. Química Geral e inorgânica Volume 1. 4º ed. São Paulo: Moderna, 2006.
7. PERUZZO, Francisco Miragaia. Química na Abordagem do cotidiano. Química Geral e inorgânica Volume 1. 3º ed. São Paulo: Moderna, 2003.
8. SARDELLA, Antônio et al. Química Volume único. 1º ed. São Paulo: Ática, 2007
9. OKI, M. C. M e MORADILLO, E. F. **o ensino de história da química**: Contribuindo para a compreensão da natureza da ciência; 2007, disponível em <<http://www.scielo+.br/pdf/ciedu/v14n-1/05.pdf>>
10. OKI, M. C. M, **A história da química** possibilitando o conhecimento da natureza da ciência e uma abordagem contextualizada de conceitos químicos: um estudo de caso numa disciplina do curso de química da UFBA; 2006, disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufba.br/tde_arquivos/12/TDE-2006-11-10T101202Z-342/Publico/Tese_%20Oki,%20Maria%20da%20Conceicao%20Parte%201.pdf>
11. CHASSOT, Attico Inácio. *Catalisando Transformações na Educação*. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 1995.
FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Esperança: um Reencontro com a Pedagogia do Oprimido*. 3. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1995.
12. PONTES, Paulo Marcelo. <http://www.construirnoticias.com.br/asp/materia.asp?id=1267> (30/11/2010).

**INESQUECÍVEL SANTA CRUZ: ANÁLISE DE DISCURSOS NARRATIVOS
SOBRE A HISTÓRIA DE DESENVOLVIMENTO E SUPERAÇÃO DA CIDADE**

Lucivânia da Silva Souza

Grupo de estudos em linguagem, memória, identidade e território/GELMIT, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, Campus Santa Cruz, Bolsista de Iniciação Científica/PIBIC. waniaestudos@gmail.com.

Xênia Silva Gomes Brandão

Grupo de estudos em linguagem, memória, identidade e território/GELMIT, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, Campus Santa Cruz.
xênia.gomes@ifrn.edu.br.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é tornar público o conhecimento sobre a história da cidade Santa Cruz desde seus primórdios dando ênfase ao desenvolvimento desta localidade pós-enchente. Um trágico acontecimento que deixou a cidade em estado de calamidade, mas que fez com que a mesma se reerguesse e obtivesse crescimento cada vez maior ao longo do tempo, o que nos aponta para as características resilientes da população. Faremos, portanto, a relação entre estudos da historiografia deste município articulando com a atual situação, dando ênfase a situação educacional.

PALAVRAS-CHAVE: Primórdio. Religiosidade. Tragédia. Progresso.

**UNFORGETTABLE SANTA CRUZ: NARRATIVE DISCOURSE ANALYSIS ON
THE HISTORY OF DEVELOPMENT AND OVERCOMING THE CITY**

RESUMO (segunda língua)

The objective is to make public knowledge about the history of Santa Cruz city from its beginnings with emphasis on the development of this town after the flood. A tragic event that left the city in a state of calamity, but that caused it to rise and gain increasing rate of growth over time, which points to the characteristics of resilient people. We will, therefore, the relationship between studies of the historiography of this council articulating with the current situation, emphasizing the educational situation.

PALAVRAS-CHAVE (segunda língua): Primordium. Religiosity. Tragedy. Progress.

INESQUECÍVEL SANTA CRUZ: ANÁLISE DE DISCURSOS NARRATIVOS SOBRE A HISTÓRIA DE DESENVOLVIMENTO E SUPERAÇÃO DA CIDADE

INTRODUÇÃO

O presente trabalho é fruto de uma pesquisa no campo da historiografia regional da cidade de Santa Cruz destacando aspectos pontuais ao seu crescimento e desenvolvimento. A publicação deste artigo científico veio a se fazer necessário como resultado de muito trabalho desenvolvido na área de pesquisa. E, com base para a existência do mesmo, foram destacados os objetivos principais do projeto de Iniciação Científica desenvolvido no início dos nossos estudos. O projeto em si propôs o estudo histórico aprofundado no município já citado resgatando o aspecto de superação e desenvolvimento (sócio-econômico, cultural e educacional) principalmente no período posterior a enchente da década de 1980, considerando e diagnosticando as características resilientes de toda uma população. Nessa perspectiva, pretendemos ainda dar continuidade a esse trabalho de pesquisa enfatizando a dinâmica educacional do município de modo a perceber a chegada do IFRN *campus* Santa Cruz em 2009 e as mudanças substanciais que provêm desse novo aporte educacional no município. Vislumbramos as relações estabelecidas entre os arranjos econômicos existentes na região e o IFRN, bem como o acolhimento a essa instituição nos mais diversos campos da sociedade Santa-cruzense. Isso posto, levamos as idéias à prática e nesse sentido, desenvolvemos metodologicamente, o presente artigo, tendo por base as análises de referenciais bibliográficos além de entrevistas feitas com pessoas que vivenciaram o período que marcou a localidade, nos reportando a situação calamitosa na qual a cidade se encontrara em tempos passados; reuniões para conversações sobre os relatos ouvidos além de idéias a serem trabalhadas e opiniões a serem compartilhadas.

Dentre as referências bibliográficas estudadas, destacamos o livro ‘Memória Histórica de Santa Cruz’ (Mons. Severino Bezerra, 1984), onde seu autor relata fatos importantes na história do município, não só tratando da estrutura política para sua origem, mas também cultural principalmente religiosa expressando seu carinho com palavras por essa cidade. Ainda como material de estudo foi tomado o livro ‘Santa Cruz a Gente Não Esquece’, a história de um povo contada por pessoas apaixonada por sua terra, de SILVA (2003).

Santa Cruz do Inharé, hoje conhecida por alguns como Cidade Santuário tem muita história para contar através de seu povo. Este município que data de sua colonização em 1835 passou por transformações que marcaram época diante dos avanços obtidos às necessidades de um povo em busca da evolução. O que antes em suas primeiras décadas de existência foi chamado de “arruado muito irregular e casaria de mau gosto” (Breve Notícia do Rio Grande do Norte, 1877 – Manoel Ferreira Nobre), hoje é reconhecida como um pólo de referência regional, tanto por sua economia – a feira livre se destaca como maior da região-, cultura e educação, que vem tendo avanços de maneira orgulhosa à população.

Diante das transformações pelas quais Santa Cruz passou, marcas foram deixadas, tanto as situações de prestígio, como também as de triste realidade. Dos acontecimentos gloriosos, podemos citar a contemplação de Santa Cruz com a Energia de Paulo Afonso em 1963, onde foi a primeira cidade do estado do Rio grande do Norte a receber esta energia elétrica vinda do interior do Pernambuco e que em seguida foi transmitida à

Natal para daí ser distribuída para as demais cidades. Este feito, além de trazer muita alegria aos moradores, trouxe consigo a visita do então Presidente da República – Dr. João Goulart. Outra ação histórica foi a chegada de água potável no município, Santa Cruz teve a realidade do saneamento mudada com a modernização do Serviço Autônomo de Água e Esgotos, SAAE, e a chegada da Adutora Monsenhor Expedito. Santa Cruz era saneada com água de péssima qualidade dos açudes Santa Cruz e Inharé, desde 1968 a julho de 1998.

Dos acontecimentos catastróficos, há o que mais deixou dor e sofrimento para aqueles que o presenciaram. As cenas da tragédia do dia 1º de abril de 1981 ainda permanecem na memória dos moradores do município.

Estando o reservatório de Mãe D'Água, localizado em Campo Redondo, em regime de sangria devido às intensas chuvas, recebeu uma contribuição extraordinária de seis pequenos açudes a sua montante, que desmoronaram, ocasionando a ruptura do maciço. Em consequência, estima-se que um volume por volta de 5.000.000 m³ d'água, liberado instantaneamente, atingiu o reservatório de Santa Cruz, que sangrava normalmente, fazendo com que houvesse um transbordamento por sobre o maciço da barragem, com lâmina superior a 1 m. Em virtude disto, o maciço não resistiu à inesperada solicitação, ocorrendo sua ruptura em três pontos distintos numa abertura total de 160.

Estima-se que o arrombamento do Açude Santa Cruz deu vazão instantânea a um volume de 12.000.000 m³, descarregado diretamente sobre a cidade, acarretando a destruição de prédios municipais e de mais de mil residências construídas, deixando ao desabrigo cerca de 5.000 pessoas. A correnteza das águas percorreu ainda cerca de 80 km (equivalente a distância entre Natal e Tangará) e atingiu outros quatro municípios.

Com 14 torres da rede de energia da Chesf derrubados, o Rio Grande do Norte permaneceu uma semana às escuras. Em Natal, o único hospital com gerador na época era o Walfredo Gurgel. Supermercados fechavam mais cedo com medo de assaltos. Sem energia, o bombeamento para abastecimento de água também foi comprometido.

Motivado ao desastre da enchente, surgiu o conjunto habitacional Cônego Monte. O Instituto Cônego Monte, de formação para estudantes, possuídos de algum terreno vago, veio com sua ajuda doando terreno. A COHAB – Companhia Habitacional, de ordem do então Ministro Andrezza, construiu casas necessárias para abrigo dos desamparados, em lugar elevado formando assim um grande conjunto de centenas de casas, todas com ruas simétricas as quais todas foram intituladas com nomes de santas e o Conjunto cônego Monte, em homenagem ao nome da instituição doadora do terreno.

Na construção das casas do conjunto, a COHAB incluiu uma capela dedicada a Santa Nossa Senhora das Graças. Em prédio próprio residia religiosas da Congregação do amor Divino, que se prestavam á vida espiritual aos habitantes do conjunto. A inauguração do Conjunto Cônego Monte foi aos 25 dias do mês de setembro de 1981, quando recebeu a bênção da Igreja dada pelo Arcebispo Dom Nivaldo Monte.

Originária do latim (resilio), a palavra resiliência significa retornar a um estado anterior, sendo inicialmente utilizada, na Engenharia e na Física, para definir a capacidade de um corpo físico voltar ao normal, depois de haver sofrido uma pressão sobre si. Muitos

estudos e pesquisas vêm sendo realizados atualmente acerca da perspectiva humanística do termo resiliência.

Como ponto de partida aos nossos estudos, somos chamados a refletir o porquê, muitas vezes em um grupo de indivíduos lançados diante das mesmas condições entendidas como adversas, apenas alguns deles conseguem desenvolver-se satisfatoriamente ou crescer, sobrepujando-se, aparentemente, aos limites da condição humana, enquanto outros sucumbem, desenvolvem patologias ou se vitimizam. Buscando compreender essa disparidade, surge a idéia de resiliência humana.

Diante da religiosidade e as lutas de um povo pelo progresso da cidade que Santa Cruz se habituou, a mesma também se destaca através do seu aporte turístico. Trata-se de uma estátua de Santa Rita de Cássia a padroeira da cidade, que se acordo com a Prefeitura Municipal de Santa Cruz, a altura total da estátua é de 56 metros, sendo 6 de base, 42 de estátua e 8 de resplendor.

Além da característica religiosa e política, indispensáveis pontos para a identificação Santa-cruzeira que ajudaram a cidade em seu crescimento passando a ser um referencial de desenvolvimento na região do Trairí, não se pode deixar de vislumbrar a situação educacional, que vem evoluindo de maneira digna e respeitosa por ter chegado a tal patamar de mudanças. Hoje Santa Cruz pode ser considerada uma cidade universitária, haja vista a presença das Universidades UERN, UFRN, UVA e do IFRN.

Com base nos dados obtidos, podemos entender as mudanças que houveram são pontos marcantes para associação do percurso do povo santa-cruzeira a uma caminhada resiliente. Vislumbramos em Santa Cruz uma população acostumada a viver de maneira simples, mas que teve a sua paz rompida pela tragédia que se estabeleceu em 1981, a partir daí essa população não mediu esforços em busca da superação do problema e acarretou a construção de um futuro cheio de esperança e força para enfrentar os desafios. Com o trágico acidente, Santa Cruz se viu em desespero para reiniciar uma nova vida, mas logo encontrou maneiras para se recompor e fazer disso motivo de alegria e sucesso. Resiliência é a capacidade de um sistema restabelecer seu equilíbrio após este ter sido rompido por um distúrbio, ou seja, sua capacidade de recuperação. Nas Ciências Humanas, principalmente Psicologia e Educação, o conceito tem sido utilizado para representar a capacidade de um indivíduo ou grupo de indivíduos, num ambiente desfavorável, construir-se ou reconstruir-se positivamente frente às adversidades (Tavares, 2002). Refletindo sobre o conceito de resiliência, encontramos a idéia de Cyrulnick (2004) que diz que o compreender e agir são necessários e precedem o processo de resiliência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARORA, M.L., BARTH, E., UMPHRES, M.B. Technology evaluation of sequencing batch reactors. *Journal Water Pollution Control Federation*, v.57, n.8, p. 867-875, ago. 1985.
2. DATAR, M.T., BHARGAVA, D.S. Effects of environmental factors on nitrification during aerobic digestion of activated sludge. *Journal of the Institution of Engineering (India)*, Part EN: Environmental Engineering Division, v.68, n.2, p.29-35, Feb. 1988.

3. FADINI, P.S. Quantificação de carbono dissolvido em sistemas aquáticos, através da análise por injeção em fluxo. Campinas, 1995. Dissertação de mestrado-Faculdade de Engenharia Civil-Universidade Estadual de Campinas, 1995.
4. SILVA, Jesiel Bezerra da. Santa Cruz a Gente Não Esquece - A história de um Povo contada por pessoas apaixonadas por sua terra. KMP Gráfica e Editora Ltda. Rio Grande do Norte. 2003.
5. BEZERRA, Mons. Severino. Memória Histórica de Santa Cruz. Rio grande do Norte. 1984.
6. DNOCS. 1. DERUR. Relatório sobre situação dos açudes públicos federais afetados pelas últimas enchentes no Estado do Rio Grande do Norte. S.I., . 1981.

**MOTIVAÇÃO, UM DOS PILARES PARA A APRENDIZAGEM:
A MOTIVAÇÃO QUE CONDUZ OS ALUNOS DA EJA PARA UMA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Cláudio Antunes de Araújo

IFRN, Campus João Câmara. Graduando curso de Licenciatura em Física
claudioaraujo.1@hotmail.com

Francisco Raniere Ribeiro da Silva

IFRN, Campus João Câmara. Graduando curso de Licenciatura em Física
ribeiroranyere@yahoo.com.br

Genildo Tavares Ferreira

IFRN, Campus João Câmara. Graduando curso de Licenciatura em Física genildo.t.f@
hotmail.com

Rafael Agostinho de Melo

IFRN, Campus João Câmara. Graduando curso de Licenciatura em Física
Bolsista do Projeto PIBID – CAPES
rafaeleaj2005@yahoo.comm.br

Jacques Cousteau da silva Borges

IFRN, Campus João Câmara. Professor da Licenciatura em Física
Licenciado em Física, Mestre em Termociências pela UFRN
cousteau.borges@ifrn.edu.br

Pauleany Simões de Moraes

IFRN, Campus Natal – Zona Norte. Professor da Licenciatura em Informática
Licenciada em Pedagogia (UFRN), Doutoranda em Educação pela UFRN
pauleany.morais@ifrn.edu.br

RESUMO

Este trabalho tem por finalidade mostrar a realidade dos alunos do curso técnico em cooperativismo da EJA - IFRN, do campus João Câmara/RN quanto aos aspectos da aprendizagem e motivação de jovens e adultos. Detemo-nos a mostra alguns fatores motivacionais que dificultam e os que ajudam a continuar essa caminhada. Essa pesquisa foi realizada com dois alunos do EJA desta e o processo metodológico utilizado foi um questionário composto por quatorze questões sendo todas subjetivas. Essas indagações estavam relacionadas com a aprendizagem e motivação dos alunos. Apesar das dificuldades dos alunos, os professores passam aos mesmos uma motivação e com isso eles ficam mais empenhados nas aulas, o permitem a terem uma motivação segundo os mesmos é devido à capacitação dos professores e a estrutura do Instituto, que não tiveram quando estudaram em outras instituições, de pouca estrutura.

PALAVRAS CHAVES: EJA, motivação, aprendizagem do adulto.

**MOTIVATION, ONE OF THE PILLARS FOR LEARNING:
The motivation that drives students to EJA for significant learning**

ABSTRACT

This study aims to show the reality of students in technical course in the cooperative EJA - IFRN, campus João Câmara-RN on the aspects of learning and motivation of young people and adults. We stop to show some motivational factors that hinder and to help continue this journey. This survey was conducted with two students and EJA this process methodology was a questionnaire consisting of fourteen questions which are all subjective. These questions were related to learning and student motivation. Despite the difficulties of students, teachers spend the same motivation and with that they become more engaged in classes, allow you to have a second motivation is the same due to the training of teachers and the structure of the Institute, who did not have when they studied in other institutions, with little structure.

KEY WORDS: adult education, motivation, adult learning.

**MOTIVAÇÃO, UM DOS PILARES PARA A APRENDIZAGEM:
A motivação que conduz os alunos da EJA para uma aprendizagem significativa**

INTRODUÇÃO

Neste trabalho pretendemos mostrar através das respostas de dois alunos do curso técnico em cooperativismo da Educação de Jovens e Adultos (EJA), do Instituto Federal do Rio grande do Norte - IFRN, Campus João Câmara, como os alunos dessa turma estão fazendo para acompanhar o processo educativo deste instituto. Neste documento os dois alunos descreveram quais são os principais motivos que faz com os mesmos continue seus estudos. Segundo o aluno 1 (2010), que é muito boa a ajuda do governo federal que contribui financeiramente, mas seus principais motivos pelos quais continua estudando são: A grande capacidade e sensibilidade que os professores demonstram na hora de uma dificuldade maior, o outro bom motivo que o aluno relata é a estrutura física do instituto.

APRENDIZAGEM NO JOVEM E NO ADULTO

O aprendizado acontece em todas as fases de nossa vida, em algumas vezes mais intensa, outra menos. Os estudantes jovens e adultos aprendem de maneiras diferentes, ou seja, para cada fase da vida existe uma possibilidade de aprendizagem. No entanto, essas possibilidades são os próprios estudantes que formulam, baseado nas motivações que cada um recebe em determinado período da vida. Muitas vezes essas motivações são carregadas por esses alunos há muito tempo, sempre na perspectiva de conseguir realizar um sonho ou algo pré-estabelecido, isso mais no jovem, porque no adulto a aprendizagem é encarada mais como a conclusão de um trabalho incompleto, ou seja, o adulto está ali estudando para encerrar uma etapa de seus estudos que foram interrompidos antes. Por isso, os motivos são diferentes, mas para que haja essa aprendizagem, foram preciso motivações dos colegas de sala, dos seus professores, para só assim o jovem ou o adulto aprenderem. Pois segundo, Solé (1998, p/38): “As situações de aprendizagem incluem “outros significativos” para o estudante, como: seu professor, seus colegas dos quais cabe esperar algum papel, e ainda, as situações que acontece em sala de aula, são também situações sociais”.

Ainda conforme a mesma autora (1998) a motivação é uma relação complexa que pode ser interna, na qual os estudantes firmam seus próprios conceitos, produzidas por atitudes internas; pode ser também externa, ou seja, feita com o propósito de realizar a tarefa, fazendo com que o estudante precise obter ganhos.

O processo de aprendizagem é complexo em que ocorrem mudanças no homem em relação ao meio em que o cerca. Isto é percebido por meio de ações, em que mudamos ou ampliamos qualquer pensamento logo vem também que é um pressuposto de permanência, ou seja, um indivíduo quando o aprendente significação os aprende não se esquece do que aprendeu, fica marcado, porém, isto não quer dizer que seu pensamento seja modificado de forma duradoura.

[...]Numa rápida reflexão, se analisarmos os atributos de uma pessoa em qualquer etapa da vida com suas características originais ao nascer, vamos compreender a influência exercida pela aprendizagem (RIES, 2006, p. 25)

Como relatamos no início, a aprendizagem de uma forma ou de outra modifica o ser humano, na sua maneira de ser, pensar, sentir, perceber e compreender.

No levantamento e desenvolvimento deste estudo é explicitamente notável a aprendizagem dos adultos, quando indagado pela seguinte pergunta: você se sente capaz de aprender os conteúdos escolares? Por quê? O aluno 1 (2010), respondeu que sim, e que isso só é possível graças a boa qualidade dos professores, que consegue transmitir com facilidade, fazendo com que a maioria entenda.

Segundo o aluno 2 (2010) essa aprendizagem é possível por que eles estavam influenciados, e cheios de motivos continuar a caminhada, os dois alunos relataram no questionário que eram influenciados e incentivados diariamente, pela família em casa, pelos professores na sala de aula e principalmente pela estrutura educacional que os mesmos vivenciavam.

1) Você se sente capaz de aprender os conteúdos escolares? Por quê?

Quando interrogados com essa questão os alunos responderam que sim, e que o principal motivo para essa resposta seria a capacidade dos professores e a flexibilidade com que eles trabalham para atender todas ou quase todas as dificuldades deles. De acordo com Tapia (1999, p. 56):

[...] dos fatores contextuais que condicionam a motivação ou desmotivação dos alunos diante das tarefas escolares é a avaliação da aprendizagem. Com esse termo nos referimos não só às qualificações que os alunos recebem, mas também a um processo que vai desde o professor diz- ou não diz- a eles antes da avaliação para ajudá-los a fazê-la, passando pela apresentação das tarefas e modos de acolhida de informação-pontual ou continua até o uso a ser feito posteriormente da informação recebida.

Entendamos que para os alunos do EJA se sentirem a vontade e motivados para aprender os conteúdos escolares. Percebemos a necessidade de estarem focados e motivados, e tendo a possibilidade real de interagir com seus professores.

2) Quando ocorre insucesso nas avaliações, você reduz seus objetivos de estudo? Por quê?

Feito perguntas como essa ficou claro que o aluno EJA – IFRN, campus João Câmara não dá muita importância a essa questão de nota, para eles o que mais importa é recuperar o tempo perdido tentando absorver o máximo dos conteúdos. Segundo o aluno 1 (2010) a nota é uma consequência do aprendizado.

Observamos que os dois alunos que responderam a este questionário enfrentam muitas dificuldades nas atividades escolares, mas isso serve de motivação para que os mesmos se esforcem para não atingir o fracasso, mas que alcance sucesso.

A motivação está relacionada às situações sociais que incluem alguns significados, como por exemplo, o papel do professor, do amigo, da família, o que indica que estar ou não motivado não é responsabilidade única do aluno.

3) Que fatores motivam a estudar?

Quando indagados sobre os fatores motivacionais foi possível interpretar por meio do que eles escreveram que em meios a tantas dificuldades, o que mais os motivam a continuar sua caminhada educacional é a qualidade dos professores, a estrutura física do instituto e principalmente a perspectiva de trabalho, pois para eles estando com a formação por uma instituição renomada suas chances são bem maiores do que se estivesse concluído em outra escola. Pois para Solé (1999,p.38).

[...] As diversas intenções têm sido relacionadas a motivação intrínseca e extrínseca que, por sua vez, aparece como algo que o aluno possui, como um elemento que se refere exclusivamente ao seu universo pessoal (o que é traduzido pela prática educacional em exemplos como os seguintes: “ Não se pode trabalhar com este grupo; estão completamente desmotivados”. “Sempre é melhor trabalhar com os do primeiro ciclo da educação primária; eles têm tanta vontade de aprender !”).

Sendo assim, a motivação ocorre de duas formas que são: **intrínseca** formada internamente pela reconstrução das formas de pensar e agir; e **extrínseca** porque o homem aprende e se desenvolve através dos processos de interação e recriação cultural com o ambiente e com outros homens.

4) Você avalia que sua aprendizagem no instituto vem sendo significativa? Por quê?

Segundo o aluno 2 (2010) os conteúdos que ele estudou em outras escolas são os mesmos que está vendo no IFRN, mas como o nível dos professores é outro a aprendizagem é bem mais significativa. Ainda citam as condições da sala, laboratório de quase todas as disciplinas e uma biblioteca que atendem suas necessidades. Segundo Tapia (1999) as características de uma aprendizagem significativa é a memorização abrangente do que se aprende, o aluno aprende a resolver novas situações, novos problemas com isso conseguem realizar novas aprendizagens. Para Tapia, (1999, p/ 67):

[...] a aprendizagem implica normalmente em uma interação do aluno com o meio, captar e processar os estímulos provenientes do exterior que foram selecionados, organizados e seqüenciados pelo professor.

Fica evidente que os alunos do EJA enfrentam dificuldades nas atividades escolares de uma maneira significativa, diante dos outros depende de como os professores organizam as atividades em sala de aula

5) Em que momentos você se sente motivado pelo professor?

Para os dois alunos que responderam ao questionário ficou bastante perceptível que só pelo fato deles estarem estudando em uma escola de qualidade é um grande motivo. Porém, sentimos ainda mais motivados quando os professores nos estimulam no sentido de continuar estudando falando que o mercado é carente de profissionais qualificados e que somos nós que vamos preencher essas lacunas do mercado e para isso nos dá muita atenção no momento de nossas dificuldades, principalmente em apresentações de seminários uma vez quase toda turma tem dificuldades de se expressar uma certa timidez, são nesses pontos que nos sentimos muito motivados pelos professores, relatou o aluno 1 (2010). (Para Solé (1999) a motivação dos alunos ocorrem durante as interações estabelecidas em sala de aula em torna das tarefas cotidianas, entre os alunos e o professor. Segundo Tapia, (1999, p. 90)

[...] às vezes se diz que o mais motivador para o aluno é ter um bom professor. Também se diz que um bom professor é aquele que sabe motivar seus alunos. Devemos reconhecer que existem grandes professores com escasso conhecimentos de psicopedagogia, mas grande intuição e capacidade de interagir com os alunos.

6) Quando você percebe que o conhecimento aprendido na escola é importante?

Quando após terminar o curso nos deparamos com as situações que exige o nós aprendemos no instituto, situações como entrevistas de emprego e principalmente quando vamos prestar um concurso, são nesses casos que o conhecimento adquirido na escola é importante. (Aluno 1, 2010).

De acordo com o aluno 2, o mesmo só percebe que o conhecimento é importante quando necessita no dia a dia. Para RIES (2006. p. 35)

[...] Os adultos envolvem-se ativamente no processo, quando esta educação responde as suas necessidades imediatas e favorecem a aquisição dos conhecimentos e habilidades requeridos para o exercício de novas funções e tarefas.

CONCLUSÃO

Buscando fazer uma escola mais justa e completa atendendo os anseios de seus estudantes foi elaborado e aplicado um questionário para dois alunos do curso técnico em cooperativismo da educação de jovens adultos – EJA, IFRN do campus João Câmara, onde as perguntas deste questionário focavam sempre sua aprendizagem e os motivos que os conduziam a essa aprendizagem. Já com os questionários em mão e respondidos é possível afirmar que os alunos que responderam as quatorze perguntas encontram – se motivados pelos seguintes fatores : qualificação, compreensão dos professores do instituto outro e fundamental motivo pelo qual eles se sentem motivados é a estrutura física dessa escola, outro grande motivo é a perspectiva de trabalho que os alunos tem após terminar o curso. Assim podemos concluir que este trabalho contribui bastante para o conceito do grupo em relação aos alunos do EJA, pois antes da aplicação dos questionários o grupo tinha uma certa aversão a educação de jovens e adultos, após a realização deste trabalho o que era aversão ou preconceito passou a ser admiração, essa foi a grande contribuição para o grupo.

REFERÊNCIAS

1. RIES, Bruno. **A aprendizagem na fase adulta**. Ciên., Porto Alegre, n. 40, p. 24-38, jul./dez., 2006. Disponível em: <http://www.fapa.com.br/cienciaseletras/publicacao.htm>. Acesso em: 31 jan.2010.
2. SOLÈ, Isabel. Disponibilidade para a aprendizagem e sentido da aprendizagem. In: COLL, César et all. **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 1999.
3. TAPIA, Jesús Alonso; FITA, Enrique Caturla. **A motivação e sala de aula; o que é, como se faz**. São Paulo: Edições Loyola, 1999.

**NA OCUPAÇÃO E USO DO TERRITÓRIO A CONSTRUÇÃO DA
IDENTIDADE ESCOLAR**

Maria José Marjorie Ramos da Silva

Núcleo de Pesquisa sobre Espaço, Linguagem, Memória e Identidade (NUPELMI), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus-Natal/Zona Norte, Pesquisadora do Programa de Apoio Institucional à Pesquisa do IFRN Campus- Natal/Zona Norte e do Núcleo de Pesquisa sobre Espaço, Linguagem, Memória e Identidade (NUPELMI). E-mail: marjorie.ramos@ifrn.edu.br

Técia de Lima Silva

Núcleo de Pesquisa sobre Espaço, Linguagem, Memória e Identidade (NUPELMI), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus-Natal/Zona Norte, Bolsista de Iniciação Científica do IFRN - Campus Natal/Zona Norte, rua Brusque,2926, Conj.Santa Catarina – Potengi, Natal/RN e do Núcleo de Pesquisa sobre Espaço, Linguagem, Memória e Identidade (NUPELMI). Fone/fax: 4006-9509 .E-mail:tecia-lima@hotmail.com

Anna Karolina Alves do Nascimento

Núcleo de Pesquisa sobre Espaço, Linguagem, Memória e Identidade (NUPELMI), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus-Natal/Zona Norte Pesquisadora voluntária do Programa de Apoio Institucional à Pesquisa do IFRN - Campus Natal/ Zona Norte e do Núcleo de Pesquisa sobre Espaço, Linguagem, Memória e Identidade (NUPELMI).E-mail: karolina.alvesnascimento@gmail.com

RESUMO

Identidade é algo construído socialmente, sendo também um reflexo do processo de apropriação e uso do espaço geográfico. Em Natal-RN, assim como nas áreas urbanas brasileiras de um modo geral, podemos perceber um processo de segregação socioespacial onde as populações são separadas espacialmente pelos rendimentos econômicos, processo que influencia a construção da identidade social dos sujeitos que vivenciam o local. É sobre esta temática que trataremos neste trabalho. Trata-se de uma pesquisa básica desenvolvida no IFRN e tem como objetivos estabelecer a relação entre o processo de uso e ocupação do território da Zona Norte de Natal e a construção de identidades avaliando a integração dos discentes com o IFRN/Campus Natal-Zona Norte.

PALAVRAS-CHAVE: Identidade, escola, território

NA OCUPAÇÃO E USO DO TERRITÓRIO A CONSTRUÇÃO DA IDENTIDADE ESCOLAR

INTRODUÇÃO

Identidade é algo construído socialmente, sendo também um reflexo do processo de apropriação e uso do espaço geográfico. Em Natal-RN, assim como nas áreas urbanas brasileiras de um modo geral, podemos perceber um processo de segregação socioespacial onde as populações são separadas espacialmente pelos rendimentos econômicos.

Constituída, predominantemente, por espaços rurais a área hoje denominada Região Administrativa Norte, mais conhecida como Zona Norte, contava na década de 1970 com dois núcleos urbanos: Igapó e Redinha. A ocupação e o uso do solo não foram acompanhados pela instalação de equipamentos urbanos que atendessem as reais necessidades da população residente. Esse processo tem sido fundamental no desprestígio da Zona Norte junto à população cidadina. Nesse sentido torna-se desafiador a busca de conhecimentos e de estratégias de luta contra a discriminação, e, que estimulem a construção de um sentimento de legitimidade social e de uma identidade que considere o processo histórico do uso e ocupação do território.

A escola assume um papel fundamental nesse processo uma vez que o ensino-aprendizagem pode ser reflexivo e possibilitar aos sujeitos envolvidos o aprimoramento de suas habilidades cognitivas, afetivas e sociais. Nessa perspectiva, compreendemos que a escola deve estar comprometida com a valorização permanente de seus servidores e alunos o que levará a valorização do processo de ensino-aprendizagem e da própria escola já que nesse processo a Instituição estará construindo e fortalecendo seus elementos identificadores ao mesmo tempo que se aproximará da “comunidade” externa.

A identidade do IFRN vem sendo construída ao longo de 100 anos de história da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica. A Instituição centenária expandiu-se fisicamente no território potiguar e experimenta, nesta primeira década do século XXI, o desafio de (re)construir em seus 11 campi a idéia que se perpetuou no imaginário popular de que oferece à sociedade um ensino de qualidade. Tendo como referência o que está sendo exposto surgiram as seguintes questões: qual a relação entre o uso e ocupação do território da Zona Norte de Natal com a construção de suas identidades? Que práticas e ações os gestores do IFRN estão adotando para que o Campus Natal Zona Norte, instalado numa área periférica da capital, contribua para que a imagem institucional permaneça inabalada perante a sociedade? Os discentes da instituição sentem-se integrados ao espaço escolar?

Como pesquisadoras de uma instituição que tem o respaldo social de suas atividades acadêmicas, atraiu-nos a idéia de estudar e responder as questões postas acima. Este trabalho é parte integrante de um projeto de pesquisa aprovado pelo Programa de Apoio Institucional à Pesquisa do IFRN - Campus Natal/ Zona Norte. Trata-se de uma pesquisa básica desenvolvida no IFRN e tem os seguintes objetivos:

* Estabelecer a relação entre o processo de uso e ocupação do território da Zona Norte de Natal e a construção de identidades;

*identificar as ações e práticas desenvolvidas pelo corpo gestor no Campus do Instituto Federal na Zona Norte de Natal que podem contribuir com o processo de construção de identidades dos discentes com a Instituição escolar.

*avaliar a integração dos discentes das diversas modalidades de ensino com o IFRN/ Campus Natal-Zona Norte.

GUIAS TEÓRICOS

Todos os seres humanos nascem, vivem e morrem em determinados lugares. Alguns vivem e morrem nos lugares onde nasceram. Outros morrem nos lugares onde viveram sem lá terem nascido. Independente de nascer ou não no lugar, o homem sempre acaba criando “raízes” por onde passa. Algumas pequenas, rasas (quando não encontra ali referências identitárias), outras profundas, se os valores, os costumes, as tradições do grupo lhe dizem respeito. Criar raízes é inerente ao ser humano uma vez que o mesmo sente a necessidade de pertencer a um grupo, a uma coletividade. O sentimento de pertença, por sua vez, estimula o processo de construção social da identidade. No que se refere à relação de pertencimento das pessoas com o lugar, vale dizer também que sendo ele produção humana, é também manifestação de valores, de identidades (AUGÉ, 1994).

Não é demais lembrar que a identidade é construída socialmente, sendo também um reflexo do processo de apropriação e uso do espaço geográfico. Em Natal-RN, assim como nas áreas urbanas brasileiras de um modo geral, podemos perceber um processo de segregação socioespacial onde as populações são separadas espacialmente pelos rendimentos econômicos. Aqueles de baixa renda só conseguem se apropriar dos espaços periféricos desprovidos de infra-estrutura básica e de serviços. Os mais abastados economicamente, por sua vez, gozam de todas as benesses “oferecidas” pela cidade e se apropriam das porções mais valorizadas do solo urbano. Segundo Maricatto (2001, p. 51), “É impossível esperar que uma sociedade como a nossa, radicalmente desigual e autoritária, baseada em relações de privilégio e arbitrariedade, possa produzir cidades que não tenham essas características”.

Na organização do seu espaço urbano, Natal conta com 36 bairros distribuídos em quatro Regiões Administrativas: Norte, Sul, leste e Oeste. É importante ressaltar que ao longo do tempo consolidou-se no imaginário popular a idéia de que a mais prestigiada área de Natal seria a Região Administrativa Sul, a “Zona Sul” nos discursos populares, em virtude de ser nesta área que estão concentrados a melhor infra-estrutura e os melhores serviços da capital do Rio Grande do Norte.

Constituída, predominantemente, por espaços rurais a área hoje denominada Região Administrativa Norte, mais conhecida como Zona Norte, contava na década de 1970 com dois núcleos urbanos: Igapó e Redinha. O processo histórico de ocupação da Zona Norte demonstra que seus residentes originais foram formados, em sua maioria, por pessoas das classes sociais desfavorecidas. A ocupação e o uso do solo não foram acompanhados pela instalação de equipamentos urbanos que atendessem as reais necessidades da população residente que viu e sentiu a ampliação dos problemas urbanos que se avolumaram com o passar dos anos. Esse processo tem sido fundamental no desprestígio da Zona Norte junto à população cidadina, inclusive a que reside na própria área. Os moradores, em sua maioria, não se reconhecem como sujeitos, parte integrante do espaço geográfico, sujeitos

que constroem o espaço e que podem interferir nele, que podem e devem ser ouvidos e reconhecidos como parte de um grupo.

Por abrigar um grande percentual de pessoas consideradas pobres, não apresentar infraestrutura básica à sua população e não oferecer um alto nível de bem-estar aos seus residentes, a Zona Norte é uma área desprestigiada junto à população natalense, de modo geral. Esta realidade tem bases na história do lugar, já que Natal urbanizou-se segundo o modelo de urbanização periférica, característico das áreas subdesenvolvidas, na qual a parcela mais pobre da população é afastada das áreas centrais e planejadas para as áreas periféricas e sem infra-estrutura compatível com o bem estar social. A Zona Norte é um desses espaços e acreditamos que a discriminação atribuída à população deve-se a essa realidade. Os habitantes da cidade, de modo geral, tratam os moradores da Zona Norte como se fossem de outro município e não da capital. Vale salientar que “A marginalização dos chamados ‘excluídos’ acontece em função da estrutura social e não por causa de uma incapacidade pessoal. (FERNANDES, ON LINE).

Corriqueiramente, a população natalense refere-se à Zona Norte da capital como sendo “o outro lado do Rio Potengi”. No entanto é importante compreender que essas pessoas não se percebem como parte constituinte deste espaço e menos ainda do processo histórico do mesmo. No que se refere à relação de pertencimento das pessoas com o lugar, vale dizer também que sendo ele produção humana, é também manifestação de valores, de identidades (AUGÉ, 1994).

Segundo Oliveira (apud MUNANGA, ONLINE), “a identidade é para os indivíduos, a fonte de sentidos e de experiência. Toda identidade exige reconhecimento, caso contrário ela poderá sofrer prejuízos se for vista de modo limitado ou depreciativo”. O contexto acima pode ser explicado pelo processo de (re) construção da Zona Norte de Natal que tem se configurado como um ambiente desvalorizado diante dos bairros considerados nobres da capital.

O reflexo disso está nas mentes e nos corações dos habitantes que introjetaram a ideia de que o “que é bom está na Zona Sul”, como se costuma afirmar. Esta realidade tem contribuído para que a população da Zona Norte adote uma postura de passividade diante dos problemas que a aflige e degradam a sua qualidade de vida em virtude do seu não reconhecimento como parte de um grupo.

Nesse sentido torna-se desafiador a busca de conhecimentos e de estratégias de luta contra a segregação socioespacial, a discriminação, e, que estimulem a construção de um sentimento de legitimidade social e de uma identidade que considere o processo histórico do uso e ocupação do território. A escola assume um papel fundamental nesse processo uma vez que o ensino-aprendizagem é reflexivo e possibilita aos sujeitos envolvidos o aprimoramento de suas habilidades cognitivas, afetivas e sociais. Estas, por sua vez, constituirão elementos fundamentais para que os sujeitos possam se perceber como parte integrante de seu espaço de vivência, se reconheçam e se façam reconhecer como membros construtores e modificadores desse espaço. Se devemos educar de forma apropriada os jovens e adultos para se tomarem profissionais-cidadãos ativos, reafirmamos que a escola tem papel preponderante nesse processo uma vez que

[...] ao ingressar na vida estudantil, o aluno encontra-se nos estados iniciais do desenvolvimento da identidade. (...) Para que haja uma boa contribuição na construção da identidade do ser humano, a escola deve apresentar condições propícias para que isso ocorra, afinal em muitos casos, os despreparo dos alfabetizadores reflete nos contextos distintos em que cada adolescente está inserido. Constitui tarefa desafiadora tanto para os docentes, que precisam se adequar a realidade de cada região, como também para as universidades e pesquisadores, que precisam realizar estudos para conhecer melhor as condições de vida e colocar em prática metodologias que atendam as múltiplas realidades (GONÇALVES - ON LINE).

Com a instalação de *shoppings*, redes de supermercados, bares, restaurantes e escolas tradicionais, a Zona Norte de Natal vem apresentando novas configurações paisagísticas. Em 2007 o então Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte-CEFET-RN, atual Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte-IFRN, passou a ser mais um elemento constituinte da paisagem local, situado geograficamente no bairro Potengi.

Referência no campo educacional o IFRN se propõe, no seu Projeto Político Pedagógico-PPP – em construção, a formar cidadãos críticos e atuantes no espaço ao qual está inserido, conforme podemos averiguar no fragmento de texto abaixo, extraído do PPP:

[...] a escola deve estar comprometida com a formação de agentes questionadores, reflexivos e críticos, capazes de interagir com o seu entorno social, identificando os problemas que o cercam, compreendendo os processos dos quais são produtos e propondo soluções/formas de lidar com os mesmos (CEFET-RN, PPP, 2005, p.28)

O Projeto Político Pedagógico enquanto conjunto de princípios é de fundamental importância para que a escola possa definir as normas e princípios norteadores tanto de sua dimensão pedagógica como de suas propriedades estratégicas.

Nessa perspectiva, compreendemos a escola não somente como produtora, organizadora e transmissora de conhecimentos científicos, mas também como local das manifestações das potencialidades de sua “comunidade”. Um espaço de desenvolvimento do ser humano, que produz e socializa os saberes da sociedade e que deve se pautar na construção de uma sociedade justa. Isto significa dizer que

A escola não pode continuar a desenvolver o papel de agência produtora de mão de obra. Seu objetivo principal deve ser formar o educando como homem humanizado e não apenas prepará-lo para o exercício de funções produtivas, para ser consumidor de produtos, logo, esvaziados, alienados, deprimidos, fetichizados. (BASTOS, ON LINE)

Assim, a escola deve estar comprometida com a valorização permanente de seus servidores e alunos o que levará a valorização do processo de ensino-aprendizagem bem como da própria escola já que nesse processo a Instituição estará construindo e ao mesmo tempo fortalecendo seus elementos identificadores.

Identidade é um conceito complexo com concepções diversas construídas ao longo do tempo. Segundo Bauman (2005, p. 19) “As identidades flutuam no ar, algumas de nossa própria escolha, mas outras infladas e lançadas pelas pessoas em nossa volta, e é preciso estar em alerta constante para defender as primeiras em relação às últimas.”

Numa abordagem antropológica, a identidade é uma construção que se faz com atributos culturais e confere diferenças aos grupos humanos. Ela se evidencia em termos da consciência da diferença e do contraste do outro. Por outro lado, concordamos com os autores que defendem a idéia de que identidade é um conceito móvel (re) construído na vida cotidiana. Assim, identidade é um conceito que se encaixa, na atualidade, dentro da diversidade, do movimento, da alteridade e da diferença (MARTINELLI, 1995).

Já afirmamos que o processo de construção da identidade está fortemente ligado à apropriação e uso do território. Por território compreendemos a porção do espaço geográfico mediado por e a partir de relações de poder, demarcado por este (SOUZA, 1995). À medida que o espaço foi sendo ocupado a demarcação das fronteiras físicas legitimou a posse e o controle que por sua vez contribuíram para a construção e afirmação de uma identidade nacional.

É importante ressaltar que o termo território ultrapassa a noção de território nacional. O que define o território são as relações de poder, seja num bairro, numa rua, num quarteirão, numa cidade. Os territórios desenvolvem uma dinâmica própria vivenciada pela sociedade local e que confere a singularidade de cada localidade. Essa singularidade resulta do processo de apropriação do espaço e por outro lado

[...] a territorialidade evidencia e caracteriza a maneira como uma sociedade se apropria do território, a partir de concepções e racionalidades próprias que muitas vezes se colocam em oposição ou em contradição a outros grupos sociais ou sociedades. Nesse processo, há de se levar em conta os lugares como motor e suporte da formação de identidades e culturas. (LUCHIARI; ISOLDI, 2007, p. 167).

O lugar, segundo Santos (1991) é a materialidade do espaço geográfico e a vida que os anima, o espaço do vivido. Desse modo compreendemos a sua importância enquanto categoria de análise no estudo da construção de identidades uma vez que é no “espaço palpável”, onde a vida se desenrola, influenciando e produzindo identidades que por sua vez é construída socialmente. o lugar é identitário, relacional e histórico, (Auge *apud* Silva, 2007). Assim, “Atores e grupos sociais constroem lugares próprios, nos quais são vivenciadas atividades que ensejam a convivialidade, ou pelo menos, um determinado tipo de convivência”. (SILVA, 2007, p. 44).

Diante do exposto e da reduzida produção acadêmica acerca do tema, esta pesquisa é relevante para o IFRN e sociedade em geral, já que pretende contribuir para o processo de

construção e afirmação de laços identitários de discentes e servidores com a Instituição e o seu entorno.

PROCEDIMENTOS ADOTADOS NO CAMINHAR DA PESQUISA

A realização deste trabalho seguiu etapas definidas no projeto de pesquisa que está sendo desenvolvido no NUPELMI. A priori cumpriu-se o cronograma da pesquisa bibliográfica. A etapa seguinte consistiu em pesquisa documental para averiguar dados referentes às ações do grupo gestor. Foram feitas entrevistas abertas, porém roteirizadas com gestores do Campus Natal Zona Norte e por fim, houve a aplicação de questionários com discentes das diversas modalidades de ensino da instituição.

SOBRE OS RESULTADOS

Implantado em 2006 e inaugurado na Zona Norte de Natal em 2007, o Campus Natal Zona Norte realizou em seu primeiro ano de existência um dos eventos mais tradicionais da Instituição, a Exposição Tecnológica, Científica e Cultural, a EXPOTEC. Esse evento é concebido como um tempo e um espaço criado a partir da necessidade de se divulgar e socializar, para a comunidade, as produções acadêmicas, técnicas e científicas de alunos e servidores dos campi do IFRN. O campus da Zona Norte de Natal teve como objetivo, ao realizar a EXPOTEC, dar sequência a um processo permanente de interação dos alunos, pesquisadores e comunidades circunvizinhas com o mundo da ciência, tecnologia e cultura e com o IFRN. O sucesso alcançado em suas primeiras edições (2007 e 2008) levou o Campus Natal Zona Norte a agregar outras atividades ao evento que desde 2009 recebeu nova nomenclatura: Semana de Ciência e Tecnologia.

O Campus Natal-Zona Norte foi criado em 2006 e funcionou provisoriamente no campus Natal Central. As instalações na periferia da capital foram inauguradas em 2007, no bairro Potengi. Nos primeiros meses de 2008 um projeto de extensão realizado com alunos das escolas do ensino fundamental da Zona Norte da cidade, revelou que poucos sabiam da existência do então CEFET na região administrativa. A divulgação da Instituição nas escolas e meios de comunicações locais aos poucos foram surtindo o efeito desejado: aumento nos índices de candidatos a uma vaga nos cursos oferecidos pelo Campus.

Outra ação implementada no Campus Natal Zona Norte está sendo executada por docentes da área de Geografia. A atividade consiste num projeto de ensino sobre os bairros da Região Administrativa Norte de Natal que vem sendo posto em prática desde 2008 com alunos dos primeiros anos dos cursos de ensino médio integrado regular. O projeto de ensino se fortaleceu com a realização de dois cursos de extensão (um em 2008 e outro em 2009) ofertados pela escola. Os cursos primaram pelo fortalecimento de laços identitários dos alunos com a Zona Norte de Natal. Nestes cursos os alunos produziram maquetes dos bairros da região administrativa e produziram vídeos que estão sendo utilizados em sala de aula e apresentados em congressos da área de educação. A importância dessas ações conjuntas entre gestão e docentes pôde ser visualizada na mudança comportamental dos alunos do Campus do IFRN na Zona Norte.

Em 2007 era comum observar alunos da Instituição esconderem a identificação Zona Norte em sua farda escolar. Questionados respondiam que era desnecessário mostrar em seus fardamentos que estudavam na Zona Norte. Bastava que as pessoas soubessem que

eram do, até então, CEFET, respeitado e prestigiado centro de ensino do Rio Grande do Norte, representado por sua sede instalada na Zona Nobre da capital. Antes mesmo da transformação dos CEFETs em Institutos Federais (onde o fardamento não identifica o local do campus), boa parte dos alunos, ao conhecer de perto a realidade de seus espaços de vivência, demonstrava orgulho e satisfação pelo fato da Instituição fazer parte da paisagem local. No entanto, esse processo de reconhecimento é lento e gradual e não deve ser imposto.

Os dados coletados também mostram que seis projetos de pesquisa visando fortalecer a identidade institucional através da interação escola/sociedade, desenvolvidos por pesquisadores do NUPELMI foram aprovados pelo Programa de Apoio Institucional à Pesquisa do IFRN (dois em 2008, três em 2009 e um em 2010). A Instituição aprovou oito projetos de extensão que primam pela inclusão e o exercício pleno da cidadania de 2008 a 2010 sendo que destes, três foram realizados por pesquisadores do NUPELMI.

Em 2010 o IFRN/Campus Natal-Zona Norte promoveu dois eventos de grande porte. Um deles foi o IFRN Sem Fronteiras, voltado para ações comunitárias e a Semana de Ciência e Tecnologia, evento que divulga material científico e tecnológico e que vem se tornando um dos mais expressivos na Zona Norte de Natal nessa especialidade. A Semana de C&T é constituída por 4 eventos: Expotec - Exposição Tecnológica, Artística e Cultural; Semana de Informática e Indústria; Semana de Gestão e Negócios e Semana do Livro.

Uma ação adotada em 2010 para integrar alunos de todas as modalidades foi o sistema de mobilizadores. Esse sistema consiste em inscrever alunos voluntários para participarem da organização de eventos, assumindo funções diversas (incentivar demais alunos à inscrição ou visitação, organizar a formação de filas para visitação aos espaços dos eventos, bem como recepcionar os visitantes. Essa estratégia se mostrou eficaz quanto ao estímulo da inscrição voluntária. Quanto   integração dos estudantes através dos eventos, observamos uma maior participação dos discentes do Ensino Médio Integrado Regular, conforme dados das tabelas abaixo:

Tabela1: Mobilizadores do IFRN Sem Fronteiras por modalidade.

Modalidade	Quantidade de Alunos
Integrado Regular	77
PROEJA	15
Subsequente	1
Total	93
Total dos alunos participantes	135

Tabela2: Mobilizadores da Semana de Ciência e Tecnologia por modalidade.

Modalidade	Quantidade de Alunos
Integrado Regular	61
PROEJA	9
Total	70
Total dos alunos participantes	72

Os dados são claros: em modalidades como o PROEJA e ensino subsequente essas ações não se mostraram tão eficazes, pois houve pouca ou nenhuma participação dos discentes como agentes mobilizadores dos eventos. Os questionários aplicados com os discentes nos revelaram que a pouca participação do PROEJA e do subsequente são, em alguns casos o reflexo de um sentimento de discriminação que alguns discentes acreditam existir em relação às modalidades de ensino às quais estão inseridos.

A inscrição de alunos como apresentadores de trabalhos ou participante de minicurso na Semana de Ciência e Tecnologia 2010 também mostra a predominância dos alunos do Ensino Médio Integrado Regular, embora nos minicursos haja um certo equilíbrio entre as modalidades de ensino, haja vista uma maior quantidade de alunos matriculados no Ensino Médio Integrado Regular, o que pode ser confirmado pelos dados contidos nas tabelas 3 e 4.

Tabela 3 - Alunos participantes de Minicursos na Semana de Ciência e Tecnologia 2010

Modalidade	Curso	Alunos	Total
Integrado Regular	Operações comerciais	21	69
	Informática	17	
	Eletrônica	14	
	Eletrotécnica	17	
PROEJA	Operações comerciais	22	35
	Eletrotécnica	4	
	Manutenção	9	
Subsequente	Operações comerciais	17	36
	Eletrônica	6	
	Manutenção	13	
Todas as modalidades			140

Tabela 4 – Semana de Ciência e Tecnologia 2010

Participações em:	Modalidade	Curso	Total
Exposições	Integrado Regular	Operações Comerciais	12
		Eletrônica	23
		Informática	11
	PROEJA	Eletrotécnica	5
TOTAL EXPOSIÇÕES: 51			
Pôsteres	Integrado Regular	Operações Comerciais	4
		Eletrônica	8
		Informática	1
		Eletrotécnica	1
	Subsequente	Eletrônica	1
TOTAL POSTÊRES: 15			
Comunicações orais	Integrado Regular	Operações Comerciais	1
		Informática	1
	PROEJA	Operações Comerciais	2
	Subsequente	Operações Comerciais	6

TOTAL COMUNICAÇÕES ORAIS: 10			
Sarau Poético	Integrado Regular	Eletrônica	5
		Informática	3
		Eletrotécnica	2
TOTAL SARAU: 10			

Durante a pesquisa adotamos a metodologia de aplicação de questionários como meio de avaliar a integração entre o discente e o IFRN, bem como a identidade institucional que está sendo construída em seu imaginário, verificando assim se estão sendo construídos laços de pertencimento ou não com a Instituição.

Foram respondidos e entregues, 170 questionários. Destes, 124 estão matriculados no Ensino Médio Integrado Regular (EMIR), 21 no PROEJA e 25 no ensino Subsequente. Todos os alunos responderam que escolheram o IFRN para estudar porque consideraram que terão um ensino de qualidade. A maioria também afirmou gostar muito de estar na instituição. No entanto quando o questionamento refere-se à sua participação nas atividades esportivas, culturais e científicas, promovidas pelo Campus Natal-Zona Norte do IFRN, a maior parte dos alunos do PROEJA e do subsequente afirmou que não participa. As justificativas são diversas e as mais comuns dizem respeito ao fato de trabalharem ou estudarem em outra instituição e até falta de interesse.

PARA “NÃO CONCLUIR”

Ao longo da pesquisa pudemos identificar ações de ensino, pesquisa e extensão sendo desenvolvidas no campus Natal-Zona Norte que poderão contribuir no processo de construção de identidades sociais de alunos, servidores e população com o Campus e com a Zona Norte. No entanto, são práticas acadêmicas, ainda, pontuais e sendo o IFRN uma Instituição que tem privilegiado a técnica em detrimento da humanização, o campus tem grandes desafios em sua trajetória para que discentes, servidores e população em geral sintam-se integrados ao Instituto Federal e ao seu espaço de vivência. Segundo Carlos (2007) no lugar criamos relações sociais mais finas, que vão além da educação e necessidade. E os eventos proporcionados pelo IFRN mostram-se como um formador dessas relações, devido ao ambiente e práticas que diferem da rotina escolar. Nos eventos é possível dialogar com alunos das mais diversas turmas e modalidades, estabelecer relações mais estreitas com servidores e interagir com a comunidade externa. As atividades esportivas, culturais e científicas, promovidas pelo Campus Natal-Zona Norte do IFRN, estão se fortalecendo como o principal constituinte das memórias que os estudantes acumulam a respeito da instituição.

Mesmo tendo claro que o Campus Natal/Zona Norte do IFRN faz parte de uma “totalidade” que é a Instituição em si, sabemos que cada um dos campi tem particularidades que os fazem únicos e que isto se deve às características socioeconômicas, políticas e culturais do local onde os campi estão inseridos, bem como pelo perfil de seus alunos e servidores.

Portanto, acreditamos que o campus Natal Zona Norte, a despeito da identidade que lhe confere o IFRN, deve construir a sua própria história. Para isto é necessário uma política permanente de valorização de alunos e servidores como sujeitos protagonizadores dessa

história. É necessário, também, conhecer e respeitar a história local pois estes elementos levarão à construção de um processo de aproximação entre escola e “comunidade” ao mesmo tempo que contribuirá para a assimilação da idéia de pertencimento à escola e ao local por parte de servidores, alunos e comunidade “externa”. Isto sem falar que dessa maneira, a Instituição vai construindo a imagem que a sociedade deve ter do seu papel. Ademais “Quando a escola não conhece sua própria realidade ela fica despojada de responsabilidade direta sobre o trabalho educativo que realiza e, portanto, adota os paradigmas alheios influenciando sobre a sua identidade.” (MATOS; WILLIAN, ON LINE).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AUGÉ, Marc. **Não lugares**: introdução a uma supermodernidade. Trad. Maria Lúcia Pereira. Campinas (SP): Papirus, 1994
2. BASTOS, Airton Leite. **Escola e pertencimento**. Disponível em: <http://futsalairton.blogspot.com/2010/03/escola-e-pertencimento-artigo.html> - Acesso em 24/03/2010.
3. BAUMAN, Zygmunt. **Identidade**. Trad. MEDEIROS, Carlos Alberto. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2005.
4. CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO RIO GRANDE DO NORTE. **Projeto Político Pedagógico do CEFET-RN**: um documento em construção. Versão preliminar, v. 1. Natal-RN, fevereiro, 2005.
5. FERNANDES, Idilia. **O lugar da identidade e das diferenças nas relações sociais** - Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fass/article/viewFile/1032/811> - Acessado em 31/03/2009.
6. GONÇALVES, Milena Queiroz. A construção de identidade nos contextos dos livros didáticos de Língua Portuguesa e Inglesa – Disponível em <http://www.artigonal.com/linguas-artigos/a-contrucao-de-identidades-nos-contextos-dos-livros-didaticos-de-lingua-portuguesa-e-inglesa-707647.html> Acesso em 06/04/2009.
7. LUCHIARI, Maria Teresa Paes; ISOLDI, Isabel Araújo. Identidade territorial quilombola: uma abordagem geográfica a partir da comunidade Caçandova (Ubatuba-SP). **Terra Livre**. Presidente Prudente. Ano 23, v. 2, nº 29, ago-dez/2007.
8. MARICATO, Ermínia. **Brasil, cidades**: alternativas para a crise urbana. Petrópolis: Vozes, 2001.
9. MATOS, Itamara Aparecida de; Willian, Alves Altemires.. **A identidade escolar e a proposta pedagógica** – Disponível em: <http://www.famesp.com.br/metododosaber/Noticia.aspx?idnoticia=78> – Acessado em 28/03/2010
10. MARTINELLI, Maria Lúcia. **Uma Abordagem Sócio Educacional**. In: O uno e o Múltiplo nas Relações entre as Áreas do Saber. São Paulo: Cortez Editora, 1995.
11. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo - SEMURB - http://www.natal.rn.gov.br/semurb/bairros/bairros_norte.php - Acesso em 24/05/2008
12. SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço habitado**. 2 ed. São Paulo: Hucitec, 1991.

13. SILVA, M. J. Marjorie Ramos da. Sombras em movimento: viagens e paradas ao encontro da migração. In: ARAÚJO, Maria Cristina; SILVA, Valdenildo Pedro da.(org.) **Rio Grande do Norte**: temáticas contemporâneas da reorganização do território. Nata-RN: CEFET/RN, 2007.
14. SOUZA, Marcelo J. L. de. O território:sobre espaço e poder, autonomia e desenvolvimento. IN CASTRO, Iná Elias; GOMES, Paulo César da C.; CORRÊA, Roberto Lobato. **Geografia**: conceitos e temas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995
15. SOUZA, Itamar de. Nova história de Natal: a ponte de Igapó e a Zona Norte. Natal-RN: **Diário de Natal**, Fascículo 23, 16/10/2001.
16. RIBEIRO, Luiz Cesar de Queiroz. - **Cidade, Cidadania e Segregação urbana** – Disponível em <http://www.planum.net/topics/documents/Ribeiro.pdf> - Acesso em 04/04/2009.

**O BUSCAR DE UMA IDENTIDADE: UMA OBSERVAÇÃO EM PERFIL DA
DISCRIMINAÇÃO NA LITERATURA**

Ítalo Gustavo Nogueira de Lemos

Grupo de Pesquisa: identidade e estudos em cultura, IFRN, Campus Ipanguaçu,
E-mail: italogustav@hotmail.com

Carlos Alberto de Negreiro

Grupo de Pesquisa: identidade e estudos em cultura, IFRN, Campus Cidade-Alta,
E-mail: cal_negreiro@yahoo.com.br

RESUMO

O livro “O Beijo no Asfalto”, propõe a apresentar uma intertextualidade com o tema discriminação, proposto por seu autor Nelson Rodrigues que no diferencial dos seus textos tem um intermédio em comum que a partir dele falaremos um pouco de cada. Um crime é cometido mais nem por isso se conhece a verdade de palavras e ações cometidas por Aprígio pelo seu genro, Arandir e a relação de uma identidade ou a falta dela tratada juntamente com a obra “Identidade e Diferença”, Stuart Hall, retrata de maneira peculiar as análises feitas a respeito do culto de que todo ser que possui sua existência deve obter uma identificação. Analisaremos a tragédia clássica propagada por Rodrigues dos subúrbios do Rio de Janeiro e as condições de furtos da identidade de personagens causadas pela descrita discriminação conjecturada na obra e trabalhar em âmbito literário as construções e desconstruções da mesma na literatura. Esta pesquisa, qualitativa, foi desenvolvida por base em leitura e apontamento de questões sociais causadas pelas questões abordadas por Rodrigues e Hall. Percebeu-se que as representações dos sujeitos em cada passagem de Rodrigues, ele consegue colocar os personagens que diríamos simples em uma situação de extrema necessidade de atenção, é assim que o autor consegue capturar a atenção do leitor e Hall já pratica o lado pragmático, o de capturar não só a atenção mais a indagação dos leitores. As obras são integradas entre se por esse enlace de questões teóricas trabalhada por Hall e as questões sociais trabalhada por Rodrigues.

PALAVRAS-CHAVE: Discriminação, literatura, identidade, igualdade, pensamentos.

**THE SEARCH FOR AN IDENTITY: A NOTE IN PROFILE OF
DISCRIMINATION IN LITERATURE**

RESUMO

The book “The Kiss on the Asphalt”, proposes to submit an intertextuality with the theme of discrimination, proposed by its writer Nelson Rodrigues that the differential of his texts have in common that an intermediate from it will speak a little of each. A crime is committed even more so if you know the truth of words and actions committed by Aprígio by his son-Arandir and the relationship of identity or lack of it dealt with the book “Identity and Difference”, Stuart Hall, depiction of analyzes the peculiar about the cult that every being that has its existence must obtain an identification. We will review the classic tragedy spread by Roberts from the suburbs of Rio de Janeiro and conditions of the identity theft caused by the character described conjectured discrimination in work and work within the literary constructions and deconstructions of the same literature. This research, qualitative, was developed based on reading and reporting of social issues caused by the issues raised by Roberts and Hall. It was felt that representations of subjects in each pass to Robinson, he can place the characters that we would say in a simple situation of extreme need for attention, is how the author manages to capture the reader’s attention and Hall already practicing the pragmatic side, to capture not only the question more attention from readers. The works are integrated among themselves through this link worked for Hall theoretical issues and social issues worked out by Roberts.

PALAVRAS-CHAVE : Discrimination, literature, identity, equality, thoughts.

O BUSCAR DE UMA IDENTIDADE: UMA OBSERVAÇÃO EM PERFIL DA DISCRIMINAÇÃO NA LITERATURA

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como marco preponderante a pesquisa feita com obras literárias de autores como Rodrigues e teóricos como Hall em um intermédio estudado diante deste artigo. Análises e pesquisas foram feitas para promover um maior diálogo por abranger não só um assunto na obra “o beijo no Asfalto”, de Rodrigues, Assuntos como sentimentos confusos, solidão, tristeza, falso testemunho, e em especial a discriminação em todos os seus pontos respectivos de opressão contra os sentimentos e pensamentos humanos. Hall trabalha suas questões teóricas na sua obra “Identidade e Diferença”: Já sabemos que a identidade e a diferença são o resultado de um processo de produção simbólica e discursiva. O processo de adiamento e diferenciação linguísticos por meio do qual elas são produzidas está longe, entretanto, de ser simétrico. A identidade, tal como a diferença, é uma relação social. Isso significa que sua definição - discursiva e linguística - está sujeita a vetores de força, a relações de poder. Elas não são simplesmente definidas; elas são impostas. Elas não convivem harmoniosamente, lado a lado, em um campo sem hierarquias; elas são disputadas.

Não se trata, entretanto, apenas do fato de que a definição da identidade e da diferença seja objeto de disputa entre grupos sociais assimetricamente situadas relativamente ao poder. Na disputa pela identidade está envolvida uma disputa mais ampla por outros recursos simbólicos e materiais da sociedade. A afirmação da identidade e a enunciação da diferença traduzem o desejo dos diferentes grupos sociais, assimetricamente situados, de garantir o acesso privilegiado aos bens sociais. A identidade e a diferença estão, pois, em estreita conexão com relações de poder. O poder de definir a identidade e de marcar a diferença não pode ser separado das relações mais amplas de poder. A identidade e a diferença não são, nunca, inocentes. (Hall, 2006, p. 86)

TEXTO

O trabalho foi realizada através de leitura e de uma análise pessoal e feita em sala de aula com uma apresentação oral e de esclarecimentos com o professor, resumos foram desenvolvidos para focalizar o trabalho no meio literário do autor Nelson Rodrigues, Envolve um véu de ilusões poéticas e literárias em suas críticas contra a discriminação, não importa qual seja ela, discriminação é discriminação, não importa em que sentido ou expressão. A análise do livro começa com a obra “O Beijo no Asfalto”, a questões sociais infligida diretamente no caráter e dignidade de cidadãos do subúrbio do Rio de Janeiro, envolvendo poderes políticos representados pelos policiais, a abordagem críticas desconstrutiva da mídia e a inflação nos direitos humanos. Nas teorias de Hall já sabemos que a identidade e a diferença estão estreitamente ligadas a sistemas de significação. A identidade é um significado - cultural e socialmente atribuído. A teoria cultural recente expressa essa mesma idéia por meio do conceito de representação. Para a teoria cultural contemporânea, a identidade e a diferença estão estreitamente associadas a sistemas de representação. É nesta questão de atribuições de identidade que incorporamos numa intertextualidade com a obra de Rodrigues inclusão e a exclusão da mesma, tratada vulgarmente de discriminação.

Amado_ Cunha, escuta. Vi um caso agora. Ali na praça da bandeira. Um caso que. Cunha, ouve. Esse caso pode ser a tua salvação!
Cunha_ Estou mais sujo do que pau de galinheiro!
Amado_ Porque você é besta, Cunha. Você é o delegado mais burro do Rio de Janeiro.
Cunha_ Não pense que. Você não se ofende, mas eu me ofendo.
Amado_ Senta
Cunha_ Te dou um tiro!
(O beijo no asfalto-2004,13)

Observamos o desrespeito e o auto “poder” que o delegado Cunha acha que tem pelo “poder” dado pelo governador, um patamar político maior do que a maioria da sociedade, a agressividade e a falta de paciência que vemos é um maio de discriminação, racial/política.

Aprígio_ Sabe que teu marido ficou tão. E teve um choque! Interessante. Ele correu na frente de...
Selminha_ Uma coisa, papai. O senhor sabe que , desde o meu namoro, o senhor nunca chamou Arandir pelo nome? Sério! Duvida! Papai! O senhor dizia “ seu namorado”. Depois-“seu noivo”. Agora é “seu marido” ou “meu genro”. Escuta, papai!
Aprígio_ Ora, Minha filha, Ora!
Selminha_ tenho observado!
Aprígio_ Você acha então que. Nunca, minha filha! E porque?
Selminha_ Quer fazer uma aposta? Quero ver o senhor dizer “Arandir”. Diz:- “Arandir”. Diz, papai!
Aprígio_ Não tem cabimento e olha:-deixa eu contar. Perdi o fio. Ah! Teu marido correu na frente de todo mundo. Chegou, ajoelhou-se e fez uma coisa que até agora me impressionou pra burro.
Selminha_ Mas o que fez?
Aprígio_ Beijou. Beijou o rapaz que estava agonizante. E morreu logo, o rapaz.
Selminha_ O senhor viu?
Aprígio_ Você não acha? Não acha que. Não faria. Nem creio que outro qualquer. Ninguém faria isso. Rezar, está bem, esta certo, Mas o que me impressiona, realmente me impressiona. É o beijo.
(O beijo no asfalto-2004,17 e 18)

Uma surpresa, foi uma grande surpresa para Aprígio, ver o seu genro, dá um beijo em outro homem, mas não foi só um simples beijo, foi um ato de caridade, que Arandir fez por último pedido de um homem as vésperas do descanso eterno, é como um presente, que se imagina no futuro um uso particular para aquele presenteado, Aprígio fala que “Nem creio que outro qualquer. Ninguém faria isso.”. Mas Arandir não é um homem qualquer, é um homem que sente a necessidade de expressar o seu lado caridoso.

Aprígio_ Você era o único homem que não podia casar com a minha filha! O único!
Arandir_ O senhor me odeia. Porque. Deseja a própria filha. É paixão. Carne. Tem ciúmes de selminha.
Aprígio_ De você! Não de minha filha. Ciúmes de você tenho! Sempre. Desde o teu namoro, que eu não digo o teu nome. Jurei a mim mesmo que só diria o teu nome ao teu cadáver. Quero que você morra sabendo. O meu ódio é amor. Porque beijaste um homem na boca? Mas eu direi o teu nome. Direi teu nome ao teu cadáver.
Aprígio_ Arandir! Arandir! Arandir!
(o beijo no asfalto-2004,79)

Um crime acontece, mais não foi o beijo no asfalto, foi um beijo de uma bala, que lhe tira o suspiro e derrama o líquido carnal ainda quente, quando se recai sobre o jornal e ver que

a manchete daquele dia iria se, “Morte: morte pelo ódio que é amor”. Teu nome jure pelo teu nome que beijaste um homem por gosto ou por obrigação? Arandir beijou no asfalto, pois o cadáver dizia “Arandir! Arandir! Arandir!”.

Aprígio_ Você era o único homem que não podia casar com a minha filha! O único!

Arandir_ O senhor me odeia. Por que. Deseja a própria filha. É paixão. Carne. Tem ciúmes de selminha.

Aprígio_ De você! Não de minha filha. Ciúmes de você tenho! Sempre. Desde o teu namoro, que eu não digo o teu nome. Jurei a mim mesmo que só diria o teu nome ao teu cadáver. Quero que você morra sabendo. O meu ódio é amor. Porque beijaste um homem na boca? Mas eu direi o teu nome. Direi teu nome ao teu cadáver.

Aprígio_ Arandir! Arandir! Arandir!

(O beijo no asfalto-2004, 80)



(Figura 1)

Nesta citação observo o jogo de palavras que Nelson Rodrigues fez para iludir o desejo que Aprígio sente por seu genro, o desejo proibido que o “ódio é amor” à medida que o tempo passa o desejo aumenta o crime não foi o beijo no asfalto, mais o beijo tão esperado e não dado.

Um tipo diferente de mudança estrutural está transformando as sociedades modernas no final do século XX. Isso está fragmentando as paisagens culturais de classe, gênero, sexualidade, etnia, raça e nacionalidade, que, no passado, nos tinha fornecido sólidas localizações como indivíduos sociais. Estas transformações estão também mudando nossas identidades pessoais, abalando a idéia que temos de nós próprios como sujeitos integrados. Esta perda de um ‘sentido de si’ estável é chamada, algumas vezes, de deslocamento - descentração dos indivíduos tanto de seu lugar no mundo social e cultural quanto de si mesmos – constitui uma ‘crise de identidade’ para o indivíduo (HALL, 2006, p.09).

Todavia, o autor não problematiza filosoficamente os conceitos de diferença e identidade. Para Hall a diferença é apenas uma pluralidade de identidades. Assim, a diferença é a identidade no plural: identidade(s). Essa interpretação do conceito traz problemas na argumentação visto que Hall opera com questões de hibridismo, do outro, do diverso e do plural aonde a identidade contraditoriamente conduz ao igual, ao idêntico, ao uno forjado no homogêneo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LINS, Osman. **Lisbela e o Prisioneiro**. 3°. Ed. São Paulo: Editora Gratica Ltda.1963.
2. RAMOS, Graciliano. **A Terra dos Meninos Pelados**. 12 °. Ed. Rio de Janeiro: Editora Record. 1989.
3. RODRIGUES, Nelson. **O Beijo no Asfalto**. 11°. Ed. Rio de Janeiro: J. Ózon. 1961.
4. RODRIGUES, Nelson. **A Mulher Sem Pecados**. 9°. Ed. São Paulo: Editora Nova Fronteira. 2005.
5. HALL, Stuart. **Identidade e Diferença**. 2°. Ed. Rio de Janeiro: Editoras Vozes. 2000.
6. Silva, Tomaz Tadeu da. **Identidade e Diferença. a perspectiva dos estudos culturais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.
7. UNESCO. Disponível em: <[HTTP:// www.unesco.org/pt/brasil/special-themes/fighting-against-racial-discrimination](http://www.unesco.org/pt/brasil/special-themes/fighting-against-racial-discrimination)>. Acesso em: 16 de ago. 2010.
8. NUSOCIAL. Disponível em: <<http://nusocial.wordpress.com> >. Acesso em: 16 de ago. 2010.

O ESTUDO DO MEIO E SUAS CONTRIBUIÇÕES AO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE GEOGRAFIA: UMA INTERVENÇÃO DO PIBID NA ESCOLA ESTADUAL DO ATHENEU NORTE-RIO-GRANDENSE

Andréia Batista de Oliveira

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal-Central, Bolsista Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, ex-bolsista Projeto Mulheres Mil - Subprojeto Casa da Tilápia, autora do artigo científico: Diagnóstico das Mulheres da Região do Mato Grande-RN: Uma Ação do Projeto Mulheres Mil, apresentado no III CONNEPI, atividade de extensão no Projeto Mulheres Mil - Pesquisa Voltada Para o Diagnóstico dos Assentamentos no Território do Mato Grande/RN, E-mail: andreiabta@hotmail.com

Alexandre Alves de Andrade

Adriana Maria Pereira de Andrade

RESUMO

A expansão urbana desordenada é uma realidade das cidades brasileiras. Em Natal, essa realidade não é diferente. A aglomeração urbana natalense acabou se expandindo por áreas de difícil acesso e desaconselháveis para a ocupação, como os leitos de rios, lagoas naturais, regiões de dunas, manguezais, trazendo sérios riscos para a qualidade da água do município, pois o progresso dos empreendimentos não vem acompanhado pela melhoria no saneamento básico, em estações de tratamento de água e esgotos, fazendo com que ocorra uma alta contaminação, principalmente por nitrato. Diante dessa realidade e para uma melhor articulação entre a teoria e a prática, fez-se um estudo do meio, com os alunos do segundo ano do Ensino Médio da Escola Estadual do Atheneu Norte-Rio-grandense, utilizando-se do Barco Escola Chama Maré. O estudo do meio teve por objetivo proporcionar aos alunos a capacidade de observação dos problemas ambientais do estuário do rio Potengi, e suas implicações para a cidade do Natal/RN, para que eles possam propor soluções para a realidade que os cercam. Como também aprimorar o processo de ensino-aprendizagem da Geografia. Diante do estudo realizado, percebe-se que para ensinar e aprender geografia é preciso estar sempre trabalhando com a prática, para que os alunos possam associar o conteúdo com a realidade vivida. Espera-se também que aja um resgate dessas atividades, que nos dias atuais está em desuso, ou deixando de ser explorado de forma reflexiva com o alunado de um modo geral.

PALAVRAS-CHAVE: estudo do meio, ensino-aprendizagem, barco escola.

THE STUDY OF MIDDLE AND THEIR CONTRIBUTIONS TO THE PROCESS OF TEACHING-LEARNING GEOGRAPHY: AN INTERVENTION OF STATE SCHOOL PIBID ATHENA NORTH RIVER-GRANDENSE

The uncontrolled urban expansion is a reality of Brazilian cities. In Natal, this situation is different. The urban agglomeration natalense eventually expanding into areas of difficult access and unadvisable for the occupation, the beds of rivers, natural ponds, areas of dunes, wetlands, bringing serious risks to water quality in the city because the progress of the projects not is accompanied by improvement in sanitation in water treatment plants and sewers, causing a high contamination occurs, mainly nitrate. Faced with this reality and to better link between theory and practice, it was a study of the environment, with second year students from high school to the State School Atheneu North Rio Grande, using the Boat School Draws Tide . The study of the environment aimed to provide students with the ability to observe environmental problems Potengi River estuary and their implications for the city of Natal, so they can propose solutions to the reality that surrounds them. But also improve the process of teaching and learning of Geography. Before this study, it is clear that for teaching and learning geography is necessary to always be working with the practice so that students can associate the content with the lived reality. It is also expected to act a redemption of these activities, which today is obsolete or no longer operated in a manner reflective of the student body generally.

KEYWORDS: study of the environment, teaching-learning, boat school.

O ESTUDO DO MEIO E SUAS CONTRIBUIÇÕES AO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE GEOGRAFIA: UMA INTERVENÇÃO DO PIBID NA ESCOLA ESTADUAL DO ATHENEU NORTE-RIO-GRANDENSE

INTRODUÇÃO

A expansão urbana desordenada é uma realidade das cidades brasileiras. Em Natal, essa realidade não é diferente. A aglomeração urbana natalense acabou se expandindo por áreas de difícil acesso e desaconselháveis para a ocupação, como os leitos de rios, lagoas naturais, regiões de dunas, manguezais, trazendo sérios riscos para a qualidade da água do município, pois o progresso dos empreendimentos não vem acompanhado pela melhoria no saneamento básico, em estações de tratamento de água e esgotos, fazendo com que ocorra uma alta contaminação, principalmente por nitrato. Essa ocupação desordenada provoca diversos impactos ambientais, ocasionando sérios riscos para a população em geral. Diante do exposto percebeu-se a necessidade de conscientizar os alunos da rede pública de ensino, em especial os alunos do Ensino Médio da Escola Estadual do Atheneu Norte-Rio-Grandense sobre os impactos ambientais ocorridos na cidade de Natal-RN. Para tanto realizou-se um estudo do meio no estuário do rio Potengi, fazendo-se o uso do Barco Escola Chama-Maré, que é uma estrutura flutuante que funciona como espaço pedagógico de educação ambiental, voltado para uma visão crítica e reflexiva sobre questões ambientais do rio Potengi, privilegiando a região do seu estuário, dentro de uma perspectiva multidisciplinar, abordando aspectos ambientais, bio-ecológicos, históricos, culturais, geográficos, econômicos e sociais. Essa ação foi promovida pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. Tendo como objetivo principal, além da conscientização ambiental, aprimorar o processo de ensino e aprendizagem da Geografia. Diante do estudo do meio realizado, percebe-se que para ensinar e aprender geografia é preciso estar sempre trabalhando com a prática, para que os alunos possam associar o conteúdo com a realidade vivida. Dessa forma o educando se sente mais instigado a aprender facilitando assim o processo de ensino-aprendizagem da Geografia. Assim indica-se tal atividade como ferramenta a ser utilizada durante as aulas de geografia de caráter interdisciplinar.

O QUE É O PIBID?

O PIBID é um Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, uma ação conjunta do Ministério da Educação, por intermédio da Secretaria de Educação Superior – SESU, da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, com vistas a fomentar a iniciação à docência de estudantes das instituições federais de educação superior e preparar a formação de docentes em nível superior, em cursos de licenciatura plena, presencial, para atuar na educação básica pública. O programa do PIBID consisti no desenvolvimento de atividades pedagógicas que visam articular pesquisa e extensão, pelos alunos do Curso de licenciatura em Geografia do IFRN, com professores e alunos da Educação Básica. Tais atividades acontecem por meio da realização de leituras geográficas e estudo do meio, envolvendo diferentes ambientes (desde a própria escola, casa, rua, bairro, e outros), promovendo interação entre os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem (professores das escolas conveniadas, alunos, funcionários, direção,

professores colaboradores do IFRN) e permitindo uma maior compreensão do mundo através do olhar espacial, ou seja, através da leitura do espaço geográfico.

OBJETIVO

O estudo do meio teve por objetivo proporcionar aos alunos a capacidade de observação dos problemas ambientais do estuário do rio Potengi, e suas implicações para a cidade do Natal/RN, para que eles possam propor soluções para a realidade que os cercam. Como também aprimorar o processo de ensino-aprendizagem da Geografia.

O MEIO COMO LABORATÓRIO GEOGRÁFICO

Para uma melhor articulação entre a teoria e a prática, fez-se um estudo do meio, com os alunos do segundo ano do Ensino Médio da Escola Estadual do Atheneu Norte-Rio-grandense, utilizando-se do Barco Escola Chama Maré. Pois só o fato de sair de dentro das quatro paredes da sala de aula, já desperta nos alunos um maior interesse em aprender, onde eles podem observar e fazer leituras do espaço geográfico com sua dinâmica, diversidade e conflitos.

De acordo com Goettens (2005, *apud* MALYSZ, 2007, p. 173),

A importância do estudo do meio reside ainda no fato de propiciar aos educandos os momentos e os meios para que ele possa descobrir novos elementos naquilo que lhe parecia “normal” ou “natural”, de forma que se sentirá instigado a entender esses novos elementos e, ao fazê-lo, iniciará uma releitura (ampliada) do mundo”.

O estudo do meio faz com que os alunos ao analisarem a realidade estudada, possam despertar o senso crítico e conseqüentemente, mudar de postura nas suas relações cotidianas, e que dessa maneira, possa transmitir o conhecimento para as pessoas que o rodeiam.

Vale salientar, que a proposta por meio da intervenção do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, não é apresentar uma metodologia pronta e acabada sobre o ensino da Geografia, mas complementar as atividades desenvolvidas em sala de aula.

CONCLUSÃO

Diante do estudo do meio realizado, percebe-se que para ensinar e aprender geografia é preciso estar sempre trabalhando com a prática, para que os alunos possam associar o conteúdo com a realidade vivida. Dessa forma o educando se sente mais instigado a aprender facilitando assim o processo de ensino-aprendizagem da Geografia. Constatou-se também que as atividades promoveram uma integração entre o grupo tornando-os mais companheiros. Tal fato tornou-se relevante por ter possibilitado a dinamicidade do ensino de Geografia, colocando o alunado como sujeito do processo de construção do conhecimento de forma atrativa. Sendo assim indica-se tal atividade como ferramenta a ser utilizada durante as aulas de geografia, de caráter interdisciplinar, como foi realizado durante a aula no Barco Escola Chama Maré, pois contamos a presença de vários profissionais, que abordaram os aspectos ambientais, bio-ecológicos, históricos, culturais, geográficos, econômicos e sociais, não só do estuário do rio Potengi, mas também da

cidade do Natal/RN. Espera-se também que aja um resgate dessas atividades, que nos dias atuais está em desuso, ou deixando de ser explorado de forma reflexiva com o alunado de um modo geral.

REFERÊNCIAS

1. MALYSZ, Sandra T. Estudo do meio. In: PASSINI, Elza Yasuko (Org.). **Prática de ensino de geografia e estágio supervisionado**. São Paulo: Contexto Editora, 2007. P. 171-177.

O *ETHOS* DO ORADOR NO GÊNERO ARTIGO DE OPINIÃO

Anderson Rodrigues de SOUSA

Grupo de Pesquisa Linguagens e Práticas Sociais – IFRN. Bolsista de Iniciação Científica/IFRN. Aluno do Curso Técnico de Nível Médio em Informática/IFRN – Campus Pau dos Ferros. andersonrodrigues14@hotmail.com.

Evandro Gonçalves LEITE

Grupo de Pesquisa Linguagens e Práticas Sociais – IFRN. Pesquisador IFRN. Professor de Língua Portuguesa e Literatura Brasileira/IFRN – Campus Pau dos Ferros. evandro.leite@ifrn.edu.br.

RESUMO

Nesse trabalho, abordamos a constituição do *ethos* do orador em artigos de opinião. O nosso objetivo é investigar e analisar a construção da imagem que o orador constrói de si em seu discurso. Para servir como fundamento de nosso trabalho, recorreremos aos estudos de Abreu (2001), Amossy (2008) e Oliveira (2005). As análises tomam por base dois artigos de opinião ambos retirados do jornal Diário de Natal, são eles: “Educação Infantil de Natal: os problemas continuam...”, produzido pela educadora Telma Araújo; e “Gestão da escola pública” produzido pela também educadora Cláudia Santa Rosa. Ambas as oradoras buscam passar a imagem de pessoas da área da educação, bem informadas, preocupadas e até mesmo revoltadas com a realidade da educação. Essa imagem irá conferir a elas maior credibilidade com os leitores e, conseqüentemente, maior aceitação e capacidade de convencimento das teses que procuram defender em seus textos. Sendo assim, podemos perceber a importância do papel que o *ethos* assume para a teoria da argumentação, haja vista que a construção da imagem do orador é um fator que influencia de forma direta no processo da argumentação e nos seus resultados.

PALAVRAS-CHAVE: Argumentação, artigo de opinião, *ethos*.

THE ORATOR'S *ETHOS* IN THE GENRE OPINION ARTICLE

ABSTRACT

In this work, we approach the constitution of the orator's *ethos* in opinion articles. Our aim is to investigate and analyze the construction of the image the orator builds about himself in his discourse. We based our work on the studies of Abreu (2001), Amossy (2008) and Oliveira (2005). The analysis is based on two opinion articles, both taken from the newspaper Diário de Natal: "Child Education from Natal: the problems continue...", written by the educator Telma Araújo; and "Management of public school" written by the educator Cláudia Santa Rosa. Both orators try to pass the image of a person who is from the educational area, well informed, worried and even revolted with the reality of education. This image will give them more credibility with the readers and consequently, more acceptance and capacity of convincing of the thesis they try to defend in their texts. This way, we can perceive the importance of the role the *ethos* takes for the argumentation theory, considering that the construction of the orator's image is a factor that influences directly in the communication process and in its results.

KEY-WORDS: Argumentation, opinion article, *ethos*.

O *ETHOS* DO ORADOR NO GÊNERO ARTIGO DE OPINIÃO

INTRODUÇÃO

Nesse trabalho, estudamos a constituição do *ethos* do orador em artigos de opinião. O nosso intuito é investigar a construção da imagem que o orador faz de si em seu discurso. Para servir como fundamento de nosso trabalho, recorreremos aos estudos de Abreu (2001), Amossy (2008) e Oliveira (2005). Este trabalho filia-se à pesquisa “Argumentação em textos jornalísticos: um estudo sobre a constituição do *ethos* do orador”, que realizamos atualmente no IFRN – *Campus* Pau dos Ferros.

As análises tomam por base dois artigos de opinião, ambos retirados do jornal Diário de Natal, são eles: “Educação Infantil de Natal: os problemas continuam...”, produzido pela educadora Telma Araújo, e “Gestão da escola pública” produzido pela, também educadora, Cláudia Santa Rosa.

Nosso trabalho está organizado do seguinte modo: primeiramente, fazemos a apresentação de conceitos fundamentais da argumentação no discurso, os quais guiam nosso estudo; em seguida, descrevemos a metodologia utilizada para coletar e interpretar os dados; por fim, procedemos à análise e discussão dos resultados.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A argumentação é algo, sem dúvida, indispensável ao ser humano e está presente em todos os lugares e em todos os nossos discursos. Ou seja, já que somos seres sociais, dependemos do uso da língua para interagirmos com os outros, expormos os nossos sentimentos e ideias, julgarmos e defendermos nossas opiniões, formarmos juízos de valor. Nesse processo, fazemos uso da argumentação, sempre buscando, além de trocar informações, convencer e persuadir nossos interlocutores de algo.

No processo de argumentação, a noção de *ethos* ganha uma importância fundamental. Alguns estudiosos definem *ethos* como uma imagem que o orador produz de si mesmo, ainda que inconscientemente, ao se comunicar. Ou seja, *ethos* é uma construção discursiva, uma imagem que se constitui à medida que se desenrola o processo de enunciação (AMOSSY, 2008). Essa constituição se dá através da análise de alguns fatores tais como pontos de vista e informações veiculadas, vocabulário usado, estilo, argumentos utilizados, estratégias de comunicação e outros recursos linguísticos.

Dentre esses fatores, merecem destaque os argumentos utilizados. Segundo Abreu (2001), existem dois grupos de argumentos: os quase lógicos e os fundamentados na estrutura do real. Do primeiro grupo fazem parte: a compatibilidade e a incompatibilidade, a regra de justiça, a retorsão, o ridículo e a definição. Do segundo grupo: o argumento pragmático, o argumento do desperdício, o modelo e o antimodelo, o exemplo e a analogia.

Assim, a construção de uma imagem confiável de si pelo orador influencia de forma direta no processo da argumentação e nos seus resultados. Em se tratando de textos jornalísticos, Oliveira (2005) afirma que a construção de uma imagem confiável do orador é fundamental para a credibilidade do jornal e das informações e opiniões nele expostas. Assim, é graças a essa imagem que o orador poderá ganhar ainda mais credibilidade para com seu auditório ou perdê-la por completo. Por esse motivo, a noção de *ethos* assume um papel de destaque para a teoria da argumentação.

METODOLOGIA

Conforme já dissemos, *ethos* é como uma imagem que o orador produz de si mesmo ao se comunicar, mesmo que inconscientemente. É uma construção discursiva, uma imagem que se constitui à medida que se dá o processo de enunciação; não é preciso que o orador fale sobre si mesmo e cite suas características para que nós possamos montar uma imagem dele, essa construção se dá através da análise de alguns fatores, tais como a explicitação de pontos de vista, o vocabulário usado, os argumentos utilizados etc.; ou seja, não se trata de um traço de caráter ligado à pessoa do orador e que se constitua *a priori* e independentemente do discurso.

As análises a serem feitas tomam por base dois artigos de opinião retirados do jornal *Diário de Natal*. São eles: “Educação Infantil de Natal: os problemas continuam...” (ANEXO A), produzido pela educadora Telma Araújo (2010); e “Gestão da escola pública” (ANEXO B), produzido pela também educadora Cláudia Santa Rosa (2010). Esses artigos são parte do *corpus* da pesquisa “Argumentação em textos jornalísticos: um estudo sobre a constituição do *ethos* do orador”.

Para seleção desses textos, foram adotados os seguintes critérios: (1) terem sido publicados no jornal *Diário de Natal* e (2) tratarem de um mesmo tema (neste caso, educação). As análises seguem uma abordagem puramente qualitativa e baseiam-se nas seguintes categorias: pontos de vista e informações veiculadas nos textos, argumentos usados, estratégias de comunicação, vocabulário e outros recursos linguísticos.

Os procedimentos para análise e discussão dos dados são: identificação do *ethos* do orador em cada um dos artigos escolhidos; estabelecimento de relação entre os dois artigos quanto à constituição do *ethos*, tendo em vista o tratamento do mesmo tema em ambos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O artigo “Educação Infantil de Natal: os problemas continuam...” aborda o tema da educação, em particular, na área da educação infantil, como era a situação no passado e como está hoje. Mais especificamente, a autora fala dos problemas de infraestrutura e de menosprezo que as instituições públicas de ensino infantil enfrentam. Neste artigo, podemos montar o *ethos* da oradora como uma pessoa da área, experiente, informada e acima de tudo preocupada com o rumo que a educação infantil está tomando.

Logo no primeiro parágrafo, a oradora Telma Araújo já nos deixa uma imagem de revolta ao questionar a responsabilidade para com os problemas que envolvem a educação infantil: “A falta de sensibilidade (ou será responsabilidade?)”. A oradora faz uso também de técnicas argumentativas tais como técnica da analogia e ilustração, ao narrar fatos ocorridos no período em que ela ingressou no seu ofício de educadora e descrever como era o seu local de trabalho. Além disso, ela também explicita o ano em que iniciou sua carreira – 1987 – para deixar claro que é uma pessoa experiente e conferir a ela uma imagem de pertencimento à área, ganhando assim maior credibilidade.

No segundo parágrafo, a educadora continua a fazer uso da técnica da ilustração, ao descrever como foi sua primeira turma de alunos e também como era a situação no período das matrículas. Podemos montar a imagem da educadora como uma pessoa preocupada pelo fato de, durante sua descrição, lamentar a situação deprimente das escolas (“Triste e difícil era dizermos para a maioria daquelas pessoas que não havia vagas suficientes...”) e, ao final do parágrafo, reforçar a triste situação em que a educação infantil se apresentava (“Quem sabe no ano seguinte conseguiria...”).

No terceiro parágrafo, Telma Araújo faz uma comparação entre a atual situação da educação infantil e aquela com a qual ela se deparou dezesseis anos atrás, que parece não ter mudado quase nada. Podemos afirmar que Telma Araújo é uma pessoa acima de tudo preocupada com a educação pelo seguinte trecho: “foram muitas lutas por melhorias! Muitas idas à Secretaria Municipal de Educação”. Isso nos dá uma imagem de uma pessoa preocupada a ponto de lutar e batalhar para melhorar essa situação. Situação essa que, segundo a autora, não se limitava a uma ou duas instituições, já que em todas as escolas por onde a educadora passou há relatos dos mesmos problemas.

No quarto parágrafo, Araújo continua relatando suas lutas em defesa da educação infantil e mostra sua opinião quanto à importância desse nível de ensino. Para isso, utiliza-se do argumento pragmático para mostrar que os baixos índices nas avaliações educacionais devem-se à falta do ensino infantil adequado, e dizer que não basta só garantir a entrada das crianças na escola, precisa-se garantir também a sua permanência. Nesse momento, vemos que Telma Araújo é uma pessoa informada, pois demonstra ter conhecimento dos índices da educação, embora não os mencione.

No quinto e último parágrafo, Araújo mostra uma situação contrastante: “No dia do Estudante, que tristeza! Leio nos jornais e vejo na televisão: lutas e mais lutas de educadores infantis em busca de seus direitos, de melhorias e de VALORIZAÇÃO e RESPEITO!”. Novamente, percebemos um tom de revolta no discurso da oradora, pelo fato de colocar as palavras “valorização e respeito” todas em letras maiúsculas, ou seja, em destaque. Também no trecho “Nem mesmo a notícia de que nesse dia está sendo aberto o trigésimo Centro Municipal de Educação Infantil (CMEI)...”, percebemos tratar-se de uma pessoa informada, por citar a abertura do Trigésimo Centro Municipal de Educação Infantil (CMEI),

Também não podemos ignorar o fato de que Telma Araújo é uma educadora e se insere nesse contexto; ou seja, não se trata somente de exemplos, são testemunhos, e podemos notar isso porque na maioria das vezes ela utiliza a 1ª pessoa do discurso (“Ao iniciar meu ofício de professora da rede municipal de Natal em 1987 [...], escolhi atuar na Pré-Escola”, “Minha primeira turma”, “chego em (sic) uma nova escola”, “vivenciei a mesma situação”, entre muitas outras ocorrências). Isso pesa bastante no momento de convencer e persuadir o auditório, pois se trata de uma estratégia de persuasão para que seus argumentos ganhem uma maior aceitabilidade.

Sendo assim, a imagem que Telma Araújo nos passa é de uma educadora bastante preocupada e revoltada com a atual situação do ensino infantil; além disso, aparenta ser uma pessoa bem informada e totalmente apta a tratar desse assunto.

O artigo “Gestão da escola pública”, de Cláudia Santa Rosa, aborda o tema da educação, focando o nível da qualidade de ensino nas escolas públicas do país e principalmente seus problemas administrativos em relação à gestão dessas escolas, como a falta de financiamento da educação básica e de valorização dos profissionais da educação etc. Neste artigo, podemos montar o *ethos* da oradora como uma pessoa da área, bastante informada, preocupada e até um pouco revoltada com a atual situação das escolas públicas do país.

No primeiro parágrafo, a oradora inicia sua argumentação citando a “Carta da Educação” elaborada pelo Instituto de Desenvolvimento da Educação (IDE), o que confere a ela uma imagem de uma pessoa bem informada sobre o tema que será abordado. Também faz uso da regra da justiça em dois momentos: nas frases “por que o estado brasileiro não

garante aos filhos de todos(as) o que vossas excelências oferecem ou ofereceram aos seus próprios filhos?” e “Até quando restará uma escola inferior para os filhos dos que não podem pagar pela educação numa escola particular?”, ambas dirigidas aos políticos. Por meio dessas perguntas, podemos concluir que a oradora se encontra revoltada com a atual situação da educação pública do país e também bastante preocupada com a educação como um bem comum de todos os cidadãos.

No segundo parágrafo, a oradora usa o argumento pragmático, estabelecendo uma relação de causa e consequência para mostrar que as posições do Rio Grande do Norte nas estatísticas oficiais relativas aos indicadores na área de educação são péssimas, por causa da falta de professores, precariedade de infraestrutura, tecnologia obsoleta, entre outros. Nesse parágrafo, Cláudia Santa Rosa deixa claro que é uma pessoa da área da educação, por conhecer os problemas de infraestrutura e administrativos das instituições públicas de ensino tanto da rede municipal como da rede estadual, e que está bem informada sobre sua qualidade, por mencionar que as posições do Rio Grande do Norte nas estatísticas oficiais relativas aos indicadores na área de educação são baixas.

No terceiro parágrafo, Rosa cita as ideias que foram elencadas e discutidas na Carta da Educação, além de fazer uma citação de um trecho desse documento. A oradora faz uso do que podemos chamar de argumento de autoridade, ou seja, usa informações contidas na Carta da Educação para dar mais credibilidade aos seus argumentos. Assim, os seus argumentos serão melhor aceitos pelo seu auditório pois eles estão baseados no que diz o referido documento.

No quarto parágrafo, Rosa mostra-se uma pessoa absolutamente segura no que diz. Podemos perceber isso logo no início do parágrafo quando a autora inicia dizendo: “Cada vez mais reforço a certeza...”. Essa imagem de segurança e credibilidade que a autora passa permite ao seu auditório sentir mais confiança nela e aceitar seus argumentos mais facilmente.

No quinto parágrafo, podemos notar o uso da argumentação pelo exemplo em conjunto com a regra da justiça, quando a oradora diz que a autonomia pedagógica, financeira e administrativa das escolas privadas deveria ser aplicada também nas escolas públicas. A oradora faz uso dessas técnicas em conjunto para fazer com que seu argumento ganhe mais força e mais peso, ou seja, mais credibilidade. Mas ela não só apresenta seu argumento, como também demonstra que entende tanto da gestão das escolas públicas quanto das particulares. Mais uma vez retoma-se a ideia da educação como um bem comum, já que ter uma educação de qualidade é algo que deveria ser fornecido a todos: alunos de escolas públicas e privadas.

No último parágrafo, Rosa termina sua argumentação com outro argumento pragmático, ou seja, fazendo uma outra relação de causa e consequência, ao afirmar que o atual formato da gestão escolar tem-se revelado fragmentador, pouco profissional e distanciado da possibilidade de se planejar a escola de forma estratégica, e isso é responsável por alguns dos vários problemas das escolas públicas. Ademais, acaba por mostrar a sua opinião para a resolução desse problema: investir na gestão e nos gestores das escolas públicas. Vejamos que, antes de mostrar seu ponto de vista para a solução do problema apresentado, Rosa faz com que o auditório concorde com o que ela diz, apresentando primeiramente uma argumentação bastante consistente.

Também é importante mencionar o fato de Cláudia Santa Rosa ser uma pessoa da área, uma educadora, e fazer parte do IDE (Instituto de Desenvolvimento da Educação), que

produziu a Carta da Educação citada no artigo, pois, quando se trata de uma pessoa da área, torna-se mais fácil persuadir seu auditório. É justamente por esse motivo que Rosa busca, durante todo o processo argumentativo, montar uma imagem de uma pessoa da área bem informada e segura do que diz.

Sendo assim, a imagem que Cláudia Santa Rosa nos passa é de uma educadora bastante preocupada com a educação como um bem comum e revoltada com a atual situação das instituições educacionais públicas (especialmente em se tratando da gestão), além de aparentar ser uma pessoa bastante informada e totalmente apta a tratar de tal assunto.

Portanto, nos dois artigos analisados nesse trabalho podemos notar que ambas as oradoras buscam passar a imagem de pessoas da área da educação, bem informadas, preocupadas e até mesmo revoltadas com a realidade da educação em contextos diferentes: quanto à educação infantil e à gestão das escolas. Essa imagem irá conferir a elas maior credibilidade com os leitores e, conseqüentemente, maior aceitação e capacidade de convencimento das teses que procuram defender em seus textos. Ou seja, a construção pelas articulistas de uma boa imagem de si permitirá a elas convencer/persuadir mais facilmente seu auditório.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABREU, A. S. **A arte de argumentar**. 3. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2001.
2. AMOSSY, R. Da noção retórica de *ethos* à análise do discurso. In: AMOSSY, R. (org.). **Imagens de si no discurso: a construção do *ethos***. São Paulo: Contexto, 2008.
3. ARAÚJO, Telma. Educação Infantil de Natal: os problemas continuam... **Diário de Natal**, Natal, 13 de Agosto de 2010. Disponível em: <<http://www.diariodenatal.com.br/2010/08/13/opiniaio.php>>. Acesso em: 30 ago. 2010
4. OLIVEIRA, M de F. C de. **O discurso e a construção do *ethos***. 2005
5. ROSA, C. S. Gestão da escola pública. **Diário de Natal**, Natal, 22 de Outubro de 2010. Disponível em: <<http://www.diariodenatal.com.br/2010/10/22/opiniaio.php>>. Acesso em: 25 out. 2010.

ANEXOS

ANEXO A: “Educação infantil de Natal: os problemas continuam...”, de Telma Araújo

A falta de sensibilidade (ou será responsabilidade?) com os problemas que ocorrem na Educação Infantil no município de Natal vem de muito tempo. Ao iniciar meu ofício de professora da rede municipal de Natal em 1987, aprovada em concurso público, escolhi atuar na Pré-Escola em uma escola da Zona Norte. Ao me apresentar, gostei de imediato da escola, porém me surpreendi ao saber que o “Prezinho” funcionava em um anexo um pouco mais distante. O local era conhecido como “Casulo”, um prédio desabitado e deteriorado, além de inseguro, pois ficava próximo à linha do trem, sem casas por perto. Apenas uma sala, um banheiro e um pequeno espaço que chamávamos de cozinha, muita vegetação em seu entorno, além de um imenso muro que servia para o “lazer” de alguns desocupados.

Minha primeira turma era composta de 30 crianças com idades de 6 anos devidamente matriculadas. Naquela época, conseguir uma vaga na escola era uma façanha, considerando ser a única naquelas imediações. Era comum, no período de matrículas, chegarmos à escola bem cedo e nos deparamos com uma imensa fila formada desde a noite anterior em busca de uma vaga. Triste e difícil era dizermos para a maioria daquelas pessoas que não havia vagas suficientes e, como cartões premiados, fazíamos a entrega das senhas de atendimento. Tudo isso em meio aos gritos e agressões verbais. Não havia lista de espera, pois não existia a perspectiva de ampliação de novas turmas de pré-escola. Quem sabe no ano seguinte conseguiria...

Passados dezesseis anos, chego em uma nova escola (Passo da Pátria) e a situação é quase a mesma: turma de 30 alunos, idades de 5 e 6 anos, crianças com necessidades especiais educacionais, listas de espera e prédio inadequado. Nesta escola, foram muitas lutas por melhorias! Muitas idas à Secretaria Municipal de Educação, nossa vizinha, e quase nenhum retorno. Em 2005, minha última escola, um Centro de Educação Infantil, ainda vivenciei as mesmas situações do início de carreira, agravadas pelo distanciamento da Secretaria e da localização da escola.

Vale ressaltar que algumas vezes as turmas de Educação Infantil deixavam de ser formadas em detrimento da demanda por vaga em turmas de 1ª série. Quando questionava, lembro bem, ouvia sempre a mesma resposta: Professora, entenda, o Ensino Fundamental é mais importante. Foi a partir dessas situações que sempre visualizei a obrigatoriedade e universalização desta modalidade de ensino. Querer apenas assegurar o acesso de toda criança com idades de 4 e 5 anos que se encontra fora da escola, é muito pouco. Precisamos garantir sua permanência em sala de aula e, sobretudo, oferecer uma educação de qualidade. Para que não tenhamos que lamentar e nos envergonhar de índices tão baixos nas avaliações educacionais.

No dia do Estudante, que tristeza! Leio nos jornais e vejo na televisão: lutas e mais lutas de educadores infantis em busca de seus direitos, de melhorias e de VALORIZAÇÃO e RESPEITO! Até quando? Nem mesmo a notícia de que nesse dia está sendo aberto o trigésimo CentroMunicipal de Educação Infantil (CMEI) nos impede de enxergar os problemas que assolam tais espaços escolares.

ANEXO B: “Gestão da escola pública”, de Cláudia Santa Rosa

A “Carta da Educação”, sistematizada pelo Instituto de Desenvolvimento da Educação (IDE) e encaminhada aos candidatos ao governo do estado do Rio Grande do Norte tem inspirado uma série de artigos publicados, semanalmente, neste espaço. A frase “trate a escola básica pública como se fosse a escola do seu filho” nunca foi tão oportuna. Essa recomendação do IDE bem que poderia ser tomada, ao pé da letra, sobretudo por prefeitos, governadores e presidente da república, além de ministro e secretários de educação. Indago: senhores (as), por que o estado brasileiro não garante aos filhos de todos (as) o que vossas excelências oferecem ou ofereceram aos seus próprios filhos? Até quando restará uma escola inferior para os filhos dos que não podem pagar pela educação numa escola particular?

É evidente que as fragilidades da escola pública do Rio Grande do Norte não se restringem às instituições da rede estadual. Têm sido recorrentes matérias, em diferentes mídias, explicitando problemas dos mais básicos - falta de professores, precariedade

de infraestrutura, tecnologia obsoleta, entre outros - que não deveriam persistir seja em escolas estaduais ou municipais, da capital e do interior. Diante do atual cenário, não é de se admirar as posições do Rio Grande do Norte nas estatísticas oficiais relativas aos indicadores na área de educação. Carecemos, pois, de uma gestão mais competente que administre as dificuldades e faça as escolas funcionarem com a excelência que a população é merecedora.

Sete foram as ideias elencadas e discutidas na “Carta da Educação”: 1. Financiamento da Educação Básica, 2. Continuidade Administrativa, 3. Valorização dos Profissionais da Educação, 4. Gestão Escolar, 5. Infra-estrutura, 6. Avaliação de Aprendizagem, 7. Participação Comunitária. Embora cientes da importância da gestão macro da Educação, dimensão abordada em todas as sete ideias, vejamos o que o IDE aduziu, especificamente, sobre a GESTÃO ESCOLAR: “adoção de um modelo de gestão escolar que assegure autonomia administrativa, pedagógica e financeira - sob o controle e supervisão dos órgãos centrais e intermediários, bem como dos conselhos escolares; a escolha dos dirigentes escolares tendo como requisito, além da formação pedagógica, a formação na área de gestão administrativo-escolar; garantia de uma remuneração compatível com a responsabilidade de um gestor que deve ter dedicação exclusiva, permitindo que a rede escolar tenha administradores qualificados e com disponibilidade de tempo para a importante missão de gerir uma unidade educacional.”

Cada vez mais reforço a certeza do quanto a gestão é determinante para a qualidade da escola pública. Não são raras as comparações entre escolas estatais e privadas, no que concerne às condições de implementação dos processos de ensino e aprendizagem, bem como aos resultados alcançados. Arrisco dizer que, por mais que nem sempre as escolas privadas se configurem em exemplos de perfeição quanto a projetos pedagógicos humanizadores e de formação na cidadania, é real que nelas estão todos quantos podem pagar por um projeto educacional que imprime padrão mínimo de qualidade. Até mesmo o senso comum atribui ao modelo de gestão dessas escolas, o grau de eficiência e eficácia que elas alcançam.

Defendemos que a autonomia - pedagógica, financeira e administrativa - que caracteriza as escolas privadas, se instale nas escolas públicas estaduais e municipais, seguindo orientações e normatizações para as respectivas redes. Autonomia para definição dos seus projetos pedagógicos e das suas equipes, do orçamento necessário para fazê-las funcionar como deve ser e, assim sendo, responsabilizá-las frente às metas e aos resultados. É com essa autonomia que funcionam as instituições federais, ilhas de excelência no sistema de ensino estatal. Porém, sabemos que precede a qualificação da gestão das escolas públicas, mudanças no perfil do gestor e no modelo vigente de escolha dos mesmos. Não é verdade que a gestão democrática das escolas seja determinada pela realização de eleições diretas para diretores a cada dois anos, tampouco se concebe que o estado passe a investir, de forma consistente e com a regularidade necessária, na formação desses profissionais para mandatos tão exíguos, pois se assim for, o que deveria ser investimento se configurará em gastos e desperdício de recursos.

Na ausência de escolha de gestores escolares através de concursos públicos, tendo em vista a profissionalização, urge que se vincule às candidaturas o requisito da formação e que se amplie os mandatos para quatro anos com possibilidade de recondução. Por fim, esclareço que essas proposições decorrem da certeza que o atual formato tem se revelado fragmentador, pouco profissional e distanciado da possibilidade de se planejar a escola de forma estratégica. Estou a falar na pertinência de fortalecimento das unidades escolares, investindo na gestão e nos gestores das mesmas.

**O GRUPO ESCOLAR JOAQUIM CORREIA:
UMA INTRODUÇÃO A HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO DE PAU DOS FERROS
(RN) NA PRIMEIRA METADE DO SÉCULO XX**

Olivia Morais de Medeiros Neta

Mestre em História pela UFRN e Doutoranda em Educação pela mesma instituição. Membro dos Grupos de Pesquisa Estudos Histórico-Educacionais (UFRN) e Parenklisis (IFRN). Professora do IFRN/Campus Pau dos Ferros.

E-mail: olivia.neta@ifrn.edu.br

Lara Letícia Dias Deodato

Bolsista PIBIC-EM. Discente do Curso de Informática do IFRN - Campus Pau dos Ferros

E-mail: laraleticia09@hotmail.com

Luiz Fernandes do Rêgo Neto

Bolsista PIBIC-EM. Discente do Curso de Informática do IFRN - Campus Pau dos Ferros

E-mail: luiz_fernandesrego@hotmail.com

RESUMO

Esse trabalho está vinculado ao projeto de pesquisa *Cartografias da memória: introdução a história da educação de Pau dos Ferros na primeira metade do século XX*, aprovado pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, e se insere no campo da História da Educação tendo como tema *escolarização e práticas pedagógicas*. Considerando que o objetivo geral do projeto é mapear as instituições escolares no município de Pau dos Ferros na primeira metade do século XX, particularmente, esse trabalho recorta para análise a instituição escolar de maior notoriedade no recorte temporal selecionado para análise: o *Grupo Escolar Joaquim Correia*. Esse estudo se alinha a História Cultural da Educação, alicerçando-se metodologicamente nas formulações teóricas de João Barroso (2004) acerca de cultura escolar e de cultura de escola. Dessa forma, podemos ressaltar que a relevância desse trabalho assenta-se necessariamente na contribuição historiográfica que o estudo proporcionará no campo da história da educação potiguar. Bem como, pela expressividade de (re)visitar a história local a partir das memórias educacionais de homens e mulheres que na primeira metade do século XX, no município de Pau dos Ferros, tiveram sua formação educacional ligada a instituições como o *Grupo Escolar Joaquim Correia* fundado pelo decreto estadual de nº 234 de 10 de novembro de 1910 na então Vila de Pau dos Ferros.

PALAVRAS-CHAVE: História da Educação. Grupo Escolar Joaquim Correia. Cultura Escolar.

**LE GROUPE SCOLAIRE JOAQUIM CORREIA:
PRÉSENTATION DE L'HISTOIRE DE L'ÉDUCATION DE PAU DOS FERROS
(RN) DANS LA PREMIÈRE MOITIÉ DU XX^e SIÈCLE**

RESUMÉ

Ce travail est lié à la projet de recherche *Cartographies de la mémoire: l'introduction de l'histoire de l'éducation à Pau dos Ferros à repasser dans la première moitié du XX^e siècle*, approuvé par le doyen de la recherche et l'innovation à l'Institut fédéral de l'éducation, la science et de la technologie du Rio Grande do Norte, et tombe dans l'Histoire de l'éducation avec l'école thématique et des pratiques pédagogiques. Considérant que l'objectif global du projet est de cartographier les écoles dans la ville de Pau Irons de la première moitié du XX^e siècle, en particulier les suppressions d'emplois d'analyser l'institution universitaire a acquis une certaine notoriété dans une fenêtre temporelle choisie pour l'analyse: Groupe Scolaire Joaquim Correia . Cette étude aligne Histoire culturelle de l'éducation, en se fondant méthodologiquement dans théoriques João Barroso (2004) sur la culture scolaire et culture de l'école. Ainsi, nous soulignons que la pertinence de ce travail repose nécessairement sur la contribution historiographique que l'étude fournira le domaine de l'enseignement de l'histoire Natal. En outre, l'expressivité de la (re) visiter l'histoire locale de la mémoire des hommes et l'éducation des femmes dans la première moitié du XX^e siècle, la ville de Pau Irons, avait lié à son établissements d'enseignement comme le Groupe scolaire Correia Joaquim Etat fondé par le décret n ° 234 du 10 Novembre 1910, dans la ville de Pau Irons.

MOTS CLES: Histoire de l'éducation. Groupe Scolaire Correia Joaquim. Culture de l'école.

**O GRUPO ESCOLAR JOAQUIM CORREIA:
UMA INTRODUÇÃO A HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO DE PAU DOS FERROS
(RN) NA PRIMEIRA METADE DO SÉCULO XX**

INTRODUÇÃO

Esse trabalho está vinculado ao projeto de pesquisa *Cartografias da memória: introdução a história da educação de Pau dos Ferros na primeira metade do século XX*, aprovado pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, e se insere no campo da História da Educação tendo como tema *escolarização e práticas pedagógicas* e alicerçando-se metodologicamente nas formulações teóricas de João Barroso (2004) acerca de *cultura* escolar e de cultura de escola.

Considerando que o objetivo geral do projeto *Cartografias da memória: introdução a história da educação de Pau dos Ferros na primeira metade do século XX* é mapear as instituições escolares no município de Pau dos Ferros na primeira metade do século XX, propomos estudar, nesse trabalho, a instituição escolar de maior notoriedade na primeira metade do século XX no município de Pau dos Ferros (RN): o *Grupo Escolar Joaquim Correia*.

O município de Pau dos Ferros (RN) localiza-se na mesorregião Oeste Potiguar, microrregião Pau dos Ferros, sendo considerado pólo econômico e educacional da referida microrregião. O espaço que hoje corresponde a esse município foi historicamente produzido por ações como a concessão e instalação de data de sesmaria no princípio do século XVIII e a posterior implantação da Freguesia de Nossa Senhora da Conceição.

Em 1733, “[...] foi concedida uma data de sesmaria no lugar denominado Pau dos Ferros a Luiz da Rocha Pita Deusdará, Francisco da Rocha, Simão da Fonseca e Dona Maria Joana, filhos e herdeiros do Coronel Antônio da Rocha Pita.” (BARRETO, 1987, p. 9). Anos mais tarde, em 1756, foi implantada a Freguesia de Nossa Senhora da Conceição que agregava e pastoreava fiéis do Apodi, Portalegre, Caraúbas, Patu, Martins, Alexandria, Luís Gomes e São Miguel.

A povoação de Pau dos Ferros, sede da Freguesia de Nossa Senhora da Conceição, foi elevada a categoria de vila em quatro de setembro de 1856 quando é desmembrada de Partalegre (RN). Condição essa que viria a alterar-se, em dois de dezembro de 1924, com a emancipação política.

OS CAMINHOS DA PESQUISA

Essa investigação histórica focaliza o Grupo Escolar Joaquim Correia localizado no município de Pau dos Ferros, atentando para a história e a memória dessa instituição. Os fragmentos de memória, as sensibilidades, os guardados materiais como cadernos escolares, livros e manuais didáticos, fotografias e outros elementos serão vestígios à nossa investigação que se alicerça metodologicamente nas formulações teóricas de João Barroso (2004) acerca de cultura escolar e de cultura de escola, por considerar as inter-relações entre organização societária, escola e escolarização. De forma específica, nesse trabalho perscrutamos fragmentos de história e memória na produção historiográfica local, notadamente Fernandes (2007) e Barreto (1987).

Cada escola possui um conjunto de fatores organizacionais e processos sociais específicos que relativizam a *cultura escolar*. Assim, a *cultura da escola* é a expressão da maleabilidade organizativa que resulta do jogo dos atores na definição das suas estratégias e sistemas de ação concreta. (BARROSO, 2004). Desta maneira, pode-se dizer que a *cultura escolar* e a *cultura de escola* envolvem um entendimento amplo de cultura, mas de forma estrita voltada às culturas de grupo e do cotidiano. Sendo assim, é necessário analisar que redes institucionais circunscrevem e que relações de poder recortam, delimitam e caracterizam os lugares institucionais e as memórias educacionais.

Pela perspectiva da história cultural emergem novos objetos no seio das questões históricas. Dentre estes as instituições escolares, as práticas pedagógicas e as modalidades de funcionamento escolar. Nessa perspectiva, a escola é entendida enquanto produto de práticas educacionais e sociais e, deste modo, ela torna-se dentro da perspectiva da história cultural objeto de investigação. (CHARTIER, 1990, p. 78).

Nesse campo de história cultural, objetos, temas e problemas de pesquisa são analisados por interpretações diferenciadas no que concerne ao entendimento de cultura escolar e cultura de escola. O historiador português João Barroso (2004) ensaia uma distinção entre cultura escolar e cultura de escola.

O primeiro construto teórico, cultura escolar, é visto a partir das inter-relações entre a organização societária e a instituição escolar. Ela é parte da cultura geral que a fundamenta e estrutura. O construto teórico, cultura de escola, é também entendida pela ótica das inter-relações entre a organização societária e a instituição escolar, mas de forma menos intensa e mais maleável, até por forças de circunstâncias várias.

Tais formulações se voltam para a compreensão dos valores, das crenças, ideologias, normas, condutas, rotinas, hábitos e símbolos. Pela explicação de Barroso, a cultura de escola remete para a existência em cada escola de “[...] um conjunto de fatores organizacionais e processos sociais específicos que relativizam a ‘cultura escolar’ (enquanto expressão *sui generis* dos valores, hábitos, comportamentos, transmitidos pela forma escolar de educação a partir de determinações exteriores).” (BARROSO, 2004, p. 108).

Nesse sentido, consideramos que escrever sobre a escolarização do passado é, sobretudo, apresentar nossa leitura acerca deste passado, é conhecer como as práticas formaram sujeitos e consciências históricas.

OLHARES AO GRUPO ESCOLAR JOAQUIM CORREIA

Dado o objetivo específico desse trabalho vamos focalizar o *Grupo Escolar Joaquim Correia* fundado pelo decreto estadual de nº 234 de 10 de novembro de 1910 na então Vila de Pau dos Ferros. Foi com a implantação da República no Brasil que a educação destacou-se entre os alvos preferenciais das políticas públicas de Estado, passando a ser tratada como instrumento capaz de viabilizar, por meio de ordenamentos, a legitimação política da República. Nesse contexto, a escola primária era vista como um dever do Estado e um direito do cidadão.

O *Grupo Escolar Joaquim Correia* (ver figura 01) foi construído e instalado nas primeiras décadas do século XX, no contexto da reforma da instrução pública de 1907, Lei n. 249, de 22 de novembro de 1907, que autorizou o governo “[...] a reformar a instrução pública, dando especificamente ao ensino primário moldes mais amplos e garantidores de sua proficuidade” (RIO GRANDE DO NORTE, 1907, p. 5).



Figura 1 – Largo do Grupo Escolar Joaquim Correia [1930?]

A historiografia local relaciona a construção do prédio, ainda hoje soerguido e acolhendo, atualmente, o Centro Cultural Joaquim Correia, a iniciativa de Joaquim José Correia que viria a ser o patrono desse Grupo Escolar. (FERNANDES, 2002).

Segundo Fernandes (2002, p. 95) a construção do Grupo Escolar, iniciada em 1908, deu-se “[...] de acordo com as exigências da higiene e da pedagogia [...]” sendo amplo, sólido e confortável. Em 25 de janeiro de 1911, o referido grupo foi inaugurado “[...] entre as mais vivas demonstrações de regozijo e de entusiasmo.” (BARRETO, 1987). Participaram da solene inauguração Anfilóquio Câmara, inspetor de ensino, representante do então Governador do Estado Alberto Maranhão, Joaquim Correia como patrono e chefe político de Pau dos Ferros, autoridades civis e religiosas.

O *Grupo Escolar Joaquim Correia* iniciou suas atividades ofertando o ensino elementar masculino e o feminino, contando com os seguintes professores: Orlando Correia, Idalina Curjão. Como diretor do referido grupo estava Orlando Correia, filho de Joaquim Correia e diplomado em Direito.

Em setembro do mesmo ano foi instalado o ensino infantil misto, tendo como professora Maria Luiza de Lavor Aires, futura esposa de Orlando Correia. Idalina Curjão e Maria Luiza provinham do Estado do Ceará e tinham formação na Escola Normal de Fortaleza. O ensino infantil misto deixou de ser ofertado em 1915 e, o Grupo Escolar passou para o regime de escolas isoladas até a década de 1930, quando é implantado a Escola Noturna (1936) e o Curso Complementar (1937). (FERNANDES, 2002).

Esse Grupo Escolar estabelecia com a cidade uma íntima relação, pois acolhia as crianças e jovens paufferenses para uma formação pautada nos saberes do ler, escrever e bem contar. Para tanto, a arquitetura do prédio contava com quatro salas amplas e arejadas e um conjunto de mobílias como carteiras, birôs e quadros-negros. Anos mais tarde, em 1938, seria instalada uma biblioteca que continha 800 volumes doados pelo Instituto Nacional do Livro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Se consideramos que cada escola possui um conjunto de fatores organizacionais e processos sociais específicos que relativizam a *cultura escolar*, ressaltamos que o *Grupo Escolar Joaquim Correia* portava uma *cultura da escola* pautada pelo ensino feminino, masculino e infantil misto, pela prática de escrita e leitura, por atividades cívicas e patrióticas que atentavam para uma *cultura escolar* e uma *cultura de escola* que envolviam um entendimento amplo de cultura voltado às culturas de grupo e do cotidiano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARRETO, José Jácome. **Pau dos Ferros: história, tradição e realidade**. Natal: Clima, 1987.
2. BARROSO, João. Cultura, cultura escolar e cultura de escola. In: FERREIRA, António Gomes. (Org.). **Escolas, culturas e identidades**. Coimbra: Ediliber, 2004. (v. 1).
3. CHARTIER, Roger. **A História Cultural: entre práticas e representações**. Tradução por Maria Manuela Galhardo. Lisboa: Difel, 1990.
4. FERNANDES, João Bosco Queiroz. **Joaquim José Correia – líder oestano**. Pau dos Ferros: Centro Cultural Joaquim Correia, 2002.
5. NUNES, Clarice; CARVALHO, Marta Maria Chagas de. Historiografia da Educação e fontes. In: GONDRA, José Gonçalves (Org.). **Pesquisa em História da Educação no Brasil**. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.
6. RIO GRANDE DO NORTE (1907). Lei n. 249 de 22 de novembro de 1907. Autoriza o governo a reformar a Instrução Pública. **Actos Legislativos e Decretos do Governo**. Tipografia da República, 1909.

O MERAL: ENCONTRO DOS RIOS CURIMATAU E CUNHAU NA FOZ DO RIO CATU.

João Batista Eyvel Silva de Lima

Núcleo de Pesquisa e Estudos Geográficos, IFRN, Natal Central, Bolsista da Pro reitoria de pesquisa, aluno do curso técnico integrado em geologia e mineração.

eyvel-rn@hotmail.com

Msc Maria Luiza de Medeiros Galvão

Núcleo de Pesquisa e Estudos Geográficos, IFRN, Natal Central, professora orientadora pela pro reitoria de pesquisa. luiza.galvao@ifrn.edu.br

RESUMO

O trabalho de pesquisa baseia-se na interpretação dos aspectos hidrológicos e geomorfológicos do distrito de Sibaúma no município de Tibau do Sul para a interpretação do fenômeno natural do Meral, e na determinação dos impactos das territorialidades nesse evento propicio a alterações pelo avanço turístico espacial inelutável.

PALAVRAS-CHAVE: Meral, bacia hidrográfica, morfologia, turismo

THE MERAL: MEETING OF RIVERS CURIMATAU AND CUNHAU IN THE DRAINAGE SYSTEM THE RIVER CATU.

RESUMO

The research is based on the interpretation of hydrological and geomorphological aspects of the district Sibaúma the municipality of Tibau do Sul in the interpretation of the natural phenomenon of Meral, and determining the impacts of territoriality in this event conducive to change by the ineluctable advance space tourist.

PALAVRAS-CHAVE: Meral, watershed, morphology, tourism.

O MERAL: ENCONTRO DOS RIOS CURIMATAU E CUNHAU NA FOZ DO RIO CATU.

INTRODUÇÃO

O trabalho de duração aproximada de dois meses trata de interpretar preliminarmente o fenômeno natural do Meral: encontro dos rios Curimatau e Cunhaú na foz do rio Catu. Localizado no distrito de Sibaúma, município de Tibau do Sul no Rio Grande do Norte, o “meral” é um fenômeno pouco conhecido e a escassez de trabalhos sobre o mesmo tem nos motivado estudar sobre a sua ocorrência. A sua localização em espaço de potencial turístico tem se convertido em ameaça de degradação pela possibilidade de ocupação desordenada com ameaça ao ambiente natural. Daí a necessidade de pesquisa sobre tal evento, para sua plena preservação em meio ao eminente avanço do turismo em seu território.

O Distrito de Sibaúma de grande potencial turístico, em função de suas belezas naturais tem atraído pessoas e empresas do ramo turístico, as quais pretendem transformá-la em território do turismo geocológico, com conseqüências degradantes para seus recursos naturais. Mediante esse quadro o estudo em tela tem como fim compreender o conceito e as características geofísicas do meral e os impactos possíveis sobre ele.

Este estudo se justifica pela importância de melhor compreensão do meral, bem como dos impactos provocados sobre ele advindos das atividades de exploração com destaque para o turismo, dada a instalação de infraestrutura hoteleira e fluxo de pessoas, as quais buscam ambientes de natureza exuberante, para transformá-la em bens de natureza econômica.

Durante o mês inicial de trabalho de pesquisa estudamos arquivos cartográficos e bibliográficos para base de produção de uma escrita preliminar e espacialização da área de pesquisa no distrito de Sibaúma, Tibau do Sul. Seguimos uma ótica de pesquisa em torno do sensoriamento remoto, através de SIG e desenvolvemos o panorama hidrográfico do meral. Para tanto buscamos os aspectos físico-químicos que ocorrem na interação dos dois rios, Curimatau e Cunhaú, para concretizar a visualização do local do fenômeno.

O trabalho baseou-se na coleta de dados relevantes para base de processamento em SIG, interpretações morfológicas e hidrológicas da área. Fez-se necessário a interpretação das bacias hidrográficas, quanto aos aspectos morfológicos regionais, objetivando interpretar a ocorrência do Meral.

MERAL: BACIAS, AQUÍFERO E TABULEIROS COSTEIROS

Bacia do rio Curimataú

A bacia ocupa uma superfície de 830,5 km², correspondendo a cerca de 1,6% do território estadual, geomorlogicamente a metade oeste desta bacia é caracterizada por relevo tabular, pertencente à unidade geomorfológica Depressão Sertaneja. A outra metade, também constituída por relevo tabular, pertence aos Tabuleiros Costeiros, sendo entrecortada, no

sentido leste-oeste, pela planície fluvial formada pelos rios Curimataú e Pequiri, a qual se estende até o litoral e pertence à Faixa Costeira. Em sua geologia encontram-se na porção oriental da bacia, sedimentos quaternários (dunas, aluviões e coberturas indiferenciadas), seguidos de sedimentos terciário-quaternários do Grupo Barreiras. Na parte ocidental, predominam rochas pré-cambrianas do Complexo Caicó, localmente sobrepostas a coberturas quaternárias indiferenciadas e pequenas áreas de exposição de granitóides tipo Conceição. Com a predominância de solos Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico, que representam 41 % dos solos. Convencionalmente enumerada pela SEMARH como bacia 13.

Rio Cunhaú:

O rio Cunhaú em regime intermitente pertence à bacia do rio Curimataú delimitando o limite municipal entre os municípios de Canguaretama e Vila Flor, quando encontra o rio Curimataú segue até o estuário do rio Catu no distrito de Sibaúma em Tibaú do Sul criando o belo fenômeno do Meral.

Bacia do rio Catu:

A bacia ocupa uma superfície de 208,5 km², correspondendo a cerca de 0,4% do território estadual, geomorfologicamente esta pequena bacia caracteriza-se pela ocorrência das unidades geomorfológicas Faixa Litorânea e Tabuleiros Costeiros, com a primeira representada por relevos de dunas fixas e a segunda por relevos tabulares. Em sua geologia o embasamento é constituído por sedimentos quaternários (dunas, paleodunas, aluviões e coberturas indiferenciadas) e terciário quaternários do Grupo Barreiras. Com a predominância de solos Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico, que representam 78,4% dos solos. Convencionalmente enumerada pela SEMARH como bacia 12.

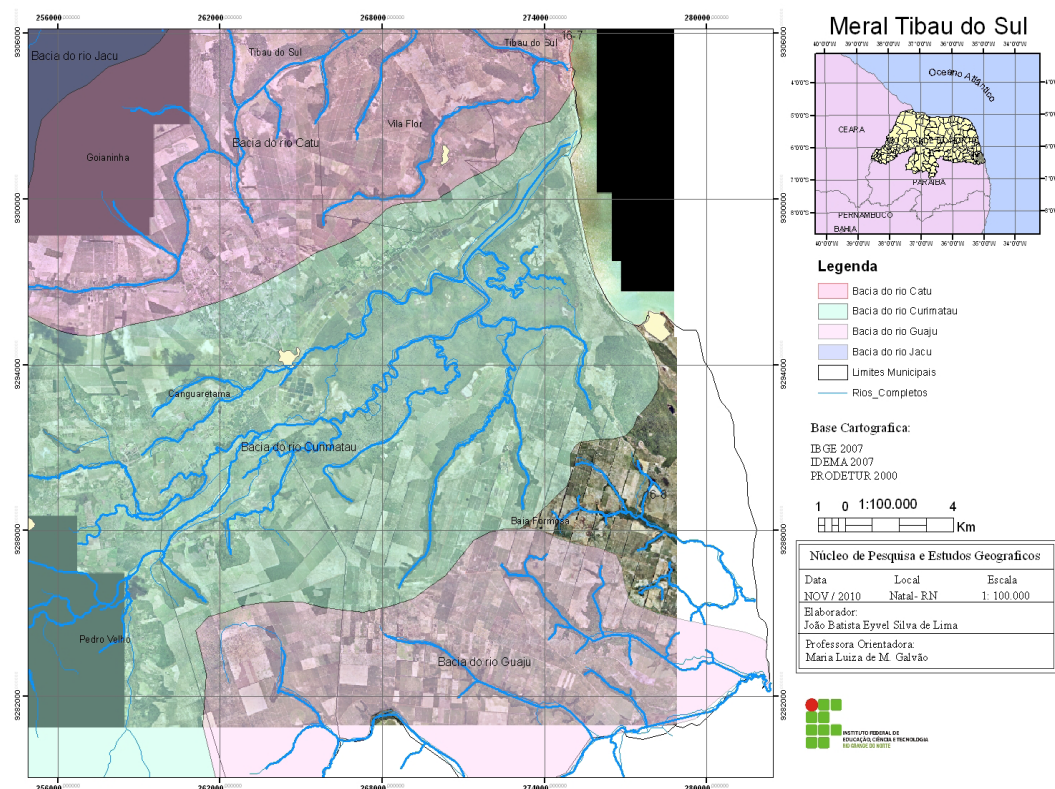


Figura 1 - Mapa mostrando as bacias que abrangem a área hidrográfica do Meral-LIMA, J.B.E.S.

Aquífero:

Segundo (LEITE, Claudio Benedito Batista) o aquífero é formação subsuperficial (camada ou estrato) com capacidade de armazenar (porosidade) e fornecer quantidades significativas de água (permeabilidade) frente a gradientes hidráulicos naturais. O termo vulnerabilidade é utilizado para representar as características intrínsecas de um aquífero que determinam sua susceptibilidade a ser adversamente afetado por uma carga contaminante.

Tabuleiros costeiros

Os depósitos desta unidade são constituídos por sedimentos areno-argilosos, pobremente selecionados, com permeabilidade moderada e níveis cimentados por óxido de ferro. Do ponto de vista geotécnico esta unidade não deve apresentar grandes problemas à ocupação (como por exemplo, fissuras no solo, rachaduras nas casas etc.), uma vez que o mineral de argila presente é do tipo não-expansivo (caulinita).

A superfície do Grupo Barreiras constitui a área de recarga do aquífero livre, contido na mesma. Nos interflúvios, o lençol freático situa-se, em geral, entre 5 e 10 metros de profundidade (dados de poços da CERB1972-1988).

SEDIMENTOLOGIA DO SISTEMA HIDROLÓGICO

Os tipos de sedimentos predominantes nas duas bacias são: na bacia do rio Catu, arenosos, areno-argilosos e conglomeráticos, devido a sua inserção na área de depósitos colúvio eluviais. Na bacia do rio Curimataú, arenosos e conglomeráticos com intercalações de siltito e argilito, em vista de sua inserção em uma área de abrangência do grupo barreiras, caracteristicamente com a presença sedimentos ferromagnesianos oxidados que delimitam a coloração avermelhada aos sedimentos suspensos em transporte no rio Curimataú, que trazem concomitante a sua presença a existência de uma microfauna que delimita uma coloração mais escura ao regime fluvial.

Quadro 1: Afetações do ciclo hidrológico do Meral.

Implicações	Causas	Área afetada
Eventos consequentes do avanço imobiliário	Consumo de recursos hídricos, lançamento de efluentes tratados.	Águas subterrâneas
Eventos consequentes da carcinicultura	Percolação de químicos	Águas subterrâneas
Evento consequente do avanço imobiliário	Movimentação de terras	Águas superficiais

MEDIDAS PARA SANCIONAR O IMPACTO AMBIENTAL:

Risco de afetação das águas superficiais pela movimentação de terras: Neste caso deve-se reutilizar a camada do solo com cobertura vegetal em áreas que, pelas diferentes ações da obra o solo ficou nu e desprotegido.

Risco de afetação das águas subterrâneas pelo consumo de recursos hídricos e lançamento de efluentes tratados: Propõe-se a realização de um estudo da oferta hídrica na região do hotel e o monitoramento da qualidade do esgoto lançado nas valas de infiltração, garantem que não haverá interferência no lençol freático.

Em vista dos acontecimentos acima citados, pôde-se concluir sobre a necessidade de um planejamento territorial para que fatores como edificações e carcinicultura não cheguem a afetar o fenômeno, processo que já ocorre gradativamente com a contaminação manancial devido à percolação de produtos utilizados na carcinicultura, no transporte pela movimentação de terras e no aumento do consumo de recursos hídricos e lançamento de efluentes tratados, por meio da construção civil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como resultado da interpretação dos aspectos geomorfológicos e físico-químicos que caracterizam o fenômeno do Meral, citados acima. Fenômeno disposto em um ponto de interação das bacias do rio Curimataú e Cunhaú. Foi delimitada a base para ocorrência do fenômeno que se da, em suma, pela diferença de sedimentos suspensos em transporte e

pela diferença de densidade entre os rios Curimataú e o Cunhaú, causando um belo evento onde em princípio não ocorre na foz do rio Catu a interação repentina dos rios, formando um rio único que apresenta em sua constituição duas colorações simultâneas.

Foram detectados alguns eventos que tem interferência ambiental destrutiva no sistema hidrográfico do Meral, como ilustra a tabela 1.

Em vista de condições morfológicas dos tabuleiros costeiros, presente no relevo territorial, em comunhão com o potencial turístico da região esta sendo cada vez mais abrupta a entrada de estruturas hoteleiras que trazem danos eminentes ao ciclo hidrológico regional.

Outro agravante para a preservação da estrutura hidrológica do fenômeno do Meral e entrada da carcinicultura da área, que por meio de processos de percolação de químicos utilizados na super-nutrição em beneficiamento dos produtos da carcinicultura, acaba contaminando os aquíferos em contato com a cultura de cultivo.

REFERÊNCIAS

1. ANDRADE, A. C. da S. et al. Informações geológico-geomorfológicas como subsídios à análise ambiental: o exemplo da planície costeira de caravelas- Bahia.
2. LEITE, Claudio Benedito Batista. Vulnerabilidade de aquíferos: instituto de pesquisas tecnológicas do estado de São Paulo- IPT. Agrupamento de geologia aplicada ao meio ambiente- AGAMA.
3. IDEMA/RN. 1999. Informativo municipal. Município de Tibau do Sul. Natal: Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do RN.
4. SILVEIRA, Adriana Karla de Assis. ANDRADE, Marcelo. Sibaúma Hoje: um povo sem história: Documentação Fotojornalística da Comunidade de Ex-escravos Negros de Sibaúma, Litoral Sul do Rio Grande do Norte. Natal-RN, 2000

**O PAPEL DA ESCOLA ESTADUAL POTIGUASSU NA COMUNIDADE BEIRA-
RIO: UMA ATUAÇÃO FRENTE ÀS QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS ÀS
MARGENS DO ESTUÁRIO POTENGI EM NATAL/RN**

Erdevaldo do Nascimento Oliveira

Núcleo de Estudos do Semiárido, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Rio Grande do Norte, Natal – Graduada em Licenciatura em Geografia.

E-mail: erdevaldo@yahoo.com.br

Miriam Flávia Medeiros de Araújo

Núcleo de Estudos do Semiárido, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Rio Grande do Norte, Natal – Graduada em Licenciatura em Geografia.

E-mail: Miriam_cefet@yahoo.com.br

Valdenildo Pedro da Silva

Núcleo de Estudos do Semiárido, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Rio Grande do Norte, Natal – Central. Professor Orientador.

E-mail: valdenildo@cefetrn.br

**O PAPEL DA ESCOLA ESTADUAL POTIGUASSU NA COMUNIDADE BEIRA-
RIO: UMA ATUAÇÃO FRENTE ÀS QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS ÀS
MARGENS DO ESTUÁRIO POTENGI EM NATAL/RN**

RESUMO

Este artigo objetiva analisar o papel da Escola Estadual Potiguassu e da comunidade Beira-Rio, em Igapó, na cidade de Natal/RN, frente às questões socioambientais às margens do estuário do rio Potengi; bem como a importância do rio para a sobrevivência da comunidade ribeirinha. Sendo assim, inicia-se esta análise a partir de uma síntese histórica do Bairro de Igapó e de uma caracterização física e humana da Escola Estadual Potiguassu. Em seguida, apresenta-se a visão da comunidade escolar e o trabalho pedagógico desenvolvido em relação às questões socioambientais desta localidade. Por último, faz-se uma reflexão sobre a relação escola e comunidade e algumas considerações acerca da análise desenvolvida. Para a produção deste artigo recorreu-se à pesquisa de campo, bibliografia e documental.

PALAVRAS-CHAVE: Escola, Comunidade, Rio Potengi.

**THE ROLE OF ESCOLA ESTADUAL POTIGUASSU RIVERSIDE
COMMUNITY: AN ENVIRONMENTAL ACTION AHEAD TO MATTERS TO
THE BANKS OF THE ESTUARY POTENGI IN NATAL / RN**

ABSTRACT

The main objective of this article is analyze the paper of the State School Potiguassu and of the community Beira-Rio, in Igapó, in the city of Natal/RN, facing the questions socio-environmental to the margins of the estuary of river Potengi; as well like the importance of the river for the survival of the community little bank. Being like this, initiates-itself this analyzes from a historical synthesis of the Neighborhood of Igapó and of a physical characterization and human of the State School Potiguassu. Then, presents-itself the vision of the school community and the pedagogical work developed regarding the questions socio-environmental of this locality. Finally, it does itself a reflection about the relation school and community and some considerations about the analyzes developed. For the output of this article appealed itself to the field work, bibliography and documentary.

KEY-WORDS: School, community, River Potengi.

O PAPEL DA ESCOLA ESTADUAL POTIGUASSU NA COMUNIDADE BEIRA-RIO: UMA ATUAÇÃO FRENTE ÀS QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS ÀS MARGENS DO ESTUÁRIO POTENGI EM NATAL/RN

INTRODUÇÃO

Este artigo é parte de um projeto integrador envolvendo as disciplinas de Geografia Urbana, Organização e Gestão da Educação Brasileira, Hidrografia, Climatologia e Introdução à Mídia Educacional, que integram a matriz curricular do 4º período da Licenciatura em geografia do CEFET-RN. Neste semestre (2008.1) o Projeto Integrador teve como objeto de estudo as questões socioambientais relacionadas com escolas e comunidades ribeirinhas situadas às margens do rio Potengi no município de Natal.

Assim, o estudo foi desenvolvido por alunos do mencionado período e nele faz-se uma análise do papel da Escola Estadual Potiguassu na comunidade Beira-Rio, diante das questões socioambientais vivenciadas às margens do estuário do rio Potengi em Natal-RN.

Esta análise busca, ainda, averiguar a atual participação desta escola bem como da comunidade, na reflexão dessas questões, como também, investigar de que forma o professor de Geografia poderá atuar frente aos problemas encontrados.

Para a realização desta análise utilizou-se a pesquisa bibliográfica, documental e de campo.

SÍNTESE HISTÓRICA DO BAIRRO DE IGAPÓ

Situado à margem esquerda do rio Potengi e na Região Administrativa da Zona Norte de Natal (ver figura 01), o bairro de Igapó limita-se a Norte com o bairro de Nossa Senhora da Apresentação, a Sul e a Oeste com o município de São Gonçalo do Amarante e a Leste com o bairro “Salinas”. Seu nome significa sitio abandonado, pântano, banhado, alagado (MONTEIRO, 2002).

O bairro é o antigo povoado Aldeia Velha, sede da taba dos índios Potiguares. É um bairro histórico, considerado precursor da Zona Norte. Pertenceu ao município de São Gonçalo do Amarante até 1938 e até a década de 80 era um distrito de Natal. Porém, em 1994, teve seus limites definidos como bairro pela Lei 4.328, de 05 de Abril de 1993. Quando ainda distrito de Natal, na década de 40, abrigava inicialmente cerca de 600 pessoas (MONTEIRO, 2002).

Em 20 de Abril de 1916, segundo Monteiro (2002), foi inaugurada a ponte sobre o rio Potengi, sendo construída no governo do Des. Ferreira Chaves, com o objetivo de permitir a passagem dos trens da Estrada de Ferro Central, facilitando o transporte entre a capital e o interior do Estado, que até então só era possível por meio de embarcações. Durante o governo do Monsenhor Walfredo Gurgel (1966-1970), é construída ao lado da antiga ponte de estrutura metálica uma nova ponte em estrutura de concreto e ferro, sendo duplicada no governo Geraldo Melo (1986-1990), devido ao crescimento urbano da Zona Norte e o alto fluxo de veículos.

Atualmente o bairro também é ligado ao centro da cidade por meio de uma moderna ponte construída no governo Vilma. É todo pavimentado e urbanizado e considerado o mais bem localizado em termos de infra-estrutura, pois fica mais próximo das vias de acesso aos serviços básicos da população. Apresenta certa organização em relação ao uso e ocupação do solo em termos residencial e comercial com moradias bem estruturadas. Sua população atual, de acordo com a Revista Turismo, é de aproximadamente 25.577 habitantes, para 4.919 domicílios.

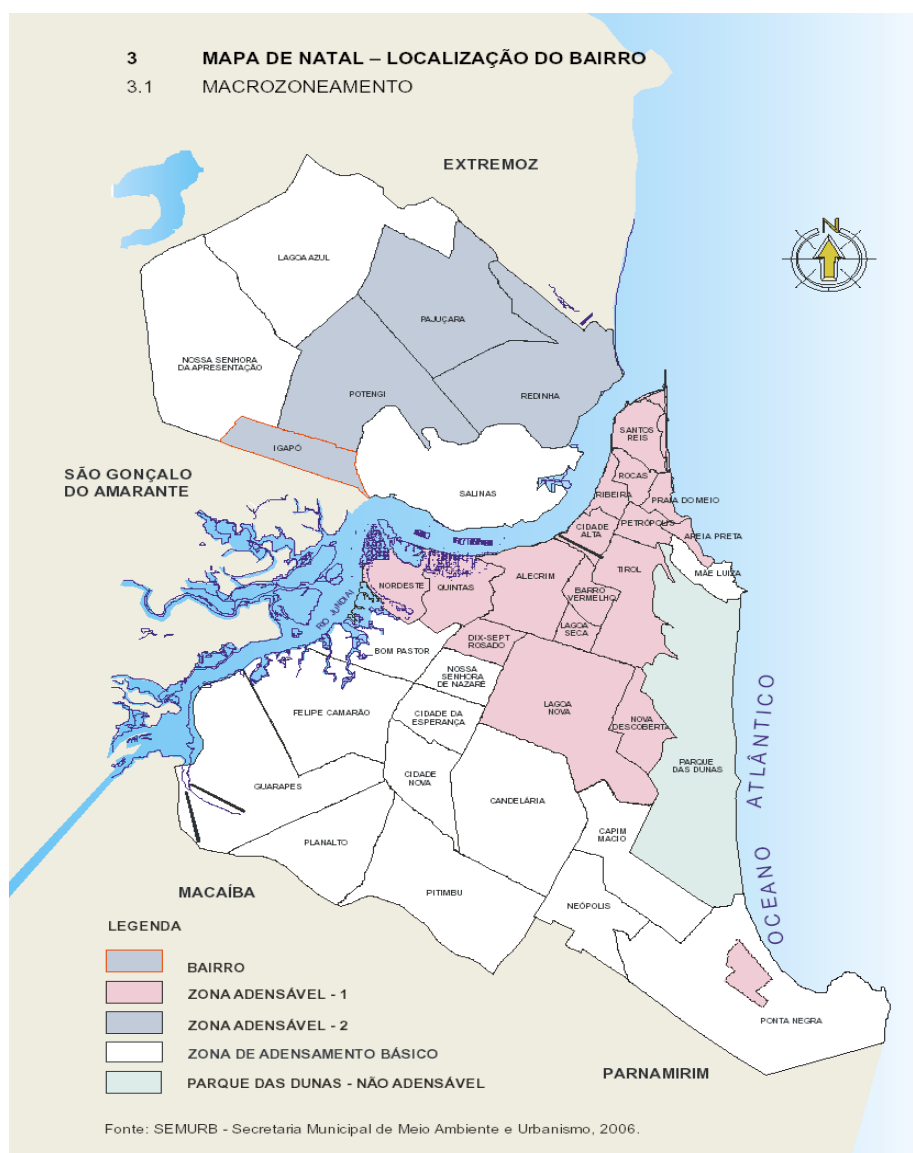


Figura 01 - Localização do Bairro de Igapó.

A CARCTERIZAÇÃO FÍSICA E GESTÃO DA ESCOLA POTIGUASSU

A Escola Estadual Potiguassu situada á Praça São Vicente de Paula, 77, bairro de Igapó (ver figura 02), Natal RN, foi fundada em 1942 pelo ato de criação 1043/42 com o nome de Escolas Reunidas Potiguassu oferecendo o ensino primário até o 4º ano.



Figura 02 – Localização da Escola Estadual Potiguassu

Pelo ato de autorização 127/SEC/GCS, em 30 de abril 1942, passou a chamar-se Escola Estadual Potiguassu administrando o ensino fundamental de 1ª a 4ª série. Atualmente mantida pelo poder público por meio da secretaria estadual de educação a escola ministra o ensino fundamental do 1º ao 5º ano nos turnos matutino, vespertino e no período noturno a Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Portanto, tem como objetivos para o ensino fundamental, o desenvolvimento da leitura, escrita e do cálculo; bem como favorecer a compreensão do ambiente natural e social do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores que fundamentam a sociedade; estimular o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem e fortalecer os vínculos familiares.

Assim, de acordo com a senhora Tânia Maria Dantas, diretora da escola, na modalidade EJA, a escola objetiva assegurar aos jovens e adultos, que não puderam efetuar seus estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, visando à formação de um ser comprometido com valores de solidariedade da justiça social e da cidadania.

Ela acrescenta ainda que, a gestão da escola é desenvolvida de forma democrática tendo como finalidade possibilitar a autonomia pedagógica, administrativa e financeira de forma a garantir a qualidade do ensino ministrado. As eleições são realizadas a cada dois anos com a participação efetiva da comunidade escolar (professores, funcionários, pais e alunos).

O conselho escolar da Escola Potiguassu foi criado pelo Decreto Estadual nº 12580, em 13/02/1995. É um órgão consultivo e deliberativo, com a finalidade de assegurar a efetiva participação da comunidade educacional e possibilitar o aprimoramento das ações desenvolvidas pela escola. Sua composição é formada pela diretora (membro-nato), um presidente, um vice-presidente, uma secretária, três professores, três funcionários, dois pais e um aluno. O processo de renovação do conselho acontece a cada dois anos e as reuniões são realizadas mensalmente. A diretora afirma que, tratando-se do conselho tutelar, a escola tem uma boa relação com o mesmo. Porém, só mantém contato quando realmente há necessidades.

Em relação ao regimento escolar e ao projeto político pedagógico da escola, esses documentos foram elaborados e atualizados, mas ainda não foram postos em prática, pois serão enviados para a secretaria de educação do estado para análise e aprovação.

Dentro da sua caracterização física, a escola dispõe de cinco salas de aulas, uma sala de leitura, uma secretaria, sete banheiros, uma cozinha, uma sala dos professores. A equipe técnica é formada por uma diretora, uma vice-diretora, duas supervisoras pedagógicas, um coordenador geral, quinze professores, duas cozinheiras, um vigia e um porteiro. Sobre os equipamentos e recursos tecnológicos utilizados, a escola dispõe de uma televisão de 29", um retroprojetor e dois DVD's para a realização das atividades pedagógicas. Já no planejamento pedagógico, mensalmente é realizado um sábado letivo onde são oferecidas atividades lúdicas e palestras com a comunidade escolar. As reuniões com os responsáveis são realizadas bimestralmente.

A senhora Tânia Dantas afirma que, anualmente a escola recebe a visita de um arquiteto para iniciar um projeto de reforma do espaço, em que serão ampliadas as salas de aulas, construída uma quadra esportiva, uma sala de informática e também será feito um auditório. Acrescenta também que, se houvesse um interesse maior do poder público, até mesmo pela questão de preservação da cultura daquela comunidade, esse trabalho já teria sido concluído.

Com uma matrícula de 330 alunos, ela ressalta que a escola apresenta um índice de 30% de reprovação no 5º ano do ensino fundamental, por existir um grande empecilho no processo de aprendizagem dos alunos, pois do 1º ao 4º ano os alunos são aprovados automaticamente, quando eles chegam ao 5º ano há uma grande dificuldade na leitura e escrita, pois não foram avaliados adequadamente, fazendo com que os professores voltem ao processo de alfabetização. Já no ensino da EJA, a dificuldade está ligada à questão da evasão dos alunos totalizando cerca de 50%.

A VISÃO DE SUJEITOS DA ESCOLA EM RELAÇÃO À QUESTÃO AMBIENTAL

No Século XXI as marcas da destruição desordenada da natureza estão cada vez mais preocupantes. Assim, na natureza existe uma harmonia nas relações dos seres vivos e o meio ambiente. É o que chamamos de equilíbrio ecológico. Ao quebrar essa harmonia o homem provoca o impacto ambiental. Muitas ações já podem ser vistas, por meio de gestos que promoverão um planeta no mínimo habitável (SATO, 2004).

Com isso, pode-se considerar que a educação ambiental para uma sustentabilidade é um processo de aprendizagem permanente, afirmando valores e ações que contribuem para a transformação humana e social e para a preservação ecológica, devendo gerar com urgência uma mudanças de qualidade de vida e maior conseqüência de conduta pessoal.

A tarefa da educação ambiental, portanto, é reconstruir uma nova ética capaz de comportar a intensividade e o dialogo, recuperando o movimento das mãos e das mentes de cada sujeito ecológico. (SATO, 2004).

Buscando uma melhor interpretação sobre educação ambiental procuramos investigar na Escola Estadual Potiguassu localizada nas proximidades do Rio Potengi qual seria o trabalho educativo desenvolvido com os alunos e que tipo de intervenção a escola desenvolve junto aquela comunidade em relação à preservação do Rio.

De acordo com Freire e Pinchon-Riviere (1991), “O problema central da educação ambiental, portanto está concentrado á questão epistemológica fundamental da natureza do conhecimento - como os alunos conhecem os conteúdos e também como aprendem”.

Para a realização desta análise, foi aplicado um questionário com os professores, que inicialmente deixam bem claro que 95% dos alunos atendidos pela escola são residentes daquela área e, além disso, filhos de pescadores. Diante desse contexto, pode-se perceber nitidamente a importância do rio para a comunidade, pois está relacionada com a questão econômica. É do rio que a comunidade tira peixes, crustáceos e captura o caranguejo do mangue. E, portanto, a maioria das famílias dos alunos sobrevive dessas atividades.

Os professores da escola ressaltam a existência dos problemas socioambientais naquele local e, principalmente, a falta da consciência dos moradores. Destacam, também, que o maior impacto ambiental é causado pelo lixo produzido na comunidade e lançado no rio. Eles tomaram conhecimento dessa problemática por meio da mídia, da própria vivência próxima ao rio e também por intermédio de aulas de campo com os alunos, as quais causaram grande impacto ao grupo escolar.

Diante disso, a escola elaborou um projeto de educação ambiental, que tem como tema “Conheça o ambiente e viva bem com o potengi”, e o seu objetivo principal é “compreender a importância do rio Potengi, nos seus aspectos sócios econômicos e ambientais”.

O projeto está sendo trabalhado numa postura interdisciplinar, tendo como principal atividade realizada, pelos alunos e professores, a construção de placas com lembretes de preservação da área, bem como sobre a poluição. Assim, são colocadas nos túneis dos viadutos e próximo ao rio. A próxima atividade a ser executada é a confecção de panfletos de educação ambiental para a comunidade. Também está sendo implantado o projeto “Mais Educação”, que é uma parceria do Governo Federal e Estadual por meio das Secretarias de Educação, também visa capacitar professores na área de Educação Ambiental. Sua temática é: conceitos e práticas em educação ambiental. Portanto, a idéia é fazer com que os alunos fiquem os dois turnos na escola sendo um horário com aula normal e outro em oficinas relacionadas ao tema (Meio Ambiente). O IBAMA também é parceiro no projeto, o qual se destina às escolas com baixo desempenho na avaliação do MEC.

Diante dessas questões, verificou-se que a Escola Estadual Potiguassu, possui um bom nível de interesse com a temática ambiental, principalmente no que diz respeito ao rio Potengi. Assim, os alunos são envolvidos em atividades extra-classes, sejam como ouvintes ou como agentes ativos, por meio de panfletagem e colocação de placas para conscientização da comunidade. Além disso, vislumbra-se um aumento no grau de envolvimento da comunidade escolar com o tema Meio Ambiente, após a execução do projeto “Mais Educação”, uma vez que os professores e alunos estarão mais capacitados em relação ao tema e serão multiplicadores desses conhecimentos.

A VISÃO DA COMUNIDADE BEIRA RIO QUANTO AOS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS NA LOCALIDADE

Percorrendo as ruas da Comunidade Beira-Rio em Igapó, praticamente a mais pobre, que se localiza próxima a Escola Estadual Potiguassu, entrevistaram-se algumas famílias quanto aos principais problemas socioambientais enfrentados, já que são tão influenciadas pelo rio Potengi, pois moram às margens e sofrem com toda alteração que venha a ocorrer no rio. Assim, realizou-se a entrevista por meio de um questionário com seis perguntas, as quais foram elaboradas visando retratar a realidade das famílias locais e como a escola ajuda ou influencia de alguma maneira o entendimento que aquelas pessoas têm do rio.

Dessa forma, procurou-se entrevistar pessoas que de alguma maneira contribuíssem economicamente em seu lar. Com isso, obteve-se uma média de idade dos entrevistados de 41 anos, em que o mais velho possui 74 e o mais novo 24.

Portanto, pelo nível de maturidade dos entrevistados, ao perguntar sobre o nível de importância do rio Potengi para a comunidade, todos responderam que “muito importante”, principalmente “por causa da pesca em geral (peixe, camarão, siri etc)”. Logo após, tratamos sobre o “principal uso que a comunidade faz do rio”. E, mais uma vez, todos responderam a “pesca” e o lazer para as crianças e adolescentes.

Com isso, ao abordar a temática socioambientais, o senhor Paulo Guilherme da Silva, 74, respondeu que desconhece. Porém, os demais conhecem e elencam o lixo jogado na maré, o esgoto e os efluentes despejados por fazendas de camarão como os principais problemas enfrentados pela comunidade Beira-Rio. Assim, perguntou-se se “existem trabalhos comunitários que tratem da preservação do rio Potengi”, e mais uma vez a resposta foi unânime: não. Dando continuidade a resposta, alguns dos entrevistados comentaram que havia uma líder comunitária que esboçou alguns projetos referentes ao meio ambiente e preservação do Potengi. Porém a líder foi expulsa por ir de encontro aos interesses dos traficantes locais. Revelando, dessa forma, o problema da segurança e do poder paralelo, que se manifesta nas comunidades carentes das grandes cidades.

Ao perguntar se “as escolas executam atividades integradas com a comunidade a respeito das suas dificuldades”, uns responderam “sim” e outros “não”, pois todos demonstraram ter dúvidas se o Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI) é um projeto da escola ou não. Pois, é o único, segundo os entrevistados, atuante na questão socioambiental na Beira-Rio.

Diante dessas discussões, pedimos, finalmente, que apresentassem “sugestões de questões socioambientais atuais e importantes para serem discutidas nas escolas da comunidade”, assim, todos foram unânimes em um item: saneamento básico. Além dessa resposta, surgiram também as questões do lixo nas ruas, da poluição do Rio, da violência e das drogas.

Dessa forma, ao analisar a comunidade Beira-Rio e suas carências sociais e ambientais, mais do que nunca deve ser retomado Correa (1969) para que haja um entendimento correto de “quem produz o espaço urbano” e entender essa comunidade como “agente modelador” do espaço urbano.

A RELAÇÃO ENTRE A COMUNIDADE E A ESCOLA

De acordo com o posicionamento da comunidade Beira-Rio e a Escola Estadual Potiguassu, quanto aos problemas socioambientais na localidade, mostram-se conhecedores dos problemas. Porém, acostumados com o contexto em que estão inseridos, observa-se certa passividade por parte da comunidade em relação à problemática e uma falta de conhecimento do trabalho desenvolvido pela escola.

No entanto, a escola desenvolve trabalhos voltados à preservação do rio como: cartazes, panfletos, palestras, etc. Porém, não há uma divulgação eficiente para a comunidade, visto que alguns moradores desconhecem esses projetos.

Dessa forma, ao analisar a relação Escola x Comunidade, percebe-se um distanciamento entre ambas. Por um lado, a escola tenta desenvolver um trabalho socioambiental e, do outro, a comunidade não propicia o devido espaço, por diversos motivos: falta de representação, segurança pública, comodidade e por se sentirem excluídos socialmente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o processo de construção deste trabalho, buscou-se uma melhor interpretação do papel da Escola Estadual Potiguassu e a comunidade Beira-Rio, em relação à questão ambiental, envolvendo diretamente o rio Potengi. Assim, aplicaram-se questionários à escola e a comunidade, os quais procuraram identificar o trabalho desenvolvido pela escola e a intervenção desta na comunidade, de forma a conscientizar a população sobre a importância socioambiental representada pelo rio.

Diante disso, pode-se observar que a Escola Estadual Potiguassu desenvolve um trabalho ambiental, por meio do projeto “Conheça o ambiente e viva bem com o Potengi” o qual envolve a comunidade escolar. Porém, não leva aos demais moradores da Beira-Rio a mobilização necessária ao envolvimento com o projeto, devido ao fator segurança, considerado, pela escola, como o principal limitador de ações.

Portanto, torna-se necessário e essencial o envolvimento público, municipal e estadual, para se superar os entraves políticos sociais e econômicos, presentes naquela comunidade. Possibilitando, assim, a atuação das escolas, no sentido de promover, educar e conscientizar uma educação ambiental buscando uma melhor qualidade de vida para a comunidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CORRÊA, Roberto Lobato. **O Espaço urbano**. São Paulo: Ática, 1969.
2. FERREIRA, N. S. C. **Gestão da educação: impasses, perspectivas e compromissos**. São Paulo: Cortez, 2006.
3. FREIRE, Paulo. & PICHON-RIVIÈRE. **O processo educativo segundo Paulo Freire e Pichon-Rivière**. Petrópolis: Vozes, 1991.
4. GALVÃO, Maria Luisa Medeiros. **Geografia do Rio Grande do Norte**. Natal: [S.n.], 2002.
5. História do Rio Grande do Norte. **Diário de Natal**, Natal, 1999.
6. História do Rio Grande do Norte. **Tribuna do Norte**, Natal, 1998.
7. MONTEIRO, Denise Mattos. **Introdução à história do Rio Grande do Norte**. 2 ed. Ver. Natal: Cooperativa Cultural, 2002.
8. PARO, V. H. **Gestão democrática da escola pública**. São Paulo: Ática, 2003.
9. SAVIANI, D. **Escola e democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política**. São Paulo SP: Autores Associados, 2003.
10. SATO, Michelle. **Educação ambiental**. São Paulo: Rima, 2004.

**O PAPEL DO ENSINO DE GEOGRAFIA NOS CURSOS TÉCNICOS
DE NÍVEL MÉDIO INTEGRADO**

José Alexandre Berto de Almada

Graduando em Licenciatura Plena em Geografia pelo IFRN Campus Natal-Central –
Bolsista de Iniciação Científica - CNPq. xande.almada@hotmail.com

Francisco Ednardo Gonçalves

Mestre em Geografia pela UFRN – Professor da Licenciatura Plena em Geografia –
IFRN Campus Natal-Central - Coordenador do Núcleo em Pesquisas e Estudos Geográficos (NUPEG). ednardo.goncalves@ifrn.edu.br

RESUMO

O ensino médio integrado historicamente tem a função de formar mão-de-obra qualificada para trabalhar em cargos específicos, exigindo dos alunos um conhecimento mais ampliado em matérias da área tecnológica, nessa lógica grande parte dos alunos não vêem relação do estudo da Geografia com a sua formação técnica. Preocupados com essa negligência histórica na construção dos saberes organizados no campo das ciências humanas, mais precisamente o da disciplina de Geografia, nos Cursos Técnicos de Nível Médio Integrado (CTNMI) pesquisamos sobre a importância de se estudar Geografia nessa modalidade de educação, e como os alunos e os professores de geografia do CTNMI compreendem o ensino e aprendizado dessa disciplina. A partir dessa problemática, identificar o papel da Geografia nos CTNMI, desenvolvemos a pesquisa para esse artigo, utilizamos como nosso campo de estudo a prática pedagógica dos professores de Geografia dos CTNMI do IFRN Campus Natal-Central e também entrevistamos turmas de terceiro e quarto ano do ensino médio, resultando em um total de cento e quarenta alunos entrevistados. As respostas de cunho qualitativo revelam que a maioria dos alunos compreende que a Geografia é um amontoado de conhecimentos sem interpretação, geralmente limitados a estudos paralelos de mapa, globalização e relevo, economia e política. A leitura final das respostas dos alunos mostra que a Geografia na instituição não alcançou as expectativas preconizadas pelas orientações dos PCN, o desafio para os professores é focalizar na orientação para que os novos alunos possam enxergar de maneira mais ativa a Geografia em suas vidas.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino médio integrado, ensino de Geografia, compreensão dos alunos, prática pedagógica dos professores de Geografia.

THE PAPER OF THE TEACHING OF GEOGRAPHY IN TECHNICAL COURSES FOR INTEGRATED HIGH SCHOOL

ABSTRACT

The integrated high school historically has the function of educating skilled labor to work on specific positions, requiring the students a more extended area in matters of technology, this logic most of the students do not see the relationship with the study of Geography their training. Concerned that negligência histórica construction of knowledge organized in the field of human sciences, more precisely the discipline of Geography, Technical Courses in Middle Level Integrated (CTNMI) researched the importance of studying geography in this type of education, and how students and teachers of geography CTNMI understand the teaching and learning of that discipline. From this problem, identify the role of geography in CTNMI, developed the research for this article, we use as our field of study to the pedagogical practice of Geography's teachers of the CTNMI from IFRN Campus Natal-Central and also interviewed groups of third and fourth years high school, resulting in a total of one hundred and forty students interviewed. The qualitative responses reveal that most students understand that geography is a heap of knowledge without interpretation, usually restricted to parallel studies to map, relief and globalization, economics and politics. The final reading of students' responses shows that geography in the institution has not reached the expectations recommended by the guidelines of the NCP, the challenge for teachers is to focus on orientation for new students to see a more active way of geography in their lives.

KEYWORDS: Integrated high school, teaching geography, students' understanding, pedagogical practice of teachers of geography.

O PAPEL DO ENSINO DE GEOGRAFIA NOS CURSOS TÉCNICOS DE NÍVEL MÉDIO INTEGRADO

INTRODUÇÃO

A disciplina de Geografia no Ensino Médio deve preparar o estudante para compreender e atuar no mundo complexo, problematizando a realidade, reconhecendo as dinâmicas existentes no espaço geográfico, pensando e atuando criticamente em sua realidade tendo em vista a sua transformação. Como evidencia CALLAI (2001), a Geografia escolar deve instrumentalizar o aluno para o exercício da cidadania.

Nesse sentido, propõe-se uma Geografia, cujo principal objetivo “[...]é contribuir para o entendimento do mundo atual, da apropriação dos lugares realizada pelos homens, pois é através da organização do espaço que eles dão sentido aos arranjos econômicos e aos valores sociais e culturais construídos historicamente (BRASIL, 1999, p. 30).

Para KAERCHER (2002) o ensino de Geografia deve contribuir para uma leitura completa e dinâmica do mundo, sendo assim, a ciência geográfica, praticada em sala de aula, deve propiciar aos educandos uma melhor compreensão do mundo e a sociedade em que vivem. A prática pedagógica docente deve tornar nossos alunos parceiros da reflexão. As instituições de ensino devem se preocupar em fazer com que os alunos desenvolvam seus potenciais cognitivos e criativos de uma forma mais significativa, por meio de atividades contextualizadas.

Mesmo por que a Geografia corresponde a um ramo do conhecimento que existe desde sempre, e as pessoas fazem e a utilizam diariamente. A vida se realiza na superfície do planeta, por onde os seres humanos deslocam-se para realizar suas atividades cotidianas, aonde estabelecem relações com as outras pessoas e de onde retiram tudo o que é necessário para sobreviverem.

No âmbito do Ensino Médio Integrado o professor tem que ir além dessa perspectiva, uma vez que esse sistema de ensino muitas vezes é influenciada diretamente pelos interesses do sistema financeiro, transformando o aluno em uma “ferramenta qualificada” a serviço do grande capital.

Temos que ter em mente o aluno do ensino médio integrado não apenas um profissional em formação pronto para exercer sua função em uma determinada empresa, é também um cidadão, pensante e crítico, e a maneira que os egressos desses cursos irão atuar futuramente estará relacionada com a sua formação escolar, tanto a profissional, tanto a humana. A prática pedagógica docente deve tornar nossos alunos parceiros da reflexão. As instituições de ensino devem preocupar-se com que os alunos desenvolvam seus potenciais cognitivos e criativos de uma forma mais significativa, com o objetivo de superar os sentimentos individualistas preconizados pela fase neoliberal do capitalismo. Por sua natureza histórica o modo de produção capitalista sobrevive a partir de suas relações altamente excludentes, em que

duas espécies bem diferentes de possuidores de mercadorias têm de confrontar-se e entrar em contato: de um lado, o proprietário de dinheiro, de meios de produção e de meios de subsistência, empenhado em aumentar a soma de valores que possui, comprando a força de trabalho alheia; e, do outro os trabalhadores livres, vendedores da própria força de trabalho e, portanto, de trabalho. Trabalhadores livres em dois sentidos, porque não são parte direta dos meios de produção [...] e porque não são donos dos meios de produção [...] O sistema capitalista pressupõe a dissociação entre os trabalhadores e a propriedade dos meios pelos quais realizam o trabalho [...] O processo que cria o sistema capitalista consiste apenas no processo que retira ao trabalhador a propriedade de seus meios de trabalho, um processo que transforma em capital os meios de subsistência e os de produção e converte em assalariados os produtores diretos. A chamada acumulação primitiva é apenas o processo que dissocia o trabalhador dos meios de produção (MARX, 2001, p. 828).

No cerne da manutenção desse sistema encontramos a instituição Escola, uma instituição estratégica para a reprodução da estrutura produtiva, em que sua principal função nessa lógica é formar governantes e governados. Porém, a Escola pode constituir-se em um instrumento de transformação da realidade sócio-espacial, a partir do conhecimento consciente da produção do espaço geográfico (AGUIAR, 2007, p.50).

Partindo desse pressuposto que a Geografia contribui para a formação da cidadã desenvolvemos no Núcleo de Pesquisa e Estudos Geográficos (NUPEG) essa pesquisa, com o objetivo de conhecer o papel do Ensino de Geografia nos cursos de nível médio integrado.

Para entendermos a importância da Geografia no Ensino Médio Integrado iremos inicialmente analisar e investigar o contexto histórico da origem deste ensino no Brasil, buscando de maneira sucinta investigar os contextos sociais, políticos, legislativos e geográficos de sua origem, com o intuito de identificar a raiz da problemática abordada em nossa pesquisa.

A Geografia trabalhada em sala de aula é percebida de acordo com a perspectiva de seu observador, em nossa pesquisa utilizamos a visão de dois atores nesse processo de ensino e aprendizagem, os alunos do ensino médio integrado e os professores de Geografia do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Campus Natal-Central (IFRN), com o objetivo de conhecer qual está sendo o papel da Geografia na formação e prática docente dessas pessoas.

Após a análise dos dados obtidos da pesquisa sobre a apreciação dos professores e a opinião dos alunos sobre essa disciplina, destinamos um capítulo para verificar se a Geografia trabalhada no IFRN está conseguindo integrar os conhecimentos construídos pelo ensino de Geografia com a realidade de formação profissional do curso.

METODOLOGIA

Para atingirmos o objetivo proposto organizamos um cronograma de atividade a ser cumprido ao longo da pesquisa, incluindo atividades de pesquisa bibliográfica, junto aos autores que discutem essa temática do Ensino Médio Integrado e ensino de Geografia; conversamos com os docentes de Geografia e entrevistamos os alunos do Ensino Médio Integrado, de diferentes cursos oferecidos pelo IFRN Campus Natal-Central, a fim de diagnosticar a concepção da Geografia que vem sendo adotada nessa instituição.

- **Referencial Teórico** - Como base para as discussões e leituras a cerca do foco de estudo da pesquisa é de extrema importância a leitura sobre os autores clássicos e contemporâneos que discutem a temática, de maneira direta ou indireta. Para nos situarmos epistemologicamente sobre o papel da Geografia nos Cursos Técnicos de Nível Médio Integrado, procuramos identificar os conceitos construídos a cerca da temática Ensino Geografia, tomando como base dois principais autores, Raquel Maria Fontes do Amaral Pereira, que em seu livro, *Da geografia que ensina à gênese da Geografia moderna*, discute a origem da Ensino de Geografia no Brasil, e também, Nestor André Kaercher, que discute o Ensino de Geografia, sob o viés da Geografia Crítica, que por meio de discussão teórica e dados coletados em campo faz uma análise a cerca do ensino de Geografia no Brasil.

Porém, nosso objeto de estudo não é apenas o Ensino de Geografia, mas também o tema Ensino Médio Integrado. Para atingirmos os resultados esperados em nossa pesquisa analisamos as obras de autores clássicos que discutem esse tema, no caso a escolas profissionais que é evindenciado na obra: *Os intelectuais e a organização da cultura.*, do italiano, Antonio Gramsci. Gramsci discute em sua obra os objetivos sociais, culturais e políticos para a reprodução da estrutura classes ocasionado pelo desenvolvimento da escola voltada para formação profissional, historicamente destinada a camada mais pobre da população, que se desenvolveu ao lado da escola clássica, humanística e propedêutica.

A realidade apontada por Gramsci se assemelha com a origem do ensino profissionalizante no Brasil, de acordo com as obras dos autores de Gaudêncio Frigotto e Dante Henrique Moura, que discutem a origem dessas escolas no Brasil, desde as suas primeiras instituições até a construção do ensino médio integrado ao ensino profissionalizante, que é um dos cursos oferecidos pelos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia., e objeto de estudo de nossa pesquisa.

Além desses principais autores, também pesquisamos uma vasta literatura de autores que discutem esse tema, ensino de Geografia e Ensino Médio Integrado, cujo seu aporte teórico foi desenvolvido ao longo deste relatório.

- **Estudo de Campo** - Partimos do pressuposto que para consolidar o estudo teórico é necessário integrar os conhecimentos empíricos, realizamos, então, estudo de campo, basicamente divididos em duas etapas, a primeira consistiu em uma ampla entrevista com os alunos do ensino médio integrado, e conseqüentemente a interpretação destes dados coletados. A segunda etapa consistiu no processo de conversas com os docentes de Geografia, ambos os entrevistados das duas etapas são oriundos do IFRN Campus Natal-Central.

Em virtude da grande quantidade de alunos a serem entrevistados, utilizamos um questionário para nortear a entrevista. Este questionário é constituído por seis perguntas, duas quantitativas e quatro qualitativas.

As entrevistas com os alunos foram realizadas no período de outubro à dezembro de 2009, resultando num total de 140 (cento e quarenta) estudantes entrevistados. Para nortear a conversa com os professores elaboramos um roteiro constituído por sete perguntas qualitativas, com o objetivo de conhecer e se aprofundar sobre como está sendo construída a prática pedagógica do ensino de Geografia na instituição. A conversa com os docentes foram realizadas no período de maio à junho de 2010.

As informações coletadas com a pesquisa teórica e comprovadas com a pesquisa de empírica serviram de subsídio para a elaboração de textos prévios e artigos científicos para a divulgação dos resultados em eventos acadêmicos e também a elaboração desse relatório.

CONTEXTO HISTÓRICO DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO

Segundo GRAMSCI, 1995, p.137.

a democracia política tende a fazer coincidir governantes e governados (no sentido de governo com o consentimento dos governados), assegurando a cada governado a aprendizagem gratuita das capacidades e da preparação técnica geral necessárias ao fim de governar. Mas não tende mais nem sequer a conservar a ilusão, já que ela cada vez mais organiza de modo a restringir a base da camada governante tecnicamente preparada, num ambiente social político que restringe ainda mais a “iniciativa privada” no sentido de fornecer esta capacidade e preparação técnico-política de modo que na realidade, retorna-se às divisões em ordens “juridicamente” fixadas e cristalizadas das escolas profissionais, cada vez mais especializadas desde o início da carreira escolar, é uma das mais evidentes manifestações desta tendência.

No Brasil essa lógica de diferenciação e escola para as classes dirigentes e para as classes dirigidas também esteve presente no contexto de origem e perpetuação das escolas profissionais ao longo do século XX, pois segundo FRIGOTTO, 2005, p.32. no Brasil, o dualismo se enraíza em toda a sociedade através de séculos de escravismo e discriminação do trabalho manual [...] O seu pano de fundo é sempre a educação geral para as elites dirigentes e a preparação para o trabalho para os órfãos e desamparados.

Em 23 de setembro de 1909 por meio de um decreto o então Presidente Nilo Peçanha cria 19 Escolas e Aprendizes Artífices no país, inclusive a de Natal. Esses Liceus eram voltados para o ensino industrial, destinando suas vagas aos pobres e humildes. Neste mesmo contexto histórico também foi organizado o ensino agrícola com o objetivo de capacitar “chefes de cultura, administradores e capatazes”. Os filhos da elite brasileira, ao contrário das classes trabalhadoras, recebiam uma educação propedêutica voltado para a formação dos dirigentes da sociedade. Observa-se nitidamente que a organização da educação brasileira, no início do século passado, era de caráter elitista e de reprodução da estrutura social, nessa perspectiva histórica GRAMSCI afirma que essa dualidade educacional aconteceu quando

desenvolveu-se ao lado da escola clássica, a escola técnica (profissional, mas não manual), o que colocou em discussão o próprio princípio da orientação concreta de cultura geral, da orientação humanista da cultura geral fundada sobre a tradição greco-romana (1995. p118.).

A princípio não era interessante oferecer a grande classe trabalhadora escolas profissionalizantes que construíssem o saber propedêutico, voltado para a formação e construção do cidadão crítico, mas sim a formação do humano capacitado manualmente a exercer sua função nas fábricas e que fosse submetido aos processos exploratórios das classes dirigentes.

nesse contexto, chega-se à década de 30 do século XX com a educação brasileira estruturada de uma forma completamente dual na qual a diferenciação entre os percursos educativos dos filhos das elites e dos filhos da classe trabalhadora ocorria desde o curso primário. (MOURA, 2007).

Essa diferenciação segundo Kuenzer ocorria de acordo com o descrito a seguir:

Havia um curso primário com duração de quatro anos para aqueles cujo percurso tinha como fim a educação superior. Alternativamente, existiam os cursos rural ou profissional destinado às crianças das classes populares. [...] Ao curso primário poderiam suceder o ginásial, com duração de seis anos, o normal, antecedido de dois anos de adaptação ou curso técnico comercial, antecedido de três anos de curso propedêutico. Para os concluintes do curso rural sucedia, obrigatoriamente, o curso básico agrícola, enquanto o curso complementar era oferecido aos egressos do curso profissional, ambos com dois anos de duração (KUENZER, 1997).

Nessa perspectiva de formação os egressos dos cursos normais, técnico comercial, o básico agrícola e o complementar tinham o objetivo de atender as necessidades do mercado, impedindo estruturalmente que esses alunos alcançassem o nível superior, por dois principais motivos, o primeiro que a educação profissional oferecida nessas escolas, ao contrário da propedêutica, não construía conhecimentos necessários para que os alunos oriundos dessa ramificação da educação conseguissem aprovação nos exames de admissão, o segundo motivo, não menos importante, é pertinente com realidade desses egressos, uma vez vindos das classes menos favorecidas socioeconomicamente, não tinham a opção de continuar os seus estudos devido a necessidade de complementar o mais rápido possível a renda familiar.

Sobre essa lógica assistencialista, no que diz respeito de ser destinadas aos “pobres e humildes, e dual, referente à sua diferenciação do ensino propedêutico, ensino profissionalizante integrado a educação básica foi historicamente construída em nosso país.

Nos anos 70 do século XX ocorre uma profunda transformação da educação básica promovida pela Lei nº 5.692/71 – Lei de Reforma de Ensino de 1º e 2º graus – no que diz respeito ao ensino profissionalizante a principal mudança no sistema de ensino foi o caráter de profissionalização obrigatória do ensino de 2º grau (atual ensino médio).

Teoricamente essa mudança surge no sentido de eliminar o caráter da dualidade estrutural da educação ao tornar compulsória essa profissionalização, porém a mesma não obteve êxito em seu propósito por diversos motivos, entre eles os mais importantes é o fato que essa lei restringiu-se ao âmbito da educação pública, uma vez que as escolas particulares não seguiram essa lei, não oferecendo o ensino profissionalizante em seus currículos. Destaca-se também como fator determinante do fracasso dessa lei na esfera pública de educação a falta de financiamento da formação de professores e na adequação da infraestrutura das escolas para esse ensino profissionalizante.

Entretanto é necessário fazer uma separação entre o ensino profissionalizante oferecido pelas escolas estaduais e do oferecido pelas escolas federais. A falta de financiamento no setor público da educação era uma característica das escolas estaduais, uma vez que para implementação de cursos técnicos de qualidade era necessário uma transformação nas escolas, o que de fato não ocorreu, o resultado dessa falta de investimento é que

nesses sistemas de ensino proliferam-se cursos de Técnico em Administração, Técnico em Contabilidade, Técnico em Secretariado etc. Isso provocou uma rápida saturação de profissionais oriundos desses cursos no mundo do trabalho e, em consequência, a banalização da formação e o desprestígio dos mesmos (MOURA 2007. p.13).

Em contrapartida a essa realidade de abandono e descaso com o ensino público temos escolas técnicas e agrotécnicas federais (instituições que deram origem aos atuais Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia) que segundo MOURA, 2007.

A realidade [desses institutos] foi construída de maneira distinta. Tais escolas consolidaram sua atuação principalmente na vertente industrial, no caso das ETFs, por meio de cursos Técnicos em Mecânica, Técnico em Eletrotécnica, Técnico em Mineração, Técnico em Geologia, Técnico em Edificações, Técnico em Estradas etc. e no ramo Agropecuário, no caso das EAFs.

O principal fator que justifica o investimento público nesses institutos é a necessidade de formação de profissionais para trabalhar na PETROBRAS, na Vale do Rio Doce, nas concessionárias de energia elétrica, nas concessionárias de serviços de abastecimento de água e saneamento, nas empresas de telecomunicações em outras diversas outras empresas de médio e pequeno porte.

Nesse processo os Institutos Técnicos Federais, antigas Escolas de Artífices, deixam de exercer sua função assistencialista e passando a oferecer cursos técnicos para atender a demanda de profissionais das grandes empresas estatais, fato que consolidou estas escolas como referência de qualidade na formação de técnicos de nível médio. Assim, os profissionais egressos dessas instituições compõem quadros importantes de grandes empresas nacionais e internacionais. (MOURA, 2007, p.13).

Esse contexto de obrigatoriedade da profissionalização vai perdendo força no final dos anos 1980 e primeira metade dos anos de 1990, esse desvanecimento é fruto da promulgação da Constituição Federal de 1988 que ocorre no Congresso Nacional e culminando com a entrada em vigor de uma nova LDB, a Lei nº 9.394/1996, resultando a quase inexistência

do ensino médio integrado no país, com exceção das ETFs, EAFs e alguns poucos sistemas estaduais de ensino (MOURA, 2007, p.14).

No dia 27 de abril de 1997 é promulgado o decreto 2.208 que regulamenta a educação profissional no Brasil. Esse decreto não atendia as necessidades educacionais proposta pela LDB, iniciando então, um ciclo de debates a respeito desse decreto, evidenciando três posições. Uma primeira expressa a idéia que cabe apenas revogar o decreto em debate e pautar a elaboração da política de Ensino Médio e Educação Profissional. Uma segunda expressa, mais diretamente, uma posição de pela manutenção do decreto 2.208/97, propondo mínimas alterações. A terceira posição partilha da idéia da revogação do Decreto n. 2.208/97 e da promulgação de um novo decreto.

Esses debates segundo FRIGOTTO é ocasionado ao fato que a

política de educação profissional do governo FHC não se resumiu ao ensino técnico. Ela abrangeu ações voltadas para a qualificação e a requalificação profissional, desviando a atenção da sociedade das causas reais do desemprego para a responsabilidade dos próprios trabalhadores pela condição de desempregados ou vulneráveis ao desemprego. (2005, p. 38).

Nessa perspectiva a regulamentação profissional proposta pelo decreto 2.208/97 não atendiam as necessidades educacionais. Na prática o histórico dualismo educacional continuou a existir, pois o cidadão que optasse pelo ensino profissional estaria sendo educado para atender as necessidades do sistema neoliberal, mão de obra qualificada, mas não pensante sobre o seu espaço geográfico. De acordo com FRIGOTTO exigir a revogação do decreto 2.208/97

passou a exigir uma postura política: ou manter-se afastado do processo, movimentando-se na crítica, buscando criar forças para um governo como opção e força de corte revolucionário, ou entender que é possível trabalhar dentro das contradições do governo que possam impulsionar um avanço no sentido de mudanças estruturais que apontem, no mínimo, mais realisticamente, o efetivo compromisso com um projeto nacional popular de massa. (2008, p.26)

O resultado dessas discussões foi a revogação do Decreto 2.208/97, este foi substituído em 23 de julho de 2004 pelo Decreto n. 5.154, este decreto segundo CÊA (2005, p.5) abriu-se a possibilidade de oferta da formação para o trabalho, por meio da oferta denominada “integrada”, em cursos planejados, que de acordo com as Orientações Curriculares do Ensino Médio é um, de modo a conduzir o aluno à habilitação profissional técnica de nível médio, na mesma instituição de ensino, contando com matrícula única para cada aluno. (BRASIL, 2004)

Esses cursos de ensino médio integrado ao ensino profissionalizante são oferecidos principalmente na esfera pública, com destaque para rede federal de educação, que recentemente A Lei 11.892, de 29 de dezembro de 2008, transformou os Centros Federais de Educação Profissional e Tecnológica em Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, inaugurando assim uma nova fase no ensino técnico integrado, cujas conseqüências ainda estão sendo construídas.

O PAPEL DA GEOGRAFIA

O breve contexto histórico do Ensino Médio Integrado revela que os cursos de ensino profissionalizante integrado a educação básica, principalmente o oferecido pela esfera pública, é de caráter tecnológico, infelizmente devido a essa característica histórica as disciplinas primordiais para a formação crítica-cidadã do aluno, Filosofia, Sociologia, História e Geografia, são desvalorizadas, tanto pelos alunos, quanto pela instituição, valorizando as disciplinas da educação básica ligada a área tecnológica, Matemática, Física e Química.

Essa negligência não é por acaso, essa trama educacional tem como pano de fundo a formação de ferramentas qualificadas, mas não pensante, qualificadas no sentido de exercer plenamente sua formação técnica em profissões que exigem mão de obra especializada tecnologicamente, não pensante no sentido de ficar submisso aos valores individualistas do capitalismo, ou seja, não desenvolver o olhar crítico a respeito das forças que imperam na construção socioespacial, teoricamente, ficando mais suscetível a manipulação das classes dirigentes, contribuindo assim para a estrutura de reprodução de classes preocupados com essa negligência histórica na construção dos saberes organizados no campo das ciências humanas, mais precisamente o da disciplina de Geografia, nos Cursos Técnicos de Nível Médio Integrado (CTNMI) pesquisamos sobre a importância de se estudar Geografia nesses cursos, e como os discentes e os docentes de Geografia do CTNMI compreendem o ensino e aprendizado dessa disciplina.

Temos que ter em mente o aluno do Ensino Médio Integrado não é apenas um profissional em formação pronto para exercer seu papel enquanto mão de obra em um determinado seguimento industrial, mas também um cidadão, pensante e crítico, agente construtor do seu espaço geográfico, a maneira que os egressos desses cursos irão atuar, de maneira consciente crítica ou não, estará relacionada com a sua formação escolar, tanto a profissional, tanto a humana.

O papel do ensino de Geografia, que segundo KAECHER deve contribuir para uma leitura completa e dinâmica do mundo, é facilmente compreendida pelos professores da disciplina, mas a pergunta a se fazer é se os alunos entendem o porquê de se estudar geografia no ensino médio. Muitas vezes os alunos enxergam a disciplina como mais um aglomerado de conhecimentos a serem decorados para realizar uma prova de vestibular, uma vez que

esta geografia, que derrama sobre o aluno um amontoado de informações atomizadas sobre o mundo físico e que apresenta o homem com apenas mais um elemento componente deste mundo, traduz uma verdade sobre o espaço geográfico que ignora a intervenção humana sobre ele. (PEREIRA, 2009, p.34)

Esse o problema pode se intensificar quando se trata do ensino médio integrado, que devido a sua tradição tecnológica muitas vezes a Geografia trabalhada em sala de aula fica a mercê da transmissão tradicional dessa disciplina, meramente descritiva, que elimina o raciocínio e a compreensão e leva à mera listagem de conteúdos dispostos em uma ordem enciclopédica linear, uma vez que, evidencia uma precedência do natural sobre o social, para que o social seja visto como natural (PEREIRA, 2009, p.29-30).

Natural no sentido que as conseqüências resultantes da construção do espaço geográfico sempre estiveram existiram e devem acontecer, retirando a responsabilidade dessa construção espacial da atividade humana. A naturalização das questões socioespaciais pode transformar gerações de cidadãos críticos em cordeiros alienados nas mãos das classes dirigentes, prontos para o abate dos direitos sociais.

A partir dessa problemática, identificar a compreensão dos alunos e dos docentes sobre o ensino de Geografia, desenvolvemos a pesquisa apresentada neste relatório, utilizamos como nosso campo de estudo a prática pedagógica de Geografia dos CTNMI do IFRN Campus Natal-Central, entrevistando turmas de terceiro e quarto ano do ensino médio.

O Olhar dos Alunos - Como já mencionado o Ensino Médio Integrado oferecido nos Institutos Federais historicamente é de caráter tecnológico, ou seja, seu objetivo é formar profissionais capazes atender as intenções de mercado, nesse contexto as disciplinas ditas da área humanas, tal como a Geografia, ficam em segundo plano nesse objetivo, mas afinal, qual é o objetivo da Geografia no Ensino Médio Integrado?

Segundo o plano de curso do Ensino Médio Integrado do IFRN os alunos devem utilizar os conhecimentos geográficos para compreender e aplicar no cotidiano os conceitos básicos da geografia: espaço, território, região, lugar, escala e paisagem, tomando por base a leitura do cotidiano socioespacial da sociedade e, por conseguinte do aluno.

A preocupação com este objetivo proposto pelo plano de curso dos cursos técnicos de nível médio integrado (CTNMI) é que o conhecimento geográfico se torne meramente descritivo, enciclopédico, uma mera listagem de conhecimentos ligados a Geografia Tradicional, a preocupação enquanto docente é

agir de modo contrário no ensino de geografia significa ultrapassar a simples aparência fragmentária do espaço, resgatando a lógica de sua produção social através das relações concretas de trabalho. Para ensinar uma geografia que não isole sociedade e natureza, que não fragmente o saber sobre o espaço reduzindo sua dimensão de totalidade, o professor de geografia precisa conhecer a origem deste conteúdo. (PEREIRA, 2009, p. 35).

A partir desta preocupação sobre a organização curricular realizamos entrevistas com os alunos do CTNMI para identificar suas compreensões a cerca do ensino de geografia.

A primeira etapa do questionário é composta por duas questões quantitativas, que buscam identificar a qual é apreciação dos alunos em relação a disciplina de Geografia. A primeira questão abordava qual a relação dos discentes com a disciplina, o resultado pode ser observado de acordo com a tabela abaixo:

Tabela 1: Questão quantitativa 1.

COM RELAÇÃO A DISCIPLINA VOCÊ PODE DIZER:	TOTAL	PORCENTAGEM
Gosta mais de Geografia do que qualquer outra matéria	5	4%
Gosta de Geografia	71	51%
É indiferente (nem gosta nem antipatiza)	58	41%
Não gosta de Geografia	6	4%
Total de alunos entrevistados	140	100%

Os dados estatísticos revelam que a maioria dos alunos (cinquenta e um por cento) gostam de Geografia, para nos aprofundarmos em nossa pesquisa de campo, utilizamos uma segunda questão quantitativa, abordando o que levou a responder qual a sua relação com a disciplina de Geografia, o resultado pode ser observado na tabela abaixo:

Tabela 2: Questão quantitativa 2.

EM SE TRATANDO DA RESPOSTA ANTERIOR VOCÊ PODE DIZER QUE FOI INFLUENCIADO PRINCIPALMENTE POR:	TOTAL	PORCENTAGEM
Bons Professores (sabiam da matéria)	34	24%
Professores camaradas (amigos, simpáticos)	21	15%
Maus professores (não sabiam da matéria)	7	5%
Professores chatos (antipáticos)	7	5%
Não foi influenciado pelos professores de Geografia	44	32%
Outras	27	19%
Total de alunos entrevistados	140	100%

As repostas para esse segundo questionário revelou que a maioria dos alunos foram influenciados por professores que sabiam da matéria e por professores camaradas (com a somatória dessas duas respostas em trinta e nove por cento), a segunda variável é dos alunos que não foram influenciados pelos professores de Geografia, com trinta e quatro por cento das respostas.

Essas questões quantitativas, de maneira geral, revelam o perfil do aluno de em relação a disciplina de Geografia, contendo uma grande quantidade de variáveis, mas com a maioria dos alunos que gostam da disciplina e dos professores, porém para uma análise mais profunda é necessário analisar as outras questões de cunho qualitativo, para conhecer como os alunos observam o papel da Geografia como componente curricular dos seus Cursos Técnicos de Nível Médio Integrado.

Ao perguntar sobre as três principais palavras que lhe vem em mente ao se lembrar de Geografia, a maioria dos alunos responderam palavras referentes a relevo, vegetação, mapa, política, sociedade, globalização, território. Esses elementos do espaço geográfico

historicamente são relacionados com a geografia tradicional. Esse questionamento revela que os alunos dos CTMNI têm o conhecimento sobre qual é o objeto de estudo da Geografia.

O próximo questionamento, com o objetivo de se aprofundar sobre o entendimento dos alunos sob o que é Geografia, realizou-se uma pergunta simples e direto: Em sua opinião, o que é Geografia?

Encontramos muitas variáveis de respostas, mas a maioria dos alunos respondeu que a Geografia é o estudo das relações do homem com os elementos do planeta Terra, sendo eles caráter físico ou sócio-político, na fala de alguns dos alunos

“O estudo das relações do homem com o espaço geográfico”;
“É a ciência que estuda as características da superfície terrestre bem como as associações entre os seus componentes”;
“O estudo da Terra”;
“A ciência que estuda a relação do homem e o espaço, assim como o espaço produzido por esse homem”;
“O estudo relacionado às interações do homem como o espaço ao qual está inserido” (resposta dos alunos).

Basicamente as respostas dos alunos se adéquam ao conceito de espaço geográfico utilizado por Milton Santos (1985) que “o espaço é resultado da ação dos homens sobre o próprio espaço, inter mediados pelos objetos, naturais e artificiais”.

Para finalizar a entrevista com os alunos, elaboramos essa ultima questão com o intuito de conhecer quais são as impressões sobre a disciplina de Geografia durante o ensino médio integrado, obtivemos respostas como:

“Que dependendo de como é ensinada, uma matéria legal pode se tornar chata”;
“Foi uma disciplina que não causou muito impacto”;
“Ruins, por o conteúdo não ter sido trabalhado na maioria das vezes de forma dinâmica.
“Não tive uma boa impressão da disciplina”;
“De modo geral, foram positivas, visto que pude conhecer melhor os aspectos geográficos do planeta e do espaço que vivo”;
“Foram boas, tive bastante aprendizado na área abordada levando uma considerável bagagem para a vida, principalmente para vestibulares e o Exame Nacional do Ensino “Médio (ENEM)”;
“A escola não tem muita estrutura para oferecer um ensino médio de qualidade. Em um ano (3º ano) minha turma teve 4 professores e no (4º ano) que estou concluindo passei um péssimo período com a professora que não sabia do assunto, e nem demonstrava segurança e ainda ficava enrolando a turma com um tal de portfólio”;
“Não gostei muito. O CEFET valoriza as matérias como Matemática, Física e Química” (resposta dos alunos).

As respostas de cunho qualitativo revelam que a maioria dos alunos compreende o principal objeto de estudo da Geografia, o espaço geográfico, mas sem uma devida interpretação e contextualização desses conhecimentos construídos em sala de aula,

a Geografia tende a cair em sua corrente tradicional, derramando sobre o aluno um amontoado de conhecimentos sem interpretação, geralmente limitados a estudos paralelos de mapa, globalização e relevo, economia e política. Revelando que a Geografia é mais uma disciplina obrigatória no currículo do ensino médio integrado.

O Olhar dos Professores - A partir de uma análise prévia do papel da Geografia sob a perspectiva dos alunos é possível afirmar que o ensino de Geografia nos CTNMI não está conseguindo atingir os objetivos preconizados pelo currículo do curso e pelas orientações dos parâmetros curriculares nacionais, que é justamente contribuir para a formação cidadã e uma leitura completa de mundo, mostrando a conexão dos elementos que constituem o espaço geográfico. Essa falha do ensino de Geografia também foi constatada KAERCHER, 2007, p.30, que segundo ele ocorre pelo fato que

a geografia pretende-se ciência, mas não raro limita-se a simples informação parecendo-se um telejornal. Muito mais ideologia do que reflexão fundamentada. Ausência de conflito cognitivo, ausência de tensão cognitiva na relação Professor-aluno. Há pouco espaço para o espanto, para o novo, para a surpresa: “não tinha pensado nisso professor”.

Com o intuito de conhecer a origem desse problema no IFRN realizamos diálogos com os docentes de Geografia da instituição, procurando conhecer a visão destes sobre o ensino de Geografia.

O ensino médio no IFRN é integrado ao ensino profissionalizante essa modalidade de ensino implica em uma nova responsabilidade por parte dos professores ao ensinar Geografia, devendo ir além do que descrever paisagens ou saber os nomes dos países, dos continentes, dos rios, das montanhas, mesmo diante dos obstáculos existentes

há que se pensar em um ensino que forme o aluno do ponto de vista reflexivo, flexível, crítico e criativo. Não é uma formação para o mercado de trabalho apenas, mas um jovem preparado para enfrentar as transformações cada vez mais céleres que certamente virão. (PONTUSCHKA, 2001, p. 112)

Tratando-se do ensino médio integrado a preocupação com a formação crítica e criativa do cidadão deve estar presente em todos os momentos das aulas de Geografia, uma vez que esses alunos também recebem formação profissional, o que historicamente pode ocasionar a formação de ferramentas qualificadas para atender a demanda de mercado.

Para fugir desse interesses mercadológicos da educação o professor deve ir além das características da Geografia tradicional, procurar em sua prática docente alternativas para provocar o aluno ao aprendizado.

As maiorias dos docentes de geografia da instituição estão cientes da realidade do ensino de Geografia na Instituição, e segundo a fala dos professores há a tentativa do desenvolvimento de atividades para tentar buscar a atenção dos alunos para aula.

Porém, infelizmente, segundo os professores de geografia a grande dificuldade dessa disciplina no ensino médio integrado é a organização do currículo, que na fala de um dos

professores “o currículo não atende as necessidades, porque separa os temas de cada ano por abrangência espacial, como mundo, Brasil e RN”.

Essa separação espacial é prejudicial ao ensino de Geografia, pois, vivemos em uma sociedade em redes, e um dos papéis do professor frente a ciência geografia é construir com os seus alunos o entendimento das temáticas trabalhadas em sala de aula e toda as suas escalas, para que o aluno possa fazer relações e entender que situações globais têm repercussões locais e vice-versa, causando nos alunos o espanto de Kaercher “não tinha pensado nisso professor”.

Desde o Decreto n. 5.154/04 que os institutos federais devem integrar ao ensino médio o ensino profissionalizante, e como parte da orientação curricular é necessário que as disciplinas trabalhadas em sala de aula, como um enfoque mais específico com o currículo de Geografia, estejam interligadas com a formação profissional do aluno, tentando trazer para a sala de aula temas que sejam relacionadas com a realidade profissional de cada curso técnico de nível médio integrado.

Entretanto, segundo alguns docentes, no houve com os professores um dialogo com a Instituição para abordar especificamente a prática pedagógica no Ensino Médio Integrado, muitos não compreendem plenamente o termo Ensino Médio Integrado, havendo, então, uma falta de comunicação entre Instituição e corpo Docente.

CURRICULO DE GEOGRAFIA

Neste capítulo iremos abordar com mais detalhes a principal dificuldade evidenciada na fala dos professores de Geografia, o currículo, e qual a sua importância para a formação dos alunos.

O currículo é responsável pela organização dos conhecimentos a serem estudados em um dado espaço de tempo,

O currículo não é um elemento inocente e neutro de transmissão desinteressada do conhecimento social. O currículo está implicado em relações de poder, o currículo transmite visões sócias e particulares e interessadas, o currículo produz identidades individuais e sociais particulares. (MOREIRA, p.7-8)

Esses interesses que estão vinculados ao currículo geralmente é um reflexo da sociedade, de acordo com as variações políticas, econômicas e sociais que ocorrem na sociedade como um todo, a disposição das disciplinas a serem estudadas também mudam.

Um exemplo bem claro da influência das questões sócio-políticas na organização curricular são as mudanças educacionais ocorridas no período da Ditadura Militar, que em 1968 torna obrigatório o ensino da disciplina Educação Moral Cívica que foi apoiada legalmente pelo famoso Decreto nº 869 de 12/09/69 que torna a EMC disciplina obrigatória em todos os graus de ensino. (ZOTTI, 2004).

Vale apenas ressaltar que

Reconhecer que o currículo está atravessado por relações de poder não significa ter identificado essas relações. Grande parte da tarefa da análise educacional crítica consiste precisamente em efetuar essa identificação. [...] Isso transforma a tarefa da teorização do curricular crítica em um esforço contínuo de identificação e análise das relações de poder envolvidas na educação e no currículo. (MOREIRA, 2008, p. 29-30)

O professor, enquanto responsável pela formação intelectual e cidadã do aluno precisa estar ciente de quais são essas relações de poder que estão inseridas no currículo de sua disciplina, e tentar desenvolver práticas pedagógicas para superar essa atuação de poderes, com o intuito de alcançar com os alunos a função social da educação, a formação de aluno críticos, pensantes e atuantes em sua espacialidade.

Fazendo uma análise da estrutura curricular da disciplina de Geografia apresentada no plano de curso dos CTNMI percebemos que a disciplina é dividida em três módulos, sendo o módulo I para o primeiro ano do ensino médio integrado, e assim suscetivelmente. De acordo com esse plano de curso o papel da geografia nos cursos técnicos de nível médio integrado é

Compreender e aplicar no cotidiano os conceitos básicos da geografia: espaço, território, região, lugar, escala e paisagem, tomando por base a leitura do cotidiano socioespacial da sociedade e, por conseguinte do aluno; Promover a leitura, análise e interpretação dos códigos específicos da Geografia (mapas, gráficos, tabelas etc.), considerando-os como elementos de representação de fatos espaciais e/ou espacializados; Identificar a dinâmica do quadro natural nas dimensões globais, regionais e locais, e, sua relação com o crescimento socioeconômico; Conhecer a produção do espaço mundial e global, numa perspectiva política, cultura, econômica e social (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE, p. 12.)

Esses objetivos propostos pelo plano de curso são observados nos três módulos da disciplina, tendo apenas a diferenciação de escala entre um módulo e outro.

O primeiro módulo estuda essas relações em escala mundial, no próximo ano o aluno estudará esses mesmos objetivos, mas com enfoque para a escala nacional, no terceiro o enfoque é para a escala estadual.

A dificuldade apontada pelos professores é a estrutura que o currículo está organizado, devido ao fato que os conhecimentos geográficos estão organizados no currículo, havendo a separação dos temas a serem estudados em escala do geral para o particular, entretanto, essa estrutura curricular não viável para o ensino de Geografia, pois vivemos em uma sociedade em rede, e os conhecimento estão interligados, segundo KAECHER, 2003, p. 51.

O problema é político, estrutural, e não meramente metodológico. Implica numa outra postura do professor: o currículo não é algo pronto, “cristalizado”, é refeito continuamente. Requer do professor uma condição de permanente aprendiz.

Porém, mesmo os docentes de Geografia em sua prática pedagógica recorrem, pois é necessário construir como os alunos essa leitura dinâmica de mundo, porém são constantemente surpreendidos pela fala dos alunos: Professor já estudei esse assunto o ano passado, isso é tudo igual, só muda que agora fala do Rio Grande do Norte e não do Brasil.

Essa divisão curricular se aproxima muito a estrutura tradicional da Geografia, em que os conhecimentos são transmitidos para os alunos, de forma enciclopédica, sem contextualização, uma naturalização dos problemas socioespaciais.

É importante lembrar que as mudanças curriculares no ensino profissionalizante foram proposta pelo Decreto n. 5.154/04, que visa, primordialmente, a integralização do ensino médio ao ensino profissionalizante, com intuito de acabar com a histórica dualidade educacional brasileira. O plano de curso dos CTNMI do IFRN foi elaborado e aprovado pela Resolução N° 05/2005, já em consonância com o decreto de 2004.

Entretanto, no ponto de vista funcional e prático, não houve essa integralização como já mencionado anteriormente, o currículo, mais especificamente o currículo de Geografia do ensino médio integrado é hoje o grande desafio do ensino de Geografia na instituição.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Historicamente o ensino profissionalizante integrado a educação básica é predominante de caráter tecnológico, dando enfoque para as disciplinas da educação básica que mais se assemelham com a área tecnológica, justamente as disciplinas de Matemática, Física e Química, nesse contexto as disciplinas organizadas na área de humanas, História, Geografia, Filosofia e Sociologia, são negligenciadas ao longo da história do ensino médio integrado.

As disciplinas ditas da área humanas estão mais relacionadas com a educação propedêutica, educação direcionada aos filhos dos dirigentes, do que com a educação profissionalizante, mas não por acaso, essas disciplinas historicamente negligenciadas nas escolas técnicas são responsáveis para uma formação crítica a cerca das forças atuantes em nosso mundo, mas nas forças naturais descritas pelas ciências exatas, mas sim as força exercida pelos dirigentes de classe, que movem a estrutura social desse país e no mundo. Entender, ou tentar compreender como atuam esses dirigentes de classes é pensar criticamente, atuar, construir sua própria identidade no espaço geográfico, impedir, então, a manipulação direta e indireta dessas forças.

Porém, não é interessante para a manutenção da estrutura de classes, que historicamente construíram seus poderes sociais, políticos e econômicos alicerçados na pobreza de grande maioria, a educação propedêutica de qualidade para todos, com o conhecimento aprofundado nas disciplinas da área de humanas, principalmente para aqueles que irão trabalhar em suas indústrias, pois isso colocaria em risco a sustentação de suas forças.

Entretanto, fornecer subsídios intelectuais para manipular e governar uma grande maioria, com o intuito de assegurar o poder de uma pequena maioria não é o papel da Geografia,

pelo menos não deveria ser. Ao contrário a Geografia, principalmente no CTNMI, deve ir além, procurando romper com essa tradição de negligência, apesar das dificuldades encontradas ao longo do percurso. O professor de Geografia dos cursos técnicos de nível médio integrado deve ir além das negativas tradicionais, que envolvem falta de estrutura física, ou como na fala de KAECHER, 2003, p. 51.

E aí nos deparamos com limitações estruturais: professores mal pagos, que precisam ter uma sobrecarga de trabalho para manterem sua dignidade. O grande número de alunos – seja numa mesma sala ou no somatório das turmas – com um conseqüente desânimo, leva ao stress e até desprazer do educador pelo seu trabalho.

É necessário que a sua prática pedagógica educacionais ultrapasse a origem histórica tecnicista do ensino médio profissionalizante, na qual não havia espaço para o estudo das ciências humanas, e também os paradigmas tradicionais da Geografia.

A Geografia escolar não é uma sucessão de informações sobre os lugares da Terra, esse é o papel de alguma revista de curiosidades e não do Professor de Geografia. Quando voltamos o nosso olhar para os alunos do CTNMI não estamos apenas observando simples discentes do ensino médio, mas sim alunos que desde a sua formação nos anos finais da educação básica estão diretamente em contato com uma formação profissional.

A origem de cada curso técnico integrado está inserida dentro de um contexto espacial, sofrendo influência direta e indireta de várias forças humanas, sejam elas econômicas, políticas, culturais, sociais etc.

Nesta realidade a formação humana, crítica-cidadã do aluno é imprescindível nessa modalidade de educação, e cabe também a Geografia escolar essa função, desmitificar para o aluno essa cortina de poderes que circunscrevem as escalas globais, regionais e locais de suas vidas.

Entretanto, nossas pesquisas mostraram que as dificuldades históricas do ensino de Geografia no ensino médio integrado estão presentes na realidade do IFRN. Seja pela presença de currículo moldado sobre o viés da Geografia Tradicional, cuja preocupação é a descrição enciclopédica da superfície da Terra, ou pela falta de estrutura, física e humana, da instituição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGUIAR, Marcio Miguel de; ANTONELLO, Terezinha. A natureza da produção do conhecimento geográfico no ensino médio. In: CAVALENTE, Maria del Carmen Maltide Huertas; ARCHELA, Rosely Sampaio; GRATÃO, Lúcia Helena B. (Orgs) Múltiplas geografias: ensino – pesquisa – reflexão. Londrina: Edições Humanidades, 2007.
2. BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio. Brasília-DF: MEC-Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC), 1999.
3. _____. Ministério da Educação. Orientações Curriculares do Ensino Médio. Brasília: MEC / SEB / DPEM, 2004.

4. CALLAI, H. C. A geografia e a escola: muda a geografia? muda o ensino? Terra Livre, São Paulo, n.16, 2001.
5. CÊA, Georgia Sobreira dos Santos. O Ensino Médio Integrado Frente à hegemonia da educação profissional desintegrada: elementos para o debate. In: 2º SEMINÁRIO NACIONAL ESTADO E POLÍTICAS SOCIAIS NO BRASIL. Cascavel, 2005.
6. FRIGOTTO, G.; CIACATTA, M.; RAMOS, M. A gênese do Decreto n. 5.154/2004: um debate no contexto controverso da democracia restrita. In: Ensino médio integrado: concepções e contradições. FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. (orgs). São Paulo: Cortez, 2005.
7. GRAMSCI, Antonio. Os intelectuais e a organização da cultura. Tradução de Gli intellectuall e l'organizzazione della culture. Rio de Janeiro. Civilização Brasileira S.A, 9. ed. 1995.
8. INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE. Plano de curso. Aprovado pela Resolução Nº 05/2005-CD-CEFET-RN. Disponível em: < <http://www.ifrn.edu.br/ensino/cursos/cursos-tecnicos-integrados/Mecanica%20-Natal-Mossoro.pdf/view>>. Acesso em 22 de jul. de 2010.
9. KAERCHER, Nestor André. O gato comeu a Geografia crítica? Alguns obstáculos a superar no ensino-aprendizagem de Geografia. In: PONTUSCHKA, Nídia (org.) Geografia em perspectiva. São Paulo: Contexto, 2002. p. 221-231.
10. _____, Nestor André. Desafios e utopias no ensino de geografia. Santa Cruz do Sul. Edunisc. 2003. 150p.
11. _____, André Nestor. A Geografia escolar: gigante de pés de barro comendo pastel de vento num fast food? Terra Livre. São Paulo, n. 28, 2007. p. 27-44.
12. KUENZER, A. Z. Ensino médio e profissional: as políticas do Estado neoliberal. São Paulo: Cortez, 1997, 104p.
13. MARX, Karl. O Capital: crítica da economia política. São Paulo: Civilização Brasileira, 2001. Livro I. (18ª ed.).
14. MOREIRA, Antonio Flávio; SILVA, Tomaz Tadeu da Silva. Currículo, Cultura e Sociedade. 10ª edição. São Paulo: Cortez. 2008. 154 p.
15. MOURA, Dante Henrique. Educação Básica e Educação Profissional: dualidade histórica e perspectivas de integração. Natal, 2007.
16. PEREIRA, Raquel Maria Fontes do Amaral. Da geografia que ensina à gênese da Geografia moderna. 4.ed. Florianópolis. UFSC. 2009.
17. PONTUSCHKA, Nídia Nacib. A geografia: pesquisa e ensino. In: CARLOS, Ana F. (org.). Novos rumos da geografia. São Paulo: Contexto, 2001. p. 111-142.
18. SANTOS, Milton. Metamorfoses do espaço habitado, fundamentos Teórico e metodológico da geografia. Hucitec. São Paulo 1988.
19. ZOTTI, Solange Aparecida. Sociedade, Educação e currículo no Brasil: dos jesuítas aos anos 1980. Campinas: Autores Associados; Brasília: Editora Plano, 2004.

**O TEATRO COMO INSTRUMENTO DE DESENVOLVIMENTO ORAL E
INTERAÇÃO SOCIAL: UM DIAGNÓSTICO COM OS ATORES E ATRIZES,
ALUNOS DO IFRN – CAMPUS CAICÓ**

Débora Suzane de Araújo Faria

Pedagoga do IFRN. Licenciada em Pedagogia pela UFRN (RN);
Especialista em Educação Infantil pelo Programa de Pós-Graduação da UFRN. Membro
do Grupo de Pesquisa em Educação, Cultura, Corpo e Sociedade (NUPECS) do IFRN –
Campus Caicó. E-mail: debora.faria@ifrn.edu.br

Jaisy Nancy da Silva

Aluna do curso técnico integrado EJA em eletrotécnica - IFRN (RN);
Bolsista de Iniciação Científica – IFRN (RN);
Membro do Grupo de Pesquisa em Educação, Cultura, Corpo e Sociedade (NUPECS)
do IFRN – Campus Caicó. E-mail: jaisy33nancy@hotmail.com

Alexsandro Paulino de Oliveira

Pedagogo do IFRN. Licenciado em Pedagogia pela UFRN (RN);
Especialista em Gestão Estratégica de Pessoas pela FACEX (RN). Membro
do Grupo de Pesquisa em Educação, Cultura, Corpo e Sociedade (NUPECS) do IFRN –
Campus Caicó. E-mail: alexsandro.oliveira@ifrn.edu.br

RESUMO

A pesquisa investiga o desenvolvimento da oralidade em alunos dos cursos técnicos de Eletrotécnica e Informática nas modalidades integrado regular e Educação de Jovens e Adultos (EJA) que participam ou participaram de experiências teatrais ao longo de sua trajetória educacional. Ao longo do trabalho, ao nos referirmos ao teatro utilizaremos a expressão jogo dramático que pode ser nomeado como jogo teatral, jogo simbólico, ou jogo de faz-de-conta. O processo de desenvolvimento oral através do teatro é discutido em nosso trabalho pela análise dos fatores que intervêm nesse processo e que permitem que a aprendizagem ocorra. A efetivação do teatro na prática educativa vem objetivar a formação de um indivíduo capaz de desenvolver-se, experimentando através de seus pensamentos, sentimentos, sensações e linguagens a construção de valores. E objetivando comprovar a importância do teatro no desenvolvimento da linguagem oral, utilizamos uma bibliografia baseada em Vygotsky (1988), Courtney (2001), Reverbel (2002) e PCN (1998), para análise e comprovação efetiva da pesquisa. O trabalho concluiu que o teatro resgata o papel ativo do aluno na produção do conhecimento suscitando o interesse, a atividade, a maior participação em situações de interação social colaborativas entre pares e com o professor.

PALAVRAS-CHAVE: Teatro, desenvolvimento oral, linguagem

**THE THEATRE AS INSTRUMENT OF ORAL DEVELOPMENT AND
SOCIAL INTERACTION: A DIAGNOSIS WITH ACTORS AND ACTRESSES,
STUDENTS FROM IFRN – CAMPUS CAICÓ**

ABSTRACT

The research investigates the development of orality in students of Eletrotechnics and Informatics in the regular secondary school is integrated and youth and adult education (EJA) with the technical course participating in or participated in theatrical experiences throughout his educational trajectory. Throughout the work, to refer to the theatre we will use the expression dramatic game that can be named as theatrical game, symbolic game, or make-believe game. The process oral development through the theater is discussed in our work by the analysis of the factors involved in this process and that allow learning to occur. The effectuation of theatre in educational practice comes to objectifying the formation of an individual capable of developing, experiencing through their thoughts, feelings, sensations, languages and construction of values. And aiming to prove the importance of theatre in the development of oral language, we use a bibliography based Vygotsky (1988), Courtney (2001), Reverbel (2002) and PCN (1998), for analysis and preflight effective research. The work concluded that theater rescues the student's active role in the production of knowledge and arousing the interest, activity, greater involvement in collaborative situations of social interaction between peers and with the teacher.

KEYWORDS: Theatre, oral development, language.

O TEATRO COMO INSTRUMENTO DE DESENVOLVIMENTO ORAL E INTERAÇÃO SOCIAL: UM DIAGNÓSTICO COM OS ATORES E ATRIZES, ALUNOS DO IFRN – CAMPUS CAICÓ

INTRODUÇÃO

Desde sua origem, o homem permanece em constante transformação mediante as exigências que se seguem através dos tempos.

A capacidade instintiva sempre se manifestou em imitar seus semelhantes e as diversas entidades naturais, tornando-se o marco responsável pelo desenvolvimento da representação dramática que mais tarde deu origem ao teatro. Mesmo com a etimologia da palavra teatro advir do verbo grego theastai (ver, contemplar), sua origem não se dá na Grécia, mas esta é considerada o berço do teatro devido às festas dionísicas¹.

Mesmo tendo feito parte do processo de transformação histórica, o teatro permanece com características singulares que o distingue quanto expressão artística, desenvolvendo uma trajetória importante e específica enquanto produção da cultura humana.

A educação como parte deste processo de transformação histórica, social e cultural, através de pensadores em diferentes épocas históricas, procura viabilizar ao indivíduo uma formação completa. Para Courtney (2001), é preciso formar um “homem total”, partindo de suas capacidades criativas e imaginativas, que são desenvolvidas a partir da espontaneidade, criatividade e vivência do indivíduo, e, portanto, devem acontecer por todos os métodos de educação.

O autor dá à capacidade imaginativa do homem a qualidade de ser a diferenciação fundamental entre ele e os outros primatas superiores, sendo esta capacidade que o torna capaz de dominar o meio em que vive e de superar suas próprias limitações, sejam elas em qualquer universo corporal ou material, pois conforme Courtney, (2001, p. 4):

o processo dramático é um dos mais vitais para os seres humanos. Sem ele seríamos uma máscara de reflexos motores e deixaríamos nossa qualidade humana, pois a capacidade imaginativa perpassa por todas as etapas da nossa existência.

A capacidade criativa como parte do processo educativo se caracteriza por seu método próprio de desenvolver a sensibilidade, a percepção e a imaginação – tendo em vista o conhecimento e a apreciação das representações do cotidiano.

Buscando introduzir o Teatro no corpus do contexto educacional do IFRN – Campus Caicó para que posteriormente possamos criar um grupo teatral em nosso Instituto e também incentivar cursos na área para a comunidade social interna e externa de nosso campus, surgiu o interesse em pesquisar acerca dos nossos alunos que já frequentam grupos de teatro na região seridó, como também obter respostas sobre a expressão oral dos mesmos.

¹ Festas realizadas em honra a Dionísio, deus da fertilidade e do vinho, quando nas colheitas ou na fabricação de vinho.

2 A Importância do Jogo Dramático para a Antiguidade Grega e Romana

Para Peixoto (1980), o jogo dramático², nasce da necessidade do homem pelo jogo e de representar a si próprio, seu dia e seus deuses e criar suas máscaras. Assim, a representação nasce ligada diretamente aos rituais religiosos e mágicos primitivos.

No mundo antigo grego o jogo foi a forma mais unificadora e educacional desta época, pois através dele, Platão desenvolveu sua postura quanto à educação. Segundo Platão apud Courtney (2001), o indivíduo através do jogo era capaz de desenvolver sua estrutura global de pensamento para que se tornasse um cidadão virtuoso e bem educado. Para tanto, a educação deveria acontecer desde cedo, mas de forma lúdica e através do jogo, não dando lugar ao teatro, pois julgava este capaz de transmitir emoções que deveriam ser dominadas. De acordo com Courtney, (2001, p.6):

Para ele, o ideal é a verdade, e a verdade é uma cópia (ou imitação) dela. O teatro está ainda mais longe da verdade, porque imita a realidade. O ator também imita uma personagem – imitar, porém, é transgredir. (...) O teatro apresenta um grande perigo para uma platéia: pode leva-la a sucumbir as emoções que deveriam ser subjugadas.

Aristóteles concorda com Platão quanto a significação educativa do jogo, o qual transforma a educação numa atividade prazerosa; quando esta deve preparar para a vida, o jogo a auxilia para proporcionar prazer. Sua discordância as idéias de Platão aparece na discussão sobre o teatro.

A primeira teoria teatral foi-nos deixada por Aristóteles em “Poética”, no qual expunha minuciosamente a estrutura da tragédia e da comédia³, enfatizando seu caráter estético, cívico e moral. Segundo Peixoto (1980, p. 68), “para Aristóteles a arte é imitação da natureza; o drama é a imitação de ações, tendo por objetivo provocar compaixão e terror”.

Defensor do teatro, diante das idéias platônicas, Aristóteles coloca a natureza da imitação como sendo a imitação não de um fato, mas de idéias abstratas, sendo ela parte da natureza humana. Conforme assevera Aristóteles apud Courtney, (2001, p. 7):

A imitação é natural no homem desde a infância, sendo esta uma de suas vantagens sobre os animais inferiores, pois ele é uma das criaturas mais imitativas da terra e aprende primeiro por imitação.

Contradizendo o pensamento platônico, Aristóteles destaca também a purgação de sentimentos impuros que acontece no ato de uma tragédia, tendo em vista a purificação do espírito, envolvendo o drama e a emoção do indivíduo e assim mostrando sua capacidade de ser melhor. Para Courtney, (2001, p.7) a idéia da **CATARSE** aristotélica, despertada pela tragédia, “purifica a alma como um remédio”, portanto, as “emoções impuras experimentadas são dessa maneira expurgadas de modo que as nobre emoções de piedade e medo são realçadas”.

² Podendo ainda ser nomeado como jogo teatral, jogo simbólico, ou jogo de faz-de-conta, mediante a classificação dos diversos autores.

³ A Tragédia, possivelmente teve sua origem em rituais fúnebres, danças homenageando heróis mortos ou nos cultos à Dionísio. A Comédia nasce das cerimônias e canções fálicas. Para Aristóteles, as tragédias representam os homens melhores que são e as comédias piores do que são. (Peixoto, 1980, p. 67)

No século IV a.C. com a conquista macedônica sob algumas polis gregas ocasionou o surgimento da cultura helênica⁴, que enfraquece politicamente a Grécia, em decorrência de várias lutas internas, o que possibilitou a conquista romana nos séculos II e I a.C. Entretanto, mesmo sendo a conquistadora, Roma teve de se curvar diante do resplendor da civilização conquistada, assimilando muitos dos seus valores culturais.

Com o teatro romano não foi diferente, no início ele era uma simples imitação do teatro grego, mas a tragédia não despertou o mesmo interesse que a comédia, visto que, elas se tornaram um meio de ludibriarem a falta de liberdade de expressão.

Em Roma, as idéias aristotélicas influenciaram o pensamento romano como o conceito de que a imitação tinha relação direta entre arte e teatro, e para ser destinado à educação somente seria possível com o intuito de dar lições morais.

É por meio da influência destas duas civilizações antigas que os pensamentos subseqüentes referentes ao teatro na educação se construirão, às vezes, exaltando sua importância ou o seu perigo na formação intelectual e social dos indivíduos.

2.1 Idade Média e Modernidade: Escuridão e Resplendor

Durante a Idade Média o pensamento dos escritores romanos, Quintiliano e Plotino, assumiram os princípios do pensamento platônico e faziam marcada oposição ao teatro. De acordo com Courtney (2001), essa visão veio influenciar o pensamento católico até o século XII.

Portanto, o período Medieval é marcado pela proibição ferrenha da Igreja Católica à arte teatral, pois seus termos eram considerados anti-religiosos. Com isso, a arte dramática era somente apresentada nas praças e feiras, cujos atores pertenciam às camadas inferiores da população, as quais não se importavam em seguir rigorosamente as orientações religiosas. Ainda, para o autor (2001), esta objeção da Igreja se fundamentou em três aspectos: **o emocional**, pela satirização romana a ela; **o religioso**, por motivo dos costumes pagãos conter elementos dramáticos; e **o filosófico**, uma vez que o pensamento católico era baseado no platonismo.

Somente a partir do século IX, com a reavaliação da filosofia aristotélica feita por S. Tomás de Aquino, é que o catolicismo passa a adotar o teatro litúrgico com fins educativos voltados para as escolas monásticas.

Embora a atividade teatral, durante muito tempo se centrasse na questão religiosa, segundo Peixoto (1980, p.72), elementos populares vão se infiltrando e acrescentando outros elementos ao teatro litúrgico:

... os milagres são bíblicos, mas os santos são homens – e nas primeiras peças profanas a virgem é substituída por donzelas desprotegidas e os demônios por dragões e feiticeiros (...) servindo de passagem para um teatro interessado em episódios terrenos. Neste teatro simples e didático, rudimentar e ingênuo, encenado ao ar livre (...), encontram-se elementos que serão revalorizados na formulação do teatro épico e moderno.

⁴ De acordo com Vicentino, o helenismo foi o surgimento de uma nova cultura, herdeira da grega, mas com dosagem de elementos orientais.

Para Courtney (2001), mesmo tendo sido apresentado com características educacionais ou não, a criação teatral começa a se desenvolver rapidamente sendo registrado no século X, escritos de textos de uma abadessa beneditina baseados em Terêncio⁵.

As encenações baseadas em moralidades e mistérios marcaram o teatro por mais de cinco séculos se tornando a única forma prazerosa e intelectual popular, tendo em vista que a escolarização e a leitura eram privilégios de poucos, o que tornou o teatro uma forma de educação das massas neste período.

Com o Renascimento⁶ é assinalado um crescimento nas idéias intelectuais, artísticas e literárias, com marcante inspiração nas Obras da Antiguidade greco-romana. Para Peixoto (1980, p. 73), “é o princípio da reflexão moderna sobre o significado e a natureza do teatro”.

0,4

A partir de então, o teatro passa a ganhar ênfase quanto ao seu papel na educação e a ser refutado por estudiosos quanto a sua atuação nos palcos. Mesmo assim a arte teatral se destaca na Inglaterra e ganha expressão sendo assimilado e atualizado a partir de toda herança clássica e medieval, marcando, portanto, momentos decisivos na dramaturgia universal.

Nos demais países europeus o teatro ganha um destaque próprio, seja como expressão à herança clássica e medieval, seja com extrema liberdade criativa, sendo neste período que a arte teatral se manifestou com clara distinção entre a atuação profissional e a educacional.

Na Itália, houve destaque para a obra-prima do teatro renascentista italiano composta por Niccol Machiavelli, “*A Mandrágora*”. Seu apogeu acontece no século XVI com a *Commedia dell’Arte*⁷, cujos personagens fixos desenvolviam hábeis situações improvisadas através de mímicas, gestos e atitudes, conseguindo influenciar por longo tempo o teatro francês. É na Itália que o arquiteto Andréa Palácio, inicia a construção do primeiro teatro coberto com capacidade para três mil pessoas, o qual representa hoje um verdadeiro monumento histórico.

Da metade do século XVI ao XVII o teatro inglês é atacado por puritanos, que conseguem, através de um decreto oficial, fechar todos os teatros, que só seriam reabertos com a Restauração⁸ em 1660. Os puritanos apenas toleravam o teatro na educação com o intuito moral e para o estudo da língua materna.

2.2 Século XVIII: A Expansão do Teatro como Jogo de Expressão.

Por volta do século XVII aparece a ópera, gênero artístico que associa a música à arte dramática. A música que desde as tragédias gregas acompanhou as atividades teatrais ganhou importância com a ópera, tornando-se um elemento permanente e valorizado

⁵ Ex-escravo que depois de ter sido liberto e instruído pelo poeta Lucano, tornou-se um dos maiores imitadores da comédia grega em Roma.

⁶ Movimento intelectual, artístico e literário, ocorrido na Europa, especialmente na Itália, nos séculos XV e XVI.

⁷ Era assim denominada porque, nela, o teatro e a capacidade de improvisação dos artistas eram mais valorizados que os textos literários.

⁸ Foi um período da restauração da beleza britânica, no qual houve uma liberalização tão grande que os papéis femininos deixaram de ser feitos por homens.

nestes espetáculos. Ainda durante o século XVIII, passa a ser dominada por Mozart, que escreve Dom Giovanni em 1787.

De acordo com Peixoto (1980), a *commedia dell'arte* na Europa torna-se um dos manifestos contra o classicismo, provocando a burguesia intelectual numa investida contra a vulgarização em defesa da revalorização do texto literário e poético. Dentre os autores que tentaram substituir a improvisação pelo texto escrito, mesmo mantendo situações e personagens das comédias populares, são citados Marivaux – já prenunciando o romantismo – e Voltaire, um dos precursores da Revolução Francesa.

No final do século XVIII, o pensamento europeu é marcado pelo Romantismo⁹, sendo este caracterizado pelos elementos da natureza vindo proporcionar uma reavaliação de Shakespeare e a distinção entre o teatro profissional e aquele feito nas escolas. Nesse sentido, o pensamento de Goethe, com relação a educação dramática, evidencia esta diferenciação.

Por conseguinte, afirma Courtney (2001), que o teatro profissional perde lugar na educação para o teatro escolar, passando a ser valorizado pelos resultados causados não só no espectador, mas também sobre o ator, que, além de desenvolver neste último a habilidade de memória, gestual e disciplinar, moldava seus pensamentos íntimos e liberava-os através da improvisação desenvolvendo dessa forma, a imaginação.

2.3 O Teatro no Brasil: Vazio Cultural

Enquanto na Europa as idas e vindas a respeito do modo de fazer teatro se desenvolvia, juntamente com o pensamento filosófico das contribuições desta arte para a educação, no Brasil encontramos lento amadurecimento que se inicia no século XVI, quando é datado o primeiro espetáculo teatral intitulado o “Auto de Santiago” apresentado por missionários Jesuítas na Bahia.

Segundo Peixoto (1980), o surgimento do teatro brasileiro caracteriza-se como instrumento pedagógico que era utilizado pelos Jesuítas para catequese e ensinamentos da religião aos índios. Os textos eram escritos pelo Pe. José de Anchieta, e misturavam esquemas de peças medievais aos problemas e aspectos da cultura brasileira.

Podemos então destacar os autos jesuítas como marco inicial do teatro no Brasil, mesmo não constituindo descendência, é relevante quanto ao valor histórico, quando nos lembra o início promissor do teatro grego com as festas religiosas a Dionísio.

A ausência de documentos que registrassem textos dramáticos representados durante o século XVII e meados do século XVIII permite a Magaldi (2004, p. 7) caracterizá-lo como “vazio teatral”, tendo em vista as novas condições sociais do país, não cabendo nos centros povoados o teatro catequético dos jesuítas; bem como, as disputas contra os invasores franceses e holandeses que desnorream o panorama calmo e propício ao crescimento artístico.

⁹ Importante movimento artístico do início do século XIX, que, abandonando os modelos clássicos, passou ao individualismo.

Somente na 2ª metade do século XVIII, registra-se a instalação em muitas cidades de um teatro regular em “Casas de Ópera” que abrigavam elencos consideravelmente fixos com constantes representações.

No século XIX podemos destacar o início do Romantismo no Brasil com Gonçalves de Magalhães que também se destacou no teatro com o texto romântico O Poeta e a Inquisição (1838), cujo texto é lembrado como a 1ª tragédia brasileira escrita por um brasileiro e com assunto nacional. O drama romântico brasileiro também revela um dos nossos mais expressivos dramaturgos, Gonçalves Dias. E ao fim do primeiro reinado (1831), surge o primeiro grande ator no Brasil, João Caetano dos Santos, que iniciou como amador em 1827.

Somente com a vinda e permanência da Família Real portuguesa no Brasil é que o teatro pôde ser beneficiado, visto a construção do Real Teatro de São João, hoje, Teatro João Caetano, embora não houvesse ainda por parte do Rei D. João VI, patrocinador da construção do teatro, o verdadeiro interesse de favorecer a cultura brasileira, mas sim por ser grande apreciador das artes em geral.

No quadro nacional é criado o Teatro Brasileiro de Comédia (TBC), marco na história do teatro no Brasil, mas com orientação de priorizar textos e importar atores estrangeiros. No final dos anos 50 recebe uma nova geração de atores e diretores que preferem textos nacionais e montagem simples.

3 TEATRO: RELAÇÕES ENTRE A APRENDIZAGEM E O TEATRO NO DESENVOLVIMENTO DA LINGUAGEM

Particularmente, o jogo simbólico ou de faz-de-conta, ou jogo de papéis é responsável principalmente pelo desenvolvimento da criatividade e expressividade e tem como foco de manifestação a linguagem verbal, tendo em vista que socializa vivências e pensamentos na busca de compreender o mundo que nos cerca. Para Dias (1999), o jogo simbólico é um caminho para que o favorecimento da linguagem verbal seja um verdadeiro instrumento de pensamento.

Uma das teses consideradas centrais por Dias (1999) é a do pensamento metafórico, desenvolvida por Arbid e Hese. A respeito dela, diz-se que a construção da realidade pela razão acontece por mediação do símbolo, ou seja, o pensamento é constituído por uma rede de relações simbólicas apropriadas culturalmente, mas estruturadas e recriadas pelo sujeito.

Outras denominações do jogo de faz-de-conta é empregada por Bomtempo (1999): jogo imaginativo, jogo de papéis, e jogo sócio-dramático; que enfatiza a “simulação” e ressalta sua eficácia na promoção do desenvolvimento cognitivo e afetivo-social. Segundo a autora, alguns pontos de vista e teorias expõem esta importância.

Em Vygotsky apud Bomtempo (1999), a “situação imaginativa” preenche as necessidades de cada idade.

De acordo com Wallon apud Galvão (1998), a linguagem é um fator imprescindível no desenvolvimento do pensamento, visto a capacidade que ela tem de expressar e, ao mesmo tempo, estruturar o pensamento.

A concepção de linguagem segundo Bakhtin, parte da crítica à lingüística contemporânea que não qualifica a linguagem como fenômeno social, mas ao contrário, considera sua complexidade numa perspectiva de fenômeno sócio-ideológico e historicamente apreendido. Estando ela envolvida neste processo ideológico da vivência de cada um, torna-se impossível separá-lo da vida. Conforme Bakhtin apud Jobim e Souza, (2003, p. 99): “A interação verbal constitui assim a realidade fundamental da língua”.

Para o autor, os mecanismos da ordem vigente influenciam na palavra de um, que chega à consciência do outro com enfoque valorativo e emocional. É através das interações pessoais e com o mundo dos objetos que o “campo semântico” da realidade é enriquecido, embora seja formado subsequente à linguagem. Nas conversas cotidianas estão presentes contextos sociais e afetivos presentes no falante, tornando-se parte na formação de significações. De acordo com Jobim e Souza, (2003, p. 105-106):

No diálogo fica evidente como a entoação permite colocar algo novo no próprio ato de fala, algo que é particular do falante (...), colocam consigo a marca da individualidade sem perder, contudo, sua dimensão social. Assim, qualquer enunciado se realiza na interdependência da experiência individual com a pressão permanente de valores sociais que circulam no contexto do sujeito falante.

A concepção de linguagem para Vygotsky apud Jobim e Souza (2003) parte da problematização da relação existente entre palavra e pensamento como um processo dinâmico e sua compreensão como sendo de grande importância na formação da subjetividade do indivíduo, ou seja, é utilizando a linguagem que desenvolvemos nossa consciência que vai se refletir na interiorização da consciência dos conteúdos que são determinados historicamente e que se estruturam culturalmente. Portanto, a fala é produto do desenvolvimento da consciência que se constitui a partir da interação com a realidade.

Ainda, para o autor, o desenvolvimento da linguagem parte da abordagem genética, na qual linguagem e pensamento passam por uma evolução que se mostram sem conexão alguma no início, mas, ao passo que evoluem começam uma conexão que modifica-se e desenvolve-se, culminando na estruturação verbal do pensamento e na racionalização da fala.

Para Benjamin, a linguagem oral aparece centrada numa visão fisiológica da realidade moderna e sua influência na utilização da mesma. O autor se opõe ao sentido instrumentalista em que a mesma é utilizada, unicamente como veículo de informações e conhecimento, mas resgata sua dimensão expressiva, aspecto que vem se perdendo com a modernidade. Ainda segundo Benjamin, todo enunciado verbal constitui-se num “conteúdo ideológico” da realidade e se expressa uma situação histórica cultural.

Diante dos pensamentos de Bakhtin e Vygotsky apud Jobim e Souza (1997), que se sobrepuseram às correntes psicológicas e lingüísticas de suas épocas, percebe-se uma tentativa de elucidar os fatos concretos e cotidianos da linguagem determinando-a como

aspecto evolutivo social e individual e não somente como veículo de comunicação. Se com Vygotsky (1997) a linguagem é interpretada como enfoque psicológico na formação da consciência e da subjetividade, ganhando significação de acordo com o desenvolvimento do indivíduo; Bakhtin (1997) amplia essa perspectiva e coloca a linguagem como signo social, conforme ressalta Jobim e Souza, (1997, p. 19): “para compreender seu funcionamento como instrumento da consciência”.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: A CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

O presente trabalho de iniciação científica foi norteado pelos princípios metodológicos de natureza qualitativa, os quais segundo Haguette (1987) possibilitam uma compreensão aprofundada dos fenômenos sociais investigados, dando maior relevância à dimensão subjetiva dos mesmos.

Para a coleta de dados optou-se pela entrevista, por acreditar-se que seria a melhor forma para os alunos expressarem suas idéias. Ao fazerem referência à entrevista, Martins e Lintz (2000, p. 54, grifos dos autores) a conceituam como:

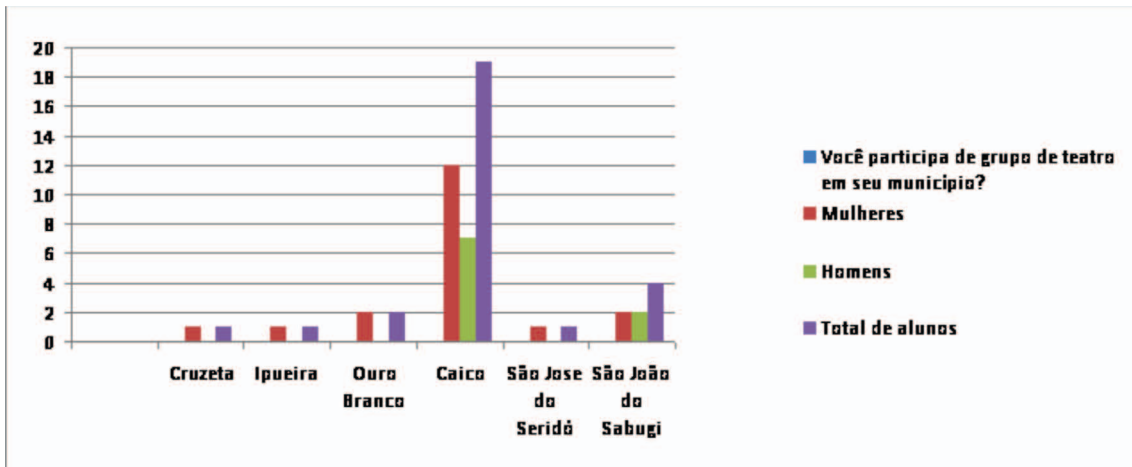
É uma técnica que requer muita habilidade do entrevistador. O trabalho de coleta por meio de entrevistas é demorado, e seu objetivo básico é entender o significado que os entrevistados atribuem a questões e situações em contextos que não foram estruturados anteriormente com base nas suposições e conjunturas do pesquisador.

Através dos dados coletados com a entrevista é que o pesquisador vai poder confrontar os conhecimentos adquiridos a partir das referências bibliográficas com a realidade empírica.

Por meio da entrevista foi feito inicialmente um levantamento acerca da quantidade de alunos dos cursos técnicos de Eletrotécnica e Informática nas modalidades integrado regular e EJA que participam de grupos de teatro. O levantamento comprovou que 28 (vinte e oito) alunos participam de grupos de teatro tanto em Caicó quanto nos municípios em que residem. O quadro a seguir explicita os dados relacionados aos municípios em que os alunos atuam em grupos de teatro e o sexo dos mesmos.

5 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS: O OUVIR, O OLHAR E O ESCREVER DISCENTE:

GRÁFICO 1: ALUNOS QUE PARTICIPAM DE GRUPOS DE TEATRO:



Outro dado diagnosticado através do questionário foi a quantidade de anos que estes alunos participam de grupos de teatro. A tabela a seguir demonstra os resultados:

GRÁFICO 2: ANOS DE DESENVOLVIMENTO EM ATIVIDADES TEATRAIS



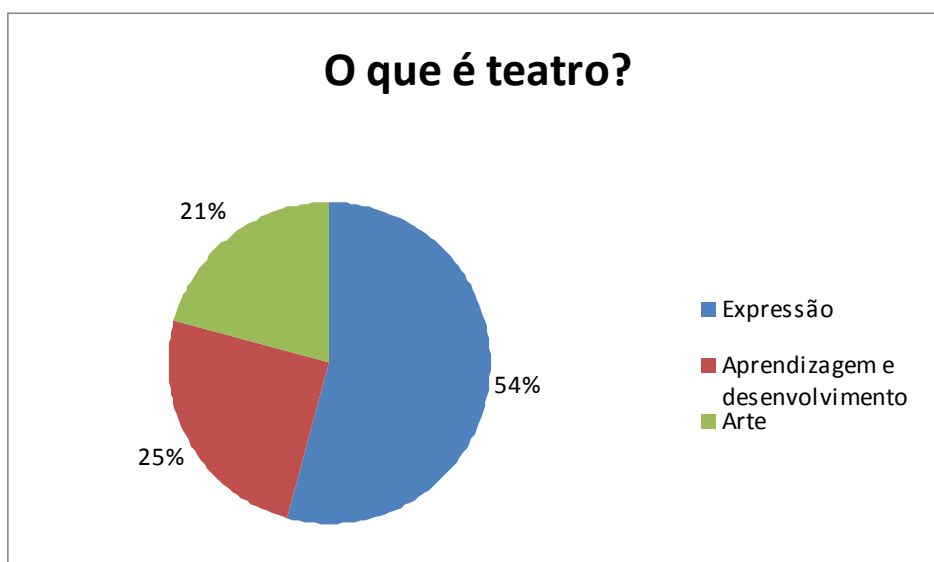
Ainda, pudemos diagnosticar o nível de conhecimento desses alunos acerca do teatro, conforme demonstra o gráfico a seguir:

GRÁFICO 3: NÍVEL DE CONHECIMENTO SOBRE O TEATRO



No intuito de averiguar a concepção desses alunos acerca do teatro, questionamos aos mesmos sobre o **conceito de teatro**.

GRÁFICO 4: CONCEPÇÃO SOBRE O TEATRO



Portanto, os procedimentos metodológicos favorecem a análise das concepções dos discentes acerca do conceito de teatro e da sua contribuição em termos de aprendizagem. Indagando-se sobre o conceito de teatro, 54% (cinquenta e quatro por cento) dos discentes disseram que **teatro é expressão**, 25% (vinte e cinco por cento) relataram que **teatro é aprendizagem e desenvolvimento** e 21% (vinte e um por cento) afirmaram que **teatro**

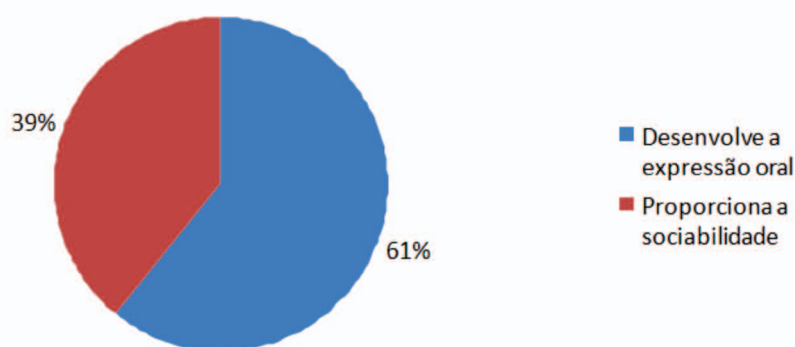
é **arte**. A concepção dos alunos acerca do conceito de teatro coaduna com o que afirma os Parâmetros Curriculares Nacionais de arte (BRASIL, 1998, p. 30) que propõem como arte quatro expressões artísticas (artes visuais, teatro, dança e música):

São características desse novo marco curricular as reivindicações de identificar a área por Arte (e não mais por educação Artística) e de incluí-la na estrutura curricular como área, com conteúdos próprios ligados à cultura artística e não apenas como atividade.

Nos PCN de arte cada expressão artística é considerada como conteúdo a ser desenvolvido na disciplina de Artes. Contudo, partimos do pressuposto de que o teatro não é somente um conteúdo que consta na disciplina de Artes, pois o teatro desenvolve a aprendizagem transdisciplinar, integrando diferentes saberes e não sendo uma **expressão** apenas teórica ou executora de técnicas. O teatro é **arte**, é um encontro cultural e social, já que esses elementos estão presentes nas encenações teatrais, que se apropriam de idéias para simular e/ou criar situações para serem representadas. É ainda uma maneira de **expressar** opiniões e idéias, de manifestar pensamentos sociais e culturais; é uma representação política e permite analisar o contexto social através de um processo reflexivo em que, na representação, por meio da abstração, do distanciamento ou da identificação, permite-se a denúncia, o confronto de idéias, de perspectivas e o rompimento com a rotina de uma aceitação passiva do que é transmitido.

GRÁFICO 5: CONTRIBUIÇÃO DO TEATRO PARA A APRENDIZAGEM

**Qual a contribuição que a participação
Em grupos teatrais proporciona em
termos de aprendizagem ?**



Quanto à questão da contribuição do teatro em termos de aprendizagem, 61% (sessenta e um por cento) relataram que o teatro **desenvolve a expressão oral**. Conforme os relatos, pontuamos, segundo os entrevistados, quais as contribuições que a participação em grupos teatrais proporciona em termos de aprendizagem:

- a- Melhora a dicção, a verbalização e a comunicação;
- b- Desenvolve a expressão oral na apresentação de seminários;
- c- Proporciona a habilidade em memorizar e interpretar textos;

- d- Facilita a expressão oral com as pessoas;
- e- Estimula a auto-estima ao expressar idéias e sentimentos em público.

Conforme essas afirmações, concluímos que o teatro desenvolve habilidades de interpretação, improvisação, de escrever e traz alguns benefícios como a superação da timidez, a troca de experiências, o comprometimento, a participação em atividades, o resgate da auto-estima e da autoconfiança. Considera-se a necessidade de destacar a possibilidade de construir conhecimento e propiciar ao aluno também uma formação global, crítica e reflexiva.

Já 39% (trinta e nove por cento) dos entrevistados afirmaram que o teatro proporciona a **sociabilidade**, conforme podemos perceber através de suas falas:

- a- Nos ensina a trabalhar em grupos e a respeitar o posicionamento de cada grupo;
- b- Favorece a socialização, o convívio social e a interação entre as pessoas;
- c- Estimula a convivência em grupo.

Essas assertivas coadunam com a compreensão de que a ação cênica demonstra muito maior intencionalidade social, e revela, portanto, maior componente societário, cognitivo e instrumental. O componente dramático da ação humana é amplamente reconhecido por dramaturgos como Brecht (1996) e Boal (1998), e encontra respaldo em estudiosos da cognição social, para os quais o crescimento sócio-cognitivo tende a proceder da superfície (a aparência e o comportamento das pessoas) para o interior (seus pensamentos e sentimentos internos). Dessa forma, uma pessoa bem capacitada para estabelecer relações sociais é aquela que percebe que as pessoas são seres sensíveis que podem se comportar e revelar ou esconder intencionalmente informações a respeito de si mesmas.

A ação cognitiva predomina no jogo dramático, ao mesmo tempo em que constitui um caminho necessário para a ação cênica, na qual o homem se insere na coletividade, na cultura e no domínio dos instrumentos com muito maior propriedade. A ação cênica constitui-se em ação planejada, consciente, preparada, trabalhada, portanto reserva muito maior potencial instrumental, mas isso porque revela maior nível de consciência e faz emergir uma nova forma de sociabilidade.

Em termos de aprendizagem, ambas as ações (cênica e cognitiva) desempenham papel fundamental para o desenvolvimento humano, porque o jogo entre adultos, a aparição expressiva, o mostrar-se intencionalmente para os outros procurando obter resultados ulteriores é próprio da vida social. Nesse sentido, moralmente falando, a expressão cênica pode promover ou separar, inspirar confiança ou temor, fazer acreditar ou desiludir.

CONCLUSÃO:

Segundo os PCN de Arte, o Teatro se encontra como área de conhecimento entre as cinco áreas específicas: Artes Visuais, Dança, Música e Teatro – para o ensino fundamental – e também Artes Audiovisuais – para o ensino médio. Entendemos a importância do teatro para a educação, tendo em vista que sua inserção enquanto disciplina está presente nos paradigmas que fundamentam a educação básica.

Pontuamos que para cada uma dessas áreas, é necessário um professor especialista e condições mínimas de infra-estrutura, para que seu ensino seja significativo. A implantação do ensino de Teatro nas escolas, como regulamenta a LDB/96 e indicam os PCN, é um grande desafio que se apresenta para este momento, uma vez que sua presença como área de conhecimento específica nem sempre é suficientemente compreendida nas escolas. Em muitas ocasiões e para muitos professores de outras disciplinas ou especialistas, o teatro é entendido como lazer, relaxamento, momento de descontração sendo muitas vezes utilizado em datas comemorativas alusivas no calendário escolar. Concluimos que há, porém, aspectos formativos na elaboração e execução de uma peça teatral que são deixados de lado pelos docentes por desconhecimento ou falta de compromisso com uma formação humanística plena dos nossos alunos.

A pesquisa de iniciação científica concluiu que a participação dos alunos em grupos teatrais desenvolve a oralidade dos mesmos e também a sociabilidade, tendo em vista que melhorou a dicção, valorizou a auto-estima, estimulou o trabalho em grupo e o respeito pela opinião dos colegas.

Baseados nos dados da pesquisa, ao mesmo tempo em que se propõe uma disciplina de teatro na escola, também propomos a formação de um grupo de teatro no nosso *campus Caicó* de maneira que atenda às necessidades do trabalho de Artes - Teatro na educação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARBOSA, A.M. **A imagem no ensino da arte**: anos oitenta e novos tempos. São Paulo: Perspectiva; Porto Alegre: Fundação IOCHPE, 1991.
2. BERTHOLD, M.; ZURAWSKI, M.P.V. **História mundial do teatro**. São Paulo: Perspectiva, 2000. 578 p.
3. BRASIL. **Leis de diretrizes e bases da educação Nacional**. Brasília: MEC/SEF, 1996.
4. _____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SES, 1998.
5. BOAL, A. **Jogos para atores e não atores**. 14. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1998.
6. BONTEMPO, E. **A brincadeira de faz-de-conta**: lugar do simbolismo, da representação, do imaginário. In: KISHIMOTO, T.M. (org.) **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação** – 3ª ed. São Paulo: Cortez, 1999.
7. BRECHT, B. Escritos sobre o teatro (Textos de 1930 a 1954). In: BORIE, de Monique et al. **Estética Teatral**: Platão e Brecht. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1996.
8. COURTNEY, R. **Jogo, teatro e pensamento**. – 2 ed. São Paulo: Perspectiva, 2001.
9. DIAS, M. C. M. **Metáfora e pensamento**: considerações sobre a importância do jogo na aquisição do conhecimento e implicações para a educação pré-escolar. In: KISHIMOTO, T.M. (org.) **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação** – 3ª ed. São Paulo: Cortez, 1999.
10. GALVÃO, I. **Henri Wallon**: uma concepção dialética do desenvolvimento infantil – 4ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

11. JOBIM E SOUZA, S. **Linguagem e ideologia**: conversa com Bakhtin e Vygotsky. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 1997.
12. _____. **Infância e linguagem**: Bakhtin, Vygotsky e Benjamim – 7ª ed. Campinas, SP: Papyrus, 2003 (Magistério: formação e trabalho pedagógico)
13. MAGALDI, S. **Panorama do teatro brasileiro** – 6ª ed. São Paulo: Global, 2004.
14. MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social**: Teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.
15. PEIXOTO, F. **O que é teatro**. São Paulo: Brasiliense, 1980 (Col. Primeiros Passos).
16. REVERBEL, O. G. **Um caminho do teatro na escola**. São Paulo: Scipione, 2002 – (Pensamento e ação no magistério).
17. _____. **Jogos teatrais na escola**: atividades globais de expressão – 2ª ed. São Paulo: Scipione, 1993.
18. VYGOTSKY, L.S.; LURIA, A.R; LEONTTIEV, A.N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem** - 5ª ed. São Paulo: Ícone, 1988.
19. _____. **A formação social da mente** - 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

O TEATRO COMO METODOLOGIA INOVADORA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO NÍVEL MÉDIO

Josefa Zilderlândia Avelino de Araújo

Parênklisis, Instituto Federal de Educação, ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus* Pau dos Ferros, Iniciação Científica, aluna Graduanda do curso de Licenciatura Plena em Química, zillderlandia2009@hotmail.com

Rodrigo Vidal do Nascimento

Parênklisis, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte *Campus*-Pau dos Ferros, Orientador, Prof. Ms. Em Filosofia, Rodrigo.vidal@ifrn.edu.br

Oberto Grangeiro da Silva

Parênklisis, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus* Pau dos Ferros, Orientador, Prof. Dr. em Química Inorgânica, oberto.silva@ifrn.edu.br

Ulysses Vieira da Silva Ferreira

Parênklisis, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus* Pau dos Ferros, Orientador, Prof. Ms. em Química Inorgânica, ulyссе.vieira@ifrn.edu.br

RESUMO

O teatro no contexto da Química tem como objetivo despertar o interesse dos alunos pelo conteúdo da disciplina utilizando uma forma inovadora de repassar os assuntos, uma vez que vai explorar as relações entre a ciência e a arte para que estas duas filosofias possam conferir uma à outra, buscando fazer os conteúdos, metodologia e uma linguagem que convirjam na construção de um processo de aprendizagem mais amplo. Neste sentido, procuramos trabalhar conteúdos como: O atomismo e os filósofos Leucipo e Demócrito de maneira interativa que possibilite ao aluno uma maior assimilação e conhecimento sobre o mesmo.

PALAVRAS-CHAVE: Química, teatro, inovadora, metodologia, aprendizagem.

THE THEATER AS AN INNOVATOR METHODOLOGY FOR CHEMISTRY TEACHING IN HIGH SCHOOL

The theater in the context of chemistry aims to rise students' interest for the content of the subject using an innovator way of presenting contents, once it explores the relations between science and art, so that these two philosophies can interact, aiming to turn contents and methodologies into a language that provides a broader process of building the teaching. This way, we worked on contents like: the atomism and the philosophers Leucippus and Democritus in an interactive way that enables the student to reach a bigger assimilation and knowledge about the topics.

KEY-WORDS: Chemistry, theater, innovator, methodology, learning

O TEATRO COMO METODOLOGIA INOVADORA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO NÍVEL MÉDIO

INTRODUÇÃO

Na atualidade, é perceptível a forma como a química no ensino médio vem sendo lecionada e como o envolvimento dos alunos nos conteúdos não tem sido tão satisfatório como se espera. O desinteresse dos alunos por alguns conteúdos coloca em questão o próprio método de ensino. Segundo algumas pesquisas na área de ensino de ciências, em especial da disciplina química, apontam que um dos fatores que contribuem para a rigidez curricular desenvolvida por muitas escolas em detrimento exclusivamente a prestação de vestibulares. Essas mesmas pesquisas direcionam para o desenvolvimento de novas metodologias que possibilitem o crescimento, bem como o desenvolvimento e capacidade de aprendizagem futura dos alunos.

Uma possível solução para resolver este impasse pode estar no uso de métodos lúdicos, a partir dos quais os alunos se vêem envolvidos de forma prazerosa e instigantes pelo desejo de aprender cada vez mais os conteúdos de Química. E é justamente sobre este tipo de abordagem que o presente trabalho se debruça, precisamente sobre o tema: O desenvolvimento de atividades lúdicas, para o ensino de química de nível médio. Utilizando para tanto o teatro, para que se idealize e se inicie as propostas lúdicas para as aulas dessa disciplina, incentivando os alunos a entenderem os conteúdos repassados.

Neste sentido, vemos a pertinência de trabalhar com o teatro no ensino de química, uma vez que isto possibilitará aos alunos um maior domínio de conhecimentos através de atividades que envolvem elementos da cultura na qual ele está inserido.

Sabe-se que o teatro é uma forma de ensino considerado inovador, por provocar nos alunos estímulos significativos para o aprendizado, tornando as aulas ministradas mais atraentes e participativas.

Para desenvolver melhor o trabalho, buscamos o aprofundamento em (VOGOT, 2003), (MAGNE, 2002), (RODGERS, 2002), (selém Kawamura1966) (apud SILVA 2003) entre outros, em cujas referências encontramos subsídios teóricos para analisarmos uma nova metodologia para o ensino de química na primeira série do ensino médio: O teatro. Com isso, queremos permitir ao aluno que ele aprenda esta disciplina de forma simples e prazerosa.

A arte é uma forma de expressão do ser humano, sendo assim, não podemos dissociá-la do contexto educacional, uma vez que ele requer uma integração do conhecimento científico com uma nova estratégia pedagógica de ensino. Nessa perspectiva, propomos introduzir a manifestação artística no ensino de Química, em especial, na primeira série do ensino médio, devido ao aspecto inovador que proporciona a assimilação dos conteúdos, pois segundo afirma Leonardo da Vinci apud Vogot, 2003: “Ciência e arte se complementam, constituindo a atividade intelectual”. Isso significa dizer que para se obter o conhecimento em seu sentido amplo, a arte é uma das ferramentas para se ter esse alcance.

Ao se abordar essa manifestação artística dentro da química, não se restringe o foco apenas ao teatro em sentido geral, queremos focar também um novo tipo de arte, o teatro científico, já que servirá ao conhecimento teórico dessa disciplina. Segundo Magne (2002) o teatro científico:

Pode assegurar-se sobre diferentes perspectivas. Na maioria das vezes ocorre em centros ou museus de ciência, ou nas escolas. Nesse contexto há a preocupação de abordar os temas numa vertente pedagógica; pretendem transmitir conhecimentos para um público alvo, normalmente constituído por estudante.

De acordo com o autor, podemos perceber que o teatro científico na escola tem como objetivo, trabalhar de forma simples e criativa os conteúdos ministrados pelo professor de química, numa perspectiva de melhor compreensão dos assuntos, já que estes são vistos muitas vezes como monótonos e complicados.

Dentro dessa perspectiva podemos perceber que o teatro é um dos meios de interação mais acessível para ser trabalhado com conteúdos de Química em sala de aula, pois possibilita ao aluno uma maior desenvoltura com o raciocínio no que se refere à facilidade de poder assimilar o assunto dado em sala. Para Selém Kawamura(1996 ,p,588 apude Silva 2003,p,38)

Os artigos de jornais e revista, livros, televisão, vídeos, filmes, programa multimídia, exposições e palestra, fazem com que a ciência invada os lares trazendo um mundo de informação, idéias, conceito, imagem da ciência e de cientista.

Com isso, o autor mostra que novas formas de ensino são favoráveis para serem trabalhados em sala de aula, uma vez que busca fazer do tradicional algo que chame atenção do aluno e assim desenvolver uma troca de informações, de conceitos com relação ao assunto exposto.

Queremos ressaltar aqui, que a expressão teatro científico é algo ainda recente. Ultimamente ela tem se expandido, alguns pesquisadores tem levado à sala de aula espetáculos que envolvem o conhecimento teórico. Vale salientar que, assim como um filme de uma obra, o teatro científico não segue o rigor de veracidade da teoria aplicada em sala, mas o modo como é transmitido que interessa ao público, tendo em vista a forma como é apresentado. Segundo Brecht

O papel do autor dramático não se reduz a reproduzir, a sua obra, a sociedade de seu tempo. O principal objetivo quer pelo conteúdo, quer pela forma, é exercer uma função transformadora, que atue revolucionariamente sobre o ambiente social.

Nesse contexto o autor ressalva que podemos usar a dramaturgia tendo como principal objetivo repassar o conteúdo de modo que possa ser assimilado pelo o publico ouvinte, permitindo que os mesmos tenham um bom entendimento sobre o que está sendo exposto através da dramaturgia.

Como instrumento do processo de ensino-aprendizagem, a linguagem teatral desempenha um papel importantíssimo, pois possibilita ao jovem um espaço em que os mesmos se sintam estimulados, repassando conceitos de respeito e compromisso com as atividades.

Levando-se em conta o que foi observado, percebe-se que o teatro científico é uma das melhores formas de compreender a teoria, explicada no ensino de química, uma vez que é uma maneira atrativa de trabalhar os conteúdos e complementar os métodos tradicionais. Dessa maneira, deve-se incentivar e divulgar o conhecimento teórico por meio da criação e produção teatral, já que estes, segundo Rodgers (2002), “tem a mesma origem etimológica: as duas palavras derivam do grego *thea*, que significa “um ponto de vista”.

METODOLOGIA

No decorrer desse estudo procuramos desenvolver atividades práticas para o ensino de química de nível médio utilizando o teatro como procedimento metodológico, de modo a favorecer uma melhor interação dos alunos com os conteúdos e, sobretudo uma aprendizagem significativa.

Esse trabalho foi aplicado na I Exposição Científica Tecnológica e Cultural (I EXPOTEC) promovida pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - *Campus* Pau dos Ferros através de uma oficina intitulada “O teatro na Química”. No primeiro momento, foi realizada a explicação sobre o atomismo e o legado de Leucipo e Demócrito como mostram as figuras 1 e 2 por meio de slides com a complementação de vídeos. E para socializar o assunto, foi feita uma dinâmica teatral referente ao mesmo, onde os participantes puderam interagir entre si e com o conteúdo; em seguida, foram passadas técnicas teatrais que melhor se adéquam ao contexto exposto.



Figura 1: Exposição do conteúdo.



Figura 2: Exposição do tema.

No segundo momento foram formados dois grupos, onde a partir do conteúdo exposto sobre o tema, proporcionamos aos alunos participantes da oficina, a colocarem em prática a teoria, ou seja, elaborar uma peça teatral para ser apresentada como retratam as figuras 3 e 4.



Figura 3: Elaboração da peça do grupo1



Figura 4: Elaboração da peça do grupo2

No terceiro momento, como mostram as figuras 5 e 6, foi realizada a peça de teatro, onde utilizaram como espaço cênico a sala de aula.



As figuras 5 e 6: Encenações das peças teatrais elaboradas pelos alunos dos grupos 1 e 2

Ao final foi aplicado um questionário de avaliação da oficina junto aos alunos participantes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Os resultados obtidos através da oficina “O Teatro na Química” mostram que é possível utilizar essa metodologia inovadora no contexto da Química, pois a mesma complementa os conteúdos repassados para os alunos do primeiro ano do Ensino Médio, e possibilitam uma maior interação com os assuntos abordados em sala de aula. Além disso, utiliza-se de um espaço inovador, como meio de estimular os conhecimentos dos alunos através de alternativas diferentes de abordar os assuntos de Química em sala de aula e em ambiente diversos, pois 74,68% dos alunos participantes da oficina julgaram favorável a metodologia utilizada, e 91,3% afirmaram que ficou mais fácil e divertido aprender sobre os modelos atômicos de Leucipo e Demócrito, como mostra o gráfico 1.

Esses resultados comprovam as palavras de Brechet quando diz que o principal objetivo da dramaturgia é exercer uma função transformadora que atue revolucionariamente sobre o ambiente social e que o teatro científico é uma vertente que mostra ser viável para o desenvolvimento do ensino de química.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi visto, percebe-se a relevância de se trabalhar a Química através do teatro, pois essa prática inovadora possibilita aos alunos e ao público em geral, o despertar do interesse pela disciplina, fazendo-os observar que o estudo do átomo possui um longo período de teorização, sendo aperfeiçoado e discutido por vários cientistas, tendo sido a sua história marcada por certezas e incertezas, mas que os erros do passado fizeram com que as idéias fossem sendo alteradas e justificassem a busca por novos modelos. Tudo isso foi demonstrado de maneira divertida, lúdica e interativa, e fazendo com que a o atomismo fosse repassado da melhor forma possível através do teatro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MAGNE, A. **Demanda do Santo Graal**. Rio de Janeiro: Instituto nacional do livro, 1470, vol. III Edição Far. Similicar.
2. MONTINEDRO, B. **O papel do teatro na divulgação: A experiência do Seara da Ciência**. Em <http://lapeffs.googlepages.com/f758-p-31a32-opapeldoteatronadivulga.pdf>. Acessado em 8 de março de 2008.
3. VOGOT, C. **A espiral da cultura científica**. Com Ciência – Revista eletrônica de jornalismo científica nº 45, Julho, 2003.
4. SIMON Nathália, **Literatura científica no ensino de Química**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, nathaliamsimon@comgmail.
5. SILVA, H.S.C. (2003) Artigo de Divulgação Científica e ensino de: concepções de ciência, tecnologia, sociedade. Dissertação (mestrado), Faculdade de Educação Estadual de Campinas São Paulo.
6. OLIVEIRA, K, [ET AL] **Ciência em cena: teatro e divulgação científica, XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)**
7. MORNIZ, Edmundo. Bertolt Brecht – Uma Breve Biografia (1898-1956). Disponível em: <http://www.culturabrasil.org/brecht.htm>, acesso em 25/04/2008.
8. ZORZI SÁ Marilde Beatriz [et at], **A História e a Arte Cênica como Recursos Pedagógicos QUÍMICA NOVA NA ESCOLA** 13 Vol. 32, Nº 1 , FEVEREIRO 2010.

O TRABALHO DOS TUTORES A DISTÂNCIA NO CURSO DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL DO IFRN: UMA ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS ALUNOS DO PÓLO DE MOSSORÓ

Aleksandre Saraiva DANTAS

Núcleo de Pesquisas em Educação, Campus de Mossoró do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN
Professor de Matemática do IFRN. Doutorando em Educação pela UFRN. Líder do Núcleo de Pesquisas em Educação do Campus de Mossoró do IFRN.

E-mail: aleksandre.dantas@hotmail.com

Jéssika Maria Holanda GUIMARÃES

Núcleo de Pesquisas em Educação, Campus de Mossoró do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, Bolsista de Iniciação Científica.

Aluna do Curso de Edificações do Campus de Mossoró do IFRN.

E-mail: jessika_m_25@hotmail.com

RESUMO

Esta pesquisa, de caráter qualitativo, analisa o trabalho desenvolvido pelos tutores a distância do curso a distância de Tecnologia em Gestão Ambiental do IFRN. Para isso, utilizamos: a observação da realidade; a análise documental e a aplicação de questionário aberto com os alunos do pólo de Mossoró. Constatamos problemas como: mau uso das tecnologias disponibilizadas pelo curso e a ausência da videoconferência, fator agravado pela falta de interesse por parte dos tutores na intensificação desse uso. Além disso, alguns alunos criticam a falta de incentivo à autonomia dos alunos e a questão da interação entre tutores e alunos que a consideram pouca ou inexistente. Também é possível perceber problemas com relação à utilização de estratégias para motivar os alunos. Apesar disso, as respostas aos questionamentos dos alunos têm melhorado depois da implantação da Plataforma Moodle, existe uma evolução na capacidade de atuar na EaD e os tutores possuem um bom domínio dos conteúdos. Os responsáveis pelo curso e os tutores deveriam aumentar o número de encontros presenciais, bem como o período de aulas, utilizar os recursos tecnológicos disponíveis, adequar os conteúdos à realidade da função do gestor ambiental, melhorar a interação entre tutores e alunos, motivar os alunos e estimular a sua autonomia, aproveitando as possibilidades oferecidas pelos momentos presenciais e respeitando o ritmo de aprendizado de cada aluno.

PALAVRAS-CHAVE: educação a distância, aspectos positivos, aspectos negativos, trabalho dos tutores.

THE DISTANCE TUTOR'S WORK OF THE COURSE OF TECHNOLOGY IN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF THE IFRN: AN ANALYSIS OF THE PERCEPTIONS OF STUDENTS IN POLE MOSSORÓ

RESUMO

This research, qualitative, examines the work undertaken by tutors travel distance distance of Technology in Environmental Management IFRN. For this, we use: the observation of reality, documentary analysis and a questionnaire open to students from the pole of Mossoró. We see problems as: misuse of technologies offered by the course and the absence of videoconferencing, a factor compounded by lack of interest from tutors to increase this use. In addition, some students criticized the lack of incentives to students' autonomy and the issue of interaction between tutors and students who consider it little or no. You may also notice problems with the use of strategies to motivate students. Nevertheless, the answers to the questions the students have improved after the implementation of the Moodle platform, there is an evolution in the ability to act in the Distance Education and the tutors have a good command of the improved content responsible for the course and tutors should increase the number of meetings attendance and the class period, using the technological resources available, to adapt the contents to the reality of the role of environmental manager, to improve the interaction between tutors and students, motivate students and encourage their independence, the opportunities offered by the moments of presence and respecting the learning pace of each student.

KAY-WORDS: distance education, positive aspects, negative aspects, tutor's work.

O TRABALHO DOS TUTORES A DISTÂNCIA NO CURSO DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL DO IFRN: UMA ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS ALUNOS DO PÓLO DE MOSSORÓ

INTRODUÇÃO

Ao longo das duas últimas décadas, a educação a distância (EaD) tem sido foco de diversas ações objetivando o seu fortalecimento no Brasil. diversos fatores conjunturais (globalização, reestruturação produtiva e redefinição do papel do Estado), fortemente influenciados por um discurso de inspiração neoliberal, aliados à necessidade de formação ao longo da vida (longlife education), à expansão da oferta de educação básica e ao desenvolvimento de tecnologias de comunicação e informação (TCI), contribuíram para que o Brasil reconhecesse as possibilidades oferecidas pela EaD para diversificar, interiorizar e democratizar a oferta de formação inicial e continuada para a população brasileira, com ênfase no ensino superior.

Ao analisar as condições em que está ocorrendo o processo de rápida expansão da EaD, Belloni (2003) ressalta que

É importante lembrar que a expansão da EaD e de AAD na última década representa muito menos o “triunfo da ideologia do acesso aberto” à educação e muito mais o impacto das forças do mercado e da situação de recessão econômica e conseqüentes políticas governamentais de restrição de recursos aplicados à educação. Observa-se na década de 90, em muitos países industrializados, uma rápida expansão do ensino superior não acompanhado de uma expansão proporcional de recursos de ensino. (BELLONI, 2003, p. 99)

Na atualidade, o mercado de trabalho vem exigindo profissionais cada vez mais qualificados e tem crescido a necessidade de uma educação permanente.

Segundo Bechara (2006), há uma constante exigência de o profissional atualizar seus conhecimentos e a EaD oportuniza o acesso a uma educação continuada para os profissionais que já atuam no mercado de trabalho.

A EaD apresenta-se como uma modalidade de ensino com predominância de corpo discente adulto e que pode ser definida como um estilo de auto-aprendizagem alicerçado nos mais diversos recursos de comunicação, a partir dos quais o aluno (instruído e acompanhado por professores formadores e tutores presenciais e a distância) pode aprender e compartilhar conhecimentos, bem como interagir com os demais alunos, sem grandes dificuldades em relação ao espaço geográfico e ao tempo.

Dessa forma, a EAD surge como a modalidade educativa que pode atender aos setores sociais não alcançados pelo ensino presencial, como, por exemplo, os residentes em áreas geográficas distantes, onde não há escolas convencionais ou com número insuficiente de vagas para todos; os trabalhadores adultos que, cumprindo suas jornadas de trabalho, não podem freqüentar a escola tradicional; as donas de casa que não podem cumprir os horários letivos; os hospitalizados; os presos;

os imigrantes; as pessoas que já não se encontram na faixa etária para frequência à escola, mas que desejam continuar seu processo educativo e os trabalhadores que buscam qualificação. (SERPELLONI, 2005, p. 21)

Apesar de EaD ser vista por grande número de educadores como sinônimo de ensino de baixa qualidade ou de oportunismo mercantilista (Bacha Filho, 2003), a EaD vem sofrendo constantes transformações nas últimas décadas e está conquistando um papel cada vez mais relevante no cenário educacional, de modo que os investimentos na educação a distância têm se intensificado dia após dia, numa busca constante por uma melhor qualificação profissional e pela elevação dos níveis de formação da população, com ênfase na educação superior.

Entre as ações objetivando a expansão da oferta de educação superior a distância no Brasil, merece destaque a criação da Universidade Aberta do Brasil (UAB). Porém, é importante ressaltar que a ampliação significativa da oferta de cursos superiores através da EaD não se deve apenas ao papel desenvolvido pela Universidade Aberta do Brasil (UAB), mas, principalmente, devido ao forte investimento do setor privado neste nível de ensino.

De acordo com Mota e Chaves Filho (2006), a UAB propiciará a oferta de educação gratuita, pública e de qualidade no Brasil, além de modernizar as tecnologias e metodologias utilizadas no modelo de educação atual, trabalhando também com perspectivas futuras de quebrar as barreiras existentes a um grande número de pessoas com relação ao acesso a altos níveis de educação.

Desse modo, o crescimento da EaD poderá contribuir com o Plano Nacional da Educação (PNE) o qual traça diretrizes e metas a serem cumpridas na Educação Brasileira em dez anos. Entre as metas apresentadas pelo PNE, merece destaque o compromisso de incluir, pelo menos, 30% dos jovens entre 18 e 24 anos no ensino superior até o final da década.

Apesar do fortalecimento da EaD no Brasil, essa modalidade não está isenta de problemas. Dentre os diversos problemas enfrentados por essa modalidade educativa, gostaríamos de destacar a questão do trabalho dos tutores a distância, pois, o papel deste profissional apresenta muitas semelhanças com o papel do professor na EaD e tem sido objeto de intensa discussão, sendo apontado como um fator gerador de tensão em cursos desenvolvidos através dessa modalidade educativa.

O tutor funciona como uma espécie de guia para o aluno, acompanhando-o na realização de suas atividades e motivando-o a continuar no curso. É relevante destacar que a educação a distância visa um processo de ensino-aprendizagem em que o aluno construa sua autonomia e busque aprendizado através dos diversos meios tecnológicos.

De acordo com o plano do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do IFRN, a presença e a disponibilidade do tutor/orientador têm sido importantes não somente como elemento motivador, mas também, como estratégia de diminuição da evasão. Assim, “Um papel que a tutoria vem sendo chamada a desempenhar é o de espaço de articulação e de suporte ao estudo cooperativo, de modo a garantir a construção coletiva do conhecimento” (CEFET-RN, 2006, p. 8)

O tutor deve ser capacitado não só a ministrar conteúdos e tirar dúvidas, é essencial que ele propicie ao estudante um senso de comunidade e interação. Além disso, o tutor deve fomentar o interesse do aluno em permanecer no curso, em crescer no processo de ensino-aprendizagem o qual é muitas vezes frustrado pela ausência de momentos presenciais e quando estes acontecem não possuem a consistência necessária para suprir as necessidades dos alunos. Isso só é possível quando o tutor mostra-se preparado para lidar com as tecnologias, relacionando-se com seus alunos empaticamente e promovendo a interação entre eles.

Uma outra atribuição é a competência da orientação da aprendizagem. Possuir essa competência significa dizer que o tutor deve participar ativamente do processo de aprendizagem, respeitando a individualidade de cada aluno, dando feedback às atividades, incentivando debates, buscando estratégias que norteiem o discente no seu processo de aprendizagem, além de adquirir familiaridade com os conteúdos discutidos para sanar possíveis dúvidas dos alunos e promover a interdisciplinaridade, estabelecendo elos entre os conteúdos de forma a melhorar a aplicação destes.

Em muitos casos, a função do tutor a distância se confunde com a função do professor formador. Para Belloni (2003), se no ensino presencial a função docente é assegurada por um indivíduo, na EaD o professor assume múltiplas funções, tais como: professor formador, conceptor e realizador de cursos e materiais, professor pesquisador, professor tutor, tecnólogo educacional, professor recurso e monitor.

Assim como acontece com os professores, o papel, as funções e as tarefas do tutor a distância devem ser diferentes daquelas apresentadas no ensino presencial, pois o uso intensivo de recursos tecnológicos torna esse trabalho mais complexo e fragmentado. Assim, na EaD o tutor deve assumir o papel de parceiro do estudante no processo de construção do conhecimento, ensinando o aluno a aprender.

Os professores e tutores também desempenham um papel importante no desenvolvimento da aprendizagem do aluno e na decisão pela evasão ou permanência no curso, seja pela sua postura (conselheiro, autoritário, pesquisador, controlador, conhecedor, negociador etc.), pela forma com que se envolve com as atividades desenvolvidas através da EaD, pela forma como interage com os alunos, pela rapidez nas respostas às dúvidas dos alunos, ou ainda pelas estratégias que utiliza para desenvolver a autonomia do aluno.

Sem querer esgotar essa discussão, essa pesquisa procura analisar o trabalho desenvolvido pelos professores formadores do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), a partir das opiniões dos alunos acerca de elementos como: resposta aos questionamentos dos alunos; uso das tecnologias disponibilizadas pelo curso; conhecimento dos conteúdos discutidos nas disciplinas; capacidade para trabalhar na EaD; interação com os alunos; e utilização de estratégias para motivar e desenvolver a autonomia dos alunos. Além disso, procura identificar, tanto os aspectos positivos, quanto os aspectos negativos do trabalho desses profissionais e o que os alunos consideram que poderia ser feito para melhorar a qualidade desse trabalho.

Para que pudéssemos compreender adequadamente a realidade analisada fizemos um estudo de caso, tomando como objeto de análise o pólo localizado na cidade de Mossoró

do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do IFRN, fazendo uso de recursos metodológicos variados, que são:

- a) a observação participante da realidade;
- b) a Análise dos documentos referentes à EAD e ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental oferecido pelo IFRN através da EAD;
- c) a aplicação de questionário aberto com os alunos do curso.

ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

Nessa pesquisa, solicitamos aos alunos que avaliassem o trabalho dos professores formadores dentro do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental na modalidade de EaD no IFRN em diversos aspectos como: resposta aos questionamentos dos alunos; uso das tecnologias disponibilizadas pelo curso; conhecimento dos conteúdos discutidos nas disciplinas; capacidade para trabalhar na EaD; interação com os alunos; e utilização de estratégias para motivar e desenvolver a autonomia dos alunos.

Entre os dez alunos que participaram da pesquisa e avaliaram o trabalho dos tutores com relação às respostas aos questionamentos dos alunos, sete alunos (70%) demonstraram apreciar o trabalho dos tutores afirmando que eles são prestativos, ágeis nas respostas aos questionamentos e atividades e, por vezes, mais atuantes que os próprios professores formadores ou ainda que estão evoluindo ao longo do semestre.

Por outro lado, três alunos (30,0%) afirmaram que não há o comprometimento necessário por parte dos tutores e que as respostas não vêm com rapidez.

Percebe-se que há um confronto entre as respostas dadas acerca da competência dos tutores. Mas, analisando de uma maneira geral os tutores têm agradado a maioria dos discentes e isso se torna evidente em respostas como:

Os tutores auxiliam bastante, respondendo sempre com rapidez às atividades por nós desenvolvidas. (Aluno 8)

Percebo que vem evoluindo muito a relação entre alunos e tutores ao longo dos períodos (as respostas vêm bem mais rápidas). (Aluno 5)

Na maioria das vezes são os tutores que respondem nossos questionamentos, eles são mais participativos que os professores. (Aluno 6)

Os dados, felizmente, apontam resultados positivos quanto à atuação dos tutores ao sanarem as dúvidas dos estudantes. Ponto crucial quando se trata da Educação a Distância, vez que estes profissionais são, além de tudo, um riquíssimo auxílio ao aluno, atuando como uma ponte entre este e o conhecimento buscado, e até mesmo preenchendo as lacunas que podem existir entre os discentes e os professores.

Parece haver uma evolução no trabalho dos tutores ao longo do curso, de modo que as dificuldades enfrentadas no início das atividades vêm sendo sanadas ao longo dos semestres.

Quando questionados a respeito do uso das tecnologias disponibilizadas pelo curso por parte dos tutores, percebemos que os alunos apontam a ineficácia das repostas por meio dessas tecnologias, a escassez de tecnologias no pólo do IFRN e ainda criticam a falta de interesse dos tutores em potencializar este uso (quatro alunos).

Médio. Só tem os CDs e a internet em casa. Continua perda de tempo ir pro IFRN. (Aluno 3)

Essa afirmação aponta para outro problema já identificado no desenvolvimento do curso no pólo de Mossoró, que diz respeito à má utilização dos momentos presenciais.

Um aluno (10%) afirmou não saber avaliar e 50% dos alunos demonstraram satisfação com o trabalho dos tutores em utilizar os recursos tecnológicos disponíveis, ressaltando o uso da plataforma Moodle como um elemento que auxiliou na comunicação. Isso fica evidente em depoimentos como:

As tecnologias estão sendo bem utilizadas para criar um bom relacionamento e motivar a aprendizagem. (Aluno 5)

Eles não deixam a desejar quanto ao uso das tecnologias. Acredito que estejam bem preparados. (Aluno 6)

A Plataforma ajudou bastante na comunicação. (Aluno 8)

As opiniões são divergentes, enquanto alguns alunos demonstram insatisfação quanto ao uso das tecnologias e citam falta de interesse na intensificação desse uso, outros alunos aprovam o trabalho dos tutores com as TCI disponibilizadas pelo curso e falam da motivação educacional.

No entanto maior parte reforça a utilização da ferramenta online Plataforma Moodle e o quanto o curso vem sendo melhorado desde sua implantação. Fato que reforça a importância do uso de mídias mais modernas na EaD, quebrando paradigmas da educação tradicional e facilitando, ainda, o maior contato dos alunos com professores, materiais didáticos e até mesmo com os próprios tutores. A Plataforma Moodle é uma ferramenta que auxilia o trabalho dos tutores, pois, promove a interação entre alunos e tutores de uma maneira didática, rápida. A Plataforma Moodle também oferece uma certa identidade ao aluno, haja vista que o acesso àquele espaço está intrínseco ao curso na EaD. Assim,

[...] o Moodle dá uma grande ênfase nas ferramentas de interação entre os protagonistas e participantes de um curso. A filosofia pedagógica do Moodle também fortalece a noção de que o aprendizado ocorre particularmente bem em ambientes colaborativos. Neste sentido, o Moodle inclui ferramentas que apóiam o compartilhamento de papéis dos participantes (nos quais eles podem ser tantos formadores quanto aprendizes e a geração colaborativa de conhecimento, como wikis,

e-livros, etc., assim como ambientes de diálogo, como diários, fóruns, batepapos, etc. (SABBATINI, 2007, p. 02)

Cabe ao tutor manusear tais tecnologias de modo a proporcionar ao aluno uma maior facilidade na obtenção de conhecimentos de modo geral, sem deixar de lado, é claro, a importância dos encontros presenciais, mas sim utilizando-as como um artifício a mais na aprendizagem contínua e também como agente amenizador das dificuldades presentes ao longo do curso.

A resposta a questionamentos, orientações, Fóruns de discussões, mensagens motivadoras, são exemplos de ações facilitadas pelo uso de tecnologias da comunicação online. Vídeos também são uma opção quanto ao uso das tecnologias para proporcionar aulas mais ricas, especialmente quando são em tempo real. Entretanto nem sempre essa idéia concretiza-se.

Ao questionarmos os alunos acerca da qualidade do uso das tecnologias disponibilizadas pelo curso por parte dos professores, percebemos que um dos problemas mais apontados pelos alunos, diz respeito ao débito quanto ao uso da sala de videoconferência (41,67%), que estaria incluído no projeto do curso. Outros cinco alunos afirmam que a não utilização de tecnologias disponíveis no pólo acaba dificultando a aprendizagem e a interação entre alunos e professores. Isso fica evidente a partir de depoimentos como:

Apesar do curso ser a distância e se utilizar de tecnologias avançadas, o curso ainda deixa muito a desejar, pois no polo de Mossoró dispomos de videoconferência, e, ao contrário do que foi dito no início do curso, não vem sendo utilizada. (Aluno 15)

De acordo com o plano do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental

Compreende-se a educação a distância como um diálogo mediado por objetos de aprendizagem, os quais são projetados para substituir a 'presencialidade' do professor. Nesse sentido, os materiais e objetos didáticos adquirem uma importância fundamental no planejamento de cursos a distância. A escolha das mídias a serem utilizadas pode interferir no aprendizado do estudante, se não for levada em consideração a sua realidade sócio-econômica. (CEFET-RN, 2006, p. 19)

Partindo desse pressuposto, o IFRN procura promover a convergência entre diferentes mídias para promover a interação entre alunos, professores e tutores. Além do material impresso, que será a base principal para o estudante, os alunos contam com uma plataforma online, fitas de áudio, vídeo, transmissões de programas por televisão, CD-ROM e aulas através de videoconferência. A videoconferência é um importante recurso na construção do dinamismo e eficácia do curso, haja vista que possibilita uma interação equivalente à educação presencial, a partir da qual o aluno pode sanar suas dúvidas no momento exato da explanação do conteúdo.

É importante ressaltar que as respostas apresentadas aos alunos através de e-mail não são satisfatórias, fato este que acaba prejudicando o aprendizado dos alunos e a qualidade do curso como um todo.

Apenas dois alunos (16,67%) afirmaram que as tecnologias utilizadas satisfazem as necessidades do curso e que os professores fazem uso adequado das tecnologias disponibilizadas.

Ao que parece, os maiores problemas com relação ao uso das tecnologias por parte dos professores formadores dizem respeito à lentidão nas respostas aos questionamentos dos alunos através do e-mail, o trabalho está limitado ao uso da Plataforma Moodle e à não disponibilização da videoconferência por parte da instituição.

Esses problemas na utilização das tecnologias têm reflexos na qualidade da interação entre professores, tutores e alunos, podendo comprometer a aprendizagem dos alunos.

Questionados acerca do grau de conhecimento dos tutores em relação ao conteúdo do curso, apenas um aluno afirmou não saber avaliar a preparação dos tutores. Os alunos foram quase unânimes classificando os tutores, de uma maneira geral, como preparados e com um bom domínio dos conteúdos (90% dos alunos). Este dado é constatado a partir de falas como:

Eles demonstram, da mesma forma que os professores, ter muito conhecimento sobre os conteúdos. Percebo isso quando eles corrigem os fóruns e atividades e também pelo trabalho que desenvolvem. (Aluno 6)

Com poucas exceções, os tutores demonstram conhecer os conteúdos das disciplinas. (Aluno 5)

Ponto bastante importante para qualquer educador, não importando a área em que este atue, ou o modo como o faz, é o domínio do conteúdo que este pretende trabalhar em conjunto com o aluno. Na modalidade de Educação a Distância não é diferente, os tutores devem estar bem preparados para exercerem sua função com qualidade.

Os resultados apresentados pelos alunos questionados são positivos, ou seja, os tutores dominam o conteúdo de maneira satisfatória, alguns até melhor que os próprios professores.

Na EaD os tutores devem ser bem qualificados, ainda mais quanto ao modo e dinâmica de ensino, aproveitando os encontros presenciais ao máximo, dando o apoio e motivação necessários aos estudantes e suporte aos professores quanto às lacunas que estes não conseguirem preencher na passagem de conhecimentos para os alunos.

Segundo maior parcela dos alunos, os tutores do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental oferecido pelo IFRN através da EAD são dominantes no que diz respeito aos conteúdos discutidos nas disciplinas.

Com relação à capacidade de trabalhar com a EaD, 20% dos alunos classificaram os tutores como pouco preparados, afirmando que muitas vezes não há o comprometimento com a correção de atividades, de fóruns, entre outros.

Outros dois alunos, julgaram os tutores preparados para trabalhar com EaD, porém não é descartada a necessidade de um constante aperfeiçoamento do trabalho.

Eles estão preparados para trabalhar com essa nova modalidade, mas isso não significa que o trabalho deles não precise estar sempre se aperfeiçoando. (Aluno 6).

A maioria dos alunos (60,0%), afirma que os tutores estão muito preparados para trabalhar, mas ressaltam que o trabalho deles tem melhorado ao longo do curso.

Logo, percebemos que a maioria dos alunos considera os tutores bem capacitados, mas nunca descartando a possibilidade de aperfeiçoamento. Um educador que se presa, busca sempre uma maior qualificação, vez que o conhecimento não é algo estável, e sim mutável, que sempre evolui e se aperfeiçoa.

A capacidade para se trabalhar com a modalidade de ensino a distância, depende bastante da gama de conhecimentos adquiridos e da maneira como esses conhecimentos são transmitidos para os estudantes, merecendo didáticas inovadoras, que acompanham as tendências de ensino, transmitindo assim o máximo de conhecimentos, e para que estes sejam absorvidos de maneira satisfatória.

O trabalho do professor e do tutor na EaD exige muita dedicação. Dedicação essa que, muitas vezes, não pode ser cumprida por esses profissionais devido ao fato de encontrarem-se num contexto que oferece péssimas condições de trabalho. Esse fator é um forte agravante para as problemáticas de interação entre alunos, tutores e professores.

Uma boa interação entre os alunos e os tutores é outro pilar fundamental para galgar um ensino de qualidade, torna-se essencial ao aprendizado e andamento do curso. E essa influencia mútua resulta de n fatores, entre esses a metodologia de ensino – que se reflete na capacidade do tutor de trabalhar com a modalidade e que também se associa aos conhecimentos variados que este possui – bem como ao interesse do aluno de participar dos encontros, debates, atividades, entre outros.

No que se refere à interação com os alunos por parte dos tutores, 5 alunos (50,0%) afirmam existir uma boa interação ou que ela tem melhorado ao longo do curso.

No último semestre, notei uma ótima interação com os alunos. (Aluno 5).

Apenas um aluno afirmou que não há interação dos tutores para com os alunos, enquanto que quatro alunos (40%) disseram que era pouca a interação. Isso fica evidente em falas como:

Pouca. Os tutores são bem distantes assim como os professores.”
(Aluno 14)

Ao interagir com os alunos, os tutores podem perceber e valorizar suas particularidades e ter um maior contato com suas dificuldades, podendo assim saná-las mais facilmente. Felizmente, de acordo com maior parcela dos alunos, essa proximidade, mesmo que parcial, vem melhorando no decorrer do curso.

Quando questionados acerca da utilização de estratégias para motivar e desenvolver a autonomia dos alunos, quatro alunos (40%) afirmaram os tutores têm utilizado de várias estratégias para motivar os alunos. Além disso, enviam mensagens pelo email, procurando deixar os alunos bem informados sobre o que anda acontecendo no curso e algumas vezes mandam frases ou mensagens de apoio.

Um aluno (10%) não soube responder ao questionamento e três alunos (30%) consideraram não satisfatória ou ausente a utilização dessas estratégias por parte dos tutores. Isso é percebido em falas como:

Não vi nenhuma estratégia por parte dos tutores no sentido de motivar os alunos. (Aluno 9)

Motivar o estudante da EAD torna-se crucial, vez que este faz parte de um grupo que é responsável, por si só, de disciplinar-se e na maioria das vezes esforçar-se um tanto a mais para manter um ritmo de estudos ao longo do curso. Portanto, cabe ao tutor buscar, em conjunto com o professor e os demais responsáveis pelo curso, modos diversos e eficientes de instigar os alunos e auxiliar no desenvolver de sua autonomia.

Por outro lado cabe ao aluno o esforço próprio, organização e compromisso para com as tarefas, é sempre indispensável o acompanhamento tutorial como apoio ao estudante.

Como pontos positivos da atuação tutorial, foi maioria os que optaram pela velocidade ao responder aos questionamentos e dúvidas freqüentes, o que reflete em uma boa utilização das tecnologias disponíveis e comprometimento com o curso. Tal comprometimento também pode ser enxergado pelos alunos como motivação para enfrentarem as dificuldades e esforçarem-se para atender ao objetivo do curso de formar bons profissionais cidadãos.

À medida que trabalham, os tutores trabalham em conjunto com o aluno conhecimentos relevantes acerca das matérias, no entanto, é ressaltado sempre uma necessidade de melhoria, de aperfeiçoamento do trabalho desenvolvido pelos tutores.

Ao responderem quais seriam os aspectos positivos do trabalho desenvolvido pelos tutores a distância ao longo do curso, 70% dos alunos citaram pontos como auxílio aos questionamentos, pois, segundo os alunos, os professores são sempre muito rápidos quando os alunos precisam de ajuda. Percebe-se, assim, a importância do suporte dado aos alunos pelo tutor, a partir do momento e que este preenche certas lacunas encontradas na atuação do professor.

Ao questionarmos os alunos sobre quais seriam os aspectos negativos do trabalho desenvolvido pelos tutores a distância ao longo do curso, cinco alunos (50%) destacaram a falta de comunicação; quatro alunos apontam a falta de comprometimento e demora nas respostas a fóruns e atividades; 30% dos alunos apontaram problemas na didática utilizada e ressaltaram pouco domínio de conteúdo e apenas dois alunos afirmaram não haver problema algum com os tutores.

Numa percepção geral, vê-se que os alunos têm muitas reclamações acerca do trabalho dos tutores. As reclamações variam de falta de comunicação ao tratamento dado aos alunos. Alguns deles enfatizam a questão da didática como um ponto a ser melhorado.

A preparação dos professores e tutores para a modalidade à distância é crucial para o sucesso do curso, haja ista as inúmeras peculiaridades existentes nesse ensino as quais exigem uma capacitação profissional diferenciada e uma melhor preparação didática. Isso fica evidente em falas como:

Falta de diálogo; falta de comprometimento com o curso; melhorar a didática de ensino. (Aluno 1)

Alguns tutores têm feito críticas muito “ácidas” ao posicionamento de alguns alunos. (Aluno 5)

Apenas um aluno afirmou estar satisfeito com o papel desempenhado pelos tutores. Esse é um dado preocupante que remete, mais uma vez, às inúmeras problemáticas apresentadas pelos alunos nos questionamentos anteriores e à necessidade de uma preparação diferenciada desses profissionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, procuramos analisar o trabalho desenvolvido pelos tutores a distância do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), a partir das opiniões dos alunos do pólo de Mossoró, acerca de elementos como: resposta aos questionamentos dos alunos; uso das tecnologias disponibilizadas pelo curso; conhecimento dos conteúdos discutidos nas disciplinas; capacidade para trabalhar na EaD; interação com os alunos; e utilização de estratégias para motivar e desenvolver a autonomia dos alunos. Além disso, procura identificar, tanto os aspectos positivos, quanto os aspectos negativos do trabalho desses profissionais e o que os alunos consideram que poderia ser feito para melhorar a qualidade desse trabalho.

Para isso, fizemos uso de técnicas de coleta de dados diversificadas, como: a observação participante da realidade; a análise dos documentos referentes à EaD e ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental oferecido pelo IFRN através da EaD; e a aplicação de questionário aberto com os alunos.

Com base nos dados coletados, pudemos perceber que o principal aspecto do trabalho dos tutores a distância criticado pelos alunos diz respeito ao mau uso das tecnologias disponibilizadas pelo curso e a ausência da videoconferência, fator agravado pela falta de interesse por parte dos tutores na intensificação desse uso. Além disso, alguns alunos criticam a falta de incentivo à autonomia dos alunos e a questão da interação entre tutores e alunos que a consideram pouca ou inexistente.

Os problemas de interação ficam evidentes quando se constata dificuldades como: o mau uso das tecnologias disponibilizadas, a falta de comprometimento necessário às respostas aos questionamentos dos alunos, a existência de tutores pouco capacitados para trabalhar na EaD, e a pouca utilização de estratégias para motivar o aluno, pois de acordo com os alunos, poucos professores utilizam estratégias voltadas para esse objetivo.

A partir dos dados coletados, foi possível perceber que existe uma problemática no que diz respeito ao relacionamento entre tutores e alunos. Alguns alunos reclamaram da falta de diálogo e das críticas pesadas feitas aos alunos pelos tutores. Também é possível perceber que existem problemas com relação ao distanciamento entre tutores e alunos, o que é um fator negativo haja vista a necessidade do apoio e ao aluno para que o processo de ensino-aprendizagem torne-se mais eficaz e o aluno sinta-se motivado a permanecer no curso.

Apesar dos problemas citados anteriormente, as respostas apresentadas pelos alunos evidenciam que as respostas aos seus questionamentos têm melhorado depois da implantação da plataforma Moodle, principalmente, a partir do quinto período.

Com base nos dados coletados, ficou claro que, em linhas gerais, a maior parte dos aspectos referentes ao trabalho dos tutores tem sido satisfatório ou tem evoluído ao longo do curso, com raras exceções.

As respostas da maior parte alunos permitem apontar que os tutores tem sido bastante presentes (até mais que os professores) no que diz respeito ao atendimento ao aluno, e às respostas rápidas aos questionamentos. As opiniões dos alunos foram quase unânimes quando questionados acerca da preparação dos tutores. Praticamente todos eles avaliaram bem tanto a capacidade de trabalhar na EaD (a qual tem evoluído no decorrer do curso) quanto o conhecimento dos conteúdos discutidos em sala de aula, apesar de problemas existente na aplicabilidade desses conteúdos, pois alguns alunos reclamaram falta de interação e do uso das tecnologias. Outros alunos demonstraram satisfação com o uso das tecnologias e com a interação, alegando tem melhorado com o decorrer do curso.

Um outro ponto destacado pelos alunos diz respeito à Plataforma Moodle, a qual funcionou como uma ferramenta que auxiliou na melhora da interação entre tutores e alunos.

Os aspectos positivos mais enfatizados pelos alunos foram em relação às respostas rápidas e eficientes dos questionamentos dos alunos. Quanto aos aspectos negativos, os alunos destacaram falta de comunicação (50,0%) e a falta de comprometimento (40,0%) e 30,0% do total de alunos entrevistados apontaram problemas na didática utilizada pelos tutores e no pouco domínio que estes possuem do conteúdo.

Para apontar caminhos que promovam melhorias no trabalho dos tutores, pedimos aos alunos que dessem sugestões no intuito de melhorar a qualidade do curso e poder indicar um caminho a ser seguido pelos responsáveis pelo referido curso e pelos próprios tutores, para que esses problemas sejam solucionados ou, ao menos, minimizados. As respostas a esse questionamento foram bastante diversificadas e 90,0% dos alunos apresentaram respostas como: a melhora da interação com os alunos; a capacitação dos tutores; destacaram a falta de interdisciplinaridade e de organização dos horários (os quais devem atender às condições dos alunos) e ainda, que os tutores devem ser menos sobrecarregados. Um aluno afirmou estar satisfeito com o trabalho desenvolvido pelos tutores no curso.

Além dos aspectos citados pelos alunos, consideramos que os tutores e gestores do curso analisado devem cuidar, especialmente, da questão da interação entre tutores e alunos, desenvolvendo ações para que o atendimento às dúvidas dos alunos por parte de tutores também dos professores adquira a agilidade necessária, promovendo um melhor acompanhamento e dialogando com os alunos.

Aliado a isso, é importante promover a utilização de estratégias diversificadas de trabalho com o objetivo motivar os alunos e desenvolver a sua autonomia, aproveitando as possibilidades oferecidas pelos momentos presenciais e respeitando o ritmo de aprendizado de cada aluno, elemento central no processo educativo, pois o tratamento inadequado dessas questões compromete a qualidade do curso e dificulta a aprendizagem dos alunos, podendo contribuir ainda para a evasão discente, tão elevada nesse pólo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BACHAFILHO, Teófilo. “Educação a distância”: sistemas de ensino ou territorialidade **in: Educação a distância: análise dos parâmetros legais**. Rio de Janeiro, 2003.
2. BECHARA, Fabiana. O papel do tutor na educação a distância. **Revista TI**, 2006. Disponível em: http://www.timaster.com.br/revista/artigos/main_artigo.asp?codigo=1170. Acesso em 20 de novembro de 2010.
3. BELLONI, Maria Luiza. **Educação a distância**. 3. ed. Campinas-SP: Editora Autores Associados, 2003.
4. Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte. **Curso superior de tecnologia em gestão ambiental na modalidade de ensino a distância: plano de curso**. Natal-RN. 2006. CD-ROM
5. MOTA, Ronaldo, CHAVES FILHO, Hélio. Perspectivas para a Educação a Distância no Brasil. In: Anuário Estatístico de Educação Brasileira Aberta e a Distância ABRAEAD – 2006. São Paulo: Editora Monitor, 2006.
6. SABBATINI, Renato. **Ambiente de Ensino-Aprendizagem via Internet. A Plataforma Moodle**, 2007, p. 02. Disponível em: <http://www.ead.edumed.org.br/file.php/1/PlataformaMoodle.pdf> Acesso em: 05 de março de 2010.
7. SERPELLONI, Thais Cristine Bordini. **Educação a Distância: uma perspectiva de ensino interativo e virtual e seus comparativos**. Londrina, 2005. Disponível em: <http://www2.dc.uel.br/nourau/document/?view=336>>. Acesso em: 02 de março de 2010.

**OS CENÁRIOS DA EDUCAÇÃO NÃO FORMAL NA APRENDIZAGEM
INTERCULTURAL**

Maria Soares de Macêdo

Grupo de Estudo e Pesquisa em Extensão e Responsabilidade Social, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte , Campus Natal-Central, Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (2000), desenvolve e acompanha educação a distância, educação não formal, educação inclusiva, extensão e responsabilidade social. maria.soares@ifrn.edu.br.

Erdevaldo do Nascimento Oliveira

Grupo de Estudo e Pesquisa em Extensão e Responsabilidade Social e Núcleo de pesquisas e Estudos Geográficos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte , Campus Natal-Central, Licenciado em Geografia (2010). erdevaldo@yahoo.com.br.

Charlon Silles de Souza Gomes

Grupo de Estudo e Pesquisa em Extensão e Responsabilidade Social, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte , Campus Natal-Central, graduação em Pedagogia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (2007). charlon.silles@ifrn.edu.br.

RESUMO

Este trabalho objetiva situar a educação não formal nos vários cenários construídos pela Aprendizagem Intercultural. Considerando que o ser humano encontra-se em processo de construção de identidade pessoal e social, a Aprendizagem Intercultural contribui com a formação integral do cidadão e sua inserção social, buscando nos diversos cenários da diversidade cultural, valorizar e interagir os saberes adquiridos, aplicando-os na transformação da sociedade em que vivem, respeitando a diversidade humana, possibilitando que os indivíduos interajam entre si, por meio de suas diferenças. Essas vivências e aprendizagens são processos individuais que cada um internaliza e representa em todos os espaços onde convivem.

PALAVRAS-CHAVE: Educação não formal, Aprendizagem Intercultural, Diversidade.

**ESCENARIOS DE LA EDUCACIÓN NO FORMAL EN EL APRENDIZAJE
INTERCULTURAL**

RESUMEN

Este artículo se propone discutir la educación no formal en los diversos escenarios contruidos por el aprendizaje intercultural. Considerando que el ser humano está en el proceso de construcción de la identidad personal y social, la aprendizaje intercultural contribuye a la educación de los ciudadanos y su bienestar social, buscando en varios escenarios de la diversidad cultural mejorar la interacción de los conocimientos adquiridos mediante la aplicación de la transformación de la sociedad, respetando la diversidad humana, permitiendo a los individuos interactuar, a través de sus diferencias. Estas experiencias y lecciones aprendidas son procesos que cada individuo interioriza y representa a todos los espacios donde viven.

PALABRAS CLAVE: Educación no formal, Aprendizaje intercultural, Diversidad.

OS CENÁRIOS DA EDUCAÇÃO NÃO FORMAL NA APRENDIZAGEM INTERCULTURAL

INTRODUÇÃO

Os cenários públicos, atualmente, constituem-se de grupos socioculturais com formações histórico-culturais com diferenças de gênero, raça, orientação sexual e religiosa que impulsionam as injustiças, desigualdades e discriminações e em constante busca por uma Aprendizagem Intercultural. Objetivando, portanto, o respeito e a valorização das diferenças.

Assim, essa Aprendizagem Intercultural contribui com a formação integral do cidadão e sua inserção social. No entanto, para isso, os educadores necessitam se preparar para esse desafio diário de superar e ensinar aos discentes a, também, superarem as diferenças, sejam elas culturais, religiosas, físicas, entre outras.

Além disso, a educação não formal vem ao encontro da educação formal. Pois, além de preencher os espaços livres deixados pelo sistema regular de ensino, a educação não formal insere ou age como um elo para o indivíduo em suas diversas aprendizagens, habilidades ou desenvolvimento de potencialidades interculturais.

DIVERSIDADE

Para analisar o contexto da diversidade deve-se admitir ser o indivíduo caracterizado de acordo com os seus hábitos, conceitos e crenças reconhecendo e aceitando as peculiaridades que constituem a diversidade, tais como: cultura, etnia, religião, aparência física, entre outros. A não aceitação de tais aspectos faz surgir situações concretas de desigualdades e de desrespeito à diversidade humana.

De acordo com o Dicionário de Aurélio, a diversidade diz respeito à diferença, variedade, oposição, contradição, opiniões e idéias diferentes, características ou elementos diferentes entre si. Nesse sentido, nos reportamos ao Dicionário do Pensamento Social do Século XX, onde fala que a “diferenciação social” se dá em função de diversos modos por vezes codificados por Lei, entre grupos etários, sexo, entre grupos étnicos, profissionais e até mesmo nas associações de classes. (1996 p. 206-207).

O ser humano, em processo de desenvolvimento, seja intelectual, físico ou social, independente das características que o diferencia um do outro, deve ter a possibilidade de interagir mediante sua diversidade. Este é o cenário construído pela Aprendizagem Intercultural.

A prática vivenciada nesses cenários nos mostra a importância do respeito à diversidade e a individualidade do sujeito. O direito à diversidade é garantido por Lei desde quando foi promulgada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - UNESCO a Declaração Mundial da Diversidade Cultural, que diz que é indispensável “garantir uma interação harmoniosa entre pessoas e grupos com identidades culturais a um só tempo plurais, variadas e dinâmicas, assim como sua vontade de conviver” (UNESCO, 2002).

Nas sociedades contemporâneas cresce a passos largos a diversidade cultural tornando um desafio a construção de sociedades mais inclusivas, por isso, necessário se faz o desenvolvimento das competências lidar com a diferença e a de transformar essa diferença em desenvolvimento, seja individual ou institucional respeitando a identidade de cada um e promovendo a paz mundial. Nesse sentido, a aprendizagem intercultural contribui para o desenvolvimento destas competências principalmente através da vivência da educação não formal que nos permite adquirir conhecimento, desenvolver habilidades e tomar decisões gerenciando conflitos em contextos multiculturais.

Quando tratamos da educação não formal, a comparação com a educação formal é quase que automática. O termo não formal também é usado por alguns investigadores como sinônimo de informal, onde os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização que pode ocorrer na família, bairro, clube, entre amigos etc. (GOHN, 2006). Um bom exemplo de educação não formal é a educação científica realizada nos museus e centros de ciências, nos cursos básicos, em palestras, conferências, entre outros.

Pode-se afirmar que Educação não formal é baseada em atividades ou programas organizados fora do sistema regular de ensino, com objetivos educacionais bem definidos, geralmente por um projeto político pedagógico ou projeto educativo.

De acordo com a UNESCO (1997 apud INEP, s.d.), “os programas de educação não formal não precisam necessariamente seguir o sistema de “escada”, podem ter duração variável, e podem, ou não, conceder certificados da aprendizagem obtida”.

Nesse sentido, a educação não formal,

[...] embora obedeça também a uma estrutura e a uma organização (distintas, porém, das escolas) e possa levar a uma certificação (mesmo que não seja essa a finalidade), diverge ainda da educação formal no que respeita à não fixação de tempos e locais e a flexibilidade na adaptação dos conteúdos de aprendizagem a cada grupo concreto. (AFONSO, 1989 apud SIMSON; PARK; FERNANDES (Orgs.) 2001, p.09).

Na educação não formal, podem existir cursos e atividades que, além de serem úteis ao ser humano, podem ser aproveitados na sociedade. Entende-se que a educação não formal direciona uma concepção com várias dimensões, tais como: a aprendizagem política dos direitos dos indivíduos enquanto cidadãos; a capacitação dos indivíduos para o trabalho, por meio da aprendizagem de habilidades e/ou desenvolvimento de potencialidades; a aprendizagem e exercício de práticas que capacitam os indivíduos a se organizarem com objetivos comunitários, voltados para a solução de problemas coletivos cotidianos; a aprendizagem de conteúdos que possibilitem aos indivíduos fazerem uma leitura do mundo do ponto de vista de compreensão do que se passa ao seu redor.

No Brasil, a educação não formal nos últimos anos, vem se caracterizando por propostas de trabalho voltadas para a camada mais pobre da população, promovidas pelo setor público ou idealizadas por diferentes segmentos da sociedade civil, muitas vezes em parceria, com o setor privado, desde Organizações Não-Governamentais - ONGs a grupos religiosos e instituições que mantêm parcerias com empresas.

As características tipicamente humanas não estão presentes desde o nascimento do indivíduo, nem são mero resultado das pressões do meio externo. Elas resultam da interação dialética do homem e seu meio sócio-cultural. Ao mesmo tempo em que o ser humano transforma o seu meio para atender suas necessidades básicas, transformar a si mesmo. Em outras palavras, quando o homem modifica o ambiente através de seu próprio comportamento, essa mesma modificação vai influenciar seu comportamento futuro.

Os sistemas simbólicos funcionam como elementos mediadores que permitem a comunicação entre os indivíduos, o estabelecimento de significados compartilhados por determinado grupo cultural. A relação do homem com o mundo não é uma relação direta, pois é mediada por meios, que se constituem nas “ferramentas auxiliares” da atividade humana.

MARCOS SIMBÓLICOS

Vigotsky atribui uma enorme importância à dimensão social, que fornece instrumentos e símbolos assim como todos os elementos presentes no ambiente humano impregnados de significado cultural que medeiam a relação do indivíduo com o mundo. Na perspectiva vigotskiana o desenvolvimento das funções intelectuais especificamente humanas é mediado socialmente pelos signos e pelo outro indivíduo. A internalização dos sistemas de signos produzidos culturalmente provoca mudanças cruciais.

Nesse sentido, a aprendizagem intercultural como educação não formal, procura satisfazer as necessidades educacionais de cada pessoa na medida em que estas se apresentam, enquanto continua estimulando o desenvolvimento em todas as áreas, admitindo que, cada pessoa tem diferentes potencialidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mais do que trabalhar conceitos, pretende-se criar um espaço de auto-conhecimento, debate e reflexão sobre atitudes e padrões de comportamento que promovem a interculturalidade. Para tal, utilizam-se metodologias participativas que dêem primazia à experiência e ao conhecimento de cada participante, motivando a partilha e a aprendizagem mútua.

Contudo, o ser em desenvolvimento deverá ter em si o sentimento de inquietude, o sentimento que faz do homem um ser inacabado, todavia sedento de que a cada dia possa chegar a novos conhecimentos, vislumbrá-los com serenidade, respeito e coragem, partindo da nossa própria cultura, das nossas experiências pessoais, colocando o “outro” no centro da compreensão onde o diálogo nos faz entender que somos diferentes.

Partindo do princípio de que somos todos iguais em dignidade e direitos, precisamos valorizar as relações entre pessoas, organizações e nações para expandir nossas próprias fronteiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOTTOMORE, Tom; OUTHWAITE, William. **Dicionário do Pensamento Social do Século XX**. Tradução de Álvaro Cabral e Eduardo Francisco Alves. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor Ltda., 1996.
2. DELORS, Jacques. et al. **Educação: um tesouro a descobrir – Relatório para UNESCO da comissão internacional sobre educação para o século XXI**. 9 ed. São Paulo: Cortez; Brasília: MEC: UNESCO, 2004.
3. GOHN, Maria da Glória Marcondes. A educação não formal e a relação escola-comunidade. **Revista ECCOS**, n 2, v.6, Dez 2004.
4. BUARQUE, Aurélio. **Diversidade**. 2010. Disponível em: <<http://www.dicionariodoaurelio.com/Diversidade>> acessado em 20 jun2010.
5. SIMSON, Olga R. de Moraes; PARK, Margareth Brandini; FERNANDES, Renata Sieiro. **Educação não-formal – cenários da criação**. Campinas: Unicamp, 2001.
6. UNESCO. **Declaração Universal Sobre a Diversidade Cultural**. 2002. Disponível em < <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001271/127160por.pdf>> acessado em 10 de junho de 2007.

OS PÉS DESCALÇOS, SUJOS COMO A MENTE DA ELITE. Uma leitura de Ninguém é Inocente em São Paulo de Ferréz.

ROCHA, Flávia Rayssa Fernandes (1); LOPES, Ana Caroline Pessoa (2); NEGREIRO, Carlos Alberto de (3)

- (1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Endereço, e-mail: flavia_rayssa@hotmail.com
- (2) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Endereço, e-mail: anacaroline.pl@hotmail.com
- (3) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Endereço, e-mail: cal_negreiro@yahoo.com.br
-

RESUMO

Com o título bem sugestivo, “Ninguém é inocente em São Paulo”, o autor brasileiro Ferréz reúne vários contos que mostram o cotidiano da favela, seus moradores e os fatos marcantes nesta realidade suja e injusta. A proposta deste artigo é abordar o senso comum a partir da nossa análise da obra. Ao longo da leitura dos contos, percebem-se afirmações autoritárias e generalizadas, uma ampliação da visão do meio em que o autor está inserido, pois, no seu ponto de vista, ninguém é realmente inocente vivendo nessa realidade. Entre outros pontos importantes, destacaremos abuso de autoridade, falta de oportunidade, desestrutura da favela, falta de investimentos, escolaridade, desemprego, submissão às más condições, o silêncio em que são obrigados a permanecer aqueles que estão à margem da sociedade e a “alimentação” do “Plano social”.

Palavras - chave: Ninguém é inocente em São Paulo, Ferréz, preconceito, Plano Social.

1. INTRODUÇÃO

A proposta do nosso trabalho é abordar os conceitos prévios impostos pela sociedade dos quais os constituintes não questionam. Assim denominados senso comum. No senso comum não há análise profunda e sim uma espontaneidade de ações relativas aos limites do conhecimento do indivíduo que vão passando por gerações. Explícito na obra “Ninguém é inocente em São Paulo” do autor brasileiro Ferréz. Com o título bem sugestivo, a obra contém vários contos que mostram o cotidiano da favela, seus moradores e os fatos marcantes e predominantes nesta realidade suja e injusta.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

“[...]e, na transubstanciação da dor,
um tiro mata um empresário no posto,
o plano funciona. E quer saber?
NINGUÉM É INOCENTE EM SÃO PAULO.
Somos culpados. Culpados. Culpados também.”
(Ferréz, 2006, p. 16)

A afirmação autoritária e generalizada é uma ampliação da visão do meio em que o autor está inserido. Pois no seu ponto de vista, ninguém é realmente inocente vivendo nessa realidade. A generalização, pode-se também ser interpretada como uma forma de impactar o leitor e fazê-lo refletir.

Na obra Cidade de Deus, do autor também brasileiro Paulo Lins fica evidente essa imposição para com os moradores de conjuntos habitacionais comumente chamados favelas, onde os moradores são préconceituados por não terem melhores condições de vida ou expectativas de um futuro melhor.

O principal meio utilizado para essa imposição é a mídia. A mídia induz de forma direta e indiretamente que os moradores da favela não têm valor e são pessoas sem caráter.

“O mundo em guerra e a revista Época põe o Bambam do Big Brother na capa, mas que porra de país é este? O mesmo país que se dizima com armas de fogo e as mantém pelo referendo.”
(Ferréz, 2006. p. 16)

A obra começa com o conto chamado: Bula. Referindo-se as “contra-indicações” para leitores, uma espécie de apresentação do que a obra pretende mostrar.

O pensamento induzido pela mídia pode ser observado no conto “Fábrica de fazer vilão”. O título do conto sugere a favela como uma fábrica de fazer vilão, onde os moradores são tidos como produtos marginalizados do meio onde vivem.

“É o seguinte, porque esse bar só tem preto? Ninguém responde, vou ficar calado também, não sei por que somos pretos, não escolhi. Vamos, porra, vamos falando, por que aqui só tem preto? Porque... porque... Por que o quê, macaca? Minha mãe não é macaca. Cala a boca, macaco, eu falo nesse caralho. O homem se irrita, arranca a caixa de som, joga no chão. Fala, macaca. É que todo mundo na rua é preto. Ah! Ouviu

essa, cabo? Todo mundo na rua é preto. Por isso que essa rua só tem vagabundo, só tem nóia.”
(Ferréz, 2006, p. 16)

Devido o sofrimento que estão “destinados” a viver, chegam a renegar sua própria raça, dizendo o personagem, não ter escolhido nascer negro. O conto também evidencia o abuso de autoridade através da polícia para com os moradores da favela. Os generalizando e destratando de forma que os moradores passam a ver como verídico tudo que os que são “superiores” dizem:

“Sabe o que você é? Não. Você é lixo, olha suas roupas, olha sua cara, magro que nem um preto da Etiópia vai roubar, caralho, sai dessa. Sou trabalhador. Trabalhador o caralho, você é lixo, lixo. Cai cuspe da boca dele na minha cara, eu sou lixo agora.”
(Ferréz, 2006. p. 16)

Como forma de deixar claro quem está no “comando”, o policial do conto, amedronta e humilha as pessoas, classifica-os como “vagabundos”, quando na verdade por trás dessa realidade existe um misto de falta de oportunidade, desestrutura da favela, falta de investimentos, escolaridade, desemprego.

“É o seguinte, seus montes de bosta, vou apagar a luz, e vou atirar em alguém. Mas capitão... Cala a boca, caralho, você é da corporação, só obedece. Sim, senhor. Ou tem algum familiar seu aqui, algum desses pretos? Tem não. Ah! Mas se eles te pegam na rua, comem sua mulher, roubam seus filhos sem dó. Certo, capitão. Então apaga a luz. O tiro acontece, eu abraço minha mãe, ela é magra como eu, ela treme como eu. Todo mundo grita, depois todo mundo fica parado, o ronco da viatura fica mais distante. Alguém acende a luz. Filho-da-puta do caralho, atirou no teto, grita alguém.”
(Ferréz, 2006. p. 16)

Policiais de menor poder, não podem contestar as decisões dos superiores. Os superiores se acham no direito de fazer o que bem entende, sem pedir ou aceitar a opinião de ninguém. Enfatiza novamente a questão da generalização da sociedade, onde diz que todos os moradores podem fazer algum mal, se eles não mostrarem ser superiores e terem poder sobre eles. Tenta combater possíveis delitos pela arbitrariedade e poder.

O conto seguinte: O plano, já começa criticando, as más condições oferecidas aos trabalhadores.

“[...] o trampo nem cansa muito, o que mais condena o trabalhador é o transporte coletivo.”
(Ferréz, 2006. p. 15)

A “elite” julga os trabalhadores como sem capacidade ou vontade de trabalhar, por isso as más condições oferecidas. Julgam também pela cor e condição social, podem às vezes negar, mas os atos os condenam. Ilustremos da seguinte forma: você está passando a noite, numa rua escura, de um lado da rua está um branco de paletó, do outro um negro com roupas menos sofisticadas. Pra que lado da rua você vai?

“Os pés descalços, sujos como a mente da elite.”
(Ferréz, 2006. p. 15)

O plano funciona. A sociedade precisa dessas pessoas menos favorecidas, se houvesse igualdade social, quem seriam os empregados das mansões? Quem trabalharia com péssimas condições sem reivindicar algo a mais? Quem se subordinaria? Quem cuidaria da segurança dos outros sem ter ninguém pra cuidar da sua própria segurança?

“[...] o plano vai bem, todos resignados, cada um, uma seqüela, chamados desgraçados, nunca têm no bolso o dobro de cinco, nunca passaram na rua da Confluência da Forquilha, e, se passaram, pararam, entraram nos apartamentos, fritaram rosbife, preparam lindos pratos e em casa nem o ovo é esperado, cuidam da segurança dos outros e em casa nem isso sonham ter.”
(Ferréz, 2006. p. 15)

A falta de instrução resulta nisso: submeter-se a essas condições e não adianta falar nada, não tem outra escolha, o plano funciona.

“O povo é leigo, não entende, então não complica o assunto na favela aqui não vinga seu manual prático do ódio, só Casa dos Artistas, discutir na favela só se o Corinthians é campeão ou não.”
(Ferréz, 2006. p. 16)

Quem gera preconceito é quem tem poder. É preciso que haja preconceito, só assim a sociedade anda como ‘eles’ querem.

“Tô no buzão ainda e um maluco me encara, vai se foder, você é meu espelho, não vou quebrar meu reflexo, mas a maioria quebra, faz o que o sistema quer. Quem gera preconceito é só quem tem poder, um sem o outro não existe, o ônibus balança que só a porra, tenho até desgosto de continuar a escrever, mas comigo o plano não funciona.”
(Ferréz, 2006. p. 17)

O sistema os joga contra eles mesmos, não sujam as mãos, faz com que eles se ataquem, que os que deveriam se unir por suas semelhanças e se ajudarem mutuamente, se repilam ao ver seus reflexos. Querem uns acabando com os outros, seu semelhante, seu espelho.

Há pessoas na favela que conseguem identificar esse plano, essa imposição, e não participar dele. Muitos podem achar que a única opção pra sobreviver na favela é entrando pro mundo do crime, mas há outras escolhas, mesmo que tudo não gire a favor. Mesmo que o caminho seja mais duro e longo. Há escolhas melhores que levem a fins menos trágicos. Enquanto isso, pessoas da alta sociedade entram no mundo do crime por escolha, e são inocentados apenas por sua condição social. É isso que traz o conto “O grande assalto” uma ironia para um assalto de duas bolas promocionais. Um homem mal vestido, tratado como mendigo, tenta roubar bolas promocionais de uma concessionária e é o centro das atenções dos policias, enquanto isso, um jovem com o carro cheio de drogas pra vender em sua faculdade, passa despercebido.

No conto “O pobrema é a cultura, rapaz” enfatiza o papel do tráfico na favela. Ele que a move. Ele quem se importa com as causas internas, enquanto o poder político fecha os olhos e cruzam os braços. Nas subprefeituras, trabalham moradores, que ao invés de se solidarizarem com os problemas da favela, também dão as costas, e se sentem superiores:

“[...] vê aí, o crime chega com uns agrado pra criança a subprefeitura tem cerca eletrificada, funcionário tudo folgado, que nem taí pra nada. E esses merda mora tudo aqui também, cu de burro esses aí, se eu trombo, logo arrebento na bala.”

(Ferréz, 2006. p. 27)

E assim se resolvem os problemas da favela, não com ações pacíficas, esclarecimento dos fatos, diálogo, na bala. E no fim uma crítica: se está de terno e gravata, não é bandido. Assim se vestem os políticos, que ocupam cargos ilustres, e vivem à custa do dinheiro suado dos trabalhadores: de terno e gravata.

“E você num é bandido, rapaz? Sou não, vê se to de terno e gravata. É mesmo, ha, ha, ha.”

(Ferréz, 2006. p. 27)

No conto “Pão Doce” continua a discussão pelas condições dos trabalhadores, trabalhando duro e sendo pouco reconhecidos. Trabalha quase um mês, vai embora por estar fedendo de tanto suor do trabalho, não recebe ao menos um cesta básica do dono da rede de supermercados que esbanja dinheiro pagando fonte cara para parque. Se entrega um ‘bacana’ roubando é despedido. Não se pode ser honesto contra rico. Porque pobre roubando é ladrão, rico roubando é engano.

Já o conto “O Pão e a Revolução” fala de dois universitários que criticam um homem que pede um pão e um pingado. Falta pretensão. Um pingado e um pão com manteiga. Porque não fazer uma revolução na sua vida, estudar, procurar coisa melhor? Assistencialismo, não pode. Tem que dar a vara e não o peixe. A vinte anos o homem pede o pingado e essa tal de revolução nunca veio.

“Pegou um axé” é um conto que reúne várias características marcantes que aparecem em todo o livro. Medo, desconforto, desconfiança, pré-conceitos para com os moradores da favela. Um jornalista “filhinho de papai” entra no maior jornal do país dizendo ter estudado quando na verdade só bastou um telefonema do pai influente que o contrataram. Vai entrevistar uma banda de hip hop na favela, fumou um baseado, afinal merecia um pouco de emoção. O jornalista já monta todo um sistema de proteção, pressupondo possíveis acontecimentos e suas soluções. Antes da entrevista, já dizia conhecer suas pretensões e fracassos. Sua mania de achar que pode mudar o mundo, mas no final essa estória de sistema e jogo tem que existir.

“Pra uns terem muito, a maioria tem que se fuder sem nada.”

(Ferréz, 2006. p. 60)

Bastou uma cena e ele fez ligações não existentes. Só viu um menino subindo pro andar de cima do bar com um facão. Já havia entendido tudo, estava todo o esquema na sua cabeça: cara seqüestrado lá em cima, com certeza iam machucá-lo. Passou mal, tentou lembrar o

número do disk denúncia, mas era muito grande, lhe fugia a mente, e se pegasse o celular, lhe roubariam, não havia mais o que fazer: roubo seguido de morte. Mais homens subiam armados, desciam sujos de sangue. Quase desmaia. Tentava lembrar algum trecho da música do Racionais, que servisse de argumento a favor da sua vida, mas também lhe fugia a mente. Já não ouvia o que os entrevistados falavam, não conseguia parar de pensar em alguém lá em cima sofrendo, podia ser até conhecido. Fazia esforço pra não desmaiar. Lembrava do cachorro, dos peixes, dos filmes, pizzas, viagens. Não sairia dali vivo. Ouvia rap o dia inteiro, mas nenhum trecho lhe acudia agora. Os entrevistados não entendiam. Entraria em choque. Muito barulho e vozes misturadas lá de cima. Eles falavam, ele não conseguia se concentrar. Caiu. Água com açúcar. Ajuda? Iriam lhe cortar em pedaços, se sentia como no filme: “O Massacre da Serra Elétrica”. Desumano. Traziam isso da África, lá era legalizado tudo isso. Estava voltando a si. Era agora. Ele rezava. Tanto estudo, cursos, pra morrer ali naquele buraco. Duas horas depois acordou. Era uma coisa que a comunidade sempre fazia: Comprar um boi e dividir as partes.

Os fatos se ligavam com definições, conceitos do homem. Associa padrão de vida com caráter. Claro, o meio influencia, mas nunca determina. Como cita a música “Brasil com P”, de composição do rapper Gog, e também interpretada pelos Racionais:

“Pesquisa publicada prova
 Preferencialmente preto
 Pobre prostituta pra polícia prender
 Pare pense por quê?
 Prossigo
 Pelas periferias praticam perversidades parceiros
 Pm’s
 Pelos palanques políticos prometem prometem
 Pura palhaçada
 Proveito próprio
 Praias programas piscinas palmas
 Pra periferia
 Pânico pólvora pa pa pa
 Primeira página
 Preço pago
 Pescoço peitos pulmões perfurados
 Parece pouco
 Pedro Paulo
 Profissão pedreiro
 Passatempo predileto, pandeiro
 Pandeiro parceiro
 Preso portando pó passou pelos piores pesadelos
 Presídio porões problemas pessoais
 Psicológicos perdeu parceiros passado presente
 Pais parentes principais pertences
 Pc
 Político privilegiado preso
 parecia piada
 Pagou propina pro plantão policial
 Passou pelo porta principal

Posso parecer psicopata
Pivô pra perseguição
Prevejo populares portando pistolas
Pronunciando palavrões
Promotores públicos pedindo prisões
Pecado!
Pena prisão perpétua
Palavras pronunciadas
Pelo poeta Periferia
Pelo presente pronunciamento pedimos punição para peixes pequenos poderosos
pesos pesados
Pedimos principalmente paixão pela pátria prostituída pelos portugueses
Prevenimos!
Posição parcial poderá provocar
protesto paralisações piquetes
pressão popular
Preocupados?
Promovemos passeatas pacificas
Palestra panfletamos
Passamos perseguições
Perigos por praças palcos
Protestávamos por que privatizaram portos pedágios
Proibido!
Policiais petulantes pressionavam
Pancadas pauladas pontapés
Pangarés pisoteando postulavam premios
Pura pilantragem !
Padres pastores promoveram procissões pedindo piedade paciência Pra população
Parábolas profecias prometiam pétalas paraíso
Predominou o predador
Paramos pensamos profundamente
Por que pobre pesa plástico papel papelão pelo pingado pela passagem pelo pão?
Por que proliferam pragas pelo pais?
Por que presidente por que?
Predominou o predador
Por que?"

3. CONCLUSÃO

Em cada conto, uma confirmação da realidade preconceituosa em que vive São Paulo, em que vivemos todos. Existe preconceito partindo de todos os lados e dos mais diferentes manifestos.

Uma leitura mais aprofundada possibilita ver além de fatos, ver além dos fins. A partir desse ponto, levantamos a questão: O homem é produto do meio?

A obra mostra uma generalização onde se associa padrão de vida com caráter. Claro, o meio influencia, mas nunca determina. Muitos podem achar que a única opção pra sobreviver na favela é entrando pro mundo do crime, mas há outras escolhas, mesmo que tudo não gire a favor. Mesmo que o caminho seja mais duro e longo. Há escolhas melhores que levem a fins menos trágicos.

4. REFERÊNCIAS

1. GANCHO, Cândida Vilares. **Como Analisar Narrativas**. Ed. Ática. 1995.
2. FERRÉZ. **Ninguém é Inocente em São Paulo**. Ed. Objetiva. 2006.
3. ALVES, Rubem. **Filosofia da Ciência: Introdução ao jogo e suas regras**. Ed. Brasiliense. 1981.
4. LINS, Paulo. **Cidade de Deus**. Ed. Companhia de Bolso. 1997.

**PARADGMA EXISTENCIAL, MUNDO BIPOLAR, O SENTIDO DA VIDA
E DO MUNDO: TUDO É NÚMERO OU TUDO É NADA VERSUS AS
CONVENIÊNCIAS SOCIAIS**

Franco Willamy Lima da FONSECA (1); Francisco Heber da SILVA (2)

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Campus Ipanguaçu, email frankfilhodbacana@hontial.com. (2) Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte Campus Ipanguaçu, email:
heber.silva@ifrn.edu.br

RESUMO

O homem é um paradigma do fenômeno temporal da Evolução, suscitado por visões preexistentes do nada, em uma complexa rede de interconexões de um mundo, onde o ser é um parecer, formado naquilo que chamamos de imagem social, um corpo que constitui, em uma convenção do ethos, que configura simbolicamente o homem, em face de abstração do tempo e do espaço. O homem é uma incógnita, sujeito que se faz através das escolhas, corrompidos pelo ser e o nada, partindo do pensamento filosófico do cogito sartriano. Objetivamo-nos a analisar o homem condenado a construir uma existência para fazer-se verdade em meio ao paradoxo do “apriori” metafísico kantiana, que era chamado por Aristóteles de filosofia primeira. Nesse âmbito de alteridades a existência se põe em dúvida em um fluxo complexo que as razões da existência são determinadas e, no entanto o mundo é indeterminado. Para tanto delinearemos um engageé, que suscitou no homem o caráter de desvendar o mundo e o homem.

Palavras chave: mundo bipolar, existencialismo, nada, engageé, e Sartre.

Quando ela mente
Não sei se ela de veras sente
O que mente para mim
Serei eu meramente
Mais um personagem efêmero
Da sua trama
Quando vestida de preto
Dá-me um beijo seco
Prevejo meu fim
E a cada vez que o perdão Me clama
(Chico Buarque – Ela Faz Cinema)

Não me entregue o seu ódio
Sua crise existencial
Preliminares não me atingem, não
O que interessa é o final
E não me venha com problemas
Se está sozinho é o seu mal
(Renato Russo – Boomerang Blues)

E o que o ser humano mais aspira é torna-se um ser humano
(Clarice Lispector)

1. INTRODUÇÃO

1.1 Dúvidas a cerca do homem: autenticidade, subjetividade e transcendência

A semântica paradigmática existencial, esboçada no ego sartriano, na busca pelo sentido da autenticidade, no qual o relevante ensaio se predispõe a viabilizar uma análise do homem, com o existencialismo sartriano e a metafísica kantiana, onde propõe à radicalização o humanismo em conflito com as concepções transcendentais na sociedade atual atribuídas ao nome, a partir de convenções sociais, não passa de uma alusão do nada, que nos deixam aquém de explicação. O que nos faz atentar para a caracterização da existência como um engageé, sartriano que tem como caráter de desafiar o mundo, ou seja, desafia-se a si mesmo, que induz a quebra do paradigma que os remete ao paradoxo, a chamada “crise existencial”.

A dúvida do “eu” implica em revelar um sujeito conhecendo imediatamente a si próprio, pois desta forma percebe-se que nenhuma percepção é mais adequada do que essa aparição do sujeito determinado, absoluto, quantizados, quando na verdade somos uma crise indeterminada, na necessidade de nos sentirmos verdade, instigados pela percepção externa dos objetos, que se revela parcialmente, em facetas da reflexão, em que entra em cena o cogito kantiano do “ente a priori” no que constitui o sujeito sobre si próprio. No qual a filosofia de Immanuel Kant se transfigura no cenário da “crítica”, isto é uma análise reflexiva, que consiste em remontar as condições que nos tornam legítimo, no remonta mento da figura do sujeito.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 As faces da existência versus as conveniências sociais

Nenhuma mudança é possível sem que haja a chamada “crise existencial”, pois ela é a situação limitante que precisa saciar-se para saciar-se a si mesmo. Neste momento o homem se encontra obrigado a questionar-se o que está a sua volta que não o cala, neste momento a existência no é um teorema transfigurado no remonte social, e de indignação frente ao mundo, uma conveniência desmistificada em situações determinantes para o homem. Que percebemos nos versos letra da música de Calcanhoto:

Eu não gosto do bom gosto
Eu não gosto de bom senso
Eu não gosto dos bons modos
Não gosto
Eu aguento até rigores
Eu não tenho pena dos traídos
Eu hospedo infratores e banidos
Eu respeito conveniências
Eu não ligo pra conchavos
Eu suporto aparências
Eu não gosto de maus tratos
Mas o que eu não gosto é do bom gosto
Eu não gosto de bom senso

Eu não gosto dos bons modos
Não gosto
Eu aguento até os modernos
E seus segundos cadernos
Eu aguento até os caretas
E suas verdades perfeitas
O que eu não gosto é do bom gosto
Eu não gosto de bom senso
Eu não gosto dos bons modos
Não gosto
Eu aguento até os estetas
Eu não julgo competência
Eu não ligo pra etiqueta
Eu aplaudo rebeldias
Eu respeito tiranias
E compreendo piedades
Eu não condeno mentiras
Eu não condeno vaidades
O que eu não gosto é do bom gosto
Eu não gosto de bom senso
Não, não gosto dos bons modos
Não gosto

(Adriana Calcanhoto – Senhas)

A partir dos versos de Calcanhoto, percebe-se a um eu que grita no momento em que as convergências não passam de mera alusão de uma conversão entre o que é o homem e o seu exterior que não comporta os referenciais dentro do modelo de vida proposto. Assim percebe-se dualidade do existencialismo com sua inquietação, radical que impera mudança, que se devem aos seus papéis de sociais.

As aparições que manifestam o existente não seria interiores que manifestam o existente não são interiores nem exteriores: equivalem-se entre si, remetem todas as outras aparições e nenhuma é privilegiada. (SARTRE, 1943, p. 15)

Logo convergirmos no método kantiano, da problemática humana que começa em si mesmo, no que diz Kant:

A experiência não é cauã das idéias, mas é a ocasião para que a razão, recebendo a matéria ou o conteúdo, formule as idéias. (CHAUI, 2005 op cit Kant, p. 77)

2. OBJETIVOS

2.1 Eu e eus

O que tem sido questionado e relevado sobre a humanidade é uma questão já conhecida, porém tão pouco explorada em seus múltiplos caracteres, é um desafio pra nos questionarmos a nós mesmos em busca de respostas, talvez jamais encontradas, indo a uma busca de Eus, em um só eu, e nos adaptando a razão e as conclusões. Para adentrarmos nesta questão temos que averiguar primeiro nossa capacidade de avaliar e concluir qualquer coisa a nosso próprio respeito e em relação ao universo que nos circunda, mas ir à busca de um conceito ou uma idéia absoluta é o mesmo que limitar-se a não pensar em todas as questões, propósitos, e principalmente realidades. Seria tolice questionar a razão sem falar da loucura e no que consiste diferenciar em uma descrição de absoluta opinião? A árdua loucura, da escolha entre duas loucuras “a real e abstrata”, remete-se a uma única, a “loucura do ser”, que é condenado por escolher a razão de criar sua própria razão, atrelada a “loucura do homem”, que é condenado pela a sua escolha de escolher uma razão de ser. Ambas são cruciais na definição do ser, pois é o momento em que vão determinar no espaço a ideia da existência e de liberdade de existir. Ou seja, a etiologia do Descartes com “O penso, logo existo”, remete-se a “Escolho, logo existo”. Em que fatos basearem-se e em que bases tomarem tais fatos? Que não poderiam de forma alguma nos sugerir o que realmente é real, talvez tudo não passe de surreal, como estar e logo sumir, entrando em antigas propostas de ser e existir, é preciso saber primeiro como afirmar quem, e o que sou, se é que isso é possível. Pra entrar nestas questões é preciso abrir mão de tudo o que conceituamos e definimos e irmos à busca de respostas ou talvez perguntas, porque não? Se o que nos fez chegar até está questão foram dúvidas.

3 METODOLOGIA

3.1 O homem nas intermitências do existir

O homem não sabe que existe até que tenha consciência da experiência de que somos conscientes da nossa existência. O principio da identificação é a condição para que tenhamos certeza de algo, para que garantamos que sejas-mos verdade. O homem precisa da alusão da verdade para existir. Mas será que existimos? Será que existirmos porque pensamos? Mas o que é pensar? Será que pensamos porque temos consciência de si e dos outros? Mas o que somos? O que são os outros? Somos porque somos tempo? Sabemos que somos porque somos temporais? Porque vivemos nas condições de tempo? Entrelaçado entre o passado, presente e futuro? Mas afinal o que é tempo?

Vejam as indagações de Santo Agostinho:

O que é tempo? Tentemos fornecer uma experiência fácil e breve. O que há de mais familiar e mais conhecido do que o tempo? **Mas o que é tempo? Quando quero explicá-lo não encontro explicação.** Se eu disser que o tempo é a passagem do passado para o presente e do presente para o futuro, terei de perguntar: Como pode o tempo passar? Como sei que ele passa? O que é um tempo passado? Onde ele está? O que é o tempo futuro? Onde ele está? Se o passado é o que eu, do

presente recorde e o futuro é o que o eu, do presente, espero, então não seria mais correto dizer que o tempo é apenas o presente? Mas quanto dura o presente? Quando acabo de colocar o “r” no verbo, este “r” é ainda presente ou já é passado? A palavra que estou pensando em escrever a seguir é presente ou é futuro? O que é tempo, afinal? E a eternidade? (CHAUI, 2005. op. cit. P.92. Grifo nosso)

4. CONCLUSÃO

4.1 Sou ou não sou

Fica então aqui descrito o que nós reles humanos, que somos leigos a nossa identidade temos total direito, razão e dever de buscarmos em nós respostas e dúvidas que implicaram em esclarecer, ou talvez complicar o que sabemos e dizemos compreender, o que é fato é que não se pode julgar além de nossa compreensão se formos em busca, quem nos impedirá de encontrar a realidade ou o surreal sobre nós e nossa existência, como um todo a magnitude do ser humano é uma dádiva de nosso livre arbítrio, e temos que fazer juízo a tal causa, nos encontrar este é o principal objetivo, saber que isso implica em um mergulho profundo a todas as nossas “partes” e “lados”, onde encontraremos o que procuramos.

5. REFERÊNCIAS

1. DESCARTES, René. **Discurso do método**. São Paulo: Vozes, 1998.
2. SARTRE, Jean-Paul. **A idade da razão**. São Paulo: Editora Victor Civita, 1979.
SARTRE, Jean-Paul. **O ser e o nada**. São Paulo: Vozes, 1943.
3. COX, Gary. **Compreender Sartre**. São Paulo: Vozes, 2007.
4. PENHA, João da. **O que é existencialismo**. Editora brasiliense, 1982.
5. CHAUI, Marilena. **Convite a Filosofia**. 13. Ed. São Paulo: Ática, 2005.
6. NEGREIRO, Carlos Alberto de. RIBEIRO, Marcel Lúcio Matias. NUNES, Albino Oliveira. **Linguagem e ensino**. Ipanguaçu: EdIFRN, 2008.
7. MASIP, Vicente. **Ética, Caráter e personalidade: Consciência individual e compromisso social**. Editora Pedagogia e universitária Ltda, 2002.
8. SOUZA, Thana Mara de. **Emoções e sensações**, Revista: Discutindo Filosofia especial. Ed. São Paulo. 2009
9. MOUTINO, Damon Santos. **Condenado a Escolher**. Revista: Discutindo Filosofia especial. 2. Ed.
10. SOUZA, Luiz Henrique Alves de. **Construção de uma existência**. Revista: Discutindo Filosofia especial. 2. Ed.
11. MOUTINHO, Luiz Santos. **Mestre em debate**. Revista: Discutindo Filosofia especial. 2. Ed.
12. RUSSEL, Bertrand. **Dúvidas Filosóficas**. Disponível < Sites//livros_gratis/dúvidas_filosóficas 2001.>

13. KANT, Imanuel. **Crítica da Razão Pura**. Disponível <Sites// livros_gratis/criticadarazãopura, 2001.>
14. KANT, Imanuel. **O que é Metafísica**. Disponível <Sites// livros_gratis/oqueémetafísica, 2001.>
15. RUSSEL, Bertrand. **A filosofia entre a religião e a ciência**. Disponível:< Sites// livros_gratis/, 2001.>
16. COSTA, Angélica Silva. SASS, Simeão Donizete. **HUMANISMO E MORALIDADE NO PENSAMENTO DE SARTRE**. Disponível em: < <http://www.seer.ufu.br/index.php/horizontecientifico/article/viewFile/4310/3194>> Último acesso: 23/07/2010.
17. FOSCHIERA, Rogério. **AUTENCIDADE E ANTROPOLOGIA FILOSÓFICA EM CHARLES TAYLOR**. Disponível em: < <http://www.cchla.ufrn.br/saberes/Edicao2/Artigos/Rogério%20Foschiera,%20p.%20152-165.pdf>> Último acesso: 23/07/2010.

PRESSÃO ATMOSFÉRICA: PROPOSTA DE UM MINICURSO

Rafaella Sayonara Marques Ferreira

Graduanda do curso de Licenciatura em Física, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) - Campus central, bolsista do projeto Física Itinerante – A, participante da Associação Norte Rio Grandense de Astronomia – ANRA, monitora de Elementos de Física no curso de Licenciatura em Física, rafaellasay@yahoo.com.br.

Ana Carolina Mattiuci

Graduanda do curso de Licenciatura em Física Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) - Campus central, bolsista do projeto Grupo de Iniciação a docência PIBID, participante da Associação Norte Rio Grandense de Astronomia – ANRA. carol.mattiuci@gmail.com

Amanda Gomes Pereira

Graduanda do curso de Licenciatura em Física, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – Campus central, bolsista do projeto Física Itinerante – A. amandinha.gpereira@hotmail.com

Calistrato Soares da Câmara Neto

Doutor Em Física, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – Campus central, Professor Doutor do IFRN – DIEC. Calistrato.camara@ifrn.edu.br

Zanoni Tadeu Saraiva dos Santos

Doutor Em Educação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – Campus central, Professor Doutor do IFRN – DIEC. zanoni.saraiva@ifrn.edu.br

RESUMO

A compreensão de conceitos Físicos é algo desafiador nas salas de aula, entretanto o que percebemos ao longo do tempo é que o entendimento de tais conceitos é proporcionado pelo uso de recursos experimentais durante as aulas, principalmente os que envolvem a participação direta do aluno na montagem dos experimentos. A partir disso, desenvolvemos um minicurso de pressão atmosférica, que é a extensão do Projeto Física Itinerante - PFI, o qual engloba três direcionamentos de pesquisa na área: Cosmo, Terra e Atmosfera. Assim, visando passar o conteúdo através de experiências que tenha a participação direta do aluno. A atividade abrangeu experimentos de baixo custo e que circundavam o aluno no seu cotidiano, fazendo assim com que eles tivessem possíveis respostas para tal fenômeno em estudo. O minicurso foi ministrado para professores de escolas públicas e graduandos do IFRN com o intuito de apresentar uma nova direção de ensino - Estudo da Realidade, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conceito – “EROCAC”, migrando do ensino tradicional para a base construtivista. Logo, chegando a uma aprendizagem significativa através dessa perspectiva pedagógica, uma vez que o aluno faça parte do

processo de construção do conhecimento junto com o professor-mediador, irá auxiliar e organizar suas ideias e ajuda-lo a “podar” seus pré-conceitos. Concluimos que essa prática pedagógica é eficiente, pois os experimentos ajudam a fixar o conteúdo e desperta à curiosidade de obter explicações para tal fato, assim alcançando o resultado esperado.

PALAVRAS-CHAVE: Didática, experiências, pressão atmosférica, aprendizagem.

ATMOSPHERIC: PROPOSAL OF A SHORT COURSE

ABSTRACT

The understanding of physics is something challenging in the classroom, though what realize over time is that the knowledge of physics is proportionate by the experimental resources during the lessons, mainly that involve the direct participation of the student. From this, we developed a course of atmospheric pressure connected in extent project of Physics Itinerant, which involves three directions of research the area in the cosmos, an earth and atmosphere aiming to pass the content through experiences that have the direct participation of the student. The activity included with low expense experiments and accessible to in day-to-day student. The course was ministered by teachers and undergraduates in order to submit a new direction of education, in the Study of Reality, Knowledge Organization and Application Concept - “EROCAC” trying to migrate from traditional to the constructivist base. Reaching a significant learning through this educational perspective, since the student is part of the construction of knowledge along with the teacher who helps in organized your ideas and your concepts. Thus, we conclude that this practice is effective didactic, since the experiments helped determine the content and arouses the curiosity of the explanations for this fact, achieved the expected result.

KEYWORDS: Didactic, experiment, atmospheric pressure and learning.

PRESSÃO ATMOSFÉRICA: PROPOSTA PARA O MINICURSO

INTRODUÇÃO

A Física é uma ciência, por excelência prática, que representa um desafio para os estudantes. O obstáculo do ensino da física é incontestável quando lecionada de forma abstrata seguida do uso excessivo de cálculo, uma vez que a teoria nem sempre se relaciona com o cotidiano. De acordo com FERREIRA, et al, (2006)

“os livros didáticos contribuem para o embasamento teórico, mas por si só não levam o conhecimento para todos. Nem sempre as ilustrações são viáveis para eliminar as barreiras existentes entre os alunos e o mundo abstrato dos fenômenos físicos”.

Este processo é tradicional, pois os alunos são levados a compreender a física unicamente através de gráficos e equações matemáticas assim mecanizando o conhecimento passado. A Física é uma ciência de caráter experimental, segundo BORGES e ALBINO (2007) “ela esta sujeita não apenas a cálculos, formula e simulações numéricas [...] Esta sujeita também à pesquisa no campo da investigação experimental”. Portanto é necessário que se tenha instrumentos que viabilize a prática experimental em sala de aula, porém muitas vezes as escolas têm laboratório, experimentos e material, mas não utilizam por falta de prática e interesse do professor assim chegando a ter laboratórios sucateados por ausência de uso.

Lembrando que é proposta pedagógica dos PCN “aplicar as tecnologias associadas às Ciências Naturais na escola, no trabalho e em outros contextos relevantes para sua vida” (MEC, 2000, p 96). E completa Castro: “[...] Assim, enquanto educadores devemos romper com uma diretriz de conteúdo e estanque, trazendo cada vez mais para a sala de aula temas moderno, mais próxima da realidade dos alunos [...]” (CASTRO, *et al*, 2003, p.3).

Diante desta afirmação, é fácil perceber a importância de experimentos em sala de aula. Já que estes trazem o conhecimento de uma forma mais palpável e acessível aos alunos. Dessa forma vê-se a necessidade de trabalhar com experimentos, principalmente àqueles que envolvem a participação direta dos alunos já que a pouca (ou nenhuma) prática experimental contribui com as dificuldades já encontradas no processo de ensino-aprendizagem dessa ciência.

A proposta pedagógica utilizada no minicurso foi o Estudo da Realidade, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conceito. Ela trabalha a exposição da realidade ao aluno através do conceito teórico, a organização do conhecimento, ou seja, o professor irá problematizar tal assunto abordado, no caso pressão, e estimular a palpitar possíveis soluções para as experiências e por fim o professor irá apurar as respostas e formular junto com o aluno um novo conceito para pressão atmosférica. Todo esse processo mencionado anteriormente facilita a compreensão da importância de experimentos em sala de aula. Já que estes trazem o conhecimento de uma forma mais palpável e acessível aos alunos, assim comprovando a necessidade de trabalhar com experimentos.

O presente trabalho propõe o ensino-aprendizagem da medição de pressão através de um manômetro e a experiência da pressão do ar com um copo de água com cartolina utilizando duas práticas experimentais interativas. Os aparatos permitem ao aluno a interação com os experimentos, percebendo os efeitos da pressão e suas variações em cada situação-problema. Para isso utilizamos como fundamentação teórica o conceito de pressão.

Segundo o blog de MOURÃO (2009), pressão diz respeito à força F atuada sobre um pino em contato com uma superfície, uma área, quando a força se distribui sobre a área temos a definição de pressão. No nosso cotidiano esta palavra, pressão, alude à percepção dos efeitos da pressão atmosférica. Essas compressões de pressão têm uma origem térmica, estando diretamente relacionadas com a radiação solar e os processos de aquecimento das massas de ar. Formam-se a partir de influências naturais, como: continentalidade, maritimidade, latitude, altitude, entre outras. Um exemplo dessa pressão é que não podemos ser esmagados pela compressão do ar atmosférico, pois o corpo está cheio de ar, e a mesma pressão que atua de fora para dentro atua de dentro para fora, havendo um equilíbrio. Assim, como qualquer variação na pressão externa se transmite integralmente a todo o corpo, segundo o Princípio de Pascal, já estamos perfeitamente ajustados a grande pressão externa, e não sentimos o seu efeito sobre nosso corpo, pois este possui sensores que podem captar as pequenas variações de pressão que pode ocorrer externamente, como o tato, por exemplo, do que a própria pressão externa. Outro exemplo marcante em nosso cotidiano é quando descemos ou subimos alturas consideráveis rapidamente sente-se uma pequena variação na cavidade auditiva. Às vezes, a passagem do ar é bloqueada por alguns instantes e a diferença de pressão entre o ar exterior e o interior da cavidade auditiva pode provocar uma sensação dolorosa.

Aplicando a pressão ao ensino de Hidrostática, achamos neste trabalho as práticas executadas com os alunos a partir do emprego de dois aparatos experimentais.

O primeiro tem por finalidade demonstrar a lei de Stevin, variação de pressão em função do deslocamento de líquido, através da utilização de um manômetro. O aparato foi confeccionado no Laboratório de Física do IFRN. O experimento é adaptado do modelo exposto por CANIATO (1975), e já se mostrou eficiente quanto a sua utilidade como instrumento de ensino na feira de ciência (Ponto de Ciência – UFMG).

O segundo experimento, este bastante simples, é constituído por um copo de água e alguns pedaços de papel. Praticamente qualquer casa ou laboratório de Física tem algo semelhante. Ambos os experimentos são constituídos por itens de fácil aquisição e construção.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A hidrostática desempenha papel fundamental em nossas vidas, pois bebemos, respiramos e nadamos. Segundo YOUNG e FREEDMAN (2008), relatam que fluidos é qualquer substância que pode fluir; o termo pode ser usado para um gás ou líquido. Quando estudamos hidrostática é necessário falar de densidade, pressão, Princípio Fundamental da Hidrostática e empuxo. Isto ocorre, por exemplo, em situações como dois objetos de massas e volumes diferentes (mas com a mesma densidade), a pressão na base de cada coluna do líquido (manômetro – Lei de Pascal), iceberg flutuando no oceano etc. Assim torna-se conveniente a definição das partes citadas anteriormente.

DENSIDADE

Densidade de um corpo é a conexão entre a massa e o volume do corpo, ou seja:

$$d = \frac{m}{v} \quad \text{equação (1)}$$

A densidade esclarece se a substância do qual é feita é determinado corpo é mais ou menos compacta. Os corpos que tem muita massa em pequeno volume apresentam grande densidade. Já os corpos que possuem pequena massa em grande volume, apresentam pequena densidade, pois a densidade e a massa são diretamente proporcionais. Em geral, a densidade de um material depende de fatores ambientais, tais como temperatura e pressão. A unidade de densidade mais usada é de **1 g/cm³**. Apesar de esta unidade ser mais utilizada, no Sistema Internacional de Unidades – SI a unidade é 1 kg/m³.

PRESSÃO

Quando um fluido está em repouso, pode-se definir pressão como a relação entre a força aplicada perpendicularmente sobre um corpo e a sua área, matematicamente temos:

$$P = \frac{F}{A} \quad \text{equação (2)}$$

A unidade de pressão do SI é Newton por metro quadrado (N/m²), também chamado de Pascal (Pa), em homenagem a Blaise Pascal, físico francês. Segundo YOUNG e FREEDMAN (2008) “Lei de Pascal: A pressão aplicada a um fluido no interior de um recipiente é transmitida sem nenhuma diminuição a todos os pontos do fluido e para as paredes do recipiente”. Uma aplicação prática desse princípio é a prensa hidráulica.

PRINCÍPIO FUNDAMENTAL DA HIDROSTÁTICA

O Princípio Fundamental da Hidrostática também conhecido como Princípio de Stevin, diz que a pressão absoluta num ponto de um líquido de densidade **d** e altura **h**, é igual a pressão atmosférica mais a pressão efetiva, não dependendo assim da forma do recipiente, como diz a equação a seguir:

$$P_{abs} = P_{atm} + dgh \quad \text{equação (3)}$$

Grandezas como pressão atmosférica, densidade e aceleração da gravidade são constantes, assim o líquido dependendo apenas de sua altura.

EMPUXO

O empuxo é um elemento familiar, pois quando um corpo está imerso na água parece ter peso menor do que o ar. Quando um líquido possui densidade menor do que a do líquido ele flutua, nosso corpo normalmente flutua na água. O Princípio de Arquimedes diz que quando um corpo está imerso em um fluido, o líquido exerce sobre o corpo uma força de baixo para cima semelhante ao peso do volume do fluido deslocado pelo corpo. Podemos conferir esse conceito através da equação algébrica:

$$I = dvg$$

equação (4)

A figura 1 mostra bem os conceitos vistos anteriormente, embora equações matemáticas ajudem na compreensão, não são conceito tão simples de entender a primeira vista, principalmente se o aluno nunca tiver se atentado a detalhes, o que é passível ocorrer.



Figura 1. Exemplo de explicação dos fluídos seguido da pressão atmosférica.

METODOLOGIA

Lembrando que a proposta metodológica desse trabalho é utilizar-se de experimentos interativos para o estudo da hidrostática, afunilamento em pressão, onde os discentes da disciplina de Física possam apreender de uma forma simples, rápida e até mesmo lúdica, a partir da observação e da percepção da pressão atmosférica seja em nosso corpo e nos aparatos.

Para isso, duas propostas experimentais foram delineadas, com base nos experimentos. Em primeiro plano é apresentada a metodologia a ser utilizada na variação de pressão em um fluido, com a utilização de um manômetro em coluna de água como instrumento de aula interativa. Em seguida observa-se aplicabilidade da pressão atmosférica em um copo com água, experiência bastante simples de ser feita.

PRESSÃO MANOMÉTRICA

O manômetro mais simples é de tubo aberto em forma de U, que contém um líquido de densidade d , geralmente mercúrio ou água. O experimento é composto por duas bases de madeira MDF, um tubo em forma de U, mangueira que se encaixe a uma das extremidades do tubo, funil, bexiga e régua. Uma das extremidades do tubo está conectada ao recipiente, através da mangueira que se encaixa no funil, que desejamos medir a pressão. O sensor de compressão é feito por meio de uma bexiga cortada ao meio e acoplada no funil, construindo assim o sensor que é o ponto culminante da experiência, pois está sensível a qualquer “toque” assim detectando a variação de pressão.

Inicialmente o manômetro é apresentado aos alunos, mostrando os seus detalhes e as funções de seus elementos. A Figura 2(a) detalha os componentes do manômetro, observando os materiais podemos ter uma ideia do manômetro. Como o objetivo é que os alunos vejam que a lei de Stevin não dependa da forma do recipiente, mas sim da altura, podendo constatar na figura 2(b) e (c).



Figura 2. (a) Componentes do manômetro; (b) Manômetro montado; (c) Variação da pressão em recipiente diferente

O experimento realizado com o manômetro teve a participação direta dos discentes durante o minicurso. Podemos perceber através da figura 2(a) e (b) a participação de um dos alunos para a constatação da variação de pressão em função do deslocamento da coluna do líquido (água).

O experimento foi realizado com vasos variados para que tivéssemos a comprovação da lei de Stevin. Os alunos envolvidos na prática mergulharam o funil dentro de alguns recipientes com água, o líquido, com corante azul no tubo U, sofrera um deslocamento, isso ocorre devido a mudança de pressão – a pressão no funil mergulhado no recipiente será maior que a pressão presente no medidor. O deslocamento do líquido pode ser notificado numericamente através de uma régua, podendo assim fazer a relação entre vários depósitos utilizados.

PRESSÃO DO AR – COPO COM ÁGUA DE “CABEÇA” PARA BAIXO

O experimento da pressão do ar é um aparato experimental presente praticamente em qualquer casa e laboratório de Física. Nesta experiência utilizamos um copo com água e folha de papel. A experiência consiste em encher o copo com água e tampa-lo com uma folha de papel, tapando a “boca” do copo. Com o apoio de uma das mãos, o aluno gira o copo de cabeça para baixo assim soltando a mão. Observa-se que a água não cai sendo sustentada pela folha de papel (figura 3).

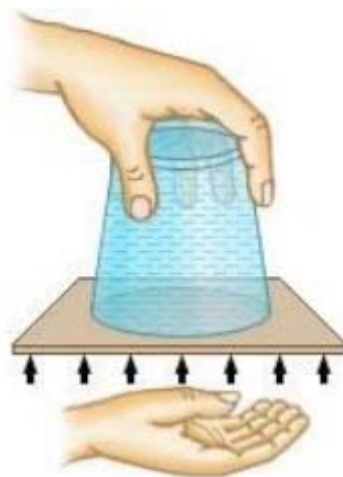


Figura 3. A água não entorna de “cabeça” para baixo – efeitos da pressão

Esta experiência também houve a interação dos ouvintes do minicurso, podendo perceber através da figura 4 a participação de um dos discentes para a constatação da pressão do ar exercido no papel.



Figura 4. Material e demonstração do experimento

O papel é usado como película de apoio para a ação da pressão atmosférica, que assim pode sustentar a água no copo para ela não cair. É possível observar que o papel adquire uma forma côncava, mostrando claramente que está sendo empurrado para dentro do copo pela força que a pressão atmosférica está a exercer de baixo para cima.

O experimento foi realizado com bastante cuidado para que a abertura do copo fosse aderida por completo ao papel, de forma que quando entornado a experiência fosse realizada com sucesso.

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

A proposta pedagógica proposta pelo referente minicurso foi a participação efetiva do aluno e a saída do professor do mecanismo para o inovador. Quando o professor leva para sala de aula um material diferente do habitual ou um experimento é pouco provável que se saiba ao certo o que ele vai fazer ou como que funciona aquele experimento. Mas é bem provável que o aluno faça suposições em relação ao que vai ser exposto, ou seja, o

aluno vai criar sua definição para tal experimento. Se a demonstração for realizada nessa diretriz de expectativas e suposições por parte dos alunos, isso irá impulsionar eles a interagirem. Porém, antes de fazer tal demonstração é necessário o conhecimento prévio, que são os conceitos básicos para que possa ser feita a ligação entre o conhecimento adquirido e o cotidiano.

Por isso, a cada início de demonstração dos aparato foi feito uma problematização para tornar mais clara a proposta de cada experimento e quais os recursos conceituais que nela estaria envolvido, para que todos os ouvintes tivessem a mesma linha de raciocínio. Em relação ao compartilhamento da proposta da atividade, a prática utilizada foi a de desafiar os ouvintes do minicurso, apesar de serem professores e graduandos, foi interessante estimular-los a palpitar o resultado da demonstração. Observamos que todos presentes na atividade nenhum se negou a “dar palpite sobre o que iria acontecer” quando os mesmos eram provocados pelo professor. No minicurso de Pressão que aconteceu na EXPOTEC do IFRN podemos perceber que em todas as demonstrações experimentais houve o envolvimento e participação esperada. Essa atitude por parte dos participantes proporcionou, a nós ministrandos, a oportunidade de conhecer a definição da situação do aluno em relação ao experimento proposto. Além de reformular nossas expectativas tornando possível corrigir deficiências de percepção do problema assim envolvendo todos os participantes na interação diante do problema.

Com base nas percepções citadas podemos observar na experiência realizada com o manômetro (ver Figura 3), os alunos perceberam que ao introduzir o sensor de pressão na água ocorre o deslocamento na coluna de água no tubo, medindo assim a pressão. Os alunos perceberam a aplicação da lei de Stevin a pressão independe da área, ou seja, do recipiente utilizado.

A aula expositiva utilizando o manômetro em coluna de água mostrou-se bem interessante, proporcionando ao processo de ensino-aprendizagem uma eficácia maior, uma vez que as aulas práticas exigiram do aluno uma participação maior através de sua interatividade com o experimento.

Com relação ao experimento do copo entornado com água, houve uma dificuldade natural de virar na hora certa. Não é tão simples por água em um copo cubir com papel e entornar, tem que ter bastante cuidado na hora de virar por se entrar ar ou ficar algum tipo de abertura no instante de virar o papel não fixa no copo, assim não realizando a experiência com sucesso. Nesse experimento foi perceptível a pressão que foi exercida de baixo para cima fazendo com que a compressão atmosférica fosse maior fora do copo. Apesar dos experimentos serem de fácil construção e com materiais simples, conseguimos mostrar a eficiência da aplicação da pressão atmosférica no nosso cotidiano. Em relação a uma aula puramente teórica, esta metodologia mostrou-se bem mais atrativa, despertando o interesse por parte dos alunos, e fazendo com que a aprendizagem se dê de forma bem mais simples, sem exigir grande esforços (ou imaginação) para compreensão do assunto passado. Porém, imaginação no campo da física nunca é demais.

CONCLUSÃO

A utilização de experimentos durante o minicurso de Pressão Atmosférica comprovou a necessidade dos alunos de Física perceberem na realidade o que a teoria exposta em uma aula expositiva e mecanizada, não deixa evidente. As experiências realizadas através da interação do aluno e a percepção da variação e a aplicação da pressão mostrou-se mais atrativa quando comparada a uma aula puramente teórica.

O mais importante do uso de experimentos interativos foi a possibilidade dos alunos poderem participar diretamente com a experiência, despertando assim o interesse em absorver o assunto passado. De modo geral os alunos encontraram em suas percepções, uma ponte capaz de estabelecer ligações e significados físicos.

Essa interatividade também tornou possível a participação de todos durante as práticas, levando o aluno a sair da condição passiva para uma situação em que ele próprio constrói o campo conceitual facilitando o processo de ensino-aprendizagem.

Em suma, o objetivo do trabalho foi alcançado, pois conseguimos passar a nossa proposta pedagógica e fazer com que o aluno tivesse a percepção e a explicação dos fenômenos físicos que os rodeiam. Alcançando assim mais um processo da divulgação da física por meio de experimentos interativos e aplicação da proposta pedagógica lançada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BORGES, J. C. S., ALBINO JUNIOR, A., **A MOSTRA ANUAL DE FÍSICA DO RN: Ciência acessível a todos**. Revista Holos (Online), v.3, p.16 - 25, 2007.
2. CASTRO, Ronaldo A. de; CORREIA Filho, João A.; GONÇALVES, Heitor A., **A inserção da física moderna no ensino médio**, in: XV Simpósio Nacional do Ensino de Física, p 1780 – 1789, 2003.
3. CIANATO, Rodolpho; GOLDENBERG, José; TEIXEIRA, A. S. Jr.; **Mecânica projeto brasileiro para o ensino da Física**. Campinas, SP: ATIVA, 1975.
4. DELIZOICOV, Demétrio; **Didática geral**. Florianópolis: UFSC/EAD/CED/CFM, 2008. 128p.
5. FERREIRA, Mauryleia Marques; *et al.* **Análise das Leis de Newton através de Experimentos com um carro didático**. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 1., 2006, Natal. **Anais ...** Natal: CEFET-RN. 1 CD-ROM.
6. MEC, **Bases Legais dos PCN – Ensino Médio**, Ministério da educação, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/baseslegais.pdf>> Acesso em: 02 de dezembro de 2010.
7. YOUNG, Hung D.; FREEDMAN, Roger A.; **Sears & Zemansky Física II- Termodinâmica e Ondas**. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008.

**QUESTÕES RACIAIS NA ESCOLA: IDENTIDADES, PERCEPÇÕES E
INTERAÇÕES SOCIORACIAIS**

Rayelle Fabíola Araújo Medeiros

Grupo de Pesquisa Educação, Sociabilidade e Desenvolvimento Rural, IFRN, Campus Ipanguaçu, Bolsista PIBIC. E-mail: rayelle25@hotmail.com

Débora Daiane da Silva

Grupo de Pesquisa Educação, Sociabilidade e Desenvolvimento Rural, IFRN, Campus Ipanguaçu, Aluna voluntária. E-mail: deborabey@hotmail.com

Francisco Leônidas da Silva

Grupo de Pesquisa Educação, Sociabilidade e Desenvolvimento Rural, IFRN, Campus Ipanguaçu, Aluno voluntário. E-mail: leonidas.flis@hotmail.com

Jéssica Cristina Oliveira de Morais

Grupo de Pesquisa Educação, Sociabilidade e Desenvolvimento Rural, IFRN, Campus Ipanguaçu, Aluna voluntária. E-mail: jessica19gatinhaggg@hotmail.com

Fabiana Teixeira Marcelino

Grupo de Pesquisa Educação, Sociabilidade e Desenvolvimento Rural, IFRN, Campus Ipanguaçu, Orientadora, Psicóloga escolar. E-mail: fabiana.marcelino@ifrn.edu.br

RESUMO

Este artigo apresenta o projeto de pesquisa Questões Raciais na Escola: Identidades, Percepções e Interações Sociorraciais, que tem como objetivo geral caracterizar no Campus Ipanguaçu-IFRN preconceitos e outros temas relacionados que se impõem para a desqualificação da humanidade dos negros, a partir das percepções dos atores escolares – alunos, pais e professores, e desvendar comprometimentos aos sentidos e afetos dos jovens alunos em relação à escola e às suas identidades. Trata-se de uma pesquisa de campo com foco qualitativo, cuja metodologia será revisão bibliográfica sobre questões raciais x escola; observação de salas de aula e outros espaços de convivência na escola; entrevistas individuais e com grupos focais com pais, estudantes e professores. O principal resultado já obtido é a apropriação dos conceitos por parte das pesquisadoras, fundamental para sensibilização e auto-reflexão das mesmas, bem como para realização das próximas etapas da pesquisa. Outros resultados esperados incluem contribuir para a diminuição de práticas discriminatórias prejudiciais a auto-estima dos (as) alunos (as) pardos (as) e negros (as) e a partir da interação entre as pesquisadoras e os atores da escola, a discussão e reflexão sobre questões raciais no Campus Ipanguaçu.

PALAVRAS-CHAVE: Racismo, discriminação racial, identidade, percepção, escola.

RACIAL ISSUES IN SCHOOL: IDENTITIES, PERCEPTIONS AND SOCIO-RACIAL INTERACTIONS

ABSTRACT

This paper presents the research project Racial Issues in School: Identities, Perceptions and socio-racial interactions, which aims to characterize the general Campus Ipangaçu-IFRN bias and other issues that are necessary for the disqualification of the humanity of blacks, from the perceptions actors' school – students, parents and teachers, and unravel commitments to the senses and affections of the young students about the school and to their identities. This is a field research focused qualitative methodology which will review the literature on racial issues x school, observation of classrooms and other spaces of living at school, individual interviews and focus groups with parents, students and teachers. The main result obtained is the appropriation of concepts by the researchers, critical awareness and self-reflection of them and how to carry out the next steps in research. Other expected results include contributing to the reduction of discriminatory practices detrimental to self-esteem students brown and blacks and the interaction between researchers and school actors, discussion and reflection about racial issues on Campus Ipangaçu.

KEY-WORDS: Racism, racial discrimination, identity, perception, school.

QUESTÕES RACIAIS NA ESCOLA: IDENTIDADES, PERCEPÇÕES E INTERAÇÕES SOCIORACIAIS

INTRODUÇÃO

O posicionamento das pessoas sobre as questões raciais é aprendido e internalizado desde cedo, ainda na infância, nos espaços de relações sociais. O primeiro espaço social da criança é a família, e depois a escola. Desse modo, tem papel fundamental nos processos de socialização. O que a literatura tem evidenciado é que instituições como a escola podem servir à reprodução de preconceitos e discriminações raciais, acabando por prejudicar a mobilidade educacional e social de crianças e jovens negros. Além disso, nem sempre as escolas estão atentas ao importante papel do clima escolar e das relações sociais para o desempenho escolar. E nas escolas em que existe alguma preocupação com o tema da questão racial, geralmente o tema não é prioritário, mesmo nas escolas que concentram uma quantidade significativa de alunos pardos e negros. Nesses casos, apenas em momentos pontuais o assunto é tratado, como no Dia da Consciência Negra. No Campus Ipanguaçu em 2009, segundo dados do SISS – Sistema Interno do Serviço Social, 51% dos alunos se consideravam da cor parda e 10,7% da cor negra, e apenas 33,1% dos alunos se identificaram como tendo a cor parda. Apesar da quantidade significativa de alunos pardos e negros, nesses três anos de funcionamento da escola ainda não houve nenhum estudo para investigar possíveis relações entre a cor da pele dos alunos e desempenho escolar, auto-estima e expectativas de mobilidade educacional e social. O Campus Ipanguaçu é uma escola pública e como tal busca dar oportunidades iguais para todos independente de sexo, raça, religião, opção sexual ou classe social, no entanto, por ter a proposta de uma educação democrática e acreditar nela, pode não estar atento à perpetuação de desigualdades e discriminações, comumente reproduzidas em ambientes institucionais. Nesse sentido, para uma proposta de educação democrática, integral e inclusiva, é necessário que se vá além do combate a formas de preconceitos ou da busca de tolerâncias em momentos pontuais, o ideal é promover diálogos, interações e aprendizados, enriquecendo o conceito de identidade para além das diferenças.

O objetivo geral deste projeto é caracterizar no Campus Ipanguaçu-IFRN preconceitos e outros temas relacionados que se impõem para a desqualificação da humanidade dos negros, a partir das percepções dos atores escolares – alunos, pais e professores, e desvendar comprometimentos aos sentidos e afetos dos jovens alunos em relação à escola e às suas identidades. Os objetivos específicos são:

- Investigar percepções dos atores escolares do Campus Ipanguaçu sobre racismo, preconceitos e discriminação racial;
- Investigar as percepções dos alunos sobre suas próprias condições raciais e as condições raciais de seus pares;
- Observar relações entre alunos e entre professores e alunos para identificar discriminações e estereótipos banalizados e naturalizados no cotidiano escolar, que afetam possibilidades de mudanças nas relações raciais;
- Investigar ligações entre desigualdades nas relações sociorraciais e desempenho escolar, sentido de identidade e aceitação das raízes negras;
- Identificar interações raciais discriminatórias que podem prejudicar a mobilidade educacional de alunos negros;

- Sensibilizar as alunas pesquisadoras para as questões raciais no contexto sócio-educacional em que estão inseridas e estimular suas percepções sobre suas condições raciais;
- Inserir a discussão de questões raciais no âmbito escolar do Campus Ipanguaçu, estimulando o diálogo e elevando o conceito de identidade para além das diferenças raciais.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O objetivo principal da revisão bibliográfica é (in)formar aos alunos pesquisadores que integram o projeto de pesquisa acerca das discussões sobre questões raciais, bem como sensibilizá-los para observar nos seus cotidianos escolares e familiares como se dão as relações sociorraciais, e refletir sobre a dinâmica da manutenção do racismo e da discriminação social nesses espaços.

Optou-se pela discussão de alguns termos e conceitos-chave mais utilizados quando nos referimos aos(as) negros(as) brasileiros(as), e não pela sua definição. Essa alternativa poderá nos aproximar da articulação entre a reflexão teórica, a prática social e o campo educacional. Os termos e conceitos revelam não só a teorização sobre a temática racial, mas também as diferentes interpretações que a sociedade brasileira e os atores sociais realizam a respeito das relações raciais.

Identidade

A identidade não é algo inato. Ela se refere a um modo de ser no mundo e com os outros. É um fator importante na criação das redes de relações e de referências culturais dos grupos sociais. Indica traços culturais que se expressam através de práticas linguísticas, festivas, rituais, comportamentos alimentares e tradições populares referências civilizatórias que marcam a condição humana. A construção da identidade pressupõe uma interação. A idéia que um indivíduo faz de si mesmo é intermediada pelo reconhecimento obtido dos outros a partir de sua ação. (GOMES, 2005)

Identidade Negra

É entendida no Brasil como uma construção social, histórica, cultural e plural. Tem a ver com a comparação de um grupo a outro grupo diferente, e entre pessoas de um mesmo grupo, a partir do olhar sobre si mesmo e na relação com o outro.

Gomes (2005) revela que “reconhecer-se numa identidade supõe, portanto, responder afirmativamente a uma interpelação e estabelecer um sentido de pertencimento a um grupo social de referência.” Assim, como um dentre vários processos identitários, a identidade negra se constrói gradativamente, afetado por diversas variáveis, considerando desde as primeiras relações estabelecidas no grupo social mais íntimo, onde aprovações e afetividades se estabelecem e onde se elabora uma visão inicial de mundo. Comumente esse processo se inicia na ambiente familiar e vai continuando e se desdobrando a partir das outras relações que o sujeito vai estabelecendo.

A escola tem responsabilidade social e educativa de compreender a identidade negra, assim como as outras identidades que atuam no processo educativo escolar, e lidar positivamente com a mesma.

Raça

Foi usado inicialmente com sentido biológico: “raças humanas”. Referem-se a construções sociais, políticas e culturais produzidas nas relações de poder ao longo do processo histórico. O termo Raça remete ao racismo e ao ranço da escravidão, e às imagens que construímos sobre ser negro e ser branco, ou seja, não existe a raça branca nem a raça negra, existe a raça Humana.

Por mais que os questionamentos feitos pela antropologia ou outras ciências quanto ao uso do termo “raça” possa ser considerada como contribuições e avanços no estudo sobre relações entre negros e brancos no Brasil, quando se discute a situação do negro, a raça ainda é o termo mais usado nas conversas cotidianas, na mídia, nas conversas familiares. O termo raça ainda consegue remeter ao racismo e ao ranço da escravidão, e às imagens que construímos sobre ser negro e ser branco.

Etnia

Um grupo possuidor de algum grau de coerência e solidariedade, composto por pessoas conscientes, pelo menos em forma latente de terem origens e interesses em comuns. No campo intelectual, muitos profissionais preferem usar o termo etnia para se referir aos negros e negras, entre outros grupos sociais, discordando do uso do termo raça.

Racismo

O racismo é, por um lado, um comportamento, uma ação resultante da aversão, por vezes, do ódio, em relação a pessoas que possuem um pertencimento racial observável por meio de sinais.

O racismo é resultante da vontade de se impor uma verdade ou coisa particular como única e verdadeira. Na forma individual manifesta-se por meio de atos discriminatórios cometidos por indivíduos contra outros indivíduos, podendo atingir níveis extremos de violência, como agressões destruição de bens ou propriedade e assassinatos. Na forma institucional, implica em práticas discriminatórias sistemáticas fomentadas pelo estado ou com o seu apoio indireto.

Etnocentrismo

É um termo que designa o sentimento de superioridade que uma cultura tem em relação com a outra. O etnocentrismo acredita que seus valores e sua cultura são os melhores, os mais corretos e isso lhe é suficiente. Ele não alimenta necessariamente o desejo de aniquilar e destruir o outro, mas, sim, de evitá-lo ou até mesmo de transformá-lo, pois carrega em si a idéia de recusa da diferença e cultiva um sentimento de desconfiança em relação ao outro, visto como diferente estranho ou até mesmo como um inimigo potencial. Os sentimentos etnocêntricos se tornam Racismo quando aumentam seriamente, a ponto de que o outro, visto como o diferente, também é visto como possuidor de uma inferioridade biológica.

Preconceito Racial

É um julgamento negativo e prévio dos membros de um grupo racial de pertença, de uma etnia ou de uma religião ou de pessoas que ocupam outro papel social significativo. Trata-se do conceito ou opinião formados antecipadamente, sem maior ponderação ou conhecimentos dos fatos. Ele inclui a concepção que o indivíduo tem de si mesmo e também do outro.

Discriminação Racial

A discriminação racial pode ser considerada como a prática do racismo e a efetivação do preconceito. Enquanto o racismo e o preconceito encontram-se no âmbito das doutrinas e dos julgamentos, das concepções de mundo e das crenças, a discriminação é a adoção de práticas que os efetivam.

Segundo Teixeira *apud* Gomes (2005: 55), a discriminação racial é fruto do mito da democracia racial onde se afirma: “Como não temos preconceito racial no Brasil, aqui não temos discriminação racial”.

Democracia Racial

Há igualdade social, racial e de direitos no Brasil?

Ninguém nega o fato de que nós gostaríamos que o Brasil fosse uma verdadeira democracia racial, ou seja, que fôssemos uma sociedade em que os diferentes grupos étnico-raciais vivessem em situação real de igualdade social, racial e direitos. No entanto, os dados estatísticos sobre as desigualdades raciais na educação, no mercado de trabalho e na saúde e sobre as condições de vida da população negra, revelam que tal situação não existe de fato.

O Sociólogo Gilberto Freire, por meio do seu livro *Casa-Grande e Senzala*, publicado na década de 30, tem sido apontado por vários autores e autoras como um dos principais teóricos que interpretou, sistematizou e divulgou o mito da democracia racial ao afirmar que, no Brasil, as três “raças” formadoras da nossa sociedade conviviam, desde a escravidão, de maneira mais amistosa, quando comparadas outras sociedades multirraciais e/ou de colonização escravista existentes no mundo. Assim esse autor, ajudou a propagar a idéia que no Brasil existia uma harmonia entre as raças.

O mito da democracia racial pode ser compreendido, então, como uma corrente ideológica que pretende negar a desigualdade racial entre brancos e negros no Brasil como fruto do racismo, afirmando que existe entre estes dois grupos raciais uma situação de igualdade de oportunidade e de tratamento.

O Movimento Negro tem sido um importante ator social na desmistificação o mito da democracia racial no Brasil, juntamente com pesquisadores(as) negros(as) e brancos(as) que se posicionam contra o racismo.

METODOLOGIA

Levando em consideração os objetivos da pesquisa, a metodologia utilizada ao longo do projeto buscou ser a mais participativa possível, integrando os alunos participantes às ações de cada fase do projeto.

Durante a revisão bibliográfica, o grupo da pesquisa reuniu-se semanalmente para leitura em conjunto e discussão dos textos selecionados para o embasamento teórico da pesquisa. A partir das discussões, o grupo fez pontes entre as pesquisas sobre o tema e situações do cotidiano.

Foi estabelecido que a coleta das percepções sobre as questões raciais, das identidades raciais, e dos modos de interações sociorraciais no Campus Ipanguaçu seria realizado através de entrevistas individuais ou em grupos, a depender dos sujeitos entrevistados, e de observações em sala de aula. Os sujeitos indicados para a pesquisa foram: diretor geral; diretor acadêmico; professores; pais; e alunos da modalidade ensino médio integrado regular.

Foi dada preferência ao ensino médio por ser a única modalidade oferecida no Campus que possui todos os períodos oferecidos – do primeiro ao quarto ano. A opção pela modalidade ensino médio integrado regular se justifica pelo fato de que a modalidade ensino médio integrado à educação de jovens e adultos (PROEJA)¹ já foi contemplada na pesquisa resultante do curso de especialização realizado pela orientadora desta pesquisa.

Os diretores geral e acadêmico foram entrevistados individualmente. O restante dos sujeitos foi entrevistado através de grupos focais², totalizando sete grupos:

- Um grupo focal de pais;
- Dois grupos focais de professores;
- Quatro grupos focais de alunos.

As turmas convidadas a serem entrevistadas e que também receberiam os pesquisadores para observação da dinâmica da sala de aula durante uma semana foram:

- 1º ano do curso de informática do turno vespertino;
- 2º ano do curso de agroecologia do turno vespertino;
- 3º ano do curso de agroecologia do turno matutino;
- 4º ano do curso de informática do turno matutino.

A intenção na seleção destas turmas foi contemplar a maior diversidade de alunos da modalidade ensino médio integrado regular, considerando ambos os cursos oferecidos pelo Campus, nos dois turnos em que os cursos são oferecidos.

Foram elaborados roteiros de entrevistas semiestruturadas para cada tipo de sujeito entrevistado, contemplando os subtemas: percepções, identidades e interações sociorraciais.

A atividade de coleta de dados foi planejada de modo que cada integrante do grupo participe igualmente através de rodízio de todos os papéis estabelecidos, quais sejam:

- Entrevistador(a);
- Registrador(a) – efetua relatório escrito do grupo focal e transcrição da entrevista;
- Registrador(a) – efetua gravação de imagens do grupo focal;
- Observador(a) – observa e faz anotações sobre o ambiente da entrevista, o clima, as expressões corporais dos entrevistados, reações às perguntas, etc.

Os grupos focais de professores foram compostos por quatro integrantes; o grupo de pais foi composto por seis integrantes; e os grupos de alunos variaram de seis a oito integrantes.

¹ Explicar brevemente o PROEJA.

² Conceito de grupo focal.

Na semana seguinte ao dia 20 de novembro – Dia da Consciência Negra – o grupo de pesquisa apresentou informalmente através de cartazes em estilo funzine³ com textos e imagens sobre as primeiras impressões sobre as entrevistas da pesquisa, para lembrar e prestigiar a data e dar um retorno à comunidade escolar sobre o andamento da pesquisa.

Para a análise das entrevistas foi utilizado o método de interpretação de sentidos (MINAYO, DESLANDES & GOMES, 2010), que permite a problematização dos subtemas investigados na pesquisa e das idéias extraídas das falas dos entrevistados, bem como o diálogo entre os depoimentos, os contextos, a fundamentação teórica e os objetivos da pesquisa.

RESULTADOS

ALUNOS

Identities

Nos grupos focais dos alunos, observamos algumas falas comuns. Em todos os grupos alguns alunos se auto-identificaram como “amarelo”. *Eu me considero amarela.* (Depoimento de aluna em grupo focal). Muitos alunos se identificaram como morenos; a auto-identificação como negro causava impacto no grupo ou era motivo de dúvida para o aluno ou aluna que se identificava com a cor negra.

De modo geral todos os alunos reagem com estranhamento à pergunta sobre sua cor, inclusive alguns demonstravam dificuldade de se auto-identificar, perguntando a/ao entrevistadora/entrevistador ou aos colegas do grupo focal qual era sua cor. Alguns alunos na questão sobre sua cor já falavam que convivem bem com todas as raças, principalmente quando se identificavam como brancos. Em outros casos houve quem afirmasse orgulho pela condição negra da família. *Tenho orgulho da minha família negra.* (Depoimento de aluno em grupo focal).

Nos grupos focais dos alunos sempre houve referência às famílias como responsáveis pelo preconceito racial, alguns citando familiares como preconceituosos, geralmente avôs ou avós. *Minha avó é [racista], apesar de ela ser negra, ela não gosta de negro.* (Depoimento de aluno em grupo focal).

O cabelo é um traço forte para a identificação racial de uma pessoa. Na região é forte a tendência das meninas alisarem os cabelos. O cabelo cacheado e até ondulado é considerado “ruim”, e pode ser alvo de brincadeiras. Um aluno pode ser distinguido pelo cabelo para identificar sua raça: *Não, um aluno não [pode ser distinguido pelo cabelo], mas a raça sim.* (Depoimento de aluno em grupo focal).

Perguntados sobre relacionamentos afetivo-amorosos com pessoas negras, os alunos responderam diversificadamente: alguns disseram que não tiveram relacionamentos com pessoas negras, outros disseram que tiveram.

Apesar de afirmarem conhecer pessoas racistas e que o Brasil é um país racista (como será visto no tópico PERCEPÇÕES), os alunos em geral não se reconhecem como racistas e se justificam dizendo que não o são por serem negros, por terem parentes ou amigos

³ Explicar o que é funzine.

negros, ou ainda por conviverem bem com pessoas negras. *Eu convivo bem com todos, por isso não sou racista.* (Depoimento de aluno em grupo focal). Alguns alunos entendem que fazer brincadeiras racistas não os torna racistas de fato: *Não [sou racista], só tiro brincadeiras chatas.* (Depoimento de aluno em grupo focal).

Percepções

O conceito de racismo apresentado pelos alunos foi bastante amplo. Alguns alunos pontuaram a questão do preconceito racial como de mão dupla, de branco para negro, de negro para branco, e até entre os negros ou outras etnias. *Não, não é só dos negros com os brancos e vice-versa, também o preconceito dos indígenas e pessoas que não tem [...] raça definida.* (Depoimento de aluno em grupo focal).

Foi ressaltada a hierarquia entre as raças: *É aquele negócio dos brancos terem o poder de tudo, serem, mandarem em tudo. Os negros sempre estão fora.* (Depoimento de aluno em grupo focal).

Alguns generalizaram o racismo como um preconceito universal: *[Racismo é] Qualquer preconceito, não necessariamente a cor.* (Depoimento de aluno em grupo focal). Algumas vezes o racismo era confundido com discriminação relacionada à classe social.

Em todos os grupos afirmou-se que o Brasil é um país racista, exceto no grupo focal de informática 4º ano onde um dos alunos disse: *Não o Brasil [é racista], mas uma parcela da população.* (Depoimento de aluno em grupo focal).

Alguns alunos mesmo concordando que o país é racista, sugerem que tal fato é incompreensível dada a suposta democracia racial em que viveria o país: *Eu considero o Brasil um país muito racista, não entendo porquê, se a maioria da população é negra.* (Depoimento de aluna em grupo focal).

O racismo foi freqüentemente apontado com algo construído historicamente. Foi observado em alguns depoimentos o papel da cultura na construção do Brasil enquanto um país racista: *Muito por causa das culturas [o Brasil é racista].* (Depoimento de aluno em grupo focal).

Os alunos identificaram principalmente familiares como pessoas racistas: *A minha mãe é super racista, pra ela qualquer negro é abominado.* (Depoimento de aluna em grupo focal).

Houve quem minimizasse a prática racista, considerando que apesar do ato racista, uma pessoa não necessariamente deve ser caracterizada como tal: *Existem momentos racistas, mas a pessoa não é praticamente racista.* (Depoimento de aluno em grupo focal).

Perguntados se conhecem apelidos racistas, alguns apelidos foram listados pelos alunos: Neguinho, picolé de piche, Chris⁴, tonel de piche, toco preto, negro nojento, negro maldito, favelado, negrinha sassará, timbú, ponto obscuro, ponto preto. Na fala de alguns alunos foi possível observar certa minimização do impacto que um apelido ou brincadeira racista pode causar ao aluno que é alvo da brincadeira, e ainda pode haver dúvidas sobre

⁴ Referência ao personagem principal da série de comédia *Todo mundo odeia o Chris*, exibida no canal aberto Record.

a diferença entre um apelido carinho e um apelido racista: *Pessoas que são chamadas por apelidos racistas carinhosos não se sentem ofendidos*. (Depoimento de aluno em grupo focal).

O grupo focal de agroecologia 2º ano relatou muitos apelidos racistas direcionados a um aluno da turma, como algo muito engraçado. Eles reconhecem certo exagero, mas ao mesmo tempo acreditam que o aluno aceita e leva tudo na brincadeira. Ainda ressaltaram a relação entre os apelidos e a personalidade do aluno: *Porque B. é nojento mesmo!* (Depoimento de aluna em grupo focal). Por outro lado, o grupo de informática 4º ano chamou atenção porque apenas um dos integrantes lembrou apelidos racistas.

Questionados sobre se a cor do aluno afeta o desempenho escolar, no geral os alunos afirmaram que cor não afeta o desempenho, no entanto alguns alunos lembraram que existem fatores que podem afetar o desempenho escolar do aluno negro: *Só diferencia [o desempenho escolar] se na sala tiver racismo*. (Depoimento de aluno em grupo focal).

Sobre as relações raciais nas escolas dos alunos antes de estudarem no IFRN, alguns alunos disseram que em suas escolas anteriores havia situações de racismo: *Eu tinha um colega negro, todo dia diziam: leva ele pra diretoria*. (Depoimento de aluna em grupo focal). Alguns alunos ressaltaram que em escolas particulares era possível observar racismo com relação aos alunos negros, que geralmente eram minoria na sala. Muitos alunos disseram não observar nada sobre as relações raciais das suas escolas antes do IFRN.

Embora não houvesse questão específica no roteiro de entrevistas sobre as cotas raciais, em três grupos dos alunos o assunto surgiu. A maioria dos alunos se posicionou contra as cotas raciais, afirmando que as cotas sugerem que os alunos negros não teriam a mesma capacidade dos alunos brancos, precisando de um facilitador para entrar nas universidades. Alguns poucos alunos lembraram que o objetivo das cotas é minimizar uma desigualdade histórica.

Interações

Sobre a formação dos grupinhos da sala de aula, em nenhum dos grupos os alunos falaram que a cor do aluno influencia. *Não, é uma mistura*. (Depoimento de aluna em grupo focal). Perguntados sobre a preferência dos professores por alunos, em todos os grupos os alunos falaram que preferências existem, mas não com influência da cor do aluno, geralmente por afinidade.

Houveram respostas variadas quando os alunos foram questionados sobre se já observaram brincadeiras ou piadinhas racistas na escola. Muitos alunos disseram que sim, mas novamente minimizando qualquer impacto que a brincadeira possa ter ao aluno que é alvo: *Já [vi brincadeiras racistas], mas é só brincadeira*. (Depoimento de aluna em grupo focal). *O racismo tá na mente de quem sofre*. (Depoimento de aluno em grupo focal). Alguns alunos disseram não ter observado brincadeiras racistas na escola.

PROFESSORES

Identidades

A maioria dos entrevistados apresentou dificuldade ao identificar sua cor. Houve conflito de identidade, algumas usaram termos para amenizar a cor negra. Mais do que os alunos, os professores tiveram a preocupação de justificar suas respostas quando se identificavam como brancos. *Eu me digo branco por que a sociedade me faz dizer.* (Depoimento de professor em grupo focal).

Há uma tendência muito grande dos entrevistados não se acharem racistas, por serem professores e terem a noção de que o racismo é algo errado, todos tendem a achar que não são racistas, procurando sempre uma justificativa quando se identificam com a cor branca.

Quando perguntados se já tiveram algum relacionamento afetivo amoroso, todos foram claros e objetivos, respondendo que Sim ou Não e preferiram não entrar em detalhes.

Através dos relatos obtidos, podemos observar que para os professores o racismo está atrelado à família e a classe social.

Percepções

Quando perguntados sobre o que entendiam por racismo, muitos entrevistados argumentaram muito bem sua percepção sobre o racismo, enfatizando sempre que o racismo está ligado ao fenótipo e a raízes familiares.

Há uma grande confusão no que diz respeito a racismo x discriminação por classes sociais. Para alguns o racismo está atrelado à escravidão, fato que levou aos negros a possuir um nível baixo de escolaridade, pois foram impedidos de freqüentar a escola por causa do trabalho escravo. *O Brasil tem uma dívida social enorme com os negros, os mesmo foram impedidos de freqüentar a escola [...]* (Depoimento de professor em grupo focal).

A maioria dos entrevistados respondeu que conheciam pessoas racistas e sempre o racismo estava ligado a brincadeiras de cunho racistas.

O desempenho escolar do aluno, na opinião da maioria, não está relacionado à cor da pele, mas sim à condição social, ao preconceito, ao racismo. Um dos entrevistados até complementou que já foi até provado pela Ciência que não afeta em nada o desempenho do aluno sua cor, seja ela negra ou branca.

Como sempre, os entrevistados tomaram cuidado em falar sobre as relações raciais por medo de serem identificados como racista. E comprovam com seus relatos a existência de piadinhas racistas, mas que pode ser considerado algo normal, por que sempre existiram essas “brincadeiras”.

Interações

Quando perguntados se os alunos tinham alguma preferência por algum professor, os mesmos responderam que sim, os quais ressaltaram os seguintes aspectos: afinidade, didática, convivência

DIRETORES

As entrevistas com os diretores, embora tenham sido individuais, serão apresentadas e interpretadas em conjunto.

Identidades

Os diretores entrevistados apresentaram discursos diferentes no que se refere às suas identidades. Um dos diretores sentiu necessidade de explicar suas origens ao falar sobre sua cor. Ambos não percebem racistas: *Procuro tratar todos da mesma forma.* (Depoimento de diretor durante entrevista). E ainda, um deles ressaltou que *É mais difícil lutar contra algo que não se vê* (Depoimento de diretor durante entrevista), demonstrando a compreensão de que é possível ser racista ainda que sem a intenção.

Percepções

Ambos os diretores concordam que o racismo é prejudicial e grave e que o país é racista: *O preconceito deixa marcas profundas.* (Depoimento de diretor durante entrevista). No entanto, um deles demonstrou alguma confusão com o conceito de racismo: *Racismo é uma forma de opressão das majorias pelas minorias. [...] Considero sim [o Brasil racista], com algumas distorções [preconceito de preto com branco].* (Depoimento de diretor durante entrevista).

Ambos os diretores demonstraram algum cuidado ao falar sobre suas percepções sobre a cor de alunos e professores: *São todos iguais independentemente de cor.* (Depoimento de diretor durante entrevista). *A grande maioria é descendente.* (Depoimento de diretor durante entrevista). Sobre o desempenho escolar do aluno, ambos concordam que: *A capacidade intelectual não se encontra na pele.* (Depoimento de diretor durante entrevista). Contudo, um deles lembrou que: *Não [a cor não afeta o desempenho escolar do aluno], mas sim a falta de oportunidade* (Depoimento de diretor durante entrevista), lembrando que outros fatores atrelados à cor do aluno podem afetar seu desempenho. Do mesmo modo, questionados sobre se a cor do professor afeta seu desempenho em sala de aula, um dos professores lembrou que a cor do professor pode afetar o seu desempenho, por motivo de relacionamento: *Se você tá falando de capacidade intelectual, não; se você está se referindo a uma questão de relacionamento, talvez de um professor ter uma cor diferente com relação à maioria dos alunos, se isso afeta, eu de fato não percebi.* (Depoimento de diretor durante entrevista). Um dos diretores sugeriu que às vezes o preconceito pode vir da própria vítima: *Na realidade, o preconceito está muito mais presente na gente do que em qualquer outra coisa.* (Depoimento de diretor durante entrevista).

Interações

Com relação às relações sociorraciais, um dos diretores que brincadeiras racistas podem acontecer: *Isso infelizmente é corriqueiro em nosso país.* (Depoimento de diretor durante entrevista). O outro diretor acredita que algumas brincadeiras com a cor negra não necessariamente seria racista: *Não, mas eu brinco com meus colegas sem cunho racista.* (Depoimento de diretor durante entrevista).

Um dos diretores disse que percebe algum tratamento diferenciado em função da cor *Entre alunos, de forma sutil.* (Depoimento de diretor durante entrevista). O outro ressaltou seu papel de diretor: *Não, não percebo [tratamento diferenciado entre os alunos, ou entre os professores, ou ainda entre os professores e alunos] e seria meu papel acabar com isso.* (Depoimento de diretor durante entrevista).

PAIS**Identidades**

Os pais relataram como eles se consideram em relação a sua cor e como se sentem com a determinada cor que foi dita por cada um deles. *Me considero bastante satisfeito com a minha cor, sou moreno* (Depoimento de pai de aluno em grupo focal). Um dos pais fez questão de afirmar sua cor negra. Alguns pais não souberam como responder sobre sua cor. Declararam-se não serem racistas e não desgostarem de nenhuma cor, e se tiveram alguma atitude racista foi sem relevância. *Posso ter tido atitudes racistas sem perceber*. (Depoimento de pai de aluno em grupo focal).

Percepções

No geral os pais declararam que os filhos são mistos em relação à cor, e um explicou em relação à cor na família: *Lá em casa, somos alvos e negros e também discutimos com nossos filhos em relação à cor* (Depoimento de pai de aluno em grupo focal).

Sobre o entendimento dos entrevistados sobre o racismo, foi criticada a questão da culturalização do racismo na sociedade. Relataram que o racismo não deveria existir, nem mesmo a palavra racismo. *Infelizmente [o racismo é] uma discriminação* (Depoimento de pai de aluno em grupo focal). *[O racismo é] uma questão cultural* (Depoimento de mãe de aluno em grupo focal).

Alguns falaram que o racismo vem de muito tempo atrás, e consideraram o Brasil um país racista. Outros já disseram que é apenas uma parte da população. Foi dito que o racismo vem diminuindo, e que o negro deveria se valorizar mais e ter mais respeito próprio, e reconhecer como ele é na verdade em relação à cor. *Sim, considero [o Brasil um país racista]. O racismo são raízes* (Depoimento de pai de aluno em grupo focal). *O negro tem preconceito com ele mesmo, o negro deveria se aceitar* (Depoimento de pai de aluno em grupo focal).

Alguns pais conhecem pessoas racistas e disseram a questão de que o racismo não ocorre só com os negros, mas também com qualquer outra cor. *A discriminação não é só com o negro* (Depoimento de mãe de aluno em grupo focal).

As maiorias dos pais disseram que não sabem se ocorreu algum relacionamento amoroso dos filhos com pessoas negras, mas pelo conhecimento deles não. Já uma mãe questionou um namorado negro, mas disse que foi pela falta de estudo. *Sim, mas o namorado da minha filha não estudava* (Depoimento de mãe de aluno em grupo focal, nesse caso falando sobre a filha que não estuda no Campus Ipangaçu).

Dois pais disseram que o filho já falou sobre determinado(a) professor(a), e houve um caso de preferência de professor por aluno relevante, mas não em função da cor do professor.

Interações

Foi dito pelos pais que a cor do aluno não afeta o seu desempenho escolar, mas oportunizaram outros fatos que podem sim afetar o desempenho não só na escola, mas em qualquer outro ambiente. Um fato relatado foi o bullying que ocorre menos em ambientes educacionais e mais em ambientes públicos, segundo os pais. Outros aspectos para afetar um desempenho são a oportunidade e também o interesse do indivíduo. *Não, só o bullying*

[pode afetar o desempenho escolar]. O bullying ocorre menos na escola (Depoimento de pai de aluno em grupo focal).

Já em relação à cor do professor, praticamente todos disseram que não afeta o desempenho do mesmo em sala de aula, pois eles se formaram capazes de lidar com o cotidiano escolar. Uma mãe relatou que o que pode afetar o desempenho de um professor é a falta de segurança do mesmo em sala de aula, pois os professores devem mostrar que não tem medo. Também foi dito que se o professor for racista afetaria seu desempenho. *Não, acho que o professor já está preparado para ser professor (Depoimento de mãe de aluno em grupo focal). Se o professor não tiver segurança, ocorre sim o preconceito [contra o professor] (Depoimento de mãe de aluno em grupo focal). Só se ele for racista (Depoimento de pai de aluno em grupo focal).*

DISCUSSÕES

ALUNOS

A identificação racial como “amarelo⁵”, frequentemente observada na fala dos alunos, possivelmente se dá por dois motivos: o primeiro seria porque no interior do Rio Grande do Norte as pessoas só se sentem seguras de se considerarem brancas se forem como os europeus; se a tonalidade da pele for um pouco mais escura, mas não o suficiente para se identificar com a cor parda, se designam então como amarelos.

O outro motivo possível seria porque os alunos não se identificam como brancos para não parecerem racistas. Os pesquisadores observaram a dificuldade da auto-identificação e as reações às respostas. Isso pode mostrar o quanto a temática das relações raciais ainda é considerada um tabu: a auto-identificação ou a identificação do colega pode ser considerada ofensa ou inferiorização. Dizer que possui a cor branca parecia que o aluno estava querendo se sobressair ou parecer racista, então os alunos seguiam sua resposta sobre a cor se justificando, dizendo que convivem bem com todas as pessoas, ou que não se consideram racistas. E dizer que possui a cor negra parecia difícil, alguns preferiam dizer que eram pardos, outros pareciam ter receio do que o grupo iria achar, e ainda outros sentiam necessidade de demonstrar orgulho por ter a cor negra.

O termo “moreno” foi frequentemente usado, na perspectiva de procurar o embranquecimento, conforme observado na literatura (ABRAMOVAY & CASTRO, 2006, p. ??). Mas também se observou que à medida que a entrevista seguia, os alunos falavam com mais tranquilidade o termo negro. Alguns se identificavam inicialmente como morenos, mas depois se referiam a si próprios como negros.

De um modo geral os alunos tenderam a dizer que as gerações passadas eram racistas, e que atualmente o racismo seria menor. Uma fala comum era identificar seus próprios pais ou avós como pessoas racistas, sugerindo o entendimento de que o racismo seria histórico e passado culturalmente de geração para geração. *Racismo é... já vem da história, é aquele negócio dos brancos terem o poder de tudo, serem, mandarem em tudo, os negros sempre estarem de fora, isso aí vem de geração em geração, pessoas que defendem essa causa dos brancos terem o poder, mas isso aí só com muita conversa, e mudando a história.* (Depoimento de aluno em grupo focal).

⁵ A cor amarela é utilizada para identificar a população asiática ou pessoas com descendência asiática.

Alguns alunos disseram que não vêem problema nenhum nos cabelos característicos da cor negra, no entanto é visível que ninguém quer ter o cabelo cacheado, freqüentemente chamado de “cabelo ruim”. Os alunos afirmaram que não distinguem os alunos pelos cabelos, mas os pesquisadores observaram no cotidiano da escola freqüente brincadeiras criticando o “cabelo ruim” de alunos e alunas. Novamente, o alisamento do cabelo cacheado é uma forma comum de procurar se encaixar no padrão estético de beleza europeu, divulgado excessivamente pela mídia. O alisamento do cabelo pode também ser considerado uma forma de embranquecimento.

Como esperado, a grande maioria dos alunos não se reconhecem racistas, embora afirmem conhecer pessoas racistas e mesmo considerem o Brasil racista⁶. O entendimento geral segue a idéia de democracia racial (citação ???), em que todos convivem harmoniosamente em igualdade de direitos e condições. Embora reconheçam que não existe igualdade entre brancos e negros no país, os alunos entendem que por serem negros, por terem família ou amigos negros, estão isentos de terem atitudes racistas.

A diversidade de conceitos dados sobre racismo sugere que é preciso que a escola se debruce mais sobre o tema das relações raciais. A confusão de conceitos, misturando discriminações de classe social, raça, religião e orientação sexual sob o nome de racismo, indica uma falta de conhecimento sobre o tema, e conseqüentemente uma falta de discussões e atividades sobre esse assunto na escola. De qualquer modo, o entendimento geral é de que o racismo é algo negativo, prejudicial às pessoas e à sociedade.

A idéia de que o racismo também poderia ocorrer de pessoas negras para pessoas brancas indica também uma confusão de conceitos, uma vez que o racismo antes de tudo expressa relações de poder entre brancos e negros. É sabido que historicamente as pessoas brancas possuem hierarquicamente uma posição superior em relação às pessoas negras, a ponto de manter por vários séculos a exploração forçada da mão de obra negra. Nesse sentido, a compreensão de que uma pessoa branca possa ser vítima de racismo é equivocada, já que historicamente e ainda nos dias atuais as pessoas brancas possuem maior acesso à justiça, educação, saúde e outros direitos dos cidadãos.

No entanto, a compreensão de que negros podem ser racistas está correta, já que o comportamento racista diz mais respeito à socialização do indivíduo do que à cor da pele. Se uma pessoa aprende desde cedo que pessoas negras devem ser vistas de forma diferente, esse estereótipo pode ser levado até a vida adulta e enraizado no comportamento cotidiano, isso independente da sua cor.

Perguntados sobre apelidos racistas, em três dos quatro grupos os alunos falaram com humor dos apelidos, ressaltando que são apenas brincadeiras, não têm o objetivo de ofender. As brincadeiras nunca são vistas como racismo. Alguns alunos até pra confirmar essa suposição citam alguns exemplos de apelidos dirigidos a pessoas brancas: branquelo, vela. No entanto, a utilização de apelidos relacionados à cor tem o objetivo de diminuir a pessoa unicamente pela cor da pele; as características fenotípicas da cor branca dificilmente são utilizadas para diminuir uma pessoa.

⁶ Citar pesquisa “Onde você guarda o seu racismo?”

As brincadeiras e apelidos racistas sempre são vistas como algo que deve ser inofensivo, e encarado da mesma forma pela pessoa que é alvo da brincadeira. O sentimento negativo de quem é alvo é simplesmente ignorado ou desconsiderado, devendo este aceitar a brincadeira. Qualquer reação pode até ser mal vista.

O grupo focal de agroecologia 2º ano vespertino falou em coro das brincadeiras tiradas com um dos alunos, e acreditam que ele não se incomoda. A discussão sobre tal situação pode ter levado o grupo a refletir até que ponto as brincadeiras são inofensivas como eles acreditavam.

Em outro grupo focal, de informática 4º ano matutino, exatamente uma situação em que um dos alunos presentes utilizou um apelido racista para ofender uma das pesquisadoras acabou por determinar toda a dinâmica da entrevista. Este grupo em particular se comportou de modo mais ponderado e cuidadoso a cada resposta. Como exemplo, esse foi o único grupo que não tocou no polêmico assunto das cotas raciais.

O aluno em questão foi o mais cauteloso, sempre com respostas que sugeriam uma amenização do racismo, como: *Existem momentos racistas, mas a pessoa não é praticamente racista.* (Depoimento de aluno em grupo focal). Em muitos momentos, todo o grupo olhava para a pesquisadora – que neste grupo focal estava responsável pelo registro de imagens da entrevista – numa evidente indicação de que todos lembravam o fato, ocorrido há mais de um ano atrás.

Em certo momento, uma das integrantes do grupo citou o fato, lembrando que em uma discussão na sala de aula a pesquisadora foi ofendida com um apelido racista e procurou a pedagogia por isso. A conversa da turma com a pedagoga por motivo de racismo aparentemente foi algo que constrangeu a todos, de modo que os marcou ao tal ponto que influenciou a entrevista. Depois que a aluna lembrou o fato, todos falaram sobre a situação, e o aluno que fez a ofensa ressaltou que pediu desculpas depois da conversa com a pedagoga e que tudo foi superado.

Com relação ao desempenho escolar do aluno negro, alguns lembraram que experiências de racismo em sala de aula podem afetar seu desempenho. No entanto, isso não foi lembrado em nenhum momento quando o assunto cotas raciais surgiu. O entendimento geral é de que as cotas sugerem que o aluno negro não tem capacidade intelectual, entendimento esse que é compartilhado pelo senso comum. A falta de reflexão sobre os possíveis prejuízos que um aluno de cor negra pode ter ao longo de sua vida acadêmica por causa do racismo, e de que esse racismo é causado por uma desigualdade histórica, impede uma avaliação embasada e coerente sobre a importância dos movimentos sociais – em especial o movimento negro – lutarem por uma reparação dessa desigualdade através das cotas raciais para ingresso na universidade.

CONCLUSÕES

(...)

A escola tem papel fundamental neste debate. Os professores (as) não devem silenciar diante de discriminações e preconceitos, mas fazer seu papel de educadores (as) procurando sempre manter a igualdade racial no cotidiano da sala de aula, para isso podem contar com

ajuda de grupos culturais, entidades do Movimento Negro, ONGs e Núcleos de Estudos Afro-Brasileiros que podem ser chamados para dialogar e trabalhar conjuntamente com as escolas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRAMOVAY, Miriam e CASTRO, Mary Garcia (coords.). **Relações raciais na escola**: reprodução de desigualdades em nome da igualdade. Brasília: UNESCO, INEP, Observatório de Violência nas Escolas, 2006.
2. BRAZIL, Érico Vital e SCHUMAHER, Schuma. **Mulheres negras do Brasil**. Rio de Janeiro: REDEH, 2006.
3. GOMES, Nilma Lino. Alguns termos e conceitos presentes no debate sobre relações raciais no Brasil: uma breve discussão. IN: **Educação anti-racista**: caminhos abertos pela lei federal nº 10.639/03. Brasília: Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2005.
4. MINAYO, M^a. Cecília de Souza (org.); DESLANDES, Suely Ferreira & GOMES, Romeu. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 29^a ed. Petrópolis: Vozes, 2010.
5. MUNANGA, Kabengele (org.) **Superando o racismo na escola**. 2^a ed. revisada. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2006.
6. SILVA JR., Hédio. **Discriminação racial nas escolas**: entre a lei e as práticas sociais. Brasília: UNESCO, 2002.

REAGENTES E MATERIAIS ALTERNATIVOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Susie Taís Gameleira

Parênklisis, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Pau dos Ferros, Bolsista Programa de iniciação científica, aluna do Curso de Licenciatura Plena em Química.
susietais_pdf@hotmail.com

Oberto Grangeiro da Silva

Parênklisis, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Pau dos Ferros, Orientador, Prof. Dr. em Química Inorgânica, oberto.silva@ifrn.edu.br

Ulysses Vieira da Silva Ferreira

Parênklisis, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Pau dos Ferros, Orientador, Prof. Ms. em Química Inorgânica, ulysse.vieira@ifrn.edu.br

RESUMO

Esse trabalho tem por objetivo usar materiais alternativos para aplicação de experimentos em sala de aula como metodologia para o ensino de química. Pois se acredita que a aplicação de experimentos em sala de aula com materiais simples é uma ferramenta para melhorar o ensino de química, visto que com a atividade pratica o aluno pode visualizar tudo aquilo que antes era apenas exposto pelo professor. Junto a isto, foi realizado o estudo de algumas reações e construção de equipamentos com materiais alternativos de fácil acesso, como proposta de ensino de química. Entre os itens abordados, podemos destacar o açúcar reagindo com o ácido sulfúrico, esse experimento e um questionário foi aplicado em sala de aula com o intuito de verificar o grau de conhecimento que esses alunos possuem referente a reações químicas, dando ênfase é claro o uso de materiais e experimentos alternativos.

PALAVRAS-CHAVE: Materiais alternativos, ensino de química, experimentos

INTRODUÇÃO

O sistema educacional como um todo passa por graves problemas, muitos desses estão relacionados com as práticas educativas. Estas, por sua vez, não conseguem despertar o interesse dos alunos, pois privilegiam a memorização de regras, a resolução de exercícios numéricos e o estudo sumário de extensos programas em detrimento da compreensão conceitual precisa, o que desmotiva o aluno e cria aversão a certos conteúdos. Em sala de aula o aluno não percebe que a disciplina de química tem uma relação muito forte com o cotidiano, pois não basta apenas uma fundamentação teórica, é preciso também que se mostre a aplicabilidade do que lhe foi ensinado.

É necessário que se tenha o compromisso de ensinar química de forma efetiva, e uma das formas de se conseguir isto é a partir da experimentação, pois essa é uma das maneiras mais eficazes de se anexar os conhecimentos referentes às teorias adquiridas dentro da sala de aula. Assim usando experimentos alternativos o aluno usará sua percepção e criticidade e entenderá a importância das aulas de química, que é tida como difícil, e, a partir da prática, tais aulas se tornam bem mais atrativas facilitando o entendimento que esta área aduz.

EXPERIMENTAÇÃO E MATERIAIS ALTERNATIVOS: ABORDAGEM METODOLÓGICA NO ENSINO DE QUÍMICA

O Brasil é um país onde o ensino das práticas em laboratório não é adotado por todas as escolas públicas, por diversos motivos, entre eles: a falta de recursos destinados a essa área é insuficiente, e a pouca qualificação por parte de nossos professores sobre como é o manuseio de diversos instrumentos de laboratório. Em virtude dessa característica, muitas atividades experimentais do ensino médio são adaptadas a realidade da escola, enquanto outras não podem ser realizadas. Entretanto, o manuseio de equipamentos alternativos de baixo custo para o desenvolvimento de algumas atividades práticas, pode nos proporcionar experimentos interessantes.

No ensino da química a prática é tão importante quanto à teoria, pois pequenos experimentos podem ajudar bastante, ao aprendizado de alunos que detêm de certa dificuldade na matéria de química, pois com a interatividade dos experimentos os alunos assimilam melhor a matéria e a apreciam com olhos de curiosidade, alimentando assim a nossos alunos a buscar e a pensar sobre determinado assunto que a princípio não lhe causa interesse.

O uso de matérias alternativo aproxima o aluno da ciência dos experimentos, que muitas vezes não lhes é acessível, e desenvolve uma consciência de que a falta de recursos não é motivo pra deixar de aprender, não só com química, mas com tudo na vida, as dificuldades devem ser vistas como algo ser superado de acordo com o que lhe é dado e não motivo de desistência da busca pelo conhecimento.

Por diversas vezes o ensino de química se resume em um tipo de memorização e uma seca, exposição de assuntos que poderiam ser trabalhados de forma mais dinâmica. Em diversas escolas por todo o país não tem-se uma preocupação com o “aprender”, mas sim em fazer com que nossos alunos apenas memorizem formulas e conceitos, sem entender a problemática e as discussões que levantaram tudo isso.

Por diversas vezes os assuntos que poderiam ser trabalhados de forma prática passam a ser discutidos e expostos pelo professor, e isso ocasiona na má assimilaridade do aluno. Segundo LIMA, PINA, BARBOSA e JÓFILI “O ensino de química, muitas vezes, tem-se resumido a cálculos matemáticos e memorização de fórmulas e nomenclaturas de compostos, sem valorizar os aspectos conceituais.” (Nº11, MAIO 2000). Nossos alunos vêem pouca prática e muita teoria, isso acontece por diversos motivos; em alguns casos não se tem professores com uma formação adequada e as escolas não dispõem de local e aparelhagem básica para que se trabalhe a prática de forma efetiva. Kanitz (2003) apud Faria, Braz e Nuñez (2004, p.188) cita uma passagem de um dos ganhadores do prêmio Nobel :

[...] O que mais o espantou é que nosso ensino de Física e Química é muito superior ao americano, algo que todo brasileiro já sabe. Mesmo assim, notou Feynman, o Brasil produz menos físicos e químicos que os Estados Unidos. A hipótese que ele levanta é o método de ensino. Damos muita teoria e informação, mas ensinamos pouco como usar as informações aprendidas. Por sua vez, os americanos sabem e aprendem muito menos teoria, mas devotam mais tempo aprendendo como usar a informação apresentada, sob todos os ângulos.

Nessa perspectiva a trabalho desenvolvido Suota e Wisniewski na rede pública de ensino do estado de Paraná apontam a importância de se aplicar as atividades práticas no cotidiano das escolas para melhorar o ensino dos nossos alunos, já que fica evidente, que a realização de experimentos com os materiais alternativos (caseiros) na escola do campo pode ser uma boa oportunidade, visto que, as instituições não dispõem de meios adequados para o desenvolvimento de atividades experimentais.

Muitas vezes as escolas não dispõem de laboratórios para transformar a atividade prática em algo corriqueiro e comum para todos, por isso que assim como Suota e Wisniewski, foi visto como solução para melhorar o ensino de química o uso de materiais alternativos para se disseminar os conteúdos dessa disciplina, para os alunos do ensino médio. Vale salientar que o fato de algumas escolas não disporem de local e orçamento para se trabalhar a prática, não deve ser vista como desculpa para que os professores, **não disseminem conteúdos** a partir de atividades experimentais. **É possível adaptar-se para se construir** conhecimento a partir de atividades práticas, basta um pouco de trabalho e criatividade. De acordo com Machado e Mol (2008, p. 58), “Atualmente, espera-se que o professor também se comprometa com o uso e o destino adequados de substâncias e materiais empregados nas atividades, pois, assim, educar-se-á seus alunos numa perspectiva mais cidadã”.

OBJETIVOS

Nosso projeto teve como principais objetivos:

- Desenvolver práticas experimentais utilizando materiais alternativos para melhorar a assimilação da disciplina de química;
- Propor atividades experimentais com reações químicas com materiais simples.
- Mostrar aos alunos que a química não se baseia apenas na exposição de fórmulas e conceitos.

- Demonstrar como a química interage com os assuntos abordados em sala de aula e no dia-dia dos alunos.

METODOLOGIA

Com o intuito de se avaliar a eficiência da experimentação no ensino de química foi realizada uma prática com os alunos do Curso Técnico Integrado de Alimentos do IFRN, *campus* Pau dos Ferros, turma esta composta por 40 alunos. O tema escolhido para a prática foi reações químicas, uma vez que o entendimento do tema escolhido é de suma importância para a formação de um Técnico em Alimentos.

A reação utilizada partiu-se da interação entre o ácido sulfúrico concentrado e açúcar. Em um primeiro momento, foi repassado um questionário composto por 10 questões relacionadas ao tema. Em seguida, procedeu-se a reação entre 1,0 mL de ácido sulfúrico concentrado e 20 g de açúcar seguida de uma explanação sobre as reações químicas e, pediu-se aos alunos que observassem e fizessem anotações do ocorrido durante o experimento. Por fim, Foi repassado um segundo questionário, a fim de avaliar a eficiência da experimentação no processo ensino-aprendizagem.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi possível observar que grande parte dos alunos não soube responder os questionários em primeira instância, mas ao ser desenvolvida a atividade prática realizada com elementos simples como o açúcar cristal, foi possível observar que os alunos, não tiveram muita dificuldade ao responder as questões novamente, (como mostra o gráfico) visto que após a visualização da reação do ácido sulfúrico e açúcar, os alunos poderão ver como é uma reação bastante exotérmica e com grande caráter higroscópico, pois, apesar de já terem visto tais assuntos no decorrer do ano letivo, não conseguiram assimilar de forma efetiva. Mais com a aplicação do experimento, foi concluído que o uso de materiais alternativos para a elaboração de experimentos em sala de aula é uma ferramenta eficaz para se combater a aversão dos nossos alunos por disciplinas que muitas vezes não são aproveitadas no seu melhor modo, nesse caso o uso de experimentos para o ensino de química. Como mostra o gráfico referente a aplicação realizada durante o procedimento:

CONCLUSÕES

Foi possível observar que durante a realização do experimento os alunos se mantiveram extremamente interessados e curiosos, para saber qual seria o produto final da reação entre ácido sulfúrico e açúcar, isso fez com que várias outras questões fossem sendo formadas e isso gerou uma grande onda de curiosidade por parte de todos sobre outros tipos de reações químicas. Foi visível a curiosidade dos alunos para descobrir outros tipos de reagentes simples para uso em sala de aula, pois como já foi dito anteriormente, é mais fácil ao aluno aprender sobre algo que ele consegue visualizar e não só de uma forma abstrata, com o uso de materiais alternativos para o ensino de química, é permitido ao aluno uma abordagem não só teórica mas também experimental; sobre assuntos que antes eram puramente teóricos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FISHER, Len; A ciência do cotidiano, como aproveitar a ciência nas atividades do dia a dia, Rio de Janeiro; Ed Jzn; 2004 Len Fisher e Jorge Zahar editor, jze editora, rio de janeiro 2004
2. SILVA. E.L; MOL, G.S; MACHADO, P.F.L. **Uma proposta de aulas de práticas de química para uma escola pública do DF, adotando conceitos de química verde.** Revista Química Nova na Escola. Química a serviço da humanidade. Ed. n° 5. Nov.2003. Disponível em: <http://143.107.52.76/resumos/26RA/T07194E1.pdf> > acesso em: 26 de set. 2009.
3. SUOTA, Maria Juliane; WISNIEWKI, Gerônimo. **ENSINO DA QUÍMICA: EMPREGO DE MATERIAIS CASEIROS NA EDUCAÇÃO DO CAMPO. 8º encontro de Iniciação Científica, 8º amostra de pós-graduação, seção de artigos ISSN 1809-0559; União da Vitória, PR; FAFIUV; 2008.**
4. ZIMMERMANN, Vera B. **O adolescente e a recusa do não saber.** Pulsional Revista de Psicanálise, ano XIV, no 144, 14-24;
5. SILVA. E.L; MOL, G.S; MACHADO, P.F.L. **Uma proposta de aulas de práticas de química para uma escola pública do DF, adotando conceitos de química verde.** Revista Química Nova na Escola. Química a serviço da humanidade. Ed. n° 5. nov.2003. Disponível em: <http://143.107.52.76/resumos/26RA/T07194E1.pdf> > acesso em: 26 de set. 2009.

REDE CIDADANIA - ARTICULANDO CONHECIMENTO NA GARANTIA DOS DIREITOS SOCIAIS

Alexsandro Paulino de Oliveira

Pedagogo, Membro do Núcleo de Pesquisa em Educação, Cultura, Corpo e Sociedade NUPECS - IFRN (pesquisador), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, membro da equipe do projeto de extensão, Campus Caicó.

E-mail: alexsandro.oliveira@ifrn.edu.br

Késsia Roseane de Oliveira França

Assistente Social, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, coordenadora do projeto de extensão, Campus Caicó. E-mail: kessia.

oliveira@ifrn.edu.br

Iderlândia Souza de Medeiros

Aluna do Curso de licenciatura em Física, bolsista de extensão, Membro do Núcleo de Pesquisa em Educação, Cultura, Corpo e Sociedade NUPECS – IFRN, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Caicó. E-mail:

medeirosiderlandia@yahoo.com

Gleidson Barbosa Palmeira

Analista de Sistema, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, membro da equipe do projeto de extensão, Campus Caicó. E-mail: gleidson.

palmeira@ifrn.edu.br

Ana Célia Lopes Aquino

Enfermeira, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, membro da equipe do projeto de extensão, Campus Caicó. E-mail: anacelia.

lopes@ifrn.edu.br

RESUMO

O trabalho **Rede Cidadania - articulando conhecimentos para a garantia dos direitos sociais** objetiva apresentar os resultados parciais do projeto de extensão homônimo desenvolvido no Campus Caicó por profissionais vinculados ao Setor de Serviço Social, Pedagogia, Setor de Saúde e Tecnologia da Informação. O projeto conta também com a participação de uma bolsista extensionista, estudante do curso de licenciatura em Física. As ações do projeto até aqui realizadas consistiram na identificação dos serviços públicos de Assistência Social, Educação e Saúde no município de Caicó, na perspectiva de visualizar como se dá a oferta desses serviços e refletir se estes vêm concretizando direitos sociais. A socialização das informações, até o momento, foi realizada na I EXPOTEC do Campus Caicó, através de uma exposição dialogada direcionada aos pais, mães ou responsáveis pelos estudantes da nossa escola, bem como aberto à comunidade em geral. Na oportunidade, os participantes refletiram acerca da quantidade e a qualidade destes serviços e programas, a partir das necessidades da população.

PALAVRAS-CHAVES: serviços públicos, mapeamento da rede de proteção social, divulgação dos direitos sociais.

RESUMO (inglês)

The work **Network Citizenship - articulating knowledge to guarantee social rights** aims to present the partial results of the eponymous developed extension project on Caicó campus by professionals linked to the Social Service sector, education, healthcare and information technology. The project also counts with the participation of a fellow student Advisory officers, of the degree course in physics. The actions of the project until here performed consisted in the identification of public services of social assistance, education and health in the city of Caicó, show how is delivering these services and reflect whether these come realizing social rights. The socialization of information, so far, was held at I EXPOTEC of Caicó campus, through an exhibition long discussion directed to parents, mothers or responsible students from our school, as well as open to the community in General. In this occasion, the participants reflected about the quantity and quality of these services and programs, from the needs of the population.

PALAVRAS-CHAVES (inglês): public services, mapping the social safety net, disclosure of social rights.

REDE CIDADANIA - ARTICULANDO CONHECIMENTO NA GARANTIA DOS DIREITOS SOCIAIS

INTRODUÇÃO

O projeto Rede Cidadania - articulando conhecimentos para a garantia dos direitos sociais - se insere dentro das ações direcionadas às famílias dos alunos do IFRN, Campus Caicó, e, ainda, destina-se às famílias acompanhadas pelo Centro de Referência da Assistência Social – CRAS, localizado no mesmo município.

Assim, tem como eixo principal de intervenção a identificação, a divulgação e a discussão sobre os serviços públicos locais do município de Caicó, no âmbito da Política de Educação e de Assistência Social, na perspectiva de contribuir para que as famílias participantes do projeto busquem meios para a melhoria das suas condições de vida, seja acessando serviços até então desconhecidos e/ou se organizando para a defesa de avanços na forma como estão sendo executados. Entende-se que o desconhecimento acerca dos direitos sociais transforma as problemáticas sociais em questão de responsabilidade individual, descontextualizando-as dos determinantes sociais, econômicos e históricos que colocam inúmeras famílias brasileiras à margem dos direitos de cidadania.

É importante registrar que especialmente no que se refere às famílias dos alunos do IFRN, essas ações visam contribuir para que mães e pais estejam mais presentes no contexto escolar, estimulando-os a acompanhar e auxiliar seus filhos no processo de ensino-aprendizagem, bem como incentivando-os a estarem mais atentos às condições necessárias para que seus filhos tenham um desempenho escolar satisfatório (transporte escolar com regularidade, acesso a serviços públicos de qualidade, qual o nível de atendimento e atenção por parte dos gestores públicos às demandas da sociedade, dentre outros). Com relação às famílias acompanhadas pelo CRAS, objetiva-se socializar conhecimento, contribuir para uma maior inserção do IFRN nas regiões periféricas da cidade, fomentar espaços de articulação, em especial, com os beneficiários do Programa Bolsa-Família, na perspectiva de inserir esse público nos cursos e atividades oferecidas pelo IFRN (cursos regulares, de Formação Inicial Continuada, atividades e ações de extensão e pesquisa, dentre outros).

Com vistas a dar capilaridade às ações planejadas, buscou-se a articulação entre os setores do Campus Caicó que atuam junto às famílias, a saber: o Setor de Serviço Social, o Setor Pedagógico e o Setor Médico. Ressalta-se que a participação de um técnico do IFRN, Campus Caicó, na área de Tecnologia da Informação possibilitará a organização das informações e dos dados levantados em uma Cartilha Educativa, bem como a construção de um Banco de Dados sobre os serviços públicos em Caicó, potencializando ações entre o Instituto e as instituições locais na área da Educação e de Assistência Social. Ainda, a integração e atuação de duas profissionais da comunidade externa com formação em Pedagogia e Serviço Social contribuiu significativamente nas reflexões didático-pedagógicas e no desenvolvimento do trabalho junto às famílias.

Nessa direção, o Projeto Rede Cidadania busca: a) fortalecer a inserção do Campus Caicó junto às instituições nas áreas acima citadas, na medida em que o primeiro momento do projeto consistirá em um mapeamento dos serviços existentes na Educação e Assistência Social, o que pressupõe contatos e articulações com os programas e serviços implementados nestas áreas; b) fortalecer o vínculo entre as famílias dos alunos do IFRN, uma vez que

as informações sistematizadas serão socializadas e discutidas, com vistas à construção de proposições ao poder público que efetivem melhorias nos serviços executados; e, por fim, c) busca fortalecer a inserção da Instituição junto às camadas populares da sociedade, através da articulação com o CRAS e com os beneficiários do Programa Bolsa-Família.

DESENVOLVIMENTO

Ao se pensar ações voltadas às famílias, entende-se que a sustentação cotidiana produzida no ambiente doméstico que cada sujeito necessita para superar os desafios postos pela vida está intimamente relacionada ao acesso e usufruto de serviços e benefícios sociais públicos (Godinho, s/d, apud Oliveira & Wanderley, 2004a, p. 27), sobretudo num país como o Brasil com altos índices de desigualdade social.

O Brasil mesmo tendo uma legislação social que aponta para o acesso e a universalização dos direitos de cidadania, tais como a educação, saúde, habitação e assistência social, percebe-se que na prática, para a efetivação desses direitos, é insuficiente apenas a inscrição nos mecanismos normativos e jurídicos, pois a realidade social tem mostrado a imensa distância entre o que está posto na Lei e o que efetivamente é executado.

Contudo, é importante afirmar, conforme Rezende (2006, p.26), que o Estado de Direito, o qual juridicamente rege as relações sociais em nosso país, exige a afirmação de que todos os indivíduos pertencentes a uma dada nação são sujeitos portadores de direitos, o que pressupõe o compromisso com a garantia e a ampliação dos direitos sociais conquistados constitucionalmente, com vistas ao fortalecimento da lógica universalista, cidadã e democrática que se coloca no horizonte das políticas públicas, principalmente pós-Constituição Federal de 1988 e das legislações posteriores que regulamentaram os dispositivos constitucionais na área dos direitos sociais.

Nesse sentido, no campo da proteção social as políticas de Assistência Social e Educação, dentre outras, são estratégicas para a consolidação de um sistema público que efetive a cidadania, uma vez que garantem acesso a serviços sociais básicos.

No que se refere à assistência social, em contraponto às características que a configuraram ao longo da história como uma política pontual e descontínua, sem a participação efetiva do Estado brasileiro na sua oferta, o que propagou no senso comum, dentre outras, a noção de que os usuários destes serviços não são sujeitos portadores de direitos e sim “pessoas carentes”, tem-se atualmente a instituição da Política Nacional de Assistência Social – PNAS (2004), a qual reafirma o preceito constitucional de que a assistência social é um direito social, reestruturando-a na direção da consolidação do Sistema Único da Assistência Social – SUAS.

A Política de Educação a partir da década de 1990, por meio da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira – LDB / 1990, ganha avanços significativos, com vistas à universalização do atendimento e melhoria na qualidade do serviço, incorporando demandas dos movimentos da sociedade em defesa de uma educação pública de qualidade.

Os avanços e retrocessos observados na implementação das políticas sociais revela o caráter contraditório presente no processo de desenvolvimento do sistema de proteção social brasileiro. Em outras palavras, é evidente as conquistas até aqui alcançadas. Mas, sobressaltam aos olhos as dificuldades de concretização da Educação e da Assistência Social como direitos de cidadania, sobretudo porque presenciamos um contexto adverso para afirmação das políticas de proteção social, marcado pelo:

(...) aumento do desemprego e do subemprego e a radicalização das desigualdades de renda, propriedade e poder, das disparidades religiosas, raciais, de gênero e etnia [que] comprometem processos e valores democráticos, Yamamoto (2002, grifos nossos).

Frente a este quadro, muitos são os impactos de ordem econômica e social para as famílias, colocando inúmeros desafios aos “(...) tradicionais mecanismos de solidariedade familiar, considerados elementos básicos de proteção dos indivíduos e anteparo primário contra as agressões externas e a exclusão social” (Pereira, 1995, p. 105).

Aliado a estes, têm-se as mudanças que vêm ocorrendo na composição da estrutura e organização familiar, que gradativamente vem se distanciando do padrão tradicional de família - constituído por pai, mãe e filhos. Dentre as principais mudanças Pereira (1995) destaca: a) queda da taxa de fecundidade, b) declínio do número de casamentos e aumento do número de separações, c) alteração na composição familiar, d) aumento do número de famílias chefiadas por um só cônjuge

Tudo isso nos leva-nos a inferir que quaisquer considerações e medidas políticas relacionadas à família no estágio atual do desenvolvimento histórico têm que ultrapassar a visão idílica de um modelo de família nuclear composto de pai, mãe e filhos como o que existia há cinquenta anos (Pereira, 1995, p.107).

Considerando as questões acima, concorda-se com a orientação sugerida por Mioto (2001) apud (Oliveira & Wanderley, 2004b, p. 91), a qual afirma que as ações que objetivam fortalecer a família devem trabalhar no sentido de apoiá-la como um espaço a ser cuidado.

Nessa direção, o Projeto Rede Cidadania vem somar esforços aos projetos locais no campo dos direitos de cidadania, propondo-se a ser um espaço de aglutinação das famílias dos alunos do IFRN e do CRAS, com vistas à discussão e reflexão sobre os serviços e benefícios sociais nas áreas da Educação e Assistência Social existentes em Caicó, construindo assim alianças com os usuários, com as instituições que implementam esses serviços, para a efetivação dos mesmos (Yamamoto, 2002).

METODOLOGIA E RESULTADOS ESPERADOS:

A metodologia utilizada no projeto objetiva possibilitar o envolvimento, a participação e reflexão crítica dos sujeitos envolvidos. Nesse sentido, as ações estão pautadas na defesa e promoção dos direitos sociais, possuem caráter sócio-educativo e buscam construir estratégias que fortaleçam a efetivação dos serviços públicos locais na perspectiva da ampliação da cidadania.

Para tanto, serão utilizados diversos recursos didático-pedagógicos, tais como: exposição de vídeos, dinâmicas, oficinas de vivências, apresentação dialogada, visitas às instituições e programas / serviços e, ainda, diferentes formas de linguagem expressas na música, na poesia, em textos, colagem, dentre outros.

No que se refere aos procedimentos metodológicos, destaca-se:

- Elaboração do questionário para levantamento das informações sobre a execução dos programas e serviços na área da Educação e Assistência Social;

- Realização de contatos com a equipe gestora da Secretaria Municipal de Educação, de Assistência Social e com a Direção da 10º Dired, com vistas a apresentar e discutir as ações do projeto;
- Realização de contatos e visitas às escolas, programas e serviços nas áreas acima mencionadas para a aplicação dos questionários;
- Construção de um Banco de Dados – com a identificação da escola ou programa / serviço / benefício, destacando a localização, objetivo, público-alvo, modalidades de ensino ofertadas, ações e projetos desenvolvidos, dentre outros;
- Elaboração do Mapa da Territorialização dos serviços, identificando a localização geográfica dos serviços de Educação e Assistência Social existentes em Caicó, o qual será transformado em um Banner;
- Análise e discussão dos dados sobre os serviços e programas locais;
- Realização de 02 encontros com as famílias dos alunos do IFRN e 02 encontros com as famílias acompanhadas pelo CRAS, com vistas à socialização e discussão das informações levantadas;
- Visita das famílias acompanhadas pelo CRAS ao IFRN, Campus Caicó, em articulação com as ações planejadas pela Coordenação de Extensão, na perspectiva de contribuir no desenvolvimento de atividades que assegurem uma maior aproximação da comunidade externa com o Instituto;
- Elaboração da Cartilha Educativa dos serviços e programas de proteção social local;
- Realização de um Seminário das Famílias atendidas pelo Projeto com vistas à elaboração de proposições e recomendações ao poder público no âmbito da garantia dos direitos sociais.
- Com relação aos resultados, destaca-se:
- Maior envolvimento das famílias dos estudantes do IFRN na busca por condições que assegurem o acesso e a permanência com desempenho satisfatório dos seus filhos na instituição, bem como maior participação nas discussões das questões relativas à sua qualidade de vida;
- Maior participação dos beneficiados do programa Bolsa Família, nas ações desenvolvidas através do ensino, pesquisa e extensão pelo IFRN.
- Disponibilização de um Banco de Dados, em particular à equipe de servidores do campus Caicó e das instituições locais acerca da implementação dos serviços no âmbito da Assistência social e educação;
- Localização geográfica dos serviços acima mencionados através da elaboração do mapa de Territorialização, identificando a localização geográfica dos serviços de Educação e Assistência Social existentes em Caicó;
- Distribuição de Cartilhas Educativas dos serviços e programas de proteção social local com os participantes do projeto.

Por fim, registra-se que a avaliação do projeto será feita através de reuniões da equipe ao final de cada etapa do projeto e, ainda, em cada atividade realizada com as famílias participantes, a partir da avaliação das mesmas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. BACKX, Sheila. **O Serviço Social na educação**. IN: Cavalcanti, Ludmila Fontenele & REZENDE, Ilma. Serviço Social e políticas sociais (Série Didáticos), Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2006. p. 121-137.
2. **BRASIL**. Lei Orgânica da Saúde. Brasília, nº 8.080 / 1990.
3. CUNHA, José Marcos Pinto da. **Um sentido para a vulnerabilidade sociodemográfica nas metrópoles paulistas**. IN: Revista Brasileira de Estudos Populacionais, Campinas, V. 21 n.2, p.343-347, jul./dez., 2004.
4. CAVALCANTI, Ludmila Fontenele & ZUCCO, Luciana Patrícia. **Política de saúde e serviço social**. IN: Cavalcanti, Ludmila Fontenele & REZENDE, Ilma. Serviço Social e políticas sociais (Série Didáticos), Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2006. p. 67-82.
5. IAMAMOTO, Marilda Vilela. **Projeto Profissional, espaços ocupacionais e trabalho do(a) Assistente Social na atualidade**. IN: CONSELHO FEDERAL DE SERVIÇO SOCIAL. Atribuições privativas do(a) assistente social. Em questão. Brasília, 2002. p. 13-50.
6. OLIVEIRA, Isaura I. de M. Castanho & WANDERLEY, Mariângela Belfiore (Orgs.). **Trabalho com famílias**. Metodologia e monitoramento. São Paulo: IEE-PUC, 2004a, V. 1.
7. OLIVEIRA, Isaura I. de M. Castanho & WANDERLEY, Mariângela Belfiore (Orgs.). **Trabalho com famílias**. Metodologia e monitoramento. São Paulo: IEE-PUC, 2004b, V. 2, Textos de Apoio.
8. **MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME**. Política Nacional de Assistência Social – PNAS / 2004. Secretaria Nacional de Assistência Social. Brasília, Novembro de 2005.
9. PEREIRA, Potyara A. P. **Desafios contemporâneos para a sociedade e a família**. IN: Revista Serviço Social & Sociedade n. 48, Ano XVI, Agosto de 1995, Cortez Editora, São Paulo, SP. p. 103-114.
10. REZENDE, Ilma. **Serviço Social: sua especificidade como profissão prática-interventiva**. IN: Cavalcanti, Ludmila Fontenele & REZENDE, Ilma. Serviço Social e políticas sociais (Série Didáticos), Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2006. p. 25-45.

SÍNTESE DE BIODIESEL EM LABORATÓRIO: UMA PROPOSTA PARA AULAS PRÁTICAS EXPERIMENTAIS.

Samuel Alves de Oliveira

Núcleo de Pesquisas em Recursos Renováveis e Biocombustíveis – NUPERRBIO, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Apodi, Prof. do curso técnico de biocombustíveis,
E-mail: samuel.oliveira@ifrn.edu.br.

Carlos Costa de Carvalho

Núcleo de Pesquisas em Recursos Renováveis e Biocombustíveis – NUPERRBIO, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Apodi, Bolsa Programa Petrobras de Formação de Recursos Humanos – PFRH, Convênio IFRN/ANP/PETROBRAS. E-mail: carlinhos_fla15@yahoo.com.br.

Daniel Max Soares Moreira

Núcleo de Pesquisas em Recursos Renováveis e Biocombustíveis – NUPERRBIO, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Apodi, Bolsa Programa Petrobras de Formação de Recursos Humanos – PFRH, Convênio IFRN/ANP/PETROBRAS. E-mail: danielmax12@hotmail.com.

Francisco Edjarlilson de Moraes

Núcleo de Pesquisas em Recursos Renováveis e Biocombustíveis – NUPERRBIO, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Apodi, Bolsa Programa Petrobras de Formação de Recursos Humanos – PFRH, Convênio IFRN/ANP/PETROBRAS. E-mail: edjarlilson@hotmail.com.

Isaac Gomes Pinto

Núcleo de Pesquisas em Recursos Renováveis e Biocombustíveis – NUPERRBIO, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Apodi, Bolsa PIBITI, Convênio CNPq. E-mail: isaacifrn@hotmail.com.

RESUMO

O presente trabalho têm como objetivo principal apresentar uma proposta de prática experimental a ser utilizado nas aulas práticas do curso técnico de biocombustíveis do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), campus Apodi. A prática descreve um procedimento simples na transesterificação metílica do óleo de soja comestível, catalisada com hidróxido de sódio. O biodiesel é um éster de ácidos graxos. Trata-se de um combustível ecológico e renovável ou biocombustível, obtido a partir da reação entre óleos vegetais ou gorduras animais (triacilglicerídeos) e um álcool de cadeia curta (metanol ou etanol), na presença de um catalisador, em geral hidróxido de sódio (NaOH) ou hidróxido de potássio (KOH). A este processo dá-se o nome de transesterificação. O biodiesel é um biocombustível renovável de origem não-fóssil, que apresenta em seu ciclo de vida menor disponibilidade de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera. Sendo assim é de suma importância que para promover uma capacitação profissional dos alunos do curso técnico em biocombustíveis se faz necessário uma prática experimental na produção de biodiesel.

PALAVRAS-CHAVE: biodiesel, transesterificação, prática experimental.

BIODIESEL PRODUCTION IN LABORATORY: A PROPOSAL FOR PRACTICAL EXPERIMENTAL.

ABSTRACT

The present work has as main objective to present a proposal for experimental practice to be used in practical classes of the technical course of biofuels Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte (IFRN) Apodi campus. The practice describes a simple procedure for the transesterification of soybean oil methyl edible, catalyzed by sodium hydroxide. Biodiesel is an ester of fatty acids. This is one ecological and renewable fuel or biofuel, derived from the reaction between vegetable oils or animal fats (triglycerides) and a short chain alcohol (methanol or ethanol) in the presence of a catalyst, usually sodium hydroxide (NaOH) or potassium hydroxide (KOH). This process gives the name of transesterification. Biodiesel is a renewable biofuel from non-fossil origin, which has in its life cycle reduced availability of carbon dioxide (CO₂). Thus it is critical that to promote professional training of students of technical biofuels is needed an experimental practice in biodiesel production.

KEYWORDS: biodiesel, transesterification, experimental practice.

SÍNTESE DE BIODIESEL EM LABORATÓRIO: UMA PROPOSTA PARA AULAS PRÁTICAS EXPERIMENTAIS.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho visa apresentar uma proposta de prática experimental a ser utilizado nas aulas práticas do curso técnico de biocombustíveis do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), campus Apodi. A prática consiste na transesterificação metílica do óleo de soja comestível, catalisada com hidróxido de sódio. A prática procura avaliar os efeitos da matéria-prima utilizada, assim como, o catalisador e os produtos gerados na reação. Este trabalho descreve um procedimento simples de síntese de biodiesel que pode ser realizado em um laboratório experimental de química. Objetivando dessa maneira, que a prática possa ser reproduzida em outras unidades da rede dos Institutos Federais, e/ou em escolas públicas ou privadas que desejem utilizar prática experimental que esteja em sintonia com as novas tecnologias de combustíveis renováveis.

Considerações sobre o biodiesel

Em busca de uma solução para mitigar a vulnerabilidade global às crises ambiental e econômica, pesquisadores e cientistas vêm buscando um paliativo que amenize a atual situação global. De um leque repleto de opções, o biodiesel desponta como alternativa ambientalmente sustentável e economicamente viável.

O biodiesel é um éster de ácidos graxos. Trata-se de um combustível ecológico e renovável ou biocombustível, obtido a partir da reação entre óleos vegetais ou gorduras animais (triacilglicerídeos) e um álcool de cadeia curta (metanol ou etanol), na presença de um catalisador, em geral hidróxido de sódio (NaOH) ou hidróxido de potássio (KOH). A este processo dá-se o nome de transesterificação (SCHUCHARDT, 2007).

O biodiesel é um biocombustível renovável de origem não-fóssil, que apresenta em seu ciclo de vida menor disponibilidade de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera. Isto se deve ao fato de que as plantas oleaginosas captam esse gás que é emitido pela combustão do biodiesel nos motores dos veículos automotores (CAMPO, 2009).

O biodiesel pode ser classificado em três gerações oficiais de biocombustíveis segundo a rota tecnológica de produção. Na primeira geração, caracterizada pela competição com produtos alimentícios, pode-se obter o biodiesel a partir de óleos vegetais das culturas de soja, dendê, girassol e outros. Na segunda geração, onde há o emprego de tecnologias mais sofisticadas e as matérias-primas não concorrem com a indústria alimentícia, o biodiesel pode ser produzido, por exemplo, de gorduras animais residual ou de óleos vegetais residuais de frituras. Na terceira geração, em que há altíssima velocidade de produção e elevado teor de óleo nas culturas, o biodiesel é produzido a partir de microalgas oleaginosas criteriosamente selecionadas e cuidadosamente desenvolvidas (CAMPO, 2009).

O biodiesel tem sido amplamente discutido na esfera global, emergindo daí as mais antagônicas idéias para esta fonte renovável de energia. No Brasil, no entanto, este biocombustível tem ganhado destaque e, sobejamente, estudos e pesquisas são desenvolvidas para o mesmo.

Curso de Biocombustíveis – IFRN / Campus Apodi

O curso técnico em biocombustíveis é ofertado pelo IFRN, Campus Apodi e apresenta estrutura adequada e suficiente para preparar técnicos capacitados para o mercado de trabalho e cidadãos com consciência ambiental desejada pelo mundo atual. Visto que, com o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel objetiva um incremento periódico no teor de biodiesel no diesel de petróleo distribuído no país, isso aumenta de maneira significativa a demanda por profissionais capacitados para trabalhar nessa área em expansão.

Dessa maneira, é essencial que para promover uma capacitação profissional dos alunos do curso técnico se faz necessário uma prática experimental na produção de biodiesel. E esse trabalho visa apresentar essa proposta

ROTEIRO EXPERIMENTAL

Reagentes, Vidrarias e Equipamentos

Reagentes

Óleo de soja comercial; álcool metanol; hidróxido de sódio; ácido clorídrico; cloreto de sódio; diesel de petróleo comercial; água destilada.

Vidrarias

Funil de decantação (500 mL); béqueres (100mL); béquer (250mL); proveta (100mL); pipeta graduada (10mL); balão de fundo redondo (1000 mL); placas de petri; bastão de vidro; espátula metálica; pêra; pinça metálica.

Equipamentos

Aquecedor agitador magnético; manta aquecedora (1000 mL); suporte para funil de decantação.

Parte A. Metóxido de Sódio.

Preparar uma solução de metóxido de sódio (Figura 1) dissolvendo 1,5 g do catalisador hidróxido de sódio (NaOH) em 35 mL de metanol, sob agitação constante e controle de temperatura (45 °C), até a completa dissolução do NaOH.



Figura 1 – Preparo da solução de metóxido de sódio

Parte B. Transesterificação.

Aquecer 100 mL de óleo vegetal de soja a uma temperatura de 65 °C; adicionando o metóxido de sódio, lentamente, ao óleo vegetal, sob constante agitação e deixar reagir por 30 minutos (Figura 2).



Figura 2 – Transesterificação metílica do óleo de soja

Parte C. Separação de fases.

Transferir a mistura para o funil de decantação e deixe em repouso por 15 minutos. Espere a glicerina decantar totalmente no fundo do funil (Figura 3). Após a separação das fases, recolha a glicerina em um béquer de 100 mL. Medir o volume e pesar a massa produzida entre as duas fases da reação.



Figura 3 – Separação das fases do produto da reação da transesterificação

Parte D. Lavagem do biodiesel.

Preparar uma solução aquosa de 50 mL de ácido clorídrico (HCl) a 0,5% (v/v) e aquecer até a temperatura de 100 °C, em seguida, adicione a solução ao funil de decantação contendo o biodiesel. Agitar vigorosamente e esperar até que ocorra a decantação total da solução.

Preparar uma solução saturada de 50 mL de cloreto de sódio (NaCl) e aquecer até a temperatura de 100 °C, em seguida, adicione a solução ao funil de decantação contendo o biodiesel. Agite vigorosamente e espere até que ocorra a decantação total da solução.

Aquecer 50 mL de água destilada e aqueça até a temperatura de 100 °C, em seguida, adicione a solução ao funil de decantação contendo o biodiesel. Agitar vigorosamente e esperar até que ocorra a decantação total da solução. Com o auxílio de um papel indicador universal de pH, verificando a neutralização da última água de lavagem. “A ausência do catalisador básico no biodiesel pode ser confirmada através da medida do pH da última água de lavagem, a qual deve estar neutra” (GERIS, 2007).

Parte E. Comparação da queima do óleo de soja, biodiesel e diesel de petróleo.

Com o auxílio de uma pinça metálica, molhar um pequeno pedaço de algodão com óleo vegetal, biodiesel e diesel de petróleo e depositando-o em uma placa de Petri. Utilizando uma fonte de fogo tentar queimar o algodão umedecido com o óleo de soja, biodiesel e diesel de petróleo (Figura 4). Observando quais dos algodões umedecidos irão entrar em combustão, e a intensidade e cor dos gases liberados na combustão.



Figura 4 – Teste de Combustão do óleo de soja, biodiesel e diesel de petróleo respectivamente

RESULTADOS E CONCLUSÕES

Após a prática experimental visa-se avaliar o rendimento da produção de biodiesel a partir dos volumes medidos e massas pesadas das duas fases geradas na reação de transesterificação e separadas no funil de decantação. Com esses valores os alunos deverão quantificar o rendimento da reação em relação a reação estequiométrica da transesterificação metílica do óleo soja comestível.

Os alunos deverão avaliar a facilidade de combustão do biodiesel em comparação com o óleo de soja, e também estes deverão apresentar uma avaliação qualitativa dos gases formados pela combustão dos diversos líquidos queimados na prática, com o objetivo de avaliar a formação de poluentes no diesel derivado de petróleo e o biodiesel. Observando uma formação acentuada de fumaça escura e com presença de fuligem nos gases de combustão do diesel de petróleo, e característica não diagnosticada nos gases de combustão do biodiesel (Figura 5).



Figura 5 – Combustão de algodão umedecido em óleo de soja, biodiesel e diesel de petróleo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CAMPO, A.A.de, CARMÉLIO, E. de C. Construir a diversidade da matriz energética: o biodiesel no Brasil. *in*: ABRAMOVAY, R. (org). Biocombustíveis: a energia da controvérsia. São Paulo: Editora Senac, 2009.
2. GERIS, R. *et all*. Biodiesel de soja – reação de transesterificação para aulas práticas de química orgânica. Química Nova, v.30, n.5, p.1369-1373, Mai. 2007.
3. SCHUCHARDT, U. *et all*. Síntese de biodiesel: uma proposta contextualizada de experimento para laboratório de química geral. Química Nova, v.30, n.5, p.1374-1380, Mai. 2007.
4. MELO, J.C. *et all*. Produção de biodiesel de óleo de oiticica. Disponível em: <http://www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2006/producao/Oiticica14.pdf>, acesso em nov/2010, às 15h20min.

**“SUBINDO A LADEIRA” DO CONHECIMENTO: REFLEXÕES SOBRE
CIÊNCIA E MÉTODO CIENTÍFICO NO ENSINO MÉDIO DO IFRN-
MOSSORÓ**

José Araújo Amaral

Doutor em biotecnologia e professor de biologia do IFRN; Integrante do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências Naturais, Matemática e Tecnologia do IFRN Mossoró
e-mail:jose.amaral@ifrn.edu.br

Francisco Jânio Filgueiras Aires

Mestre em Antropologia Social, professor do IFRN – Campus Mossoró.
e-mail:janiofilgueira@hotmail.com

Helen F. de Lima

Mestre em História, professora da disciplina Saberes docentes na prática pedagógica do curso de Licenciatura Plena em Pedagogia do Projeto Pedagogia da Terra - UERN/ INCRA; Integrante do Grupo de Estudos Culturais/UERN.
e-mail: helenflima77@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho consiste em apresentar, analisar e comparar o desenvolvimento cognitivo dos alunos do terceiro ano do curso técnico integrado em eletrotécnica sobre a natureza da ciência e sobre a estrutura da metodologia científica, seja no campo das ciências naturais ou das ciências sociais.

Os alunos inscritos no Programa de Formação de Recursos Humanos da parceria IFRN/PETROBRAS participam semanalmente de encontros cujo foco é a discussão de textos selecionados que debatam a natureza da ciência e do método científico, com o objetivo de instrumentalizá-los para o trabalho de pesquisa no referido programa.

Durante o desenvolvimento do trabalho de formação foram discutidos temas relevantes como: Ciência e senso comum, ciência e Fé, importância da divulgação científica, ciência versus pseudociência, o que é científico, metodologia do trabalho científico, paradigmas metodológicos em ciências naturais e sociais, dentre outros.

A análise do desenvolvimento cognitivo se deu pela comparação de escritos do grupo de alunos envolvidos no nosso projeto com escritos de outros alunos da mesma turma, sejam eles participantes ou não de iniciação científica no IFRN. Os escritos responderam a questões elaboradas pelos próprios orientadores sobre questões que dialogam com os temas discutidos no programa de formação.

Os resultados obtidos indicam uma razoável diferença favorável aos alunos do nosso grupo de pesquisa quanto à capacidade de debate e de repertório argumentativo referente à: conceituação da ciência e importância de seus métodos, aplicação metodológica corrente nas ciências naturais e nas ciências humanas, e relação ciência e mídia, dentre outros temas pertinentes ao universo científico.

PALAVRAS-CHAVE: Iniciação científica, ciência, método científico, ciência no ensino médio.

IMPROVING KNOWLEDGE: REFLECTIONS ON SCIENCE AND SCIENTIFIC METHOD AT IFRN-MOSSORO

ABSTRACT

The ongoing work is to present and analyze the cognitive development of students in third-year of electrical engineering technician on the integrated nature of science, its ethical and social implications, its dialogue with other forms of knowledge production (art, religion) and on the structure of scientific methodology, whether in the natural sciences or social sciences.

The students, enrolled in the Training Program for Human Resources (PFRH) partnership IFRN/PETROBRAS, participate in weekly meetings with faculty advisers whose primary focus is the discussion of selected texts by authors who discuss the nature of science and scientific method aiming to make them competent for research works. During the development of the training program relevant issues were discussed such as: science and common sense, science and faith, importance of scientific disseminating, science versus pseudoscience, which is scientific, methodology of science, methodological paradigms in natural and social sciences.

The analysis of cognitive development was made by comparing the writings of the group of students involved in our project with the writings of other students in the same class, whether or not participating in the scientific initiation at IFRN. The writings reply to questions prepared by the supervisors on issues that dialogue with the subjects discussed in the training program.

The results indicate a reasonable difference in favor of the students from our research group for their ability to debate and give arguments regarding the repertoire: the conceptualization of science and the importance of its methods, current methodological application in the natural sciences and the humanities, science and its relationship with media.

KEY-WORDS: Scientific initiation, science, scientific method, science in high school.

**“SUBINDO A LADEIRA” DO CONHECIMENTO: REFLEXÕES SOBRE
CIÊNCIA E MÉTODO CIENTÍFICO NO ENSINO MÉDIO DO IFRN-
MOSSORÓ**

INTRODUÇÃO

O conhecimento científico é hoje um dos grandes patrimônios da humanidade, sendo capaz de proporcionar, ao cidadão, um olhar consciente e reflexivo sobre o mundo. A ciência possui códigos intrínsecos, uma lógica interna, métodos próprios de investigação, que se expressam nas teorias, nos modelos construídos para interpretar os fenômenos que se propõe explicar. Apropriar-se desses códigos, dos conceitos e métodos relacionados significa ampliar as possibilidades de compreensão da vida cotidiana e participação efetiva do cidadão no espaço em que vive.

Outra característica da ciência é produzir um conhecimento alicerçado sobre verdades sempre relativas, que expressam o que se conhece e se acredita dentro do contexto histórico daquele momento. A maior verdade científica é sempre passível de críticas, e, assim, a ciência se constrói como um corpo de conhecimento mutável e em contínuo movimento, que pode levar a cada instante a novas concepções do mundo.

Diferente do senso comum, que é apreendido no cotidiano como uma verdade acabada, o método científico se aprofunda sobre o universo natural e cultural do homem, verificando, comprovando e explicando os fenômenos como verdades relativas em contínua construção. Se para muitos indivíduos lhes basta viver e explicar as suas experiências pela sua crença, para a ciência há necessidade de saber: quais as crenças que motivam esses atores? Quais as causalidades em jogo num dado fenômeno? Quais os efeitos das ações humanas num dado fenômeno? Por que os atores sociais pensam e agem de tal maneira numa dada circunstância ou sociedade?

Sob a perspectiva de promover uma formação científica alicerçada em um ciclo de discussão epistemológica, ética e social, e política é que aceitamos o desafio de trabalhar no Programa de Formação de Recursos Humanos (PFRH) da parceria IFRN/PETROBRAS, com alunos bolsistas provenientes do curso integrado em Eletrotécnica. O projeto proposto foi o de preparar os alunos para uma discussão ampla sobre ciência e meio ambiente no mundo do petróleo; para tanto, compreendemos que era imprescindível uma formação inicial que levasse a reflexões sobre a natureza da ciência (suas implicações éticas e sociais, seu diálogo com outras formas de produção de conhecimento) e o método científico.

O caminho escolhido como estratégia pedagógica foi a execução de reuniões semanais com estes sujeitos, discutindo textos de autores selecionados e previamente fichados pelos alunos (vide tabela 1). Os encontros semanais se caracterizaram por dois momentos distintos. No primeiro, um aluno previamente escolhido fazia a condução da discussão, com base no estudo do texto, feito em casa, por todo grupo. Neste ponto, poderia haver a intervenção dos orientadores e dos demais alunos, trazendo uma complementação da visão do condutor, ou novos questionamentos. No segundo momento, os professores levantavam outros aspectos do assunto, complementando a discussão, ou trazendo novos pontos de vista para o debate.

A dinâmica das discussões era ainda registrada por um aluno redator, escolhido semanalmente para discorrer sobre os diversos pontos debatidos. Este texto era também revisado por um dos orientadores e distribuído aos demais alunos, como um importante relato do evento, representando a memória da produção intelectual do grupo.

Após o ciclo de debates embasado nos autores e temas citados na tabela 1, sentimos a necessidade de promover uma primeira avaliação do nosso fazer pedagógico e de levantar as primeiras impressões de como estaria sendo o desenvolvimento cognitivo do grupo nessa formação científica inicial.

Então, nossa proposição, constante neste artigo, foi a de apresentar, analisar e comparar o desenvolvimento cognitivo do nosso grupo de alunos orientandos (grupo A) com outros dois grupos de alunos também do terceiro ano do curso técnico integrado em eletrotécnica: um grupo participante do programa PRFH, mas com alunos orientados por outros professores (grupo B), e um grupo que não participa do referido programa (grupo C).

A comparação se deu por meio da análise da produção textual dos três grupos. Os escritos respondem a questões elaboradas pelos orientadores sobre assuntos relacionados aos temas discutidos no programa de formação e expostos na tabela 1.

As questões elaboradas pelos orientadores e respondidas por todos os alunos foram:

1. Você é um cientista renomado e é vítima de naufrágio, chegando a uma ilha onde habita uma tribo amistosa. Você tem um interprete no grupo, e os componentes da tribo querem saber: o que você faz na sociedade e qual a importância desta função?
2. Hoje em dia vemos um aumento muito grande da oferta de programas televisivos, revistas e outros meios de comunicação abordando temas “científicos”. Aponte um argumento favorável e um argumento desfavorável à maior exposição do assunto na mídia.
3. A ciência é normalmente subdividida em áreas, como ciências da natureza, ciências sociais, ciências exatas. Existe alguma diferença na metodologia adotada por cada uma destas ciências? Explique.
4. Compare a ciência e a religião com a democracia.

As respostas foram avaliadas qualitativamente, no intuito de verificar possíveis diferenças de abordagem/profundidade entre os grupos. Considerando todas estas perspectivas, se perceberá nas discussões posteriores como nossos orientandos, comparados aos demais alunos, vêm, neste momento, o fazer científico.

Texto/filme	Autor	Fonte	Temas discutidos
O que é científico?	R u b e m Alves	“Entre a Ciência e sapiência”	Criatividade e tradição; O que é mesmo ciência? ; A importância da metodologia; O ofício da ciência; Objetivo da ciência e O método científico.
A coisa mais preciosa; Ciência e esperança	Carl Sagan	“O mundo assombrado pelos demônios”	Ciência e pseudociência: Qual a diferença? ; Razão, fé, democracia e ciência; Relativização do conhecimento científico e Desmitificando a “bondade” científica.
Que é a ciência? Ciência e não-ciência.	J o h n Ziman	“Conhecimento Público”	A ciência e seus sinônimos; A ciência e as diversas formas de conhecimento; A ciência e o princípio da indução; A pesquisa científica como atividade social e A ciência como conhecimento público.
Filme “O Óleo de Lorenzo”, 1992.	G e o r g e Miller	Filme “O Óleo de Lorenzo”, 1992.	Relação entre ciência e a sociedade leiga; Pode um leigo fazer ciência? ; Frieza científica X ética científica; Importância da socialização do conhecimento científico e interesses econômicos X interesses sociais no fazer científico.
Teoria e prática científica	Antonio Joaquim Severino	Metodologia do trabalho científico	O método como caminho do conhecimento científico: Indução e dedução no método científico; Metodologias das ciências naturais e das ciências sociais; Paradigmas metodológicos das ciências sociais e Tipos de pesquisa.
A Pesquisa científica hoje	Christian Laville & Jean Dionne	A construção do saber: Manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas.	Ciências naturais x ciências humanas; Caracterização do método científico em ciências humanas; Complexidade dos fatos humanos; Multidisciplinaridade.

Tabela 1: Lista das obras utilizadas e principais temas debatidos nos encontros do grupo de pesquisa.

SUBINDO A LADEIRA DO CONHECIMENTO

A discussão sobre a natureza da ciência e do método científico representa uma primeira etapa de um trabalho maior, que procurará discutir o fazer científico e o meio ambiente no mundo do petróleo. Nesta tarefa, juntamos os esforços de duas áreas distintas: as ciências biológicas, representante do universo das ciências naturais e a sociologia, representante do universo das ciências humanas.

Nossa proposição foi e continuará sendo a de promover uma abordagem interdisciplinar, trazendo uma visão multifacetada e complexa dos assuntos abordados. Desta forma, esperamos atingir o nosso objetivo, de tentar estimular os alunos à reflexão sobre ciência e método científico. A preparação dos estudantes dentro desta perspectiva se torna crucial na medida em que a concepção de ciência entre eles passe a ser vista como um fator potencializador dos seus conhecimentos sobre a pesquisa, notadamente quando ela permite que os estudantes se tornem autônomos na reflexão sobre os saberes produzidos na Escola e na sociedade.

De acordo com Freire (1996) essa autonomia se dá porque ninguém é sujeito de ninguém na produção do conhecimento, ou seja, somos capazes de pensar o mundo com as nossas próprias convicções e críticas. Mas como tornar os sujeitos autônomos? Como fazer sujeitos críticos no mundo em que vivemos?

Segundo Freire (1996), isso se dá pela capacidade de sermos problematizadores da realidade. Problematizar é ser alguém que lança um olhar crítico sobre tudo que acontece em nossa volta, seja na ação de uma criança ou na de um adulto, seja na criação de tecnologias de ponta. Enfim, tudo que circunda o nosso meio pode ser visto com olhar crítico e com curiosidade. Isso permite produzir uma reflexão nova, consistente, pessoal, tornando-os sujeitos do conhecimento.

Sendo assim, ser sujeito é não se fundamentar apenas numa área do saber, mas observar a realidade de modo multifocal, ou seja, devemos considerá-la por uma proposta interdisciplinar. A abordagem interdisciplinar permitiu a atuação em duas perspectivas distintas, conforme já prenunciado por Kosminsky e Giordan (2002): a primeira, de natureza epistemológica, procurou discutir a ciência enquanto um fazer humano com métodos próprios, distinguindo-a do conhecimento em outros campos, como o religioso, o jurídico, o artístico. A segunda, de origem ideológica, trouxe discussões que giraram em torno do fazer científico como atividade complexa, repleta de implicações éticas, sociais e econômicas. Nesta abordagem tentou-se, dentre outros objetivos, desmitificar o caráter “bondoso” da prática científica, mostrando ser esse universo também político, e, portanto, sujeito ao jogo de poder característico da sociedade humana.

Devemos ressaltar ainda a relevância pedagógica de nossa prática, uma vez que o processo ensino-aprendizagem concentrou-se na própria vivência do grupo, caracterizada por um trabalho diferenciado quando comparado ao cotidiano escolar, pautado por encontros cujo foco era o aluno, estimulado quanto à ampliação de sua autonomia, reflexão em grupo e visão de mundo.

Neste sentido, esta abordagem pedagógica está em perfeita consonância com as orientações dadas pela Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. Coordenada

por Jacques Delors, esta comissão elaborou um relatório para a UNESCO, em fins do século XX, a fim de nortear a Educação contemporânea a partir de quatro aprendizagens fundamentais: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser.

Em uma “civilização cognitiva”, onde há excesso de informações e facilidade em adquiri-las, por serem veiculadas nos mais variados meios de comunicação, cabe ao professor/orientador apresentar aos educandos instrumentos ou procedimentos de estudos para que este consiga se organizar, selecionar, criticar, refletir sobre as várias informações divulgadas. Segundo Delors, a autonomia em saber discernir a realidade só será possível se:

“..., cada criança, esteja onde estiver, possa ter acesso, de forma adequada, às metodologias científicas de modo a tornar-se para toda a vida “amiga da ciência”. Em nível do ensino secundário e superior, a formação inicial deve fornecer a todos os alunos instrumentos, conceitos e referências resultantes dos avanços das ciências e dos paradigmas do nosso tempo.”¹

Desta forma, aprender os métodos científicos, o fazer ciência, significa instrumentalizar o aluno a perceber os caminhos que deve percorrer e, assim, chegar ao conhecimento, portanto, dominar por toda sua vida a aprendizagem do conhecer. Além disso, cria-se a necessidade do educando exercitar a atenção, tão importante em uma sociedade midiática; exercitar a memória associativa para saber selecionar e inter-relacionar as informações e o exercício do pensamento, tanto concreto quanto o abstrato. Concomitantemente, ao criar espaços de discussões teóricas, confronto de ideias, opiniões, e convicções possibilita-se ao educando a aprendizagem de saber ouvir o outro e respeitá-lo, vivência singular para a vida de qualquer estudante.

Neste sentido, esta proposta pedagógica questiona a Educação que tem como objetivo único a formação dos alunos para alcançarem determinados resultados em exames tradicionais de seleção e prioriza, por meio do método científico, os quatro pilares da Educação preconizados por Jacques Delors.²

Outro ponto relevante deste estudo é a preocupação de se divulgar os conhecimentos construídos dentro da sala de aula. É comum nos espaços escolares os saberes docentes ficarem restritos aos muros da instituição e muitas vezes apenas com o professor. Segundo o pesquisador canadense Maurice Tardif (2002), isto não garante a objetividade do saber experiencial, os saberes práticos, que será alcançado apenas quando os docentes compartilharem seus conhecimentos com seus pares, pois:

“Em tais situações, os professores são levados a tomar consciência de seus próprios saberes experienciais, uma vez que devem transmiti-los e, portanto, objetivá-los em parte, seja para si mesmos, seja para seus colegas. Nesse sentido, o docente não é apenas um prático, mas também um formador”.

¹ DELORS, Jacques. Os quatro pilares da Educação. Disponível: <<http://4pilares.net/text-cont/delors-pilares.htm>>. Acesso em 05 de dezembro de 2010.

² Os quatro saberes necessários para Delors são: O aprender a conhecer que está relacionado com o aprender instrumentos de estudos; o aprender a fazer, ou seja, aprender a por em prática os seus conhecimentos; o aprender a viver junto, isto é, aprender a viver com os outros e o aprender a ser, para conhecer a si mesmo e assim poder tomar as próprias decisões.

Assim, para Tardif, cabe ao professor divulgar seus saberes experienciais, sair do anonimato, escrever, publicar, dialogar, participar de congressos, reuniões pedagógicas, formar outros professores; concomitantemente, este profissional refletirá sobre sua prática, elaborará saberes e, principalmente, a sala de aula passará a ser um espaço de pesquisa. Para tanto é necessário que o educador estimule o questionamento, a curiosidade e a criticidade.

Neste contexto, nossa proposta de trabalho vem promovendo um espaço de debate, reflexões e inquietações, cujo foco é esmiuçar e dissecar toda a complexidade do fazer científico. Temos procurado instituir no ambiente da sala de aula uma rotina preocupada com o desenvolvimento da criatividade, do espírito crítico e da autonomia, além de enfatizar exaustivamente a importância da rotina dos registros aos orientandos como um aspecto valioso dentro do desenvolvimento de um trabalho científico.

Ainda inspirado nas ideias de Maurice Tardif, sentimo-nos estimulados a divulgar a nossa vivência pedagógica no PRFH na forma deste artigo. O enfoque escolhido foi promover uma análise do desenvolvimento cognitivo dos nossos alunos sobre os diferentes temas desencadeados pelas leituras dos textos mostrados na tabela 1, e explicitados na forma de respostas a um questionário, já mostrado anteriormente. Para tanto, comparamos suas produções textuais com as dos dois grupos distintos, conforme passamos a apresentar agora.

A primeira questão verifica a capacidade dos alunos de definir o fazer científico, principalmente quanto a ser uma atividade centrada em uma metodologia definida e específica. A importância da Ciência deveria focar a necessidade do homem de buscar a elucidação das mais diferentes questões provenientes da sua percepção do mundo natural ou dos meandros da sociedade humana.

No grupo C (composto por alunos que não fazem iniciação científica) os escritos dos discentes enfocaram sempre a ciência como uma forma de encontrar respostas para problemas, explicação para fenômenos. Em nenhum momento houve menção à metodologia como algo caracterizador do fazer científico. Além disso, **alguns** alunos enfocaram o caráter prático da ciência, como o de fazer máquinas para minimizar o trabalho humano ou de produzir tecnologias.

Vejamos uma resposta que ilustram o que acabamos de mencionar:

“O cientista exerce um papel importante na sociedade, fazendo pesquisas, buscando conhecimento e, com isso, facilitando a vida das pessoas, além de melhorias na tecnologia.”

No grupo B (composto por alunos que fazem iniciação científica com outros orientadores), os escritos também enfocaram a ciência como uma forma de encontrar respostas para problemas, explicação para fenômenos. Também não houve menção à metodologia como algo caracterizador do fazer científico. O ponto mais relevante deste grupo foi o enfoque **unânime** no fazer científico como tendo grande importância no desenvolvimento de novas tecnologias, como podemos ver nas produções textuais selecionadas abaixo:

“Os cientistas desenvolvem pesquisas para aperfeiçoar tecnologias já existentes, criar novas tecnologias, sendo de grande importância para a sociedade, pois melhora e facilita a vida de todos nós.”

“.....A importância dessa tarefa se justifica por essas inovações que ela proporciona e ela pode vir de várias formas, como na saúde, tecnologias diversas que fazem parte do dia- a-dia, etc.”

No grupo A (composto por alunos que fazem iniciação científica sob nossa orientação), as respostas também enfocaram a ciência como uma forma de encontrar formas para a elucidação de problemas, explicações para fenômenos. Entretanto, houve menções ao método científico (elaboração de hipóteses, experimentos, etc.), como caracterizador da ciência e também menção a efemeridade das verdades científicas, conforme podemos notar na citação abaixo:

“Um cientista faz pesquisas e descobertas e as prova a partir do método experimental. Ele procura respostas do que ainda é incerto e a defende até que alguém encontre algo mais certo. Ser cientista é importante para desbancar verdades falsas e contribuir com inovações para a sociedade.”

A segunda questão procurava verificar a capacidade dos alunos de criticar a maior veiculação de temas “científicos” na grande mídia, por meio de revistas especializadas, programas televisivos na TV, etc. Esperar-se-ia que os alunos pudessem apontar uma maior democratização do acesso a este assunto como principal ponto positivo. Como pontos negativos, poderiam destacar a probabilidade de incorreção conceitual, a freqüente pauta de assuntos da “moda”, em abordagens sensacionalistas, etc. Além disso, poderiam destacar também que a grande mídia promove uma mistura de assuntos científicos com outros caracterizados como pseudociência, como disse Carl Sagan (1998), ao focar assuntos míticos (civilizações perdidas no oceano, vida extraterrestre, etc.) presentes no inconsciente popular como supostamente “científicos”.

Nos grupos C e B as respostas enfocaram a importância da divulgação científica na mídia como uma forma de atingir um maior número de pessoas e sensibilizá-las para o assunto. Quanto aos aspectos negativos, destacaram-se as questões da inexatidão conceitual e da manipulação que os meios de comunicação podem efetuar. Vejamos um exemplo de resposta dada em cada grupo:

“Os meios de comunicação em massa são responsáveis pela expansão das informações. Não se pode negar que de alguma forma essa expansão ou divulgação é bastante positiva, por exemplo, a divulgação da cultura de um povo. Porém, o que acontece com os meios de comunicação, como por exemplo, a TV, é que eles moldam ou recriam estas informações para satisfazer ao público, pensando dessa forma no lucro”. (grupo C)

“Um ponto favorável dessa exposição é a divulgação desse trabalho para todo o mundo, todo mundo fica informado dessas descobertas por diversos temas. O ponto desfavorável é que muitas vezes essas informações são passadas de forma errada para a sociedade e isso pode causar problemas.” (grupo B)

No grupo A as respostas também enfocaram a importância da divulgação científica na mídia como uma forma de atingir mais pessoas e sensibilizá-las para o assunto. Entretanto, nos aspectos negativos, uma parte do grupo conseguiu destacar uma possível presença da pseudociência entremeada a assuntos verdadeiramente científicos, o que poderia ser um aspecto desfavorável à formação e à conscientização do consumidor dessas mídias. Vejamos uma resposta emblemática desse grupo:

“A difusão social da ciência é excelente para sua desmistificação, além de chamar a população a fazer parte dela, a se interessar por seus campos e ampliar o número de pesquisadores na sociedade. Contudo a ampliação da ciência a todos, inclusive os mais leigos, provoca o surgimento de conceitos e ciências falsas, a pseudociência. Este conceito pode ser ruim, quando confunde os conceitos reais com os conceitos fictícios que só servem de mitos no meio da sociedade.”

A terceira questão aborda o método científico e a distinção das metodologias vigentes nas ciências naturais e nas ciências humanas. É sabido que as ciências naturais, desde suas origens, adotaram uma abordagem metodológica baseada no positivismo, apoiado no binômio indução/dedução, numa perspectiva que enfatiza a quantificação e a comprovação das hipóteses via experimentação. Por outro lado, sabemos também que as ciências humanas apresentaram uma inquietação metodológica maior, havendo uma evolução da abordagem positivista para outras abordagens mais abrangentes, menos reducionistas, tais como a hermenêutica, a dialética, dentre outras. Tais metodologias parecem hoje mais adequadas aos trabalhos de ciências humanas, dada a complexidade e a dinâmica das relações humanas.

Nos grupos C e B as respostas enfocaram ou a inexistência de diferenças metodológicas ou a existência de uma variação metodológica em função do objeto de estudo. Nenhum estudante conseguiu uma reflexão mais profunda, que tentasse relacionar as características do objeto de estudo com a adequação de um tipo de abordagem metodológica. Vejamos dois escritos que ilustram esta observação:

“O objetivo de ambas as áreas da ciência no processo ensino-aprendizagem é o mesmo, portanto, a metodologia não pode ser muito diferente. As ciências naturais podem utilizar tanto aportes práticos como teóricos, enquanto as sociais são bastantes práticas, podendo consistir em estudos de campo. Já as exatas podem apoiar-se basicamente no conhecimento que o professor pode passar pro seu aluno. Talvez a metodologia varie um pouco, mas todas consistem na formação profissional e cidadã do aluno.” (grupo C)

“A diferença está no objeto de estudo que faz com que seja necessário abordar diferentes metodologias. Não dá para estudar relações sociais assim como se estuda estatística de bolsas de valores, a diferença nos tipos de objeto implica numa diferença na forma de trabalhar com ele.” (grupo B)

No grupo A as respostas centraram-se na distinção entre uma metodologia única e positivista encontrada nas ciências naturais e uma maior diversidade metodológica nas

ciências humanas, justificada pela complexidade e dinamismo da sociedade humana. Não houve respostas mais aprofundadas que pudessem mostrar um desenvolvimento histórico das metodologias em ciências humanas ou mesmo que justificasse a permanência da metodologia positivista nas ciências naturais. Vejamos uma resposta emblemática do grupo:

“A metodologia é realmente a maior diferença entre elas, já que nas ciências exatas e naturais possuem uma única e positivista metodologia. Já nas ciências humanas e sociais não podem limitar-se a apenas uma metodologia, já que o ser humano é tão dinâmico e complexo.”

A quarta questão procurava investigar se os alunos vislumbrariam uma analogia entre o fazer científico e a democracia, ambos caracterizados pelo incentivo ao amplo debate de ideias. Esta analogia se contraporía com o aspecto dogmático da tradição religiosa, consequentemente fechada ao debate. Nenhum grupo mostrou respostas que se aproximassem dessa analogia, o que talvez demandasse novas discussões a respeito da distinção entre ciência e fé, entre a contraposição de uma visão científica frente a uma grande tradição religiosa do nosso meio. Escritos dos três grupos são mostrados a seguir:

“A ciência procura explicar, por meio de provas e pesquisas, dúvidas que a religião, por apenas palavras e crenças tentam explicar. A ciência acredita no que vê. A religião acredita na Fé.” (grupo C)

“Em uma democracia todos nós temos direito a opiniões diferentes e muitas vezes a religião e a ciência não aceitam esses diferentes pontos de vista”. (grupo B)

“Sabemos que ciência e religião sempre bateram de frente, pois existem convicções que divergem. A democracia é o respeito e a relativização das escolhas e opiniões dos outros. Dessa forma, por terem pontos de vistas diferentes, muitas vezes não há democracia de fato, pois muitos cientistas são radicais e intolerantes às crenças religiosas e muitos religiosos são alienados e não aceitam os estudos e pesquisas científicas.” (grupo A)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho é fruto de uma vivência de quatro meses com alunos do ensino médio integrado do 3º ano de eletrotécnica, dentro do programa (PFRH) de iniciação científica da parceira IFRN-Mossoró/PETROBRAS. A iniciação científica foi pensada dentro de uma proposta interdisciplinar (Biologia/Sociologia) que tem como mote inicial a discussão da natureza da ciência e seus métodos, mostrada neste artigo, para se chegar à discussão do meio ambiente e ciência no mundo do petróleo. Acreditamos que este momento é de fundamental importância para que os alunos atuem como pesquisadores críticos e autônomos, e, principalmente, conscientes dos significados práticos e simbólicos de se fazer pesquisa científica.

O caminho tomado foi o de criar um estado de aprendizagem, provocado pelo diálogo e cooperação orientador/aluno, mediada por atividades de socialização e dinâmica de grupo, além da abordagem interdisciplinar. Buscamos tornar o orientando um sujeito crítico e

ativo no processo ensino-aprendizagem, capaz de desenvolver as quatro competências da educação contemporânea por meio de um consistente fazer científico.

Por ora, nossa opção investigativa foi fazer uma análise qualitativa que pudesse nos fornecer um retrato do momento pedagógico do grupo. Mesmo diante de um período curto de vivência, houve sinais de avanços dos alunos na qualidade e intensidade dos debates, o que nos incentiva a continuar nesta direção.

Os resultados obtidos com os questionamentos aos três grupos de alunos e as respectivas respostas parecem indicar uma razoável diferença do grupo A (alunos do nosso grupo de pesquisa) quanto à capacidade de conceituação da ciência e da importância de seus métodos, assim como de certa distinção entre a aplicação metodológica corrente nas ciências naturais e nas ciências humanas, além de um maior senso crítico da relação ciência/mídia.

Por outro lado, ainda se apresenta de modo comum, em todos os discursos dos alunos investigados, a visão da ciência como atividade utilitária. Tal perspectiva é alicerçada no discurso mercadológico, que leva a uma visão simplificada do fazer científico, entendida como existente apenas para resolver problemas concretos contrapondo-se à perspectiva da educação humanística e integral do ser humano.

Assim, entendemos ser necessária a ampliação e intensificação do debate científico em nosso grupo e nos demais ambientes educativos do IFRN, para que possamos vislumbrar uma formação consistente, uma verdadeira formação em pesquisa científica no ensino médio desta instituição, como alicerce de uma educação coerente com os princípios de uma sociedade moderna.

Agradecimentos: Aos alunos da turma de terceiro ano do curso integrado em eletrotécnica do IFRN-Mossoró. À professora Beatriz Alves Paulo do IFRN Mossoró pela gentileza na revisão do resumo em língua inglesa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVES, R. Entre a ciência e a sapiência: o dilema da educação. 18. ed. São Paulo: edições Loyola, 2007.
2. DELORS, J. Os quatro pilares da Educação. Disponível:<<http://4pilares.net/text-cont/delors-pilares.htm>>. Acesso em 05 de dezembro de 2010.
3. FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
4. KOSMINSKY L. GIORDAN M. Visões sobre Ciências e sobre o Cientista entre estudantes do Ensino Médio. Química Nova na Escola, v. 15, p. 11-18, 2002.
5. LAVILLE, C.; DIONNE, J. A construção do saber: Manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Artes Médicas, Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.
6. SAGAN, Carl. O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

7. SEVERINO, A.J. Metodologia do trabalho científico. Ed. Cortez; São Paulo, 2007.
8. TARDIF, Maurice. Saberes docentes e formação profissional. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.
9. ZIMAN, JOHN. O homem e a Ciência. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1979.

UM ENSINO DE GEOGRAFIA ÓRFÃO?

Erdevaldo do Nascimento Oliveira

Grupo de Estudo e Pesquisa em Extensão e Responsabilidade Social e Núcleo de pesquisas e Estudos Geográficos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal-Central, Licenciado em Geografia (2010).
Erdevaldo@yahoo.com.br.

RESUMO

O presente artigo foi realizado partindo do interesse em saber a situação do ensino de Geografia elegendo-se como recorte espacial de análise a cidade de Rio do Fogo, localizada no Litoral Oriental do Rio Grande do Norte. Assim, objetivando identificar e discutir os principais problemas presentes no ensino formal de Geografia na cidade de Rio do Fogo-RN e, também, analisar a percepção dos alunos quanto a esse ensino usou-se como metodologia questionários com questões abertas sobre o ensino de Geografia, questões essas que não forcem o respondente a enquadrar sua percepção em alternativas preestabelecidas. Portanto, os resultados alcançados evidenciam que não há professores licenciados em Geografia trabalhando nas escolas da cidade analisada. Dessa forma, torna-se preocupante a situação da educação geográfica na cidade, principalmente porque a ausência de professores de Geografia atuando na educação básica compromete o ensino-aprendizagem desse componente curricular.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Geográfica, Ensino, Escola.

AN ORPHAN TEACHING OF GEOGRAPHY?

ABSTRACT

This paper was developed based on the interest in knowing the situation of teaching of geography as electing spatial area of analysis to the city of Rio do Fogo, located on the eastern coast of Rio Grande do Norte. Thus, to identify and discuss the main problems present in the formal teaching of geography in the city of Rio do Fogo, RN, and also analyze the students' perceptions about this teaching methodology as it used questionnaires with open questions about the teaching of Geography, those issues that do not force the respondent to fit their preconceived perception of alternatives. Therefore, the results obtained show that there are teachers who majored in geography working in city schools analyzed. Thus, it is worrying the situation of geographical education in the city, especially because the absence of Geography teachers working in basic education affects the teaching-learning component of this curriculum.

KEYWORDS: Geographical Education, Teaching, School.

UM ENSINO DE GEOGRAFIA ÓRFÃO?

INTRODUÇÃO

Desde o surgimento da Geografia enquanto ciência, segundo Lacoste (1988), existiam duas Geografias, aquela praticada pelos estados-maiores e pelas grandes empresas capitalistas; e, a outra, a Geografia dos professores, a qual estaria servindo para “vedar” a população em geral sobre a importância estratégica de saber pensar o espaço e nele se organizar. A solução para esse problema, de acordo com Lacoste (1988), era aprender “a pensar o espaço para nele agir mais eficientemente”.

No entanto, como aprender “a pensar o espaço para nele agirmos mais eficientemente” se não há professores de Geografia nas escolas da educação básica? Essa é a situação da cidade de Rio do Fogo-RN, que possui 1.688 discentes matriculados na educação básica e 56 professores em toda a cidade distribuídos em cinco escolas. Porém, desses 56 professores não há um que seja licenciado em Geografia.

Mas, qual o real interesse político e do poder público em não disponibilizar licenciados em Geografia e de outras áreas das Ciências Humanas na educação pública, seja em Rio do Fogo-RN ou em qualquer outra cidade brasileira?

Assim como na França da década de 1970, em que Lacoste critica o ensino apolítico da disciplina de Geografia nas escolas da educação básica, vê-se que em Rio do Fogo não há muita diferença daquela situação. Segundo Lacoste (1988),

Numa outra escala, a dos problemas que se colocam na cidade, é surpreendente constatar a que ponto os habitantes (e mesmo os mais preparados politicamente) se acham incapacitados de prever as conseqüências desastrosas que acarretarão tal plano de urbanismo, tal empresa de renovação, que no entanto lhes concerne diretamente. As municipalidades, os promotores estão agora tão conscientes desta incapacidade que eles não hesitam mais em praticar o “acordo” e de apresentar os planos dos futuros trabalhos, pois as objeções são raras e fáceis de iludir. Deveras, as representações espaciais só têm verdadeiro significado para aqueles que as sabem ler, e esses são raros.

Assim, corrobora-se a afirmativa de Lacoste em que mesmo os habitantes mais preparados politicamente se acham incapacitados, pois não há consulta dos governantes à população, se devem gastar recursos públicos em shows, em reformas de avenidas, em construção de pórticos ou gastar em educação básica e saneamento básico. Além disso, mesmo que houvesse essa consulta, os habitantes logo seriam induzidos/conduzidos, “pois objeções são raras e fáceis de iludir”. Até porque, aqueles que sabem ler o espaço são raros.

Esses problemas, aqui sintetizados, retratam a realidade educacional da sociedade de classe brasileira, ou seja, o descaso para com o ensino público. Com isso, forma-se uma população apolítica. Rio do Fogo-RN, neste caso, não foge a regra quando não disponibiliza professores nas escolas públicas. Principalmente para a disciplina de Geografia que trata da contextualização espacial e contemporaneidade dos alunos.

Porém, pode surgir a pergunta: um professor com formação em outra disciplina não pode substituir, nesse caso, um professor de Geografia? Segundo Pontuschka; Paganelli; Cacete (2007, p. 101),

O trabalho do professor na escola básica envolve atividades que vão desde a preparação de um programa de curso e o planejamento de aulas até a participação na produção e na execução de projeto pedagógico institucional, além de projetos didáticos-pedagógicos que impliquem uma atividade investigativa. Esta, via de regra, envolve a elaboração de diagnósticos, caracterização de situação-problema, levantamento bibliográfico, etc.

No entanto, um profissional de outra disciplina tende a ficar preso ao livro didático, seguindo o programa pré-estabelecido de um único autor e, também, sem habilidade profissional para se fazer a transposição didática e até um levantamento bibliográfico para cada tema em discussão.

Observou-se que, na cidade em análise, o professor(a) sentido ou constrangido (mas sempre com a intenção de ajudar) pela falta de professor de Geografia, voluntariamente dá aulas de Geografia e de outras disciplinas. Esse professor(a) não é o principal responsável pela situação que se formou, mas contribui para isso tanto o poder público e o Estado, por não suprirem as escolas, quanto a sociedade, por não exigir do poder público os direitos que possui..

A SITUAÇÃO DO ENSINO DE GEOGRAFIA EM RIO DO FOGO-RN

A escola, segundo Gohn (1999, p. 13), “é atribuído o espaço para o exercício da democracia”. Mas, para se entender, discutir e exercitar a democracia em uma escola torna-se necessário que haja quem ensine e quem discuta com os alunos, a fim de se construir conhecimentos. Diante disso, o presente estudo constatou que há falta de professores de Geografia e de outras disciplinas em Rio do Fogo-RN. No entanto, não há registros de qualquer manifestação dos alunos reivindicando seus direitos em ter professores. E, ainda, como eles vão, democraticamente, lutar pelos seus direitos se não sabem que têm tais direitos ou, se sabem, acomodam-se com a situação?

Quando perguntado aos alunos sobre o que eles achavam do ensino de Geografia na escola em que estudam, constata-se, de acordo com a figura 1, que 54% das respostas são consideradas positivas, 36% com respostas negativas e 10% dos alunos são indiferentes.

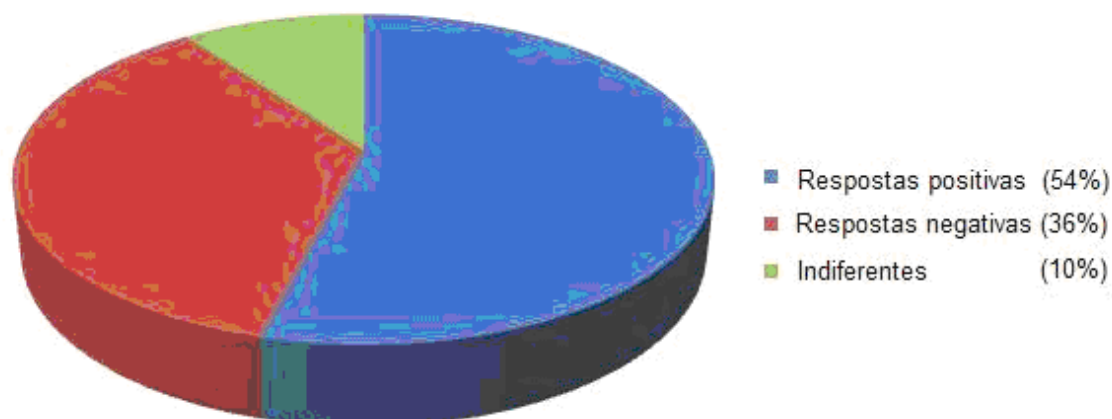


Figura 1: O que você acha do ensino de Geografia na escola em que estuda?

Desses que responderam positivamente (54%), observou-se que 26% responderam com uma ou duas palavras sem qualquer análise crítica ou consideração quanto a formação do professor(a) ou a qualidade da aula. Na realidade, o percentual dos que não analisaram criticamente a situação, foram 38% que respondem com, no máximo, duas palavras.

Quanto à pergunta “quais as dificuldades para se entender a Geografia?”, representada na figura 2, constatou-se que 28% responderam que têm dificuldades, 22% não têm, houve 10% de indiferentes – entre esses estão os que não responderam e os que informaram que estão sem aula de Geografia – e 40% indicaram que são os professores.

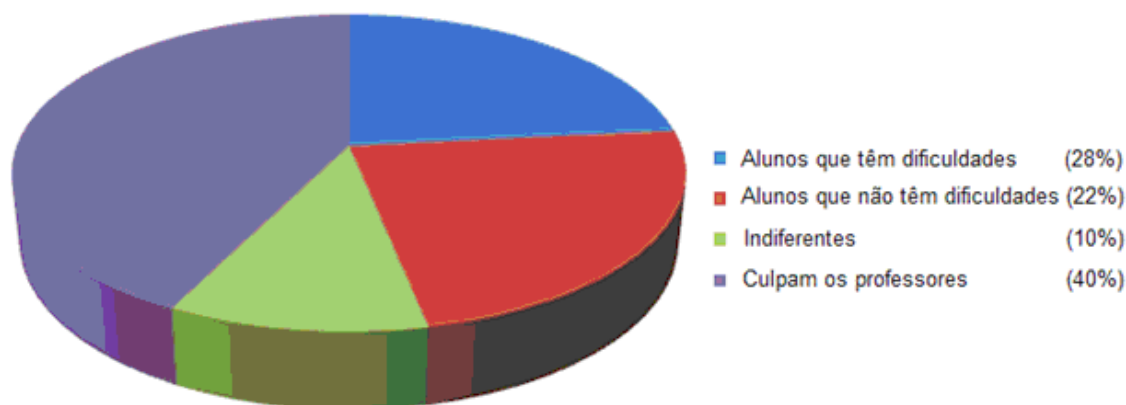


Figura 2: Quais as dificuldades para se entender a Geografia?

A resposta do aluno(a) E. S. da C.: “além de não existir professor formado especificamente nessa matéria, não estudamos aprofundadamente, aprendemos apenas o básico e muito mal”, essa resposta expõe a apreensão dos 40% dos entrevistados pela falta de professores de Geografia.

Por fim, a figura 3 representa a pergunta: “o que você acha que deveria melhorar no ensino de Geografia?”, constatou-se que 60% dos alunos acham que são os professores, 26% acham que deveria ter mais aulas e 14% foram indiferentes ou disseram que não precisava melhorar em nada.

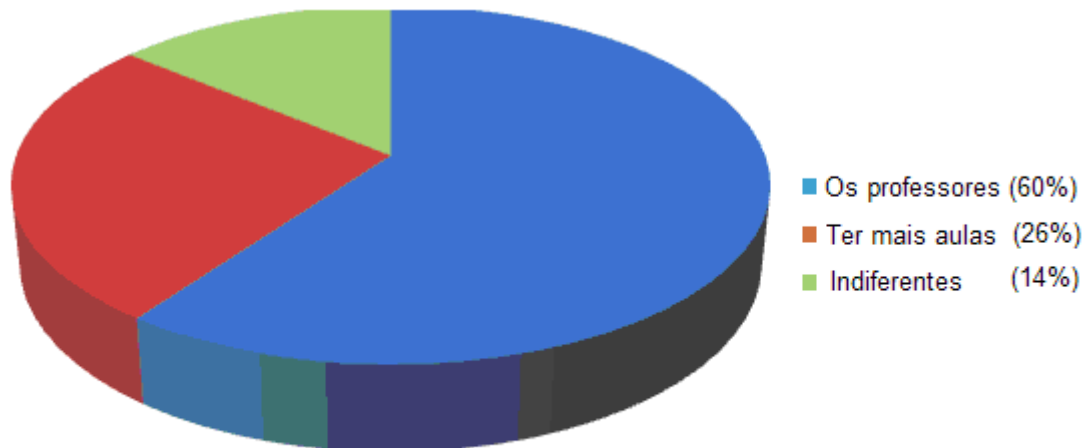


Figura 3: O que você acha que deveria melhorar no ensino de Geografia?

O quadro 1 com a resposta do aluno O. C. resumiu bem a aflição de 60% dos discentes pesquisados ao afirmar que tudo deveria melhorar. Porém, como, democraticamente, sair dessa cômoda situação de não ter aula suficiente, não ter professores adequados e, com isso, qualidade no ensino? Será que há interesse político para que isso ocorra?

ALUNO(A)	O QUE VOCÊ ACHA QUE DEVERIA MELHORAR NO ENSINO DE GEOGRAFIA?
O. C.	Tudo: mais professores, mais dedicação, a qualidade de ensino e mais aulas.

Quadro 1: Resposta do aluno da educação básico da cidade de Rio do Fogo-RN

O ensino de Geografia nas escolas, segundo Cavalcanti (2005, p. 73), “[...] deve compor um projeto mais amplo de formar cidadãos pensantes e críticos, ou seja, cidadãos que desenvolvam competências e habilidades de um modo de pensar autônomo”, essa autonomia no pensar, pelo que se constata, não é o objetivo central do Estado para as escolas públicas. Portanto, como a Geografia conseguirá atingir seus objetivos diante dessas circunstâncias?

Quanto aos professores, há 56 professores em atividade na cidade de Rio do Fogo-RN, entre efetivos, contratados temporariamente, estagiários e Amigos da Escola nas três escolas municipais e duas estaduais. No entanto, observa-se que o ensino de Geografia está órfão. Encontram-se nas escolas licenciados em Matemática, em Sociologia, em Biologia e, além desses, muitos pedagogos, mas não licenciados em Geografia.

Com isso, além de não se ter licenciados em Geografia, os professores que se dispõem a trabalhar com essa disciplina não encontram apoio adequado nos livros didáticos ficando presos à Corrente Tradicional da Geografia, pois segundo Vesentini (1995, p. 166), “os livros didáticos se apresentam como principais fomentadores da Corrente Tradicional do pensamento geográfico. Estes possuem por base o paradigma a terra e o homem”. Silva e Soares Júnior (2000, p. 47) também compartilham essa teoria ao esclarecer que

[...] a geografia ensinada nas escolas do Brasil vem sendo na maioria das vezes trabalhada sob a ótica da concepção Tradicional do pensamento geográfico. Podemos afirmar que muitos professores fazem uso dos princípios dessa concepção para trabalhar os conteúdos escolares da geografia, através da repetição dos ensinamentos postos pelos livros didáticos.

Não obstante, como selecionar um professor de outra disciplina, que não de Geografia, para trabalhar nas escolas outras concepções do pensamento geográfico que não a Corrente Tradicional, se até para muitos professores de geografia, como afirmam Silva e Soares Júnior (2000), há essa dificuldade. Será que haverá conhecimento bibliográfico e técnico suficiente para outro profissional, que não um geógrafo?

Portanto, após percorrer as cinco escolas da cidade de Rio do Fogo-RN, nove professores que ensinam Geografia na educação básica se disponibilizaram a participar dessa pesquisa. Sendo que, como no Ensino Médio há apenas uma docente, a mesma se disponibilizou e participou da pesquisa, pois a colaboração dessa profissional era fundamental.

Por conseguinte, como não há licenciados em Geografia, primeiramente procurou-se saber o tempo de experiência de sala de aula desses profissionais da área pedagógica. Com isso, constatou-se que a média do tempo em sala de aula está em 7,5 anos. Isso aparentemente demonstra que, em geral, são professores experientes na área de ensino-aprendizagem.

No entanto, mesmo sendo concursados e tendo adquirido certa estabilidade profissional, esse trabalho não lhes garante um bom salário, ou seja, uma remuneração que lhes fizessem se dedicar apenas à educação. Segundo Franco (1987, p. 61), no Brasil “a remuneração do professor é baixa, o que o obriga a ter vários empregos, fato este que traz graves conseqüências para o processo de ensino-aprendizagem”. Passado vinte e três anos dessa afirmação de Franco, hoje em dia, pouca coisa mudou. Dos professores pesquisados apenas um não precisa trabalhar em outro emprego. Isso demonstra o descaso da sociedade brasileira para a educação pública, o que compromete consideravelmente o processo de ensino-aprendizagem.

Na busca em saber como esses professores - sem uma formação na área geográfica - trabalham com os principais conceitos da Geografia, fez-se a pergunta exposta no quadro a seguir.

Nº	P R O - FESSOR (A)	COMO TRABALHA OS CONCEITOS BÁSICOS DA GEOGRAFIA (ESPAÇO, LUGAR, PAISAGEM, TERRITÓRIO, REGIÃO) COM OS ALUNOS?
1	E. G.	Conhecendo o aluno e daí, trabalhar com a realidade de cada um.
2	L. T.	Através dos materiais didáticos existentes na escola como: livro didático, mapas, etc.
3	G. R.	De acordo com a realidade do aluno, com isso percebo que o interesse dos mesmos tem aumentado.
4	W. R.	Relacionando ao cotidiano do aluno, mostrando com cartazes (espaço, lugar, paisagem, território, região) do lugar onde moram, com caminhadas, com observação.
5	F. M.	Paisagem.
6	A. M.	Paisagem, Região.
7	S. S.	Aulas passeio mostrando o conceito real de cada um.
8	R. C.	Cartazes, aula de campo, pesquisa.
9	E. M.	Até o momento estou trabalhando território e região, apesar de que todos se trabalham em conjunto. Pois, não tem como falar em espaço e não falar em região.

Quadro 2: Respostas dos professores que ensinam Geografia na educação básica da cidade de Rio do Fogo-RN.

Assim, os professores 1, 3 e 4 responderam que relacionam o cotidiano/realidade do aluno. Os professor 4, 7 e 8 também trabalham os conceitos por meio da aula de campo. Já os 2, 5, 6 e 9 deixaram claro ou subentendido que trabalham os conceitos pelo próprio conceito, ou seja, para a maioria dos professores “tal posição tem reforçado uma concepção de professor como transmissor ou repassador de informação, mero usuário do produto do conhecimento científico” (PONTUSCHKA; PAGANELLI; CACETE, 2007, p. 95).

Entretanto, todos os pesquisados informaram que levam em consideração os conhecimentos prévios dos alunos. Levando em consideração que em Rio do Fogo-RN há um grande número de agricultores e, principalmente, pescadores, isso representa uma informação considerável. Pois, tais alunos, têm um conhecimento do senso comum dos conceitos de lugar, paisagem, espaço e território.

Assim, considerando o grande número de pescadores na cidade, foi perguntado aos professores: como trabalham o conceito de localização com os alunos? Os quais, em suas respostas, demonstraram que utilizam alguns exemplos para se trabalhar a localização. Apenas um informou que usa o recurso da aula de campo.

Sobre o recurso didático da aula de campo, quase a totalidade deles utilizam essa estratégia de ensino. Sendo que um professor não usou esse recurso até o momento, deixando subentendido que poderá utilizar.

Segundo Castrogiovanni e Fortini (2002, p. 115), “não existe o melhor professor, existe sim o professor que sempre procura ser o melhor para uma certa situação!”. Essa exclamação expõe a faculdade que o professor tem de improvisar e também o dom, o talento e o poder de fazer algo. Diante disso, perguntou-se àqueles professores: “em sua opinião, quais as principais dificuldades que você observa na sua prática pedagógica?”.

Após analisar as respostas, observa-se que os professores destacaram mais intensamente a falta de interesse dos alunos (respostas nº 1, 3, 4, 7 e 8), falta de material didático (resposta nº 2) e, a preocupante, falta de apoio pedagógico (respostas nº 5, 6, 7 e 8) conforme observado no quadro a seguir.

Nº	PROFESSOR (A)	EM SUA OPINIÃO, QUAIS AS PRINCIPAIS DIFICULDADES QUE VOCÊ OBSERVA NA SUA PRÁTICA PEDAGÓGICA?
1	E. G.	O não interesse por parte dos alunos em sala de aula.
2	L. T.	Falta de disponibilidade de materiais didáticos.
3	G. R.	A falta do apoio dos pais, e a participação dos alunos.
4	W. R.	Alguns alunos não se interessam.
5	F. M.	Falta de material didático e apoio pedagógico.
6	A. M.	Falta material didático e apoio pedagógico.
7	S. S.	Falta de interesse dos alunos, apoio pedagógico, desinteresse dos pais, material didático, etc.
8	R. C.	Falta material didático, apoio pedagógico e o interesse do aluno.
9	E. M.	A cidade precisa de pessoas qualificadas em Geografia, isso faz com que os conhecimentos de Geografia fiquem um pouco esquecidos, fazendo com que os alunos fiquem com muitas dificuldades.

Quadro 3: Respostas dos professores que ensinam Geografia na educação básica da cidade de Rio do Fogo-RN.

Contudo, uma resposta aparece como um verdadeiro apelo para o resgate do ensino formal de Geografia em Rio do Fogo-RN, a qual declara: “a cidade precisa de pessoas qualificadas em Geografia, isso faz com que os conhecimentos de Geografia fiquem um pouco esquecidos, fazendo com que os alunos fiquem com muitas dificuldades”. Essas palavras exprimem a preocupação do professor nº 9 (E. M.), tendo em vista que a Geografia “[...] é um temível instrumento de poder para aqueles que detêm os seus conhecimentos” (CASTROGIOVANNI; FORTINI, 2002, p. 105).

Por fim, a pergunta: “quais foram às estratégias pedagógicas (atividade, ações, práticas) que você utilizou em sala de aula e percebeu que trouxe resultados significativos, no que se refere à aprendizagem dos estudantes?”. As respostas demonstraram a diversidade de práticas pedagógicas, por exemplo, o professor nº 9 (E. M.) percebeu bons resultado utilizando apenas material didático, como livros e mapas; os professores nº 2 e 4 usaram o recurso de trabalho em grupo; a aula de campo trouxe bons resultados para os professores nº 2 e 7; porém, para os professores nº 1, 3, 5, 6, 7 e 8, os jogos lúdicos são os que mais se destacam em seus resultados. Pode-se conferir essas respostas no quadro 4.

Nº	PROFES-SOR (A)	QUAIS FORAM AS ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS (ATIVIDADE, AÇÕES, PRÁTICAS) QUE VOCÊ UTILIZOU EM SALA DE AULA E PERCEBEU QUE TROUXE RESULTADOS SIGNIFICATIVOS, NO QUE SE REFERE À APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES?
1	E. G.	Jogos pedagógicos, alfabeto ilustrados, trabalhos com recortes e colagens, os alunos ficam bem interessados quando utilizo esse tipo de atividade.
2	L. T.	Pesquisas em ruas da própria cidade, atividades individuais e coletivas.
3	G. R.	Jogos educativos, brincadeiras de acordo com a aula.
4	W. R.	Pesquisa, atividades em grupo, individual, com essas estratégias os resultados são muito bons e significativos.
5	F. M.	Atividade xerocada, jogos.
6	A. M.	O alfabeto móvel, e aula de dança.
7	S. S.	Jogos pedagógicos, aula passeio, etc.
8	R. C.	Jogos lúdicos, danças.
9	E. M.	Trabalhei com livros didáticos fazendo comparações dos tempos de hoje com os do passado, como tudo surgiu. E, também trabalhamos com mapas.

Quadro 4: Respostas dos professores que ensinam Geografia na educação básica da cidade de Rio do Fogo-RN.

Observa-se, portanto, que essas atividades suprem um pouco da ausência da formação pedagógica em uma disciplina diferente daquela que se está habilitado em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Elencar-se-á algumas constatações: primeiro, dentre os problemas detectados, mesmo sendo bem conhecidos da sociedade, a falta de professores para algumas disciplinas, principalmente de Geografia. Pois, das cinco escolas da cidade não há um docente que seja licenciado em Geografia, gerando, desse modo, falta de discussões ou um não aprofundamento de temas geográficos. Porém, mesmo tratando desses temas, “podemos afirmar que muitos professores fazem uso dos princípios dessa concepção para trabalhar os conteúdos escolares da geografia, por meio da repetição dos ensinamentos postos pelos livros didáticos” (SILVA; SOARES JÚNIOR, 2000, p. 47). Assim, sem uma base teórica para saber qual Corrente da Ciência Geográfica está sendo discutida e enfatizada no livro didático, o docente nada pode fazer, a não ser reproduzir os conhecimentos do autor.

Por conseguinte, em segundo lugar, a má remuneração dos professores, fazendo com que tenham a necessidade de trabalhar em outro local para melhorar a renda. Logo, a sobrecarga de trabalho faz com que os professores tornem-se impacientes nas salas de aula, não dêem atenção suficiente aos alunos e não expliquem/discutam a matéria adequadamente. Além de tudo isso, ocorre que os professores não têm tempo para conhecer a realidade do aluno.

Por fim, a terceira constatação está relacionada à pergunta feita aos professores sobre qual a principal dificuldade observada na prática pedagógica. Logo, as respostas se concentram em duas preocupações: a falta de interesse dos alunos e a falta de apoio pedagógico. Todavia, essas apreensões trazem evidências inquietantes, por exemplo, há escola na cidade em que apenas a diretora trabalhando em toda área administrativa. Assim, como apoiar pedagogicamente os professores e os alunos?

Dessa forma, como finalizar temporariamente este trabalho com soluções inovadoras para a educação formal se os problemas são velhos conhecidos da sociedade. No entanto, não se pode deixar de salientar que a contratação de professores de Geografia e de outras disciplinas e, também, a contratação de equipe pedagógica para as escolas são as medidas preliminares a serem tomadas. Porém, há o desinteresse político pela educação, o que há é apenas o interesse em formar eleitores fiéis e desinformados ao invés de cidadãos conscientes dos seus direitos constitucionais e conhecedores da realidade na qual estão inseridos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CASTROGIOVANNI, Antonio Carlos; FORTINI, Eraldo Silva. Ensino de geografia – uma experiência possível!. In: AIGNER, Carlos; et al. **Um pouco do mundo cabe nas mãos: geografizando em educação, o local e o global**. Porto Alegre: UFRGS, 2002. p. 105-122.
2. CAVALCANTI, Lana de Souza. Ensino de Geografia e diversidade: construção de conhecimentos geográficos escolares e atribuição de significados pelos diversos sujeitos do processo de ensino. In: CASTELAR, Sônia Maria Vanzella. (Org.). **Educação geográfica: teorias e práticas docentes**. São Paulo: Contexto, 2005. p. 66-79.
3. FRANCO, Luiz Antonio de Carvalho. **A escola do trabalho e o trabalho da escola**. São Paulo: Cortez, 1987.
4. GOHN, Maria da Glória. **Educação não-formal e cultura política: impactos sobre o associativismo do terceiro setor**. São Paulo: Cortez, 1999.
5. LACOSTE, Yves. **A geografia, isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra**. 1988. [S.l.: s.n]. Disponível em: <<http://www.sabotagem.cib.net>>. Acesso em: 23 mar. 2010. Não paginado.
6. PONTUSCHKA, Nídia Nacib; PAGANELLI, Tomoko Iyda; CACETE, Núria Hanglei. **Para ensinar e aprender geografia**. São Paulo: Cortez, 2007.
7. SILVA, Márcia Regina da; SOARES JÚNIOR, Francisco Cláudio. Geografia e ensino: o conceito de lugar geográfico nas escolas públicas de Natal/RN. **Sociedade e território**, Natal, v. 14, n. 2, p. 43-49, jul./dez. 2000.
8. VESENTINI, José William. A questão do livro didático no ensino de geografia. In: VESENTINI, José William (Org.). **Geografia e ensino: textos críticos**. 4. ed. Campinas: Papirus, 1995. p. 161-179

UMA BUSCA DO QUE REALMENTE SOMOS: VIAGEM PELO NOSSO INTERIOR ATRAVES DO LIVRO O CONTO DA ILHA DESCONHECIDA DE JOSÉ SARAMAGO

Mariana Macêdo de Souza

Núcleo de Pesquisa em Linguagem, Ensino e Humanidades, Instituição Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte , Campus Ipanguaçu. E-mail: mari.macedodsouza@gmail.com

Caique de Medeiros Souza

Núcleo de Pesquisa em Linguagem, Ensino e Humanidades, Instituição Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte , Campus Ipanguaçu. E-mail: kiqms@hotmail.com

Adria Raiane de Souza Silva

Núcleo de Pesquisa em Linguagem, Ensino e Humanidades, Instituição Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte , Campus Ipanguaçu. E-mail: adria_arss@hotmail.com. Carlos Alberto de Negreiro

RESUMO

A obra “o conto da ilha desconhecida”, de José Saramago retrata a trajetória de um simples súdito, que vai a procura do rei na esperança de conseguir um barco para ir à busca de uma ilha desconhecida, onde, apesar de todos os impasses, ele não desistiu de seus objetivos e continuou a sua jornada. Esse trabalho objetiva resgatar o sujeito moderno de todas as influências cabíveis, provenientes da mídia, por meio das metáforas presentes na obra; e foi executado a partir da leitura do livro “o conto da ilha desconhecida”, com base em anotações e pesquisas feitas ao longo da leitura, e posteriormente, discussões a respeito das ideias presentes na obra. Percebeu-se que Saramago faz uma crítica implícita aos níveis da sociedade, utilizando personagens anônimos, mas com alto poder de decisão, que pode ser facilmente substituído por qualquer um de nós. Conclui-se que, apesar de pertencer a uma classe menos favorecida, em momento algum, deve-se desistir dos nossos sonhos e objetivos, obstáculos sempre existiram para nos fortalecer e nos preparamos para quando nos deparamos com problemas ainda maiores.

PALAVRAS-CHAVE: O conto da ilha desconhecida, José Saramago, Sonho, Metáforas

**A SEARCH OF WHAT REALLY ARE: FOR OUR TRIP THROUGH THE BOOK
INSIDE THE TALE OF THE UNKNOWN ISLAND SARAMAGO.**

ABSTRACT

The work “The Tale of the unknown island” by José Saramago depicts the trajectory of a simple subject, it will demand the king in hopes of getting a boat to go in search of an uncharted island, where, despite all obstacles, he did not give up your goals and continued his journey. This work aims to revive the modern subject to all applicable influences, from the media, through the metaphors present in the works, and was executed from reading the book “the tale of the unknown island,” based on notes and surveys to long reading, and later discussions about the ideas present in the work. It was noticed that Saramago is an implicit criticism of the levels of society, using anonymous characters, but with high decision making power, which can be easily replaced by any one of us. We conclude that, despite belonging to an underprivileged class, at any time, you should give up our goals, obstacles have always existed to strengthen us and prepare ourselves for when we encounter even greater problems.

KEYWORDS: The tale of the unknown island, José Saramago, Dream, Metaphor

UMA BUSCA DO QUE REALMENTE SOMOS: VIAGEM PELO NOSSO INTERIOR ATRAVES DO LIVRO O CONTO DA ILHA DESCONHECIDA DE JOSÉ SARAMAGO

INTRODUÇÃO

Um pedido inusitado quebra a rotina dos principais personagens do livro “O conto da ilha desconhecida”: um sujeito suplica ao rei um barco para ir em busca da ilha que não se encontrava em mapa algum. Implicitamente, o autor especifica a busca fundamental sobre o conhecimento de si mesmo e como lidamos com o desconhecido, mostrando o retrato do ser humano, suas condições, pensamentos e buscas. Após diversas indagações do rei, outra implicação que o homem encontrou foi o fato de ninguém querer seguir viagem com ele, por achar que não existiam mais ilhas a serem descobertas, com exceção da mulher da limpeza que acreditou no potencial do homem e seguiu viagem dando toda a ajuda necessária. A construção de esse trabalho objetiva refletir as ideias contidas no livro o conto da ilha desconhecida, de José Saramago, promovendo a intertextualidade com outras vias presentes no nosso cotidiano que proponham algo semelhante, além de expor nossas ideias e interpretações a respeito das metáforas presentes na obra.

TEXTO

Desculpa-me, mas vou continuar a falar de mim que sou meu desconhecido, e ao escrever me surpreendo um pouco, pois descobri que tenho um destino. **(LISPECTOR)**

O conto da ilha desconhecida trata-se de uma metáfora, que relata o percurso de um homem que vai a procura do rei na esperança de conseguir um barco para explorar novos horizontes, tentando encontrar ilhas que jamais, alguém pode imaginar que existia. Uma busca pela ilha desconhecida está atrelada mais ao fato de conhecer a si próprio do que delimitar novos espaços geográficos. A ilha usada por Saramago tem diversos significados e está em cada um, desenvolver a sua concepção.

Durante a busca pela a ilha desconhecida, o homem encontrou diversas dificuldades, mas que nenhuma foi capaz o suficiente para que ele desistisse dos seus objetivos. O tempo em que ele passou diante da porta das petições, a porta que era feito os pedidos ao rei, foram exatamente três dias, por causa de todo o sistema burocrático que funcionava no reino. Essa situação remete a uma crítica a sociedade, em relação a burocracia que existe em nosso país, quando precisamos resolver qualquer questão jurídica.

“E só quando o ressoar contínuo as aldraba de bronze se tornava, mais do que notório, escandaloso, tirando o sossego à vizinhança, (...) é que dava ordem ao primeiro-secretário para ir saber o que queria o impetrante, que não havia maneira de se calar. Então, o primeiro-secretário chamava o segundo-secretário, este chamada o terceiro, que mandava o primeiro-ajudante, que por sua vez mandava o segundo, e assim por aí fora até chegar à mulher da limpeza, a qual, não tendo ninguém em que mandar, entreabria a porta das petições e perguntava pela frincha.” (SARAMAGO, 1998)

Após três dias de espera, o rei finalmente apareceu pra dar uma satisfação. O rei costumava permanecer dentre tantas portas do castelo, na que mais o favorecia, esta seria a porta dos obséquios, onde seus súditos lhe serviam. Esse personagem representa na vida contemporânea, aqueles que estão acomodados, na qual sempre tem alguém lhe servindo, mas em contrapartida, não ajudam os necessitados.

Na época onde se passa a historia, todas as ilhas já tinham sido descobertas, apesar desse fato, o homem ainda acreditava na possibilidade que existia uma, para que ele pudesse descobrir. Muitos acreditavam que isso era impossível de acontecer, daí a principal causa do mesmo ser motivo de chacota, até mesmo pelo rei.

“E tu para que queres um barco, pode saber (...) Para ir a procura da ilha desconhecida, respondeu o homem, Que ilha desconhecida, perguntou o rei disfarçando o riso, como se estivesse na sua frente um louco varrido, dos que tem a mania, a quem não seria bom contrariá-lo logo de entrada, A ilha desconhecida, repetiu o homem, Disparate, já não há ilhas desconhecidas.”(SARAMAGO, 1998)

Apesar de todas as dificuldades impostas pelo rei, ele aceitou a sua proposta e lhe concedeu um barco pra que ele pudesse ir em busca da tal ilha desconhecida, porém ele não podia ir sozinho, necessitava de uma tripulação. Saiu pelas ruas da cidade e não obteve êxito na sua procura, todos disseram a mesma coisa, com exceção de da mulher da limpeza que saiu pela porta das decisões, para acompanhar o homem na aventura.

“A aldraba de bronze tornou a chamar a mulher da limpeza, mas a mulher da limpeza, não está, deu a volta e saiu com o balde e a vassoura por outra porta, a das decisões, que é raro ser usada, mas quando o é, é. Agora sim, agora pode-se compreender o porquê da cara de caso com que a mulher da limpeza havia estado a olhar, foi esse o preciso momento em que ela resolveu ir atrás do homem quando ele se dirigisse ao porto a tomar conta do barco.” (SARAMAGO, 1998)

Uma decisão que para muitos não tomaria com tanta facilidade, mas a mulher da limpeza tomara sem se preocupar com as consequências que poderiam acontecer posteriormente. Mas o que ela realmente queria era sair da casa do rei e conhecer o mundo, e, além disso, conhecer a si mesma através da ilha desconhecida.

“E eu, Tens com certeza um mester, um officio, uma profissão, como, agora se diz, Tenho, tive, terei se for preciso, mas quero encontrar a ilha desconhecida, quero saber quem sou quando nela estiver, não o sabes, Se não saís de ti, não chegas a saber quem és.” (SARAMAGO, 1998)

Se a mulher da limpeza não tivesse trocado a sua profissão de limpar e lavar palácios por a de lavar e limpar barcos, na qual ela julgava que era a sua verdadeira vocação, jamais ela teria conhecido a si mesma e para ela tomar essa decisão, não precisou que alguém falasse a ela, simplesmente ela passou pela porta das decisões e tomou o seu destino.

A todo o momento somos influenciados, desde as pequenas coisas a até mesmo as que podem mudar toda uma vida. Muitos deixam de tomar uma iniciativa que só se beneficiará com ela, por levar em consideração a opinião dos outros, sendo que esta não trará benefício algum. As pessoas estão constantemente divididas entre a sociedade e o seu eu, decidindo migrar para o lado da sociedade, onde a pressão é maior.

“O sujeito ainda tem um núcleo ou essência “interior” e o “exterior” - entre o mundo pessoal e o mundo público. O fato de que projetamos a “nós próprios” nessas identidades culturais, ao mesmo tempo em que internalizamos seus significados e valores, tornando-se “parte de nós”, contribui para alinhar nossos sentimentos subjetivos com os lugares objetivos que ocupamos no mundo social e cultural.” (HALL, 2003)

A questão é que a identidade do ser contemporâneo é formada e transformada constantemente, na medida em que somos representados ou interpelados na sociedade, assumindo assim, identidades diferentes em diferentes momentos, esta não estão unificados em apenas um “eu”, um “eu coerente”. “Dentro de nós há identidades contraditórias, empurrando em diferentes direções, de tal modo que nossas identificações estão sendo continuamente deslocada” (HALL, 2003).

Personagens como o Homem e a Mulher da Limpeza, são exemplos de que não se deve ser influenciados por questão alguma, devem seguir o seu destino, independentemente de outro alguém achar certo ou errado. O que está em jogo está muito além do que a opinião dos outros, está na busca pela nossa felicidade, explorando ilhas desconhecidas que está no interior de cada um, basta ter apenas coragem para ir a sua procura.

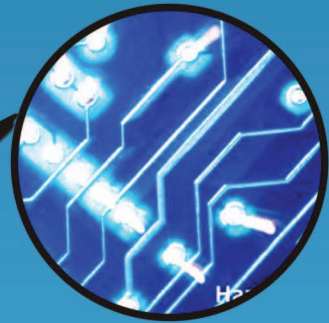
“Acordou abraçado à mulher da limpeza, e ela a ele, confundidos os corpos, confundidos os beliches, que não se este é o de bombordo ou estibordo. Depois, mal o sol acabou de nascer, o homem e a mulher foram pintar na pro do barco, de um lado e do outro, em letras braças, o nome que ainda faltava dar à caravela. Pela hora do meio-dia, com a maré, A Ilha Desconhecida fez-se enfim ao mar, à procura de si mesma.” (SARAMAGO, 1998)

A verdade é sempre um contato interior e inexplicável. A minha vida a mais verdadeira é irreconhecível, extremamente interior e não tem uma só palavra que a signifique.
(LISPECTOR)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SARAMAGO, José. **O conto da ilha desconhecida** / José Saramago; Aquarelas Arthur Luiz Piza. – São Paulo : Companhia das Letras, 1998
2. HALL, Stuart. **A identidade cultural na pós-modernidade** / Stuart Hall; tradução Tomaz Tadeu da Silva, Guaracira Lopes Louro – 8. Ed. –Rio de Janeiro: DP&A, 2003.
3. LISPECTOR, Clarice. *A Hora da Estrela* / Clarice Lispector. – Rio de Janeiro: Rocco, 1998.
4. BECKER, Janete da Costa; BRAGA, Maria Alice. **Análise da obra: o conto da ilha desconhecida**. Janete da Costa Becker, Maria Alice Braga. Disponível em: < <http://guaiba.ulbra.tche.br/pesquisas/2006/artigos/letras/124.pdf>> Acesso em: 25/11/2010
5. BORGES, Marilurdes Cruz. *Cronótopo e Relações Dialógicas no Conto Da Ilha Desconhecida*, d e José Saramago. Marilurdes Cruz Borges. Disponível em: <<http://publicacoes.unifran.br/index.php/dialogospertinentes/article/view/222>>. Acesso em: 26/11/2010

INFORMÁTICA



**ANÁLISE DE DESEMPENHO EM REDES SEM FIO, UTILIZANDO WDS
PARA BENCHMARK ENTRE ACCESS POINTS**

Maria Jane de Queiroz

Graduanda em Tecnologia em Redes de Computadores pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, atualmente cursando o quarto nível do curso de inglês intermediário pela mesma instituição. mariajane-2007@hotmail.com.

Luana Fernandes dos Santos

Graduanda em Tecnologia em Redes de Computadores pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, atualmente estagiando na Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU), em Natal – RN. luanafs2@gmail.com.

Walter Lopes Neto

Graduando em Tecnologia em Redes de Computadores pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, atualmente estagiando no Departamento de Gestão em Tecnologia da Informação (DGTI) do mesmo instituto. Realizou o curso CISCO Certifying Student no Centro de Tecnologias em Informática Aluizio Alves. walterlopesneto@gmail.com

RESUMO

O uso das redes sem fio tem apresentado um aumento considerável, motivado pela mobilidade, baixo custo de implantação quando comparado às redes cabeadas, além da flexibilidade o que permite modificar a localização das estações ou ou adicioná-las a uma rede sem que para isso sejam necessárias grandes modificações na infraestrutura. Isso alavancou uma maior produtividade, considerando-se que o usuário pode utilizar a rede em vários pontos da mesma empresa. Com base nestes fatores relevantes no cenário das redes sem fio, será apresentado nesse artigo, um *benchmark* entre dois Pontos de Acesso (isto é, testes comparativos de desempenho entre dois pontos de acesso), já que estes equipamentos são os principais dispositivos utilizados em uma rede sem fio estruturada. O objetivo dessa análise é identificar qual das duas marcas utilizadas (*Trendnet* e *3Com*) apresenta melhor desempenho quando configuradas em modo WDS (*Wireless Distribution System* ou sistema de distribuição sem fio) em uma rede com grande quantidade de pacotes/quadros trafegando.

PALAVRAS-CHAVE: Pontos de Acesso, Redes sem fio, WDS.

**ANALYSIS OF PERFORMANCE IN WIRELESS NETWORKS USING
WDS TO BENCHMARK BETWEEN ACCESS POINTS**

ABSTRACT

The use of wireless networks has shown an increase because of mobility, low cost implantação when compared to wired networks and the flexibility provided by network wireless allowing change of station or place to add new stations to a network without that it is necessary for major changes in the infrastructure network, as occurs in traditional wired networks, where you must change all the wiring. This provides increased productivity, considering that the user can use the network at various points in the same company, for example, without having access to the Internet or internal network suffer. Based on these VII Congresso de Iniciação Científica do IFRN, 2010 QUEIROZ, FERNANDES & NETO (2010) factors relevant to the use of wireless networks will be presented through this article, a benchmark between two Access Points, as they equipamentos are the main devices used in a structured wireless network. The purpose of this analysis is to identify which of the two brands used (Trendnet and 3Com) provides a better performance when configured in WDS mode (Wireless Distribution System or wireless distribution system) in a network with a large amount of packets / frames traveling.

KEYWORDS: Access Points, Wireless Networks, WDS.

ANÁLISE DE DESEMPENHO EM REDES SEM FIO, UTILIZANDO WDS PARA BENCHMARK ENTRE ACCESS POINTS

INTRODUÇÃO

A crescente utilização das redes sem fio, nasceu motivada como solução à alguns problemas enfrentados pela implementação das tradicionais e consolidadas redes cabeadas. Tais problemas estavam relacionados ao alto custo da infra-estrutura que esta rede proporcionava, a falta de praticidade e mobilidade solucionadas pelas redes sem fio, especialmente em ambientes emergenciais e antigos, não propícios a profundas modificações, alicerçados pela popularização de seus equipamentos.

O crescente uso das redes sem fio se deu também devido à sua contínua evolução, com o aumento das taxas de transmissão e da área de cobertura, além da mobilidade e conectividade, os quais são os principais fatores que influenciam na escolha desse tipo de rede em detrimento da cabeada. Esses fatores fazem com que empresas e até mesmo os governos de alguns países adotem esse sistema como forma de acesso dentro e fora de seus estabelecimentos, proporcionando a inclusão digital da população menos favorecida por meio do acesso gratuito em alguns locais ou estabelecimentos comerciais de suas cidades.

Em alguns casos, o raio (distância) de alcance das redes *wireless* (sem fio) ainda é reduzido, devido a algumas características limitantes como alcance e padrão de transmissão (padrões IEEE 802.11a/b/g). Assim, para aumentar a área de cobertura das redes sem fio e expandi-las, pode-se utilizar a tecnologia WDS (*Wireless Distribution System*), que consiste em uma configuração acionada no AP ou *Access Point*, a qual possibilita o uso desse como um repetidor em que as estações fora do raio de alcance do *Access Point* “mestre” (configurado para possibilitar acesso à *Internet* e conectividade na rede) poderão se conectar à *Internet* e às estações associadas a ele através de outro *Access Point*, também configurado com a mesma função.

Tendo em vista a importância e obrigatoriedade do uso de *Access Points* em redes sem fio estruturadas, bem como, a implantação da tecnologia WDS para a expansão das redes sem fio, o presente artigo apresenta uma análise através de testes comparativos (*benchmark*), relacionados ao desempenho de duas renomadas marcas de *Access Points*: *Trendnet* e *3Com*.

PROJETO EXPERIMENTAL

Os experimentos realizados e apresentados neste artigo têm como objetivo principal medir e comparar o desempenho de duas renomadas marcas de *Access Points* (*Trendnet* e *3Com*), constatando o real desempenho desses equipamentos quando configurados para serem utilizados como sistemas WDS.

Assim, para a realização dos testes de desempenho, foram utilizados dois *Access Points* de cada uma das marcas supracitadas, sendo feitas as mesmas configurações em cada ambiente de teste, a fim de minimizar o máximo possível qualquer parâmetro que favorecesse mais uma marca em detrimento a outra, buscando sempre resultados verídicos quanto ao desempenho real dos equipamentos.

As medidas de desempenho foram realizadas com a coleta e análise dos resultados obtidos por meio da execução dos testes, os quais serão abordados ao longo dessa seção.

AMBIENTE DE TESTE

A estrutura de *hardware* é composta por dois computadores e dois *Access Points* semelhantes, em que a primeira estação é interligada ao AP, configurado para dar suporte a WDS, através de um cabo *Ethernet*. Já a segunda estação também é interligada a um segundo *Access Point* configurado para ser utilizado com o suporte WDS. Essas configurações foram implementadas com o objetivo de analisar o desempenho dos *Access Points*, ressaltando que as mesmas configurações foram realizadas, modificando apenas a marca do AP (*Trendnet* ou *3com*).

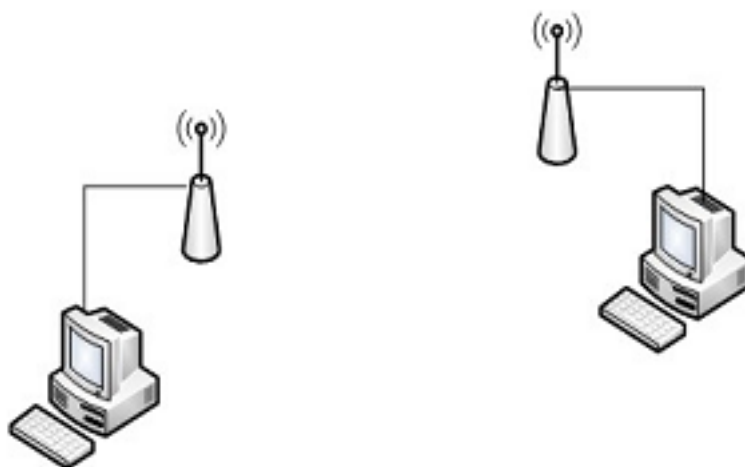


Figura 01 – Disposição dos equipamentos no ambiente de teste.

A figura 01 apresenta a disposição dos equipamentos no ambiente de teste. Seguem abaixo as configurações utilizadas neste ambiente:

- Processador: AMD Athlon(tm) Dual Core Processor 4450B 2300MHz
- Placa Mãe: Hewlett-Packard HP Compaq dc5850 SFF PC
- Memória RAM: 1,7 GB
- NIC Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet
- S.O.: UBUNTU
- Kernel Linux 2.6.28-11-generic
- Lançamento 9.04 (jaunty)
- Gnome 2.26.1

Nas estações, foram instaladas aplicações desenvolvidas especificamente para os testes propostos neste artigo. Em uma das estações foi instalado um *software* cliente que é capaz de enviar e receber pacotes com o uso do protocolo TCP (*Transmission Control Protocol*). Na outra estação, foi instalado um *software* capaz de receber e enviar pacotes através do protocolo supracitado, sendo que esta foi utilizada como um servidor.

Toda a estrutura de *software* foi desenvolvida no sistema operacional Ubuntu versão 9.04, com *kernel* linux versão 2.6.28-11-generics, utilizando-se da linguagem de programação C. Os códigos foram compilados com o GCC versão 4.3.3.

Os *Access Points* utilizados nos testes comparativos foram:

- *Trendnet* com modelo *tew-430* APB
- *3Com* com modelo *wl-550*

Os parâmetros básicos utilizados nos *Access Points* foram os seguintes:

- Autenticação: sistema aberto;
- Canal: 6;
- Criptografia: desabilitada;
- Distâncias entre *Access Points*: 6 metros.

Os *Access Points* foram configurados igualmente, respeitando-se os parâmetros de configuração que tinham influência direta no desempenho, a fim de tornar justa e verídica a comparação.

A estrutura do teste foi baseada em uma ‘ponte’ entre dois *Access Points*, conforme figura 01, sendo cada um interligado diretamente a uma estação através da porta *FastEthernet* com cabos de rede UTP (cabo par trançado) da categoria 5e.

Os testes foram realizados em dois cenários semelhantes, os quais diferiam apenas quanto à marca do *Access Point*:

- Estação interligada ao *Access Point Trendnet*, configurado no modo WDS;
- Estação interligada ao *Access Point 3com*, configurado no modo WDS.

Em ambos os cenários, os pacotes de dados (*payload*) foram criados com 1024 *bytes*, enviados do cliente para o servidor e retornaram ao cliente, sem modificação em seu conteúdo. Para cada análise foram medidos:

- O RTT (*Round Trip Time*), o qual consiste na soma do tempo necessário para que um pacote de dados (gerado por um ping, por exemplo) chegue ao destino (tempo de ida) com o tempo que a máquina remetente espera até receber uma confirmação (denominada *acknowledgment* ou apenas ACK) da máquina destinatária, avisando que o pacote foi recebido com sucesso (tempo de volta).
- O *jitter* do RTT, onde o *jitter* consiste na variação do atraso dos pacotes em trânsito na rede. Tal atraso no envio e recebimento de pacotes geralmente é causado pela formação de filas, contenção e serialização de pacotes em dispositivos ao longo da rede. Em geral, maiores níveis de *jitter* são observados em links congestionadas ou lentos.

Tais medições foram realizadas inicialmente com o objetivo de medir a variação do atraso na transmissão dos pacotes e o *jitter* médio do RTT para, a partir dos resultados obtidos, chegar à uma conclusão satisfatória em relação aos testes.

Através da prática, pôde-se observar que uma quantidade n de repetições de um mesmo experimento, como a execução dos códigos cliente e servidor, com n maior ou igual a 500, são suficientes para se conseguir uma boa confiabilidade estatística. Em todos os experimentos realizados foi utilizado o valor $n = 1000$.

ARQUITETURA DA APLICAÇÃO

Para possibilitar a realização da análise de desempenho da rede sem fio estruturada utilizando o esquema WDS, foram desenvolvidas duas aplicações: uma aplicação cliente e outra servidora, ambas utilizando o protocolo TCP para o envio de pacotes da primeira para a segunda estação.

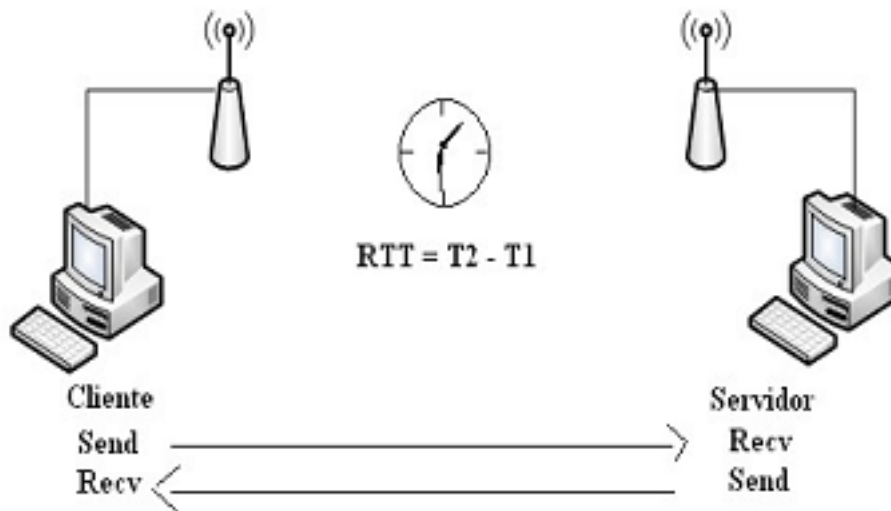


Figura 02 - Arquitetura da aplicação

A figura 02 ilustra o ambiente de teste e a arquitetura do *software* utilizado. Neste caso, foi utilizado um código escrito com a linguagem de programação C, o qual consiste na implementação de um *socket* TCP cliente e um *socket* TCP servidor.

A execução dos códigos consistiram em transmitir 1000 vezes um pacote com 1024 *bytes* de dados do cliente para o servidor, sendo que esse deveria responder ao cliente com o envio do mesmo pacote de dados recebido.

Como parâmetro para análise de desempenho, foram feitas as medições do *Round Trip Time* (Tempo de Ida e Volta – RTT). Para tanto, foi implementado um relógio de medição nas aplicações clientes com precisão de microsegundos. Este relógio era acionado quando a função de envio dos dados era chamada, obtendo o tempo $T1$ (tempo de início do envio) e finalizado quando o dado enviado à aplicação servidora era recebido de volta pela aplicação cliente, obtendo assim o tempo de $T2$.

A fórmula abaixo demonstra como foi feito o cálculo do RTT, utilizando para isso os valores dos tempos $T1$ e $T2$:

$$RTT = T2 - T1 \quad \therefore \text{Equação (1)}$$

O mecanismo de envio e recebimento do mesmo pacote de dados, com mesmo tamanho e transmitido um mesmo número de vezes permitiu fazer vários testes, neste caso 1000 testes, a fim de obter maior precisão nos resultados.

O principal fator a ser analisado não estava relacionado ao tipo de dado que estava sendo transmitido e tampouco à eficácia do protocolo utilizado (neste caso, o TCP), mas sim ao desempenho das duas marcas de *Access Points* citadas. Logo, tornou-se interessante o cálculo do *jitter* do RTT, já que este mede a variação no atraso do tempo de transmissão dos pacotes. Outro cálculo importante para análise foi o *jitter* médio do RTT, o qual mede a frequência com que os atrasos ocorreram.

Na próxima seção serão detalhados os cálculos necessários para obtenção dos valores descritos acima, como por exemplo, o RTT, *jitter* e etc.

RESULTADOS EXPERIMENTAIS

Com base nos testes realizados no ambiente de experimentação descritos ao longo do artigo, foi possível a construção dos seguintes gráficos:

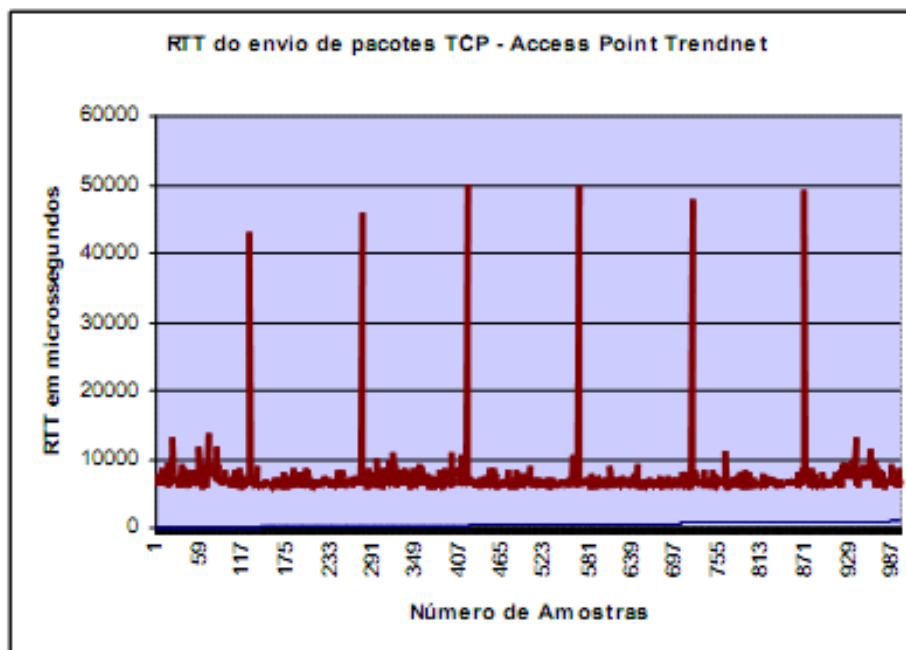


Figura 03 - Amostra do RTT obtido com o envio de pacotes TCP, utilizando Access Point Trendnet em modo WDS.

Na figura 03 foi apresentado um exemplo do RTT obtido a partir de várias amostras realizadas, utilizando dois *Access Points Trendnet* e duas estações, cada uma conectada a um deles. As amostras variaram de acordo com as características internas aos *Access Points*.

Cada amostra durou o tempo suficiente para execução dos códigos em linguagem C nas máquinas cliente e servidor, ou seja, aproximadamente de 10 a 20 segundos.

Antes dos experimentos definitivos, foram feitos testes, verificando a execução de tais códigos numa mesma estação, a fim de verificar erros e corrigir eventuais falhas.

De acordo com os resultados mostrados no gráfico da figura 03, percebeu-se que os tempos de RTT do *Trendnet* sofreram diversos picos no decorrer do envio dos pacotes, a cada amostra. Tais picos apareceram de forma quase periódica no experimento. Uma conclusão a respeito desse comportamento foi quanto aos mecanismos internos desse *Access Point*, ou seja, tais picos se devem à arquitetura e construção do equipamento pelo fabricante.

O segundo gráfico obtido a partir dos experimentos com *Trendnet* é relativo ao *jitter* do RTT. Para obtenção desse gráfico, foram utilizados os valores do RTT para o seguinte cálculo, demonstrado a partir da fórmula:

$$\text{jitter do RTT} = \text{RTT2} - \text{RTT1} \therefore \text{Equação (2)}$$

Onde RTT2 é o valor do RTT atual e RTT1 é o valor anterior ao RTT2, de forma que o *jitter* é obtido da subtração entre o valor atual e o valor anterior do RTT. Assim, existem mil resultados de RTT e de *jitter* do RTT, já que o envio de pacotes de dados foi realizado 1000 vezes.

O gráfico da figura 04 apresenta uma visão geral dos resultados obtidos a partir da fórmula representada acima.

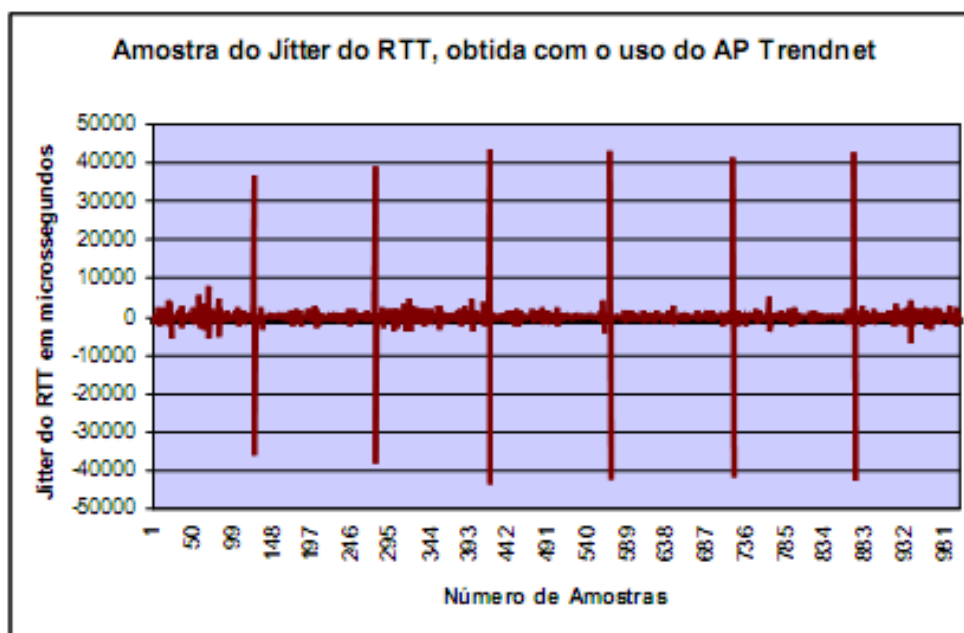


Figura 4 - Amostra do jitter do RTT obtido com o envio de pacotes TCP, utilizando Access Point Trendnet em modo WDS.

Os valores negativos obtidos pelo cálculo do *jitter* do RTT indicam que, nos instantes de tempo em que eles ocorreram, o atraso nas transmissões foram maiores. Quanto menor o valor do *jitter*, maior a diferença entre os atrasos consecutivos nas transmissões.

Assim como no gráfico da figura 03, o da figura 04 também apresenta resultados quase periódicos, com picos positivos, quando se tem menos variações de atraso nas transmissões. Os picos positivos e negativos podem ser explicados com base no mesmo motivo já explicitado para o gráfico anterior: funcionamento interno do *Access Point* utilizado.

A seguir, daremos início às análises dos resultados obtidos com os experimentos realizados com o *Access Point* da 3Com.

A figura 05 mostra o gráfico obtido a partir da medida do RTT, utilizando o *Access Point* 3Com e o mesmo cenário descrito no caso dos experimentos com o *Access Point* da marca Trendnet.

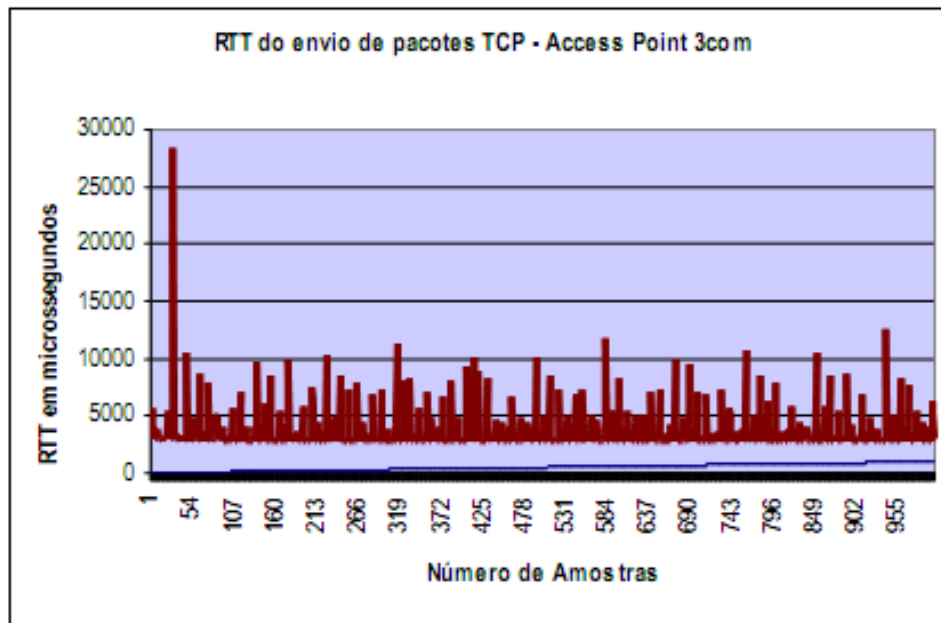


Figura 05 - Amostra do RTT obtido com o envio de pacotes TCP, utilizando Access Point 3Com em modo WDS.

A partir do gráfico da figura 05, pode-se verificar que não foram apresentadas grandes variações nos valores do RTT no decorrer do tempo e a cada amostra, já que não apresentou muitos picos, mantendo um valor quase que regular em todas as execuções. Isso demonstrou o quão estável é o funcionamento desse *Access Point*.

O gráfico seguinte, apresentado na figura 06, a seguir, compreende os resultados dos cálculos do *jitter* do RTT, no caso da utilização do *Access Point* 3Com, para cada amostra.

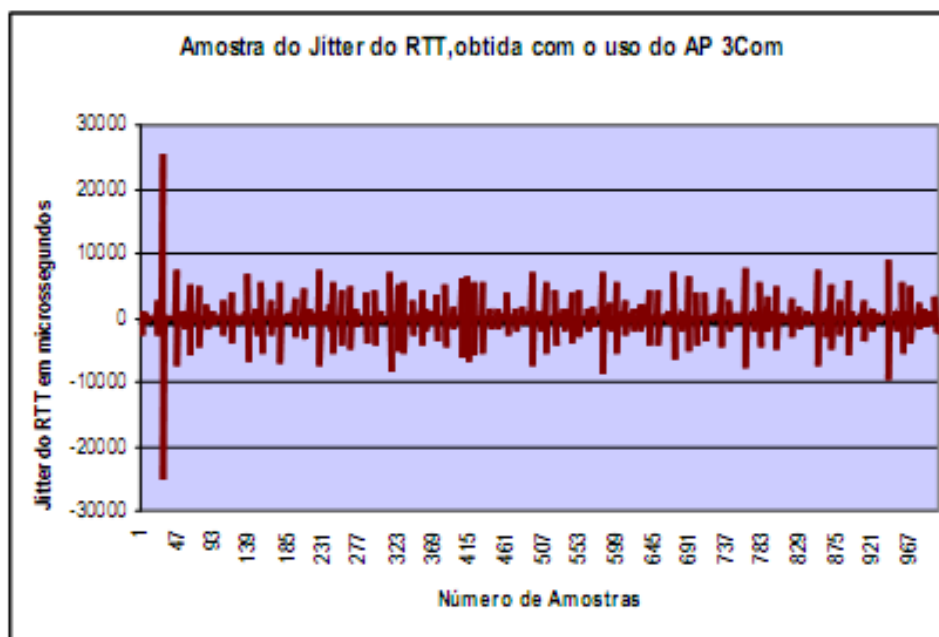


Figura 06 - Amostra do jitter do RTT obtido com o envio de pacotes TCP, utilizando Access Point 3Com em modo WDS.

A representação gráfica acima (figura 06) mostrou que, assim como aconteceu no caso do gráfico do RTT nos testes com *Access Point 3Com*, o comportamento de valor regular e poucos picos se repetiram, indicando que essa marca possui uma maior eficácia quando utilizada em transmissões sensíveis à variação no atraso, como voz e vídeo.

BENCHMARK

Benchmark é uma expressão inglesa introduzida na linguagem empresarial pela empresa Xerox, que a definiu como um processo contínuo de medição e comparação de produtos, serviços e práticas em relação aos concorrentes. Assim, o *benchmark* consiste em um processo ou técnica na qual dois produtos ou serviços são avaliados a fim saber qual deles apresenta o melhor desempenho ou atinge os resultados a que se propõe de maneira mais satisfatória.

A comparação dos dois modelos de *Access Points* se restringiu aos seguintes aspectos:

- Comparação entre RTT;
- Comparação entre *jitter* do RTT;
- Comparação entre desvio padrão;
- Comparação entre as médias dos *jitters* do RTT obtidas.

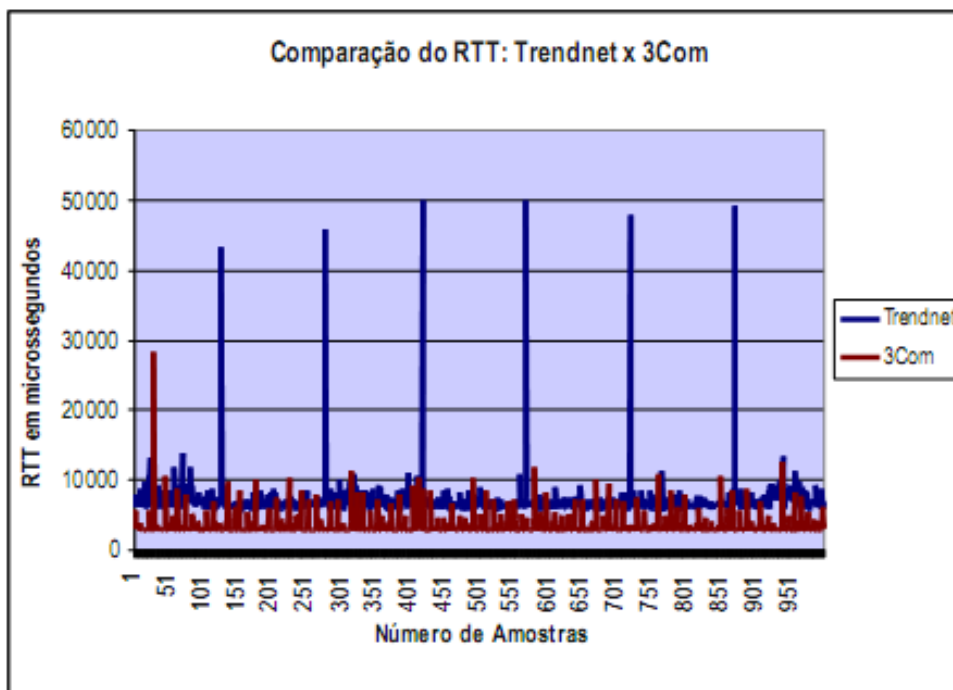


Figura 07 - Comparação dos resultados do RTT obtido com o envio de pacotes TCP, utilizando as duas marcas de Access Points em modo WDS.

Levando em consideração os valores de RTT, o 3Com claramente obtém maior vantagem de utilização, pois além do não aparecimento de picos, apresentou um desempenho superior. Já o Trendnet gerou picos quase periódicos no gráfico do RTT, o que também pode ser observado na figura 07 acima, devido a forma de funcionamento interno específico deste equipamento, já que testes consecutivos não apresentaram tais anomalias com o uso do 3Com. Já nesta marca os picos provocaram diminuição no desempenho do Access Point.

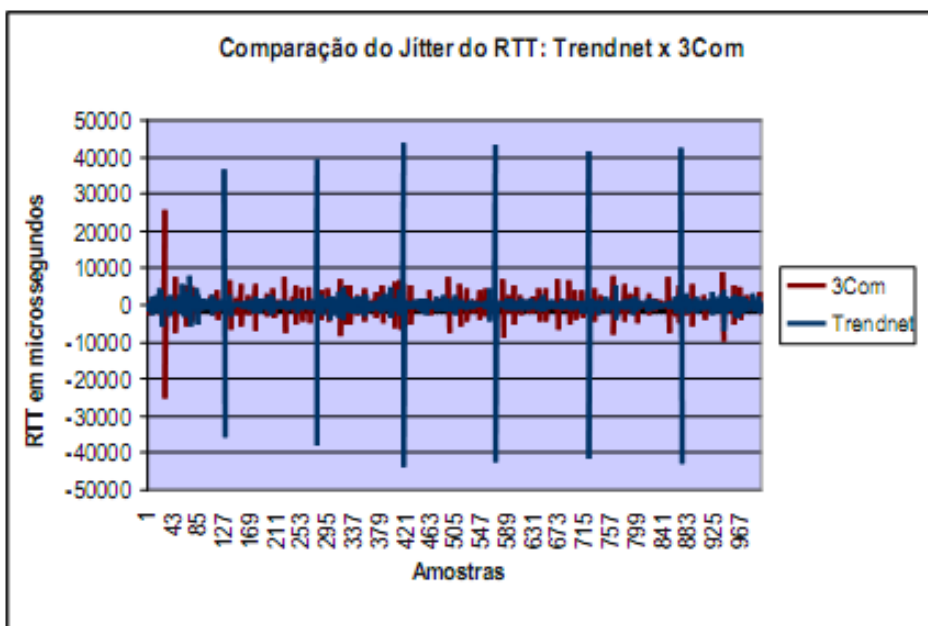


Figura 08 - Comparação dos resultados do jitter do RTT, obtido com o envio de pacotes TCP, utilizando as duas marcas de Access Points em modo WDS.

Tomando por base o teste no *Jitter*, o *3Com* obteve um melhor desempenho se comparado ao *Trendnet*, já que seu valor se manteve mais próximo de zero, o que é desejado em serviços sensíveis à latência, como multimídia por exemplo.

Levando em consideração o desvio padrão do RTT, na marca *3Com* foi de 1538,774, enquanto no *Trendnet* foi de 3331,515, o que sugere que a rede ficou mais saturada durante as transmissões utilizando o AP de marca *Trendnet*, observando que os dois experimentos utilizaram a mesma quantidade de tráfego na rede.

De acordo com os cálculos realizados a partir da fórmula do *jitter* médio do RTT em cada caso, pôde-se constatar que o atraso na transmissão de pacotes na rede quando utilizado o *Access Point* da marca *3Com* foi menor que ao utilizar o *Access Point* de marca *Trendnet*.

CONCLUSÃO

Levando em consideração aspectos importantes da análise feita no decorrer desse artigo, bem como, durante a execução dos experimentos, pode-se concluir que o *benchmark* foi bem sucedido no que tange aos resultados comparativos entre o desempenho dos *Access Points Trendnet* e *3Com*.

As análises descritas ao longo do artigo foram baseadas em resultados reais, obtidos por meio de várias execuções de códigos e experimentos, nos mesmos ambientes de testes, modificando apenas a marca do *Access Point* utilizado, porém foram utilizadas as mesmas configurações. Isto foi necessário para evitar possíveis influências de fatores não contabilizados na análise.

De posse desses resultados, observou-se que o melhor desempenho obtido foi do equipamento de marca *3Com*, o qual é o mais indicado principalmente para transmissões de aplicações multimídia, como vídeos e música, isto é, aplicações sensíveis ao atraso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Portoles, M.; Valenzuela, J.L.; Perez, D.; Sallent, O.; “Link recovery in IEEE 802.11 WLAN using WDS”, Vehicular Technology Conference, 2004. VTC 2004-Spring. 2004 IEEE 59th. Volume 4, 17-19 May 2004 pp. 2239 – 2242, Vol.4.
2. Belghith, A.; Tagar, R.; Braham, R.; “Enhancing QoS parameters using an IEEE 802.11 multi-interface based wireless distribution system (MI-WDS)”, Information Infrastructure Symposium, 2009. GIIS '09. Global. 23-26 June 2009 pp. 1 – 4.
3. M. Valentim, R.A.; Morais, A.H.F.; Brandao, G.B.; Guerreiro, A.M.G.; “A performance analysis of the Ethernet nets for applications in real-time: IEEE 802.3 and 802.3 1 Q”, Industrial Informatics, 2008. INDIN 2008. 6th IEEE International Conference, 13-16 July 2008 pp. 956 – 961.

APRESENTANDO: WIMAX, UMA BANDA LARGA METROPOLITANA

Clara de Assis Barbosa Bezerra

IFRN, Campus Ipanguaçu, formanda do curso Técnico Integrado em Informática,
clarinhaa16@gmail.com.

Sonyelly Rayanne Santos Lopes

*IFRN, Campus Ipanguaçu, formanda do curso Técnico Integrado em Informática,
sonyelly9@gmail.com.*

Iria Caline Saraiva Cosme

IFRN, Campus Ipanguaçu, Íria Caline Saraiva Cosme, professora de Redes de Computadores do IFRN - Campus Ipanguaçu, Mestre em Sistemas e Computação do PPGSC/DIMAP/UFRN, iriacaline@gmail.com.

RESUMO

Este artigo fala sobre a pesquisa teórica feita através da consulta de livros e sites relacionados com o tema e realizada pelos autores a respeito da tecnologia de redes sem fio chamada WiMax. Além de ter como objetivo fazer uma explanação sobre o assunto possibilitando o entendimento e servindo como base teórica para possíveis implementações. Seguindo o padrão IEEE 802.16, a WiMax conceitua uma tecnologia em explosão e avaliação, digamos assim, no mercado ao que se refere redes sem fio. Testes feitos a partir de 2005 aqui no Brasil em cidades como Ouro Preto, confirmam a proposta dessa tecnologia ser idealizada para redes metropolitanas (as MANS). Contudo ela é considerada uma evolução, por causa da maior abrangência em alcance e velocidade, do padrão IEEE 802.11, a WiFi. Neste trabalho serão encontradas especificações do WiMax de um modo geral, tais com: funcionamento, tecnologia, utilidade, entre outros.

PALAVRAS-CHAVE: comunicações, redes sem fio, tecnologias, WiMax.

WIMAX, A BROADBAND METROPOLITAN

ABSTRACT

This article discusses the theoretical research made through consulting books and websites related to the topic and performed by the authors regarding the wireless network technology called WiMax. In addition having as objective to make an explanation about the subject, allowing for better understanding and serving as a theoretical basis for possible implementations. Following the pattern IEEE 802.16, WiMax conceptualizes a technology in explosion and assessment, say, in regards to market wireless networks. Tests done from 2005 here in Brazil in cities such as Ouro Preto, confirm the idea that technology be devised for metropolitan area networks (as MANS). However, it is considered an evolution, because of greater breadth in scope and speed of standard IEEE 802.11, the WiFi. This work will be found WiMax specifications in general, such to operation, technology, utility and others.

KEYWORDS: communications, wireless networks, technologies, WiMax.

APRESENTANDO: WIMAX, UMA BANDA LARGA METROPOLITANA

INTRODUÇÃO

A utilização das redes sem fio tem crescido muito no mundo inteiro por causa da exigência das comunicações. Atualmente, a procura por acesso a Internet faz com que empresas de tecnologia apresentem mais opções quanto ao oferecimento de melhores condições relacionadas principalmente a velocidade e baixo custo de serviços multimídia.

Para aperfeiçoar essa oferta foram criados serviços de Internet em banda larga estruturados no sistema de telefonia existente com mudanças a deixar a transmissão da informação mais veloz, e melhor adequada ao serviço multimídia, como a tecnologia DSL (Digital Subscriber Line – linha digital do assinante), no entanto a intensidade de procura por serviços de comunicação sem o uso de cabos e com mobilidade suplantou a idéia de melhoria que tecnologias como essa trouxeram.

Assim, pode-se considerar que o advento WiMax (acrônimo de Worldwide Interoperability for Microwave Access) vem para substituir os serviços DSL, pois surge para suprir as necessidades de acesso no que se refere a desempenho, mobilidade, baixo custo e demanda do mercado.

Considerando a necessidade da oferta de banda larga e as vantagens de custo e operação das redes sem fio, o IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers – “definiu uma hierarquia de padrões complementares para redes sem fio.” (LIMA, SOARES e ENDLER, 2004)

Incluindo o IEEE 802.11 voltado para redes locais (Local Area Network - LAN), o IEEE 802.15 para redes pessoais (Personal Area Network - PAN) e o IEEE 802.20 para redes geograficamente distribuídas (Wide Area Network - WAN), esses padrões representam uma tecnologia caracterizada para mercados e modelos diferentes. A figura 1 ajuda a compreender esses conceitos.

O sucesso do Wi-Fi (Wireless Fidelity – IEEE 802.11) fez com que modelos similares com maior abrangência fossem requisitados, conseqüentemente a WiMax parece assegurar o uso de banda larga sem fio em MANs.

Sendo assim este artigo trata de um assunto considerado relevante não somente na área de sua abrangência científica, mas também como uma abordagem para quem queira conhecer o funcionamento de uma tecnologia que está em foco quando se fala em comunicação inter-redes, ao passo da necessidade cada vez maior de pessoas, empresas e organizações em comunicação banda larga sem fio, a WiMax.

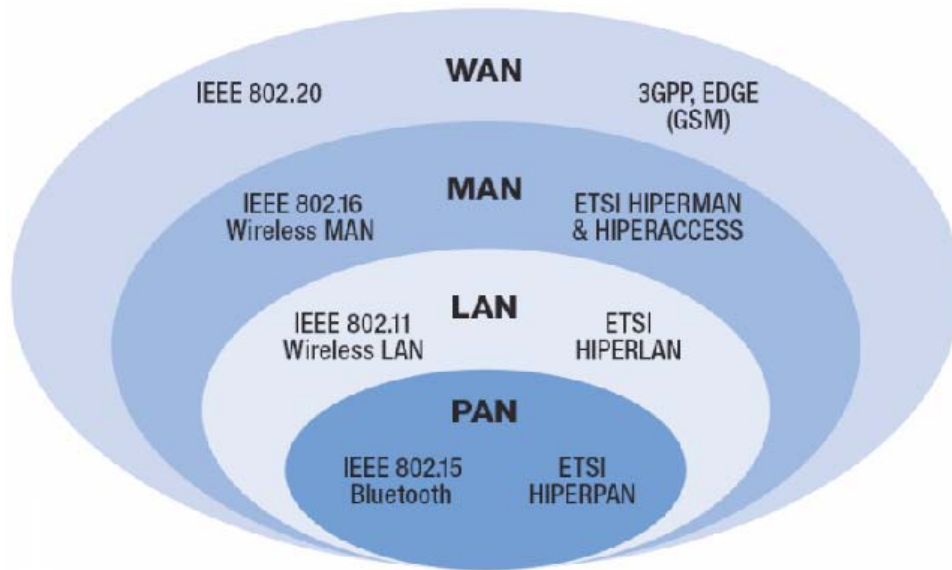


Figura 1 – Padrão IEEE 802 para redes sem fio

TÓPICOS RELACIONADOS

Quando fazemos referência a uma tecnologia de redes como a WiMax existe a necessidade de algum conhecimento sobre temas relacionados para sua melhor compreensão, portanto vamos elencar aqui alguns conceitos fundamentais relacionados com o tema.

- LANs – Local Area Network. Redes que abrangem pequenos locais, alguns autores especificam dimensões como 100 metros, por exemplo, outros falam em setores prediais, como um escritório.
- MANs – Metropolitan Area Network. Redes em dimensões metropolitanas, referem-se a redes que abrangem pequenas cidades inteiras, ou bairros inteiros.
- PANs – Pessoal Area Network. Redes pessoais, como o nome sugere, envolvendo redes doméstica ou de rápida troca de informações.
- Wireless – Rede sem fio, dispensando o uso de cabos.
- IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers. “A maior organização profissional do mundo. Além de publicar uma série de jornais e promover diversas conferências a cada ano, o IEEE tem um grupo de padronização que desenvolve padrões nas áreas de engenharia elétrica e de informática. O comitê 802 do IEEE padronizou vários tipos de LANs”. (TANENBAUM, 2003)
- Modelo OSI – “Modelo de referência para interconexão de sistemas abertos. Objetivo: permitir a troca de informações entre computadores de diferentes fabricantes usando uma arquitetura única.” (COSME, 2010). O modelo OSI divide o processo de estruturação em camadas.
- Protocolos – “Conjunto de regras com fim de organizar a comunicação.” (COSME, 2010)
- LLC – Controle Link Lógico. Camada do modelo TCP /IP. “A camada LLC é a responsável por adicionar informações de protocolo na camada Internet foi responsável por gerar os dados.” (TORRES e LIMA, 2007)

- Banda passante – “Faixa de frequência que compõe o sinal.” (COSME, 2010)
- Banda Larga – “Sinal transmitido no meio utilizando modulação. A banda passante é dividida entre os vários canais.” (COSME, 2010) O termo foi traduzido para o cotidiano como internet de alta velocidade, na prática os serviços se tornam rápidos por causa da divisão da banda.
- OFDMA – Orthogonal Frequency Division Multiple Access. Técnica de multiplexação.
- Ethernet – Norma de transmissão de dados para rede local conceituado pelo padrão IEEE 802.3.
- Token ring – Protocolo de rede local que usa topologia em anel. “As redes Token Ring utilizam topologia lógica em anel.” (MORIMOTO, 2009)

WIMAX

A tecnologia WiMax ou o padrão IEEE 802.16 se caracteriza pelo oferecimento de banda larga sem fio no âmbito de MANs (redes metropolitanas). Ela se torna mais viável e chama atenção porque pode oferecer comunicação em longa distância e com melhores velocidades sem o uso de cabos, o que possibilita o menor custo e a substituição de tecnologias de acesso multimídia que utilizam a estrutura telefônica cabeada, como as da família DSL.

Por exemplo, se compararmos os caracteres alcance e velocidade com a Wi-Fi (Wireless Fidelity – IEEE 802.11), tecnologia similar a WiMax só que desenhada para redes locais, perceberemos as vantagens da WiMax.

A WiFi tem abrangência entre 30 e 100 metros e atua frequência de 5 Ghz com taxa de transferência de 54 Mbps, segundo alguns autores. Enquanto que a WiMax, trabalha em intervalos de frequência que variam de 2 a 66 GHz, o que pode permitir um alcance de 50km.

Hoje em dia, a WiMax atua com taxa de transferência de 1Gbps, e estudos caminham para 10Gbps. Por possuir um amplo alcance, ela foi feita pra dar suporte as MANs, sendo particularmente indicada para locais de difícil acesso, como cobertura de sinal em pequenas cidades, bairros inteiros e outros locais onde o uso de rede sem fio convencional solicitaria pontos intermediários de retransmissão e amplificação de sinal.

A WiMax não compete com a WiFi, mas pode-se dizer que a complementa, por isso consegue utilizar outros protocolos de redes Ethernet (802.3), token-ring (802.5) e outros não padronizados pela IEEE, porém que usem LLC. Uma possível utilização da junção dessas redes é visível na figura2.

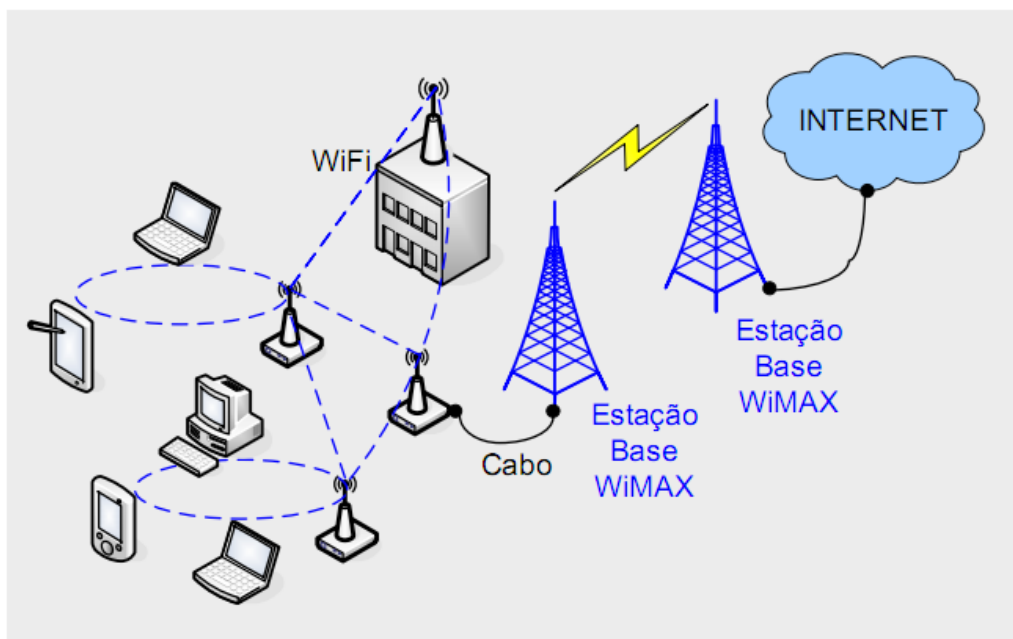


Figura 2 – Possível utilização de tecnologia WiMax combinada com WiFi.

Essas duas tecnologias trabalham com transmissão por microondas. Como a WiMax atua numa faixa de frequência muito ampla (2 A 66GHz), ela pode ter comportamentos diferentes. Na faixa entre 2 e 3GHz, “as microondas têm 10 a 12 cm de comprimento. Elas têm o alcance de cerca de 50 Km e podem penetrar moderadamente na vegetação e na chuva. (TANENBAUM, 2003)”.

Por outro lado na faixa de 10 a 66GHz as ondas são milimétricas. “Essas ondas milimétricas têm uma propriedade interessante que as microondas mais longas não têm: elas trafegam em linha reta, diferente do som, mas muito semelhante a luz.” (TANENBAUM, 2003)

FAMÍLIA IEEE 802.16

Em 2002, o IEEE criou o padrão 802.16, operando na frequência de 10 a 66GHz e voltada para visada direta, sendo caracterizado para pontos fixos. Utilizando frequências mais baixas (2 a 11GHz) e sem a necessidade de transmissão com visada, foi lançado em 2003 o padrão IEEE 802.16a.

Desde então, outros padrões dessa família foram desenvolvidos para aprimorar o IEEE 802.16. foram estes: IEEE 802.16b, que “trata de aspectos relativos à qualidade de serviço; IEEE 802.16c: interoperabilidade, protocolos e especificação de testes de conformação; IEEE 802.16-REVd: Atualização do padrão 802.16 que consolida as revisões dos padrões 802.16a e 802.16c em um único padrão, substituindo o 802.16a como o padrão base.” (LIMA, SOARES e ENDLER, 2004)

Por fim, com o propósito de oferecer mobilidade e atender clientes com tecnologia portátil foi criado o padrão IEEE 802.16e que utiliza multiplexação OFDMA, dando a WiMax a possibilidade de serviço semelhante ao da telefonia móvel, só que com maior capacidade de oferta multimídia

ARQUITETURA DE PROTOCOLOS

Baseado no modelo OSI, o padrão dessa MAN sem fio possui subcamadas nas camadas especificadas pelo padrão IEEE 802.

A camada física tem a subcamada dependente do meio físico, que regulamenta a distribuição da taxa de dados de acordo com a distância; e a camada de convergência e transmissão, que controla os protocolos de transmissão em banda larga e trata da transmissão dos quadros.

A camada de enlace possui a subcamada de segurança a qual cuida da criptografia e do gerenciamento de chaves; a subcamada parte comum da MAC, onde estão localizados os principais protocolos e é orientada a conexão, para a garantia de qualidade de serviços multimídia; e por fim a subcamada de convergência de serviços específicos, onde “o 802.16 foi projetado para se integrar de modo uniforme com os protocolos de datagramas. (TANENBAUM, 2003)”

A figura 3 mostra explicitamente a divisão das camadas descrita acima.

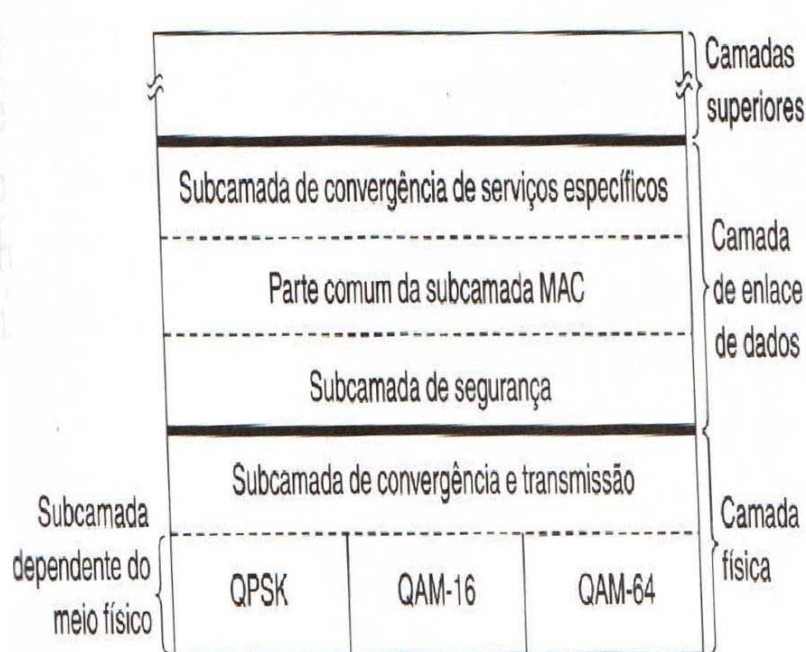


Figura 3 – Divisão das camadas no IEEE 802.16

Hoje em dia novos protocolos foram incorporados a esse padrão, principalmente no que diz respeito ao IEEE 802.16e que trata de portabilidade. Na figura4 podemos fazer ter idéia de como estão organizados os protocolos do padrão IEEE 802.16, de acordo com as camadas do modelo OSI.

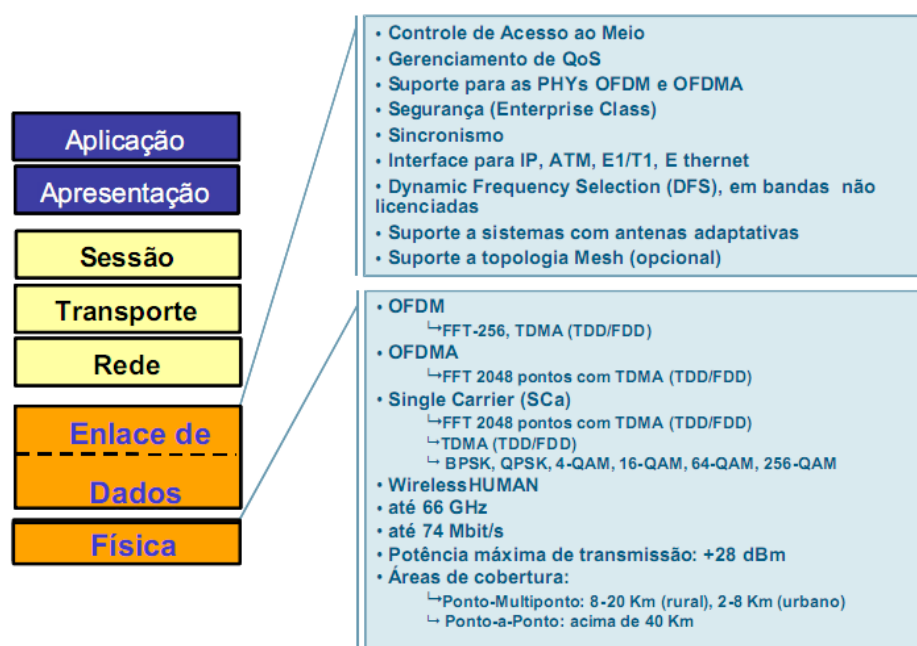


Figura 4 – Protocolos atuais nas camadas do IEEE 802.16

WIMAX NO BRASIL: ESTADO DA ARTE

Em alguns países desenvolvidos cujos sistemas de telefonia não são tão caros e inacessíveis essa tecnologia não ganhou muito espaço, porém aqui no Brasil ela vem sendo bastante divulgada por empresas que pretendem dominá-la no país, a Intel está mais a frente na divulgação.

A tecnologia WiMax foi bem vista aqui no Brasil com fins de inclusão digital fazendo chegar internet em lugares de difícil acesso.

Alguns exemplos da utilização da WiMax no Brasil podem ser citados como a rede de comunicação de dados utilizando equipamentos dessa tecnologia implantada em 2006, na ilha fluvial Tupinambarana, em Parintins. “O projeto interliga 80 computadores sendo distribuídos em 2 escolas, um posto de saúde e um centro comunitário, através de um link via satélite full-duplex.” (LADACICCO, 2007)

Em Ouro Preto, Minas Gerais, foi implantado um dos primeiros projetos como o citado anteriormente. “No projeto foram contemplados acessos a rede em três escolas públicas estaduais, duas escolas públicas municipais, a biblioteca pública municipal de Ouro Preto, as secretarias municipais de planejamento e de saúde e o laboratório de redes de computadores do Departamento de Computação e Universidade Federal de Ouro Preto.” (LADACICCO, 2007)

CONCLUSÃO

Apresentamos como resultado desse trabalho a vasta gama de conhecimento e aprendizado adquirido no que se refere ao tema: WiMax, seus conceitos, funções e estrutura. É importante ressaltar que discutir sobre tecnologias como essa onde os custos com cabeamento diminuem e as possibilidades de abrangência e velocidades são bastante consideráveis, transformou o estudo realizado nesse artigo em foco no âmbito das comunicações sem fio banda larga. Em síntese, conhecemos as características físicas e técnicas sobre essa tecnologia. Foi de grande relevância a realização deste artigo no que diz respeito à absorção do conhecimento e visão de futuro. O que torna possível a indicação do uso dessa tecnologia, em conjunto com outras tecnologias de comunicação em redes, para facilitar o serviço de comunicação web nos campi do Instituto Federal do Rio Grande do Norte.

REFERÊNCIAS

1. TANENBAUM, Andrew S. **Redes de computadores**. 8.Ed. Rio de Janeiro: 2003.
2. TORRES, Gabriel. LIMA, Cássio. **Como o Protocolo TCP/IP Funciona - Parte 1**. Disponível em: <<http://www.clubedohardware.com.br/printpage/Como-o-Protocolo-TCP-IP-Funciona-Parte-1/1351>>. Acessado em 15 de Setembro de 2010.
3. MORIMOTO, Carlos E. **Token Ring**. Disponível em: <<http://www.guiadohardware.net/termos/token-ring>>. Acessado em 15 de Setembro de 2010.
4. LADOCICCO, Luiz Eduardo. **WIMAX em foco**. Disponível em: <<http://www.cce.usp.br/files/downloads/wimax.pdf>>. Acessado em 16 de Setembro de 2010.
5. LIMA, Luciana dos Santos. SOARES, Luiz Fernando G. ENGLER, Markus. **WIMAX: Padrão IEEE 802.16 para Banda Larga sem fio**. Disponível em: <<http://www-di.inf.puc-rio.br/~endler/paperlinks/TechReports/MCC29-06.pdf>>. Acessado em 16 de Setembro de 2010.
6. COSME, Íria Caline S. **Introdução às Redes de Computadores**. Ipanguaçu: IFRN, 2010. Slides 11-18 slides, colorido. Acompanha texto.
7. COSME, Íria Caline S. **Arquitetura de Redes de Computadores**. Ipanguaçu: IFRN, 2010. 35 slides, colorido. Acompanha texto.
8. COSME, Íria Caline S. **Conceitos básicos de transmissão de informação**. Ipanguaçu: IFRN, 2010. Slides 7-10, colorido. Acompanha texto.

AValiação DA ACESSIBILIDADE DO PORTAL IFRN À LUZ DO E-MAG E DO WCAG SAMURAI

Giovane Montine Moreira Gurgel

Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN – Campus Mossoró. e-mail: giovane.gurgel@ifrn.edu.br

Lucas Oliveira de Medeiros

Aluno do Curso Técnico Integrado em Informática do IFRN – Campus Mossoró. e-mail: lucas.o.medeiros@hotmail.com

Laisa Stephane Noronha Torres Moura

Aluna do Curso Técnico Integrado em Informática do IFRN – Campus Mossoró. e-mail: laisastephane@bol.com.br

RESUMO

Este trabalho apresenta uma avaliação da acessibilidade do portal IFRN. Segue a proposta de avaliação do e-MAG 2.0 (iniciativa do Departamento de Governo Eletrônico que adapta o WCAG 1.0 para os sites institucionais). Tendo em vista a consulta pública do e-MAG 3.0 (baseada no WCAG 2.0), este trabalho avalia também a partir do WCAG Samurai (proposta independente que vai de encontro ao WCAG 2.0). Os resultados apontam que o portal IFRN atende a muitas diretrizes de acessibilidade web, mas que ainda há ocorrências que precisam ser corrigidas para o pleno atendimento do nível de acessibilidade de prioridade um do e-MAG 2.0. Além de ser mais prático, o WCAG Samurai também amplia a discussão ao explorar novas questões que não estão presentes nas versões do WCAG. Por fim, novas pesquisas são propostas, e seguindo os princípios do e-MAG e WCAG Samurai, são indicadas algumas sugestões para melhorar a acessibilidade do portal IFRN.

PALAVRAS-CHAVE: acessibilidade web, e-MAG, WCAG Samurai.

**ACCESSIBILITY ASSESSMENT OF IFRN PORTAL ACCORDING TO E-MAG
AND THE WCAG SAMURAI**

ABSTRACT

This paper presents an evaluation of the accessibility of the IFRN portal. Follows the proposed evaluation of the e-MAG 2.0 (initiative of the Department of Electronic Government adapting WCAG 1.0 to the institutional sites). In view of the public consultation and MAG-3.0 (based on WCAG 2.0), this study also evaluates from the WCAG Samurai (independent proposal that goes against WCAG 2.0). The results indicate that the IFRN portal meets many web accessibility guidelines, but there are still instances that need to be corrected for the full meeting of the first level of accessibility priority e-MAG 2.0. Besides being more practical, the WCAG Samurai also broadens the discussion to explore new issues that are not present in versions of WCAG. Finally, further studies are proposed, and following the principles of e-MAG and WCAG Samurai, some suggestions for improving the accessibility of the portal IFRN are indicated.

KEYWORDS: web accessibility, e-MAG, WCAG Samurai.

AVALIAÇÃO DA ACESSIBILIDADE DO PORTAL IFRN À LUZ DO E-MAG E DO WCAG SAMURAI

INTRODUÇÃO

A acessibilidade é um fator importante ao construir uma página na web. Cada vez mais, compreendemos que a internet é um meio de comunicação democrático, que deve estar pronto para receber os mais diferentes perfis de usuários. Por isso, cabe aos desenvolvedores de sites observarem a regulamentação existente e estruturar os sites de modo a tornar a acessibilidade uma realidade. Um site pode ser definido como acessível quando não apresenta nenhum tipo de barreira que impeça pessoas com qualquer deficiência, seja ela física ou mental, de desfrutar, interagir e entender de forma completa todo o conteúdo oferecido pela página. Acessibilidade agrega novas camadas de significados ao site (CLARK, 2002).

De acordo com dados do censo da Web.br realizado pelo Comitê gestor da Internet no Brasil, 98% das aproximadamente 6,3 milhões de páginas do governo eletrônico brasileiro não apresentam nenhum tipo de conformidade com os padrões de acessibilidade, enquanto apenas 2% apresentam algum tipo de conformidade. Assim, a análise feita por esse trabalho apresentará uma avaliação da acessibilidade do portal IFRN. A próxima seção apresenta os modelos de acessibilidade web e-MAG e WCAG Samurai. Em seguida, a metodologia utilizada é apresentada. Após, as avaliações com base nos modelos citados são descritas. Por fim, a conclusão mostra as considerações finais, relatando também limitações e propondo novos trabalhos.

E-MAG – ACESSIBILIDADE NO GOVERNO ELETRÔNICO

O Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico (e-MAG) é um projeto do Governo Federal que faz parte da política de Governo Eletrônico e consiste em recomendações para a construção ou adaptação dos sites do governo brasileiro no que diz respeito à acessibilidade.

O e-MAG segue o padrão internacional de acessibilidade web WCAG. Desenvolvido pelo W3C, o WCAG 1.0 é a primeira versão desta diretriz que oferece ao desenvolvedor um guia completo de metodologias a serem aplicadas para criar ou reconstruir um site acessível a todos aqueles que utilizam a internet. Dessa forma, o WCAG 1.0 busca mostrar soluções para uma gama de situações que possam ser encontradas por um programador na hora de desenvolver um site acessível, tais soluções são mostradas de acordo com seu nível de acessibilidade, indo de A (menos acessível) até AAA (mais acessível). Assim, o conjunto dessas diretrizes oferece um guia completo para aquele que buscam seguir padrões sólidos e que tem aceitação pela maioria dos desenvolvedores web.

Lançado em 2005 na sua versão 2.0, o e-MAG abrange duas esferas diferentes do conceito de acessibilidade: a cartilha técnica e a visão do cidadão:

- **Cartilha Técnica:** Especifica as normas que devem ser seguidas por aqueles que desenvolvem os sites da web. Contém informações técnicas, que permitem a implementação do modelo e-MAG. Dessa forma, bem como o WCAG 1.0, se divide

em prioridades que vão de 1 a 3. Sendo a primeira as exigências básicas e obrigatórias da acessibilidade, a segunda são normas que se implementadas vêm a garantir o acesso às informações do documento e já as de terceira prioridade, são aquelas que se implementadas facilitarão o acesso aos documentos da Web. Suas diretrizes expõem de forma geral os resultados obtidos a partir da implementação correta das normas, desta forma buscam facilitar àquele que está desenvolvendo a compreensão e fixação das recomendações feitas;

- **Visão do Cidadão:** Compreende um público mais abrangente, incluindo pessoas não técnicas no processo de acessibilidade, permitindo que aja um entendimento intuitivo quando ao que está sendo aplicado. Assim, a visão do cidadão auxilia na compreensão de onde e como cada regra descrita irá funcionar, é dividida em quatro áreas:
- **Área da Percepção:** Diz respeito à parte visual, a apresentação do conteúdo e da parte gráfica do site, considerando as imagens, sons e outras opções de multimídia;
- **Área da Operação:** Visa à manipulação do conteúdo, garantindo ao usuário o controle sobre a navegação no site. Além de assegurar formas alternativas de acesso às informações utilizando técnicas e metodologias diferenciadas para navegar;
- **Área do Entendimento:** É a área responsável pela compreensão de todo o conteúdo disponibilizado no site, de forma que todo o público que acessa o site possa entender com facilidade as informações apresentadas;
- **Área da Compatibilidade:** Compreende a necessidade da utilização de tecnologias acessíveis e compatíveis conforme a cartilha técnica demonstra.

Dessa forma, o e-MAG possibilita uma padronização dos sites da internet pertencentes ao governo, promovendo a inclusão social, gerando igualdade de oportunidades na sociedade da informação. Assim, as duas visões se tornam um elo entre quem constrói e quem acessa. Através de suas diretrizes, o e-MAG se torna uma versão adaptada do WCAG à realidade brasileira (Quadro 1).

Quadro 1: Diretrizes de Acessibilidade no e-MAG e WCAG 1.0

N.	e-MAG	WCAG 1.0
1	Fornecer alternativas equivalentes para conteúdo gráfico e sonoro.	Fornecer alternativas equivalentes ao conteúdo sonoro e visual.
2	Assegurar que um site seja legível e compreensível mesmo sem o uso de formatações.	Não recorrer apenas à cor.
3	Dar preferência às tecnologias de marcação e formatação.	Utilizar corretamente marcações e folhas de estilo.
4	Assegurar que toda informação seja interpretada corretamente, com clareza e simplicidade.	Indicar claramente qual o idioma utilizado.
5	Assegurar que todas as tecnologias utilizadas funcionem, de maneira acessível, independente de programas, versões e futuras mudanças.	Criar tabelas passíveis de transformação harmoniosa.
6	Assegurar sempre o controle do usuário sobre a navegação no site.	Assegurar que as páginas dotadas de novas tecnologias sejam transformadas harmoniosamente.

7	Identificar claramente quais são os mecanismos de navegação.	Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo.
8	Em casos não contemplados pelas diretrizes anteriores, utilizar sempre recursos reconhecidos por instituições com propriedade no assunto, como tecnologias acessíveis.	Assegurar acessibilidade às interfaces de usuário incorporadas à página.
9		Projetar páginas considerando a independência de dispositivos.
10		Utilizar soluções de transição.
11		Utilizar tecnologias e diretrizes do W3C.
12		Fornecer contexto e orientações para ajudar os usuários a compreenderem páginas ou elementos complexos.
13		Fornecer mecanismos claros de navegação.
14		Assegurar a clareza e a simplicidade dos documentos.

O e-MAG possui oito diretrizes, enquanto o WCAG 1.0 possui 14 diretrizes. Algumas diretrizes do WCAG 1.0 estão agrupadas em algumas diretrizes do e-MAG. Mesmo assim, percebe-se que há uma relação quase direta de equivalência entre o padrão adotado no Brasil e o criado pelo W3C.

WCAG SAMURAI

O WCAG Samurai¹ foi criado por um grupo de desenvolvedores independentes (CLARK, 2006), buscando aperfeiçoar as regras descritas no WCAG 1.0 ao invés de adotar a versão 2.0 do WCAG. De acordo com a errata, ou se usa o WCAG Samurai ou se usa o WCAG 2.0. Foi uma reação de desenvolvedores que consideraram a nova versão do WCAG incompatível com o desenvolvimento baseado em padrões já estabelecidos pelo próprio W3C. A proposta da errata é adaptar para a realidade prática dos que constroem páginas as diretrizes de acessibilidade. Fazendo correções e melhoria no que consideram como pontos importantes no desenvolvimento de páginas da web acessíveis constadas no WCAG 1.0. Logo, o WCAG Samurai baseia-se em diretrizes práticas e objetivas, que proíbem ou apontam para a necessidade do uso de alguma regra. Constitui-se numa alternativa enxuta das regras básicas de acessibilidade, que tem por objetivo principal a eficiência dos métodos aplicados, bem como a viabilidade da aplicação de tal método.

Bem como seu documento base, o WCAG Samurai estrutura as aplicações práticas para suas diretrizes de modo similar ao WCAG com suas prioridades que vão de um a três. No entanto, considerando a finalidade da errata, as diretrizes de prioridade três não são classificadas como práticas, dessa forma não são recomendadas.

¹ <http://wcagsamurai.org/>

O WCAG Samurai possui as mesmas diretrizes utilizadas pelo WCAG 1.0, porém, para cada uma dessas diretrizes, o modelo disponibiliza erratas (Quadro 2), que apresentam melhorias ou aperfeiçoam o padrão descrito.

Quadro 2: Resumo da errata do WCAG Samurai para cada diretriz do WCAG 1.0.

N.	WCAG 1.0	WCAG Samurai
1	Fornecer alternativas equivalentes ao conteúdo sonoro e visual.	<ul style="list-style-type: none"> • Deixar o equivalente textual em branco se o texto imediatamente anterior ou posterior à imagem cumprir a função de texto equivalente; • Não utilizar GIFs animados, arte ASCII, imagens espaçadoras, ou mapa de imagens no lado do servidor; • Sons e vídeos não devem ser ativados sem que haja intervenção do usuário; • Vídeos com narração sonora devem ser legendados.
2	Não recorrer apenas à cor.	<ul style="list-style-type: none"> • Para conteúdos não defina cores confusas uma sobre a outra; • Não usar a cor isoladamente para transmitir uma informação no documento.
3	Utilizar corretamente marcações e folhas de estilo.	<ul style="list-style-type: none"> • Qualquer código HTML ou CSS inserido em uma página por script ou outro método similar deve produzir uma página válida quando renderizada; • Não só o código HTML deve ser válido na sua página como também seu HTML deve ser semântico.
4	Indicar claramente qual o idioma utilizado.	<ul style="list-style-type: none"> • Identifique o idioma principal do documento — de preferência na <i>tag html</i> que deve estar presente em documentos XHTML; • Se uma página é bi ou multilíngue não especifique um idioma principal já que nestes casos não existe o idioma “principal”. Especifique o idioma usado em diferentes partes da página.
5	Criar tabelas passíveis de transformação harmoniosa.	<ul style="list-style-type: none"> • Não use tabelas para layout.
6	Assegurar que as páginas dotadas de novas tecnologias sejam transformadas harmoniosamente.	<ul style="list-style-type: none"> • Não forneça apresentações ou páginas alternativas. Construa a página principal acessível.
7	Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo.	<ul style="list-style-type: none"> • “Conteúdos que se movem”, rolagens, movimentações em geral ou animações não devem ser disparadas automaticamente sem o controle do usuário.

8	Assegurar acessibilidade às interfaces de usuário incorporadas à página.	<ul style="list-style-type: none"> • Não há errata para esta diretriz.
9	Projetar páginas considerando a independência de dispositivos.	<ul style="list-style-type: none"> • Não crie atalhos de teclado personalizados usando <i>accesskey</i>. Não use <i>accesskey</i>.
10	Utilizar soluções de transição.	<ul style="list-style-type: none"> • Não abra pop-ups ou janelas adicionais e nem altere a janela corrente sem antes informar ao usuário; • Não coloque textos pré-definidos em caixas e áreas de entrada de textos, mesmo que sejam removidos por script quando receberem o foco.
11	Utilizar tecnologias e diretrizes do W3C.	<ul style="list-style-type: none"> • Use XHTML ou HTML para documentos contendo basicamente textos e/ou gráficos. Variações do HTML desenvolvidas fora do W3C são permitidas desde que adequadamente definidas.
12	Fornecer contexto e orientações para ajudar os usuários a compreenderem páginas ou elementos complexos.	<ul style="list-style-type: none"> • Não usar frames. Sendo permitido utilizar <i>iframes</i>; • Não é obrigatório fornecer um mapa do site ou tabela de conteúdos a menos que o site não possa ser entendido ou navegado sem elas.
13	Fornecer mecanismos claros de navegação.	<ul style="list-style-type: none"> • Não há errata para esta diretriz.
14	Assegurar a clareza e a simplicidade dos documentos.	<ul style="list-style-type: none"> • Não há errata para esta diretriz.

METODOLOGIA

Esse estudo apresenta uma avaliação da acessibilidade do portal IFRN. O portal IFRN utiliza o Open Source Content Management System Plone² que segue as diretrizes do WCAG 1.0. Dessa forma, foi escolhido o modelo e-MAG de acessibilidade de Governo Eletrônico Brasileiro que possui uma orientação para realizar validações de sites institucionais. O processo consta de três fases:

1. Utilizar programas validadores automáticos de acessibilidade;
2. Realizar validação humana, através da navegação do site com programas leitores de tela;
3. Realizar outra validação humana, também através da navegação do site com programas leitores de tela; contudo, desta vez, feita por usuários portadores de deficiência.

² <http://plone.org/>

O primeiro passo foi realizado através do Avaliador e Simulador de Acessibilidade de Sítios³ (ASES) desenvolvido pelo Governo Federal e segue as diretrizes do e-MAG. O segundo passo foi alcançado por meio do software de apoio a deficientes visuais DOSVOX⁴ desenvolvido pelo Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Em virtude de algumas limitações, o terceiro passo não pode ser realizado.

Considerando que o e-MAG 3.0 está em consulta pública⁵ e que esse modelo é baseado no WCAG 2.0, se torna relevante a avaliação a partir do WCAG Samurai a fim de se obter um parâmetro para, futuramente, comparar as vantagens ou desvantagens do e-MAG 3.0. A avaliação com base no WCAG Samurai foi realizada sem o auxílio de softwares, ou seja, ocorreu de forma manual, analisando o código-fonte observando as diretrizes.

Utilizando dados qualitativos e quantitativos a fim de expandir o entendimento entre as técnicas ou para confirmar resultados de diferentes fontes de dados, podemos afirmar que se trata de uma pesquisa de métodos mistos (CRESWELL, 2007).

AValiação DA ACESSIBILIDADE UTILIZANDO O ASES

A avaliação utilizando o software ASES resultou em 28 ocorrências envolvendo as diretrizes de um, três e quatro. Pela diretriz um foram detectadas 15 ocorrências com base na recomendação 1.11 da Cartilha Técnica (de prioridade um) que adverte fornecer um equivalente textual às imagens. As ocorrências possuem o equivalente textual vazio e uma também não possuía o atributo *alt* declarado na *tag*. Abaixo, seguem três das quinze ocorrências detectadas:

- ``;
- ``;
- ``.

Através da diretriz três foi detectada uma ocorrência com base na recomendação 2.10 (de prioridade dois), que pede para utilizar cabeçalhos em uma ordem lógica. Abaixo segue a ocorrência detectada:

- `<h5 class="hiddenStructure">Seções</h5>`.

Ao observar o código-fonte, foi percebida uma ocorrência que o ASES não identificou em seu relatório. Ainda pela diretriz três, através da recomendação 2.10 (de prioridade dois):

- `<h5 class="hiddenStructure">Ferramentas Pessoais</h5>`.

³ <https://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-MAG/ases-avaliador-e-simulador-de-acessibilidade-sitios>

⁴ <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/>

⁵ <https://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-MAG/e-mag-3-0-consulta-publica>

Pela diretriz três, por meio da recomendação 2.1 (de prioridade dois), foram detectadas três ocorrências. Como o elemento *img* é vazio, ele deve ser fechado na mesma *tag* em que foi aberto. Abaixo segue uma das ocorrências detectadas:

- ``.

Através da diretriz quatro foi detectada uma ocorrência com base na recomendação 2.14 (de prioridade dois), pois não há caracteres pré-definidos na caixa de texto selecionada. A seguir, a linha com a ocorrência detectada:

- `<input name="SearchableText" type="text" size="18" title="Buscar no Site" accesskey="4" class="inputLabel" id="searchGadget" />`.

Pela diretriz quatro, por meio da recomendação 3.2 (de prioridade três), foram detectadas sete ocorrências, pelo fato de não haver sido atribuídos os elementos *abbr* ou *acronym* para as siglas encontradas no Portal IFRN. Abaixo, três destas ocorrências:

- `RSS`;
- `Divulgada a concorrência dos processos seletivos do IFRN`;
- `V FNBIFs`.

AVALIAÇÃO UTILIZANDO O SOFTWARE DOSVOX

Através da funcionalidade de leitor de telas do software DOSVOX, foi possível detectar alguns pontos que, se corrigidos, podem tornar o Portal IFRN mais acessível às pessoas portadoras de deficiência visual.

Conforme detectado na recomendação 1.11 da Cartilha Técnica do e-MAG, o leitor de telas leu, por exemplo, “accessibility_icon.gif”, o que poderia ter sido evitado se houvesse um atributo *alt* declarado na *tag* do elemento *img*. O mesmo ocorreu com a linha “``”, na qual há um atributo *alt* vazio sem texto explicativo anterior ou posterior à imagem (no caso, foi lido “logo.png”).

Quando são lidas as seções do site, os links dos campi são lidos logo após as divisões do site, sem nenhuma separação. Poderia ser colocado antes do nome do primeiro campus um identificador, por exemplo, “Listagem dos Campi IFRN”, para que o usuário do leitor de telas compreenda mais facilmente a divisão dos links.

Foi detectado também que o equivalente textual atribuído a algumas imagens é igual ao texto anterior ou posterior a elas, fazendo com que o leitor de telas repita a mesma informação duas vezes.

É sugerido também que seja evitado o emprego de numeração romana, pois o leitor de telas lê o número romano como a letra com a qual ele é representado.

Foi detectada a dificuldade de compreensão das siglas, tais como IFRN e FNBIF (pois leitor de telas não lê letra a letra, mas tenta ler a sigla como se fosse uma só palavra) e PPP (pois não é uma sigla comum e pode ser que o usuário não saiba o que significa).

AVALIAÇÃO A PARTIR DO WCAG SAMURAI

Através da diretriz um do WCAG Samurai, por meio do ponto de verificação 1.1 (de prioridade um), foram detectadas 16 ocorrências. Três delas em virtude de não haver equivalente textual atribuído à imagem. A seguir, uma das ocorrências:

- ``.

Ainda com relação a diretriz um, duas ocorrências foram detectadas por haver equivalente textual vazio sem texto anterior ou posterior cumprindo função de texto equivalente. A seguir, as duas ocorrências:

- ``;
- ``.

As demais ocorrências foram detectadas por haver equivalente textual atribuído na *tag img* transcrito exatamente como o texto anterior ou posterior à imagem, fazendo com que o mesmo texto seja lido pelo leitor de telas duas vezes consecutivamente. Abaixo, seguem três destas ocorrências:

- ``;
- ``;
- ``.

Pela diretriz nove (de prioridade um) foram detectadas oito ocorrências, pois o WCAG Samurai advierte a não utilizar o atributo *accesskey*. A seguir, três destas ocorrências:

- `Ir para o conteúdo.`;
- `Ir para a navegação`;
- `Mapa do Site`.

CONCLUSÃO

A avaliação demonstrou que o Portal IFRN está de acordo com muitas diretrizes de acessibilidade web. Ao observar os resultados obtidos a partir do modelo e-MAG, foram constatadas ocorrências que podem ser rapidamente resolvidas, tornando o portal mais acessível para todos. Isso ocorre também pelo fato do portal se basear em um software que já oferece o atendimento ao WCAG 1.0. A aderência ao e-MAG é um passo importante, uma vez que o IFRN é uma Instituição Pública Federal e que atende a um público muito grande e diverso da população brasileira. Os resultados indicam que mais da metade das ocorrências detectadas são aquelas necessárias para que seja atendido o nível de acessibilidade de prioridade um do e-MAG. As outras ocorrências estão distribuídas nos níveis de prioridade dois e três. As orientações obtidas a partir das recomendações do e-MAG foram confirmadas ao se avaliar o portal utilizando o leitor de telas.

O WCAG Samurai, como errata ao WCAG 1.0, é uma boa ferramenta para a construção de páginas web mais acessíveis. A errata é mais direta do que as diretrizes disponibilizadas pelo W3C através do WCAG, pois suas instruções determinam exatamente o que o programador deve ou não fazer. Além disso, o WCAG Samurai considera tópicos que as versões oficiais dispostas pelo W3C (WCAG 1.0 e WCAG 2.0) não percebem, o que o torna mais amplo em relação à acessibilidade, mesmo sendo apenas sugestões não oficiais. Por não ser uma orientação publicada pelo W3C, é necessário avaliar bem se a errata é a mais adequada ou não pois vai de encontro ao WCAG 2.0. Como a nova versão do e-MAG é baseada no WCAG 2.0, este trabalho oferece uma contribuição em um processo de escolha entre o e-MAG 3.0 e o WCAG Samurai para portais que façam parte do governo.

Seguindo os princípios do e-MAG 2.0 e do WCAG Samurai, há também outras ferramentas que podem tornar o Portal IFRN mais acessível. Muitos usuários não conseguem enxergar as fontes dispostas na página por serem pequenas, então, disponibilizar ao usuário a possibilidade de regular o tamanho da fonte do conteúdo da página é uma ideia sugestiva. Mas, o usuário pode não ter sua visão adequada ao contraste “conteúdo-fundo de página”, logo, o site poderia permitir ao usuário escolher entre diferentes tipos de contraste aquele que mais agrada à sua visão. Outra sugestão seria proporcionar ao usuário a possibilidade de modificar o layout, por exemplo, modo “expandido” e modo “centralizado”.

Algumas limitações impediram de realizar todos os passos descritos no modelo e-MAG, inclusive, para executar a avaliação com leitor de telas, muitos leitores não eram compatíveis com as versões de sistemas operacionais das máquinas usadas na coleta de dados. Novas pesquisas podem ser conduzidas após o e-MAG 3.0 ser oficialmente lançado. Por exemplo, comparar o e-MAG 3.0 com os princípios do WCAG Samurai.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 248p.
2. CLARK, JOE. **Building Accessible Websites**. Indianápolis: New Riders, 2002. 432p.
3. CLARK, JOE. **To Hell with WCAG 2**. 2006. Disponível em <<http://www.alistapart.com/articles/tohellwithwcag2>> Acesso em: 29/12/2010.

4. **Dimensões e características da Web brasileira: um estudo do .gov.br.** São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2010.
5. **eMAG, Acessibilidade de Governo Eletrônico, modelo de Acessibilidade.** Brasília: Departamento de Governo Eletrônico, 2005.
6. **eMAG, Acessibilidade de Governo Eletrônico, cartilha Técnica.** Brasília: Departamento de Governo Eletrônico, 2005.
7. **WCAG Samurai Errata for Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 1.0.** 2008. Disponível em <<http://wcagsamurai.org/errata/intro.html>> Acesso em: 04/11/2010.
8. **Web Content Accessibility Guidelines 1.0.** 1999. Disponível em <<http://www.w3.org/TR/1999/WAI-WEBCONTENT-19990505>> Acesso em: 04/11/2010.

AVALIAÇÃO DA GOVERNANÇA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO EM EMPRESAS DE MOSSORÓ-RN

Giovane Montine Moreira Gurgel

Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN – Campus Mossoró, e-mail: giovane.gurgel@ifrn.edu.br

Paulo Cezar Filho

Aluno do Curso Técnico Subsequente em Sistemas de Informação do IFRN – Campus Mossoró. e-mail: pauloczar10@hotmail.com

Emanuely Cristina Freire Souza

Aluna do Curso Técnico Subsequente em Sistemas de Informação do IFRN – Campus Mossoró. e-mail: souza.emanuely@gmail.com

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa realizada em sete empresas do município de Mossoró-RN sobre como elas tomam decisões importantes sobre a tecnologia da informação (TI). Os dados coletados permitiram elaborar um mapa relacionando quem toma a decisão e como ela é executada. Assim, foi possível comparar com outras pesquisas do mesmo gênero realizadas em empresas americanas, européias e asiáticas. Os resultados demonstram que boa parte das empresas consultadas está de acordo com pontos importantes verificados nos modelos de referência. Mesmo assim, ainda há a visão de tecnologia como custo por parte de muitos empresários. Foi constatado que algumas empresas estão organizando suas infraestruturas e isso significa também pensar em suas estruturas de governança de TI. Uma limitação do estudo é sua abrangência. Com o total de empresas visitadas, não é possível estender esses resultados a outras organizações. Mas ficou claro que os gerentes consideram importante o papel da governança no desenvolvimento da TI nas empresas e pretendem aprofundar os conhecimentos sobre o tema. Novas pesquisas poderão ser realizadas a fim de acompanhar a evolução da governança nessas empresas e depois avaliar utilizando um framework mais completo como o Control Objectives for Information and related Technology (CobiT) ou o IT Infrastructure Library (ITIL).

PALAVRAS-CHAVE: tecnologia da informação, governança de TI, gestão de TI

**INFORMATION TECHNOLOGY GOVERNANCE ASSESSMENT AT
COMPANIES IN MOSSORO-RN**

ABSTRACT

This paper presents the results of a survey conducted in seven companies in Mossoró-RN on how they make important decisions about information technology (IT). The data allowed to draw up a map who makes the decision and how it runs. Thus it was possible to compare with other surveys of the same gender performed in American companies, European and Asian. The results show that most of the companies surveyed is consistent with the important points recorded on the reference models. Still, there is a vision of technology as a cost on the part of many entrepreneurs. It was noted that some companies are organizing their infrastructure and it also means thinking in their IT governance structures. One limitation of the study is its comprehensiveness. With the total of the companies visited, you can not extend these results to other organizations. But it was clear that managers believe the role of governance in the development of IT in business and they intend to deepen their knowledge on the subject. New research could be conducted to monitor the evolution of governance in these companies and then assess using a more comprehensive framework as the Control Objectives for Information and related Technology (COBIT) and IT Infrastructure Library (ITIL).

KEYWORDS: information technology, IT governance, IT management.

AValiação DA GOVERNANÇA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO EM EMPRESAS DE MOSSORÓ-RN

INTRODUÇÃO

Atualmente, os investimentos realizados em Tecnologia da Informação (TI) são muito importantes para as empresas, não apenas por proporcionar mais agilidade e tecnologia, mas por terem um custo muito elevado e que impacta diretamente no orçamento. É preciso garantir que se tenha retorno sobre o investimento. A governança de TI oferece uma estrutura de quem toma a decisão e como essa decisão é executada. Frameworks como o Control Objectives for Information and related Technology (CobiT) e o IT Infrastructure Library (ITIL) já fazem esse tipo de trabalho através de seus guias que orientam e acompanham as decisões relacionadas à TI.

Este trabalho faz parte do projeto de pesquisa “Avaliação da gestão de tecnologia da informação (TI) em empresas de Mossoró – RN” do IFRN – Campus Mossoró e tem como objetivo conhecer melhor como se dá a governança de TI de algumas empresas do município. A próxima seção trata do referencial teórico sobre a governança de TI. Em seguida, a metodologia utilizada é apresentada. Após, os resultados e a análise dos dados. A última seção traz a conclusão, limitações e trabalhos futuros.

REFERENCIAL TEÓRICO

Desde os escândalos corporativos de 2002 envolvendo grandes corporações americanas, a governança corporativa passou a ter um peso importante na avaliação de risco em, praticamente, qualquer tipo de negócio. A lei Sarbanes-Oxley determinou restrições em todos os sistemas de informações utilizados em processos contábeis, garantindo a segurança e integridade de todas as informações fiscais. Dessa forma, o impacto no controle das decisões sobre a TI foi diretamente afetado (FERNANDES; ABREU, 2006).

Além da segurança da informação e o atendimento a marcos regulatórios, outros fatores também motivaram a governança de TI, tais como a dependência do negócio em relação à TI e a integração tecnológica (FERNANDES; ABREU, 2006) promovida pelas cadeias de suprimento integradas e monitoradas através de sistemas de supply-chain ou Enterprise Resource Planning (ERP). De acordo com Weill e Ross (2006, p. 8), a governança de TI é entendida como uma “especificação dos direitos decisórios e do framework de responsabilidades para estimular comportamentos desejáveis na utilização da TI”. Beserra e Silva (2007) consideram que a governança de TI tem por objetivos básicos conhecer os valores e a importância estratégica da TI e assegurar que pode suportar as operações da empresa, permitindo o crescimento e expansão futura.

Um dos objetivos da governança de TI é alinhar a TI à estratégia do negócio. Esse alinhamento pode ser obtido ao priorizar iniciativas de TI e ao estabelecer regras claras para as responsabilidades sobre decisões e ações relativas à TI no âmbito organizacional (FERNANDES; ABREU, 2006). Nesse sentido, especificar pontos de controle, documentar processos da perspectiva da TI e reportar resultados de testes que possam apontar falhas são atividades necessárias na implantação de uma estrutura de governança de TI em organizações (KAARST-BROWN; KELLY, 2005). Para isso, existem diversos

frameworks que possuem essa estrutura pronta para ser implementada e controlada. Por exemplo, o Control Objectives for Information and related Technology (CobiT) ou o Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO) que não é específico da TI mas que se relaciona com outros frameworks promovendo maior controle. Outro framework que também auxilia na governança é o IT Infrastructure Library (ITIL), apesar de ser voltada para o gerenciamento de serviços de TI, a última versão do ITIL possui relações com muitas questões estratégicas existentes no CobiT.

Com a análise realizada por Weill e Ross (2006), foram identificados vários aspectos da estrutura da governança da TI. Os autores relatam quais as decisões que precisam ser tomadas sobre a TI, são cinco que estão inter-relacionadas:

- **Princípios de TI** – Determinam um comportamento desejável tanto para os profissionais quanto para os usuários da TI, além de especificar as orientações nas escolhas administrativas. Podem ser traduzidos em políticas, normas e diretrizes;
- **Arquitetura de TI** – Promove o direcionamento da infra-estrutura e das aplicações para uma gestão eficaz da TI. A padronização de uma empresa nunca acontece por acidente, deve ser planejada e explicitamente implementada;
- **Infraestrutura de TI** – Resulta em 55% dos investimentos, incluindo serviços de rede de telecomunicação, a provisão e o gerenciamento de computação em larga escala. As aplicações de infra-estrutura são mais estáveis e sofrem menos mudanças do que as aplicações locais, conforme as estratégias de negócio evoluem;
- **Necessidades de aplicações de negócio** – A identificação de aplicações de TI que geram valor diretamente às necessidades de negócios. Consiste na integridade arquitetônica – assegurando que as aplicações aproveitem e amplifiquem a arquitetura da empresa;
- **Investimentos e priorização de TI** – É a mais visível e controversa das cinco decisões. Determina quanto gastar com TI e os retornos incertos com os gastos de TI deixam os executivos preocupados se estão gastando muito ou pouco.

Enquanto todas as decisões requerem atenção especial, uma abordagem articulada à governança precisa ser distribuída em processos decisórios entre as pessoas mais bem posicionadas para compreender os requisitos – e suas implicações. A relação de pessoas em processos decisórios pode ser compreendida melhor ao se analisar os arquétipos da governança de TI:

- **Monarquia de negócios** – Os altos executivos de negócios tomam decisões de TI que afetam a empresa toda;
- **Monarquia de TI** – Os profissionais de TI tomam todas as decisões de TI;
- **Feudalismo** – Cada unidade de negócio toma decisões independentes;
- **Federalismo** – Combinação entre o centro corporativo e as unidades de negócios, com ou sem o envolvimento do pessoal de TI;

- **Duopólio** – As decisões representam um consenso entre os executivos de TI e ou grupo;
- **Anarquia** – Tomada de decisão individual ou por pequenos grupos de modo isolado.

Os arquétipos da governança de TI descrevem como uma empresa toma uma ou mais das cinco decisões da TI. O desafio é determinar quem deve ter a responsabilidade por tomar e contribuir com cada tipo de decisão (VERAS, 2009). Geralmente são líderes das unidades de negócio que são detentores dos cargos de tomada de decisão dos principais processos de negócio. No entanto, é possível encontrar organizações cujo líder da TI toma boa parte das decisões, e por fim, ainda há aquelas empresas onde a direção tem domínio sobre qualquer decisão da TI. Weill e Ross (2006, p.136) elaboraram um mapa (Quadro 1) que demonstra os três melhores arranjos de governança de TI de empresas que tiveram melhores resultados de gestão, financeiros, etc.

Quadro 1: Os melhores arranjos de governança de TI.

Decisão \ Arquétipo	Princípios de TI	Arquitetura de TI	Estratégias de infraestrutura	Necessidades de aplicações de negócios	Investimentos em TI
Monarquia de negócios	3	3	3		2, 3
Monarquia de TI		1	1		
Feudalismo		2	2		
Federalismo				3	1
Duopólio	1, 2			2	1
Anarquia					

METODOLOGIA

Essa pesquisa consiste de um estudo descritivo (TRIVIÑOS, 2008) uma vez que mostra a relação de estruturas de governança de TI em diversas empresas de Mossoró-RN. Logo, consiste em uma análise comparativa de modelos de governança de TI. A coleta de dados foi realizada a partir de entrevista in loco ao gestor de TI de cada empresa. Foram entrevistados sete gerentes de TI. O roteiro de entrevista é composto por oito questões – duas abertas e seis fechadas. As questões foram baseadas no modelo de governança de TI de Weill e Ross (2006). Com os dados, foi possível montar um mapa de governança de cada empresa e um mapa geral que representasse todas as empresas pesquisadas. A partir desse mapa geral é que são realizadas as análises com base nos arranjos de governança de TI obtidos na pesquisa de Weill e Ross (2006). Ao comparar o mapa local e o de referência, as diferenças são verificadas e caminhos podem ser indicados para alcançar uma governança mais próxima do modelo de referência adotado.

RESULTADOS

Os dados coletados permitiram elaborar o mapa de governança de TI das empresas consultadas (Quadro 2).

Quadro 2: Arranjo de governança de TI nas empresas pesquisadas.

Decisão \ Arquétipo	Princípios de TI	Arquitetura de TI	Estratégias de infraestrutura	Necessidades de aplicações de negócios	Investimentos em TI
Monarquia de negócios					
Monarquia de TI		○	○		
Feudalismo					
Federalismo					
Duopólio	○			○	○
Anarquia					

O modelo dominante nas empresas de Mossoró é semelhante ao primeiro arranjo identificado por Weill e Ross (2006) com exceção da decisão sobre as necessidades de aplicações de negócios que foi detectada como duopólio. Enquanto no arranjo de referência, essa decisão foi marcada pelo arquétipo de federalismo. Na verdade, o arranjo dominante também é semelhante ao segundo arranjo de referência, com exceção da decisão investimentos em TI que foi detectada como duopólio enquanto na referência é monarquia de negócios.

De modo geral, a estrutura de governança identificada nas empresas pode ser considerada muito próxima dos melhores resultados da pesquisa de Weill e Ross (2006). Mesmo assim, ainda há divergências ao se analisar cada empresa separadamente. Todas divergiram em pelo menos uma decisão do modelo dominante. Tanto as necessidades de aplicações quanto investimentos são decisões que precisam de maior discussão e talvez isso tenha caracterizado o mapa das empresas de Mossoró próximo de dois e não apenas um dos três melhores arranjos de governança de TI. As equipes de TI em geral eram pequenas, uma das empresas possuía apenas o próprio gerente de TI para atuar em quase tudo. A participação da direção foi percebida como muito atuante junto ao gerente de TI.

Com relação à decisão princípios de TI, segue o que foi percebido nas decisões de necessidades de aplicações e investimentos. Como a direção está quase sempre próxima da TI, então sempre possui um peso relevante nas decisões que envolvem toda a organização. Apesar de ainda haver empresas onde a direção está mais presente apenas no momento de investir.

Apenas uma empresa foi detectada como monarquia de negócio para a decisão arquitetura de TI, as outras todas foram monarquia de TI. Isso confirma os arranjos de referência e

vale salientar que a empresa que foi monarquia de negócio, na verdade, tem na direção, o próprio gestor de TI, então continua confirmando a monarquia de TI nessa decisão. Por ser uma decisão muito técnica, então apenas quem tem conhecimentos mais aprofundados na área de informática é que será escolhido para tomar essa decisão.

A decisão de estratégias de infraestrutura ficou muito próxima de monarquia de negócio, TI e o duopólio. Com uma escolha de diferença, a maioria foi a de monarquia de TI. Como a infraestrutura é onde a maior parte dos investimentos é aplicada, então era esperado que os especialistas em informática estivessem sempre acompanhados de algum outro diretor ou líder de unidade de negócio.

A decisão de necessidades de aplicações de negócio foi predominante duopólio, mas três empresas se encontravam em monarquia de negócio ou TI. Esse padrão está fora dos arranjos de referência e pode ser explicado pelo fato de várias empresas estarem adequando somente agora seus parques de informática para uma infraestrutura melhor. Muitas empresas agiam de forma reativa e como a direção está sempre próxima, ou a direção ou o setor de TI tomava essa decisão sem levar em consideração outros departamentos da empresa. Foi observado também que empresas seguem o plano que a matriz entregou. O arquétipo de federalismo foi detectado em apenas uma empresa.

A decisão sobre investimentos foi maioria em duopólio, mas outras empresas foram identificadas em monarquia de negócio e federalismo. Mais uma vez percebeu-se o apoio da direção. Apesar do apoio, quase todos os gerentes de TI afirmaram que não tem sido fácil avançar em projetos maiores, pois afeta diretamente o orçamento da empresa. Poucas empresas tinham o orçamento da TI no planejamento da organização. Seja o dono de uma empresa familiar ou a matriz em outra cidade, a decisão final atende à direção. A exceção é quando a empresa precisa atender a alguma regulação e não fazer o investimento acarreta em penalidades por parte do governo, então o investimento é feito de qualquer forma.

CONCLUSÃO

Foi constatado que a maior parte das empresas pesquisadas está de acordo com alguns pontos de em uma estrutura de governança considerada com bons resultados na pesquisa de referência. Apesar disso, todas as empresas precisam observar suas decisões sobre a TI de modo a obter vantagem estratégica, competitiva. A TI como custo ainda está presente na visão de muitos empresários. Esse estudo também confirma que melhores estruturas de governança geram melhores resultados nas empresas. É preciso ressaltar que mudar a estrutura atual não é um trabalho que pode ser realizado rapidamente, isso afeta a cultura da organização e significa que precisa de um trabalho contínuo para obter melhores resultados.

Algumas empresas estão organizando sua infraestrutura de TI nesse momento e com o crescimento os problemas também crescem. Pensar em melhorar a governança de TI é equivalente a pensar em planejar o desenvolvimento da empresa a partir da modernização de seus processos com tecnologia. Uma limitação deste trabalho é sua abrangência. Em virtude do total de empresas visitadas, não é possível estender essa análise a outras organizações, muito embora as empresas visitadas tenham sido de diferentes portes e ramos de atuação. Mesmo assim, os gerentes de TI consideraram importante discutir

a governança e alguns já conheciam o tema e informaram que vão aprofundar os conhecimentos na área para melhorar suas atividades nas empresas. Novas pesquisas poderão ser realizadas no sentido de acompanhar a evolução das empresas com relação à governança de TI e em outro momento onde as estruturas estarão mais consolidadas, avaliar utilizando vários processos de um framework como o CobiT ou ITIL também será de importante contribuição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FERNANDES, A. A.; ABREU, V. F. **Implantando a governança de TI**. Rio de Janeiro: Brasport, 2008. 480p.
2. IT GOVERNANCE INSTITUTE. COBIT 4.1: Framework Control Objectives Management Guidelines Maturity Models. Rolling Meadows, IL, 2007.
3. KAARST-BROWN, Michelle L.; KELLY, Shirley. IT Governance and Sarbanes-Oxley: The latest sales pitch or real challenges for the IT Function? **Proceedings of the 38th Hawaii International Conference on System Sciences**. 2005.
4. TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 2008. 175 p.
5. VERAS, M. **Datacenter: componente central da infraestrutura de TI**. Rio de Janeiro: Brasport, 2009. 376p.
6. WEILL, P.; ROSS, J. W. **Governança de Tecnologia da Informação**. São Paulo: M. Books, 2006. 274 p.

**AValiação DA INFRAESTRUTURA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO
DE EMPRESAS EM MOSSORÓ-RN**

Giovane Montine Moreira Gurgel

Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN – Campus Mossoró. e-mail: giovane.gurgel@ifrn.edu.br

Paulo Cezar Filho

Aluno do Curso Técnico Subsequente em Sistemas de Informação do IFRN – Campus Mossoró. e-mail: pauloczar10@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho apresenta uma avaliação da infraestrutura de TI em organizações de diferentes ramos de atuação no município de Mossoró – RN. A pesquisa consiste na análise dos dados coletados via entrevista ao gerente de TI de cada organização. A análise comparou o percentual obtido em cada indicador com pesquisas nacionais sobre o uso de TI em empresas. Além dos indicadores nacionais, a pesquisa adotou o framework Control Objectives for Information and related Technology (Cobit) para identificar o nível de maturidade do processo AI3 – Adquirir e manter infraestrutura de tecnologia. Os resultados demonstram que os gerentes de TI vêm conseguindo avançar com seus parques de informática. Mesmo com eventuais dificuldades de orçamento, foram encontrados vários serviços de infraestrutura de TI com bons índices. A avaliação com base no Cobit revelou que 43% das empresas se encontram no nível 2 – “Repetível, porém intuitivo”, 14% se encontram no nível “Inicial/Ad hoc” e 14% com características do nível “Processo Definido”. Ainda há muitos processos informais. Nenhuma empresa atendeu plenamente a algum nível de maturidade, é preciso aprimorar as práticas atuais. Novos estudos poderão analisar outros aspectos da infraestrutura de TI em grupos específicos de organizações ou até mesmo utilizando outros frameworks como o IT Infrastructure Library (ITIL).

PALAVRAS-CHAVE: tecnologia da informação, infraestrutura, gestão de TI

**ASSESSMENT OF INFRASTRUCTURE OF INFORMATION TECHNOLOGY
OF COMPANIES AT MOSSORO-RN**

ABSTRACT

This paper presents an assessment of IT infrastructure in organizations of different branches of activity in the Mossoró - RN. The investigation includes the analysis of data collected via an interview with the IT manager of each organization. The analysis compared the percentage obtained in each indicator to national surveys on the use of IT in enterprises. In addition to national indicators, the research adopted the framework Control Objectives for Information and related Technology (COBIT) to identify the level of process maturity AI3 - Acquire and maintain technology infrastructure. The results show that IT managers have been able to move forward with their information technology parks. Despite any difficulties in budget revealed several IT infrastructure services with a good index. The assessment based on Cobit revealed that 43% of firms at stage 2 - "Repeatable but intuitive, 14% are at level" Initial ad hoc" and 14% with some level characteristics "Defined". Still there are many informal processes. Neither company responded fully to some level of maturity, it is necessary to improve current practices. Further studies should examine other aspects of IT infrastructure in specific groups of organizations or even using other frameworks like IT Infrastructure Library (ITIL).

KEYWORDS: information technology, infrastructure, IT management.

INFRAESTRUTURA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI): UMA AVALIAÇÃO EM EMPRESAS DE MOSSORÓ-RN

INTRODUÇÃO

A Tecnologia da Informação (TI) tem papel importante no cenário competitivo das organizações, uma vez que torna seus processos mais ágeis e transparentes. Ao mesmo tempo, a TI vem trazendo também novos problemas em virtude do rápido crescimento do parque de computadores, sistemas, redes de comunicação, etc. Esse crescimento não-ordenado causa transtornos para os gestores de TI.

Dessa forma, surgem frameworks que tem como objetivo organizar a infraestrutura de TI das organizações. Semelhante às normas International Standards Organization (ISO), frameworks como o Control Objectives for Information and related Technology (CobiT), IT Infrastructure Library (ITIL), Project Management Body of Knowledge (PMBOK) e o Capability Maturity Model Integration (CMMI) orientam como os processos devem ocorrer para que tenham bons resultados.

Este trabalho faz parte do projeto de pesquisa “Avaliação da gestão de tecnologia da informação (TI) em empresas de Mossoró – RN” do IFRN – Campus Mossoró e tem como objetivo compreender o cenário atual da infraestrutura de TI de algumas empresas do município. A próxima seção trata do referencial teórico sobre a infraestrutura de TI e o framework CobiT. Em seguida, a metodologia utilizada é apresentada. Após, os resultados e a análise dos dados. A última seção traz as considerações finais, limitações e trabalhos futuros.

REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Weill, Subramani e Broadbent (2002), 55% do orçamento de TI das organizações é gasto com sua infraestrutura, envolvendo recursos humanos, tecnologia e processos. Assim, é necessário realizar um controle efetivo da infraestrutura para que as organizações possam obter vantagem competitiva a partir desses investimentos. Nesse sentido, a seção 2.1 identifica os componentes envolvidos na infraestrutura de TI. Em seguida, um framework de gerenciamento da TI – Cobit.

INFRAESTRUTURA DE TI

Os componentes da infraestrutura de TI estão representados na Figura 1 (WEILL; ROSS, 2006, p. 40). A infraestrutura suporta a demandas internas da organização (aplicações locais de TI), bem como realiza a interface com outras organizações externas (clientes, parceiros de negócios, infraestruturas públicas).



Figura 1 - Componentes da infraestrutura de TI.

Envolvendo tecnologia, processos e pessoas, uma das características principais da infraestrutura de TI é ser orientada a serviços modulares e configuráveis (DATTA et al., 2008). A visão da infraestrutura como serviço ajuda aos gestores a determinarem o valor da TI. Auxilia, por exemplo, na comparação de preços entre fornecedores. Do ponto de vista do fornecedor também é interessante uma vez que padroniza os serviços oferecidos independente das mudanças tecnológicas (WEILL; SUBRAMANI; BROADBENT, 2002).

No total, Weill, Subramani e Broadbent (2002) identificaram 70 serviços de infraestrutura de TI. Nesse sentido, cada um dos componentes (WEILL; ROSS, 2006) representa um subconjunto desses serviços. Os componentes foram agrupados em duas camadas: física e gestão. A camada física compreende os seguintes componentes:

- **Canais eletrônicos integrados** – serviços de comunicação com organizações externas através de diferentes canais de acesso;
- **Segurança e risco** – serviços de segurança e gestão de risco através de tecnologias como firewalls, políticas de controle de acesso remoto, uso de senhas, bem como o planejamento e a recuperação a desastres;
- **Comunicações** – serviços de comunicação dentro da própria organização e entre clientes e parceiros. Ocorrem através de interações eletrônicas por voz, vídeo, intranet, entre outras;
- **Administração de dados** – gestão dos dados de clientes, produtos e processos. Serviços garantem que informações críticas estejam disponíveis a pessoas e aplicações sempre que for necessário;
- **Aplicações de infraestrutura** – serviços utilizados por toda a organização (contabilidade, recursos humanos, orçamento, etc.). Por exemplo, o Enterprise Resource Planning (ERP) e o Customer Relationship Management (CRM). Possuem estreita relação com a “administração de dados”;

- **Administração das instalações de TI** – serviços de gerenciamento da camada física. Por exemplo, processamento em larga-escala, ambientes de desenvolvimento, gerenciamento das aplicações, etc.;

A camada de gestão compreende componentes que tratam da gestão de toda a infraestrutura de TI:

- **Administração de TI** – serviços de coordenação da infraestrutura integrada e gerenciamento de sua relação com as unidades de negócio. Inclui planejamento de sistemas de informação, gestão de projetos, acordos de nível de serviço (service level agreements – SLAs) e negociação com fornecedores;
- **Arquitetura e padrões de TI** – políticas no uso da TI em toda a organização. Os padrões são importantes ao levar em consideração a comunicação entre os diferentes atores na cadeia de valor. Os serviços provêm um plano de migração para outros padrões técnicos. Estão em constante desenvolvimento;
- **Educação e treinamento em TI** – frequentemente esquecida, a educação em tecnologias e sistemas da organização, bem como treinamento aos gestores de como investir e usar a TI para criar valor organizacional. Organizações que gastam mais em treinamento conseguem obter maior desempenho;
- **Pesquisa e desenvolvimento de TI** – interagindo com os grupos “administração de TI” e “arquiteturas e padrões de TI”, busca novos meios de usar a TI para agregar valor.

As pesquisas demonstram uma correlação positiva entre a rapidez de implantação de novas iniciativas de negócio e a infraestrutura de TI. As organizações que administram a infraestrutura como um ativo e realizam investimentos com frequência, geralmente conseguem melhores resultados (WEILL; ROSS, 2006).

FRAMEWORK COBIT

A governança de TI tem como objetivo alinhar a TI aos requisitos do negócio. Para isso, as organizações utilizam frameworks que possuem um conjunto de práticas que permitem o alinhamento e o atendimento às estratégias do negócio através da TI. O CobiT contribui para o sucesso da entrega de produtos e serviços de TI ao organizar as atividades da TI em um modelo de processos genérico, identificando os principais recursos que precisam de maior investimento (FERNANDES; ABREU, 2008).

O CobiT demonstra como mensurar e como melhorar as práticas realizadas no ambiente de TI das organizações. Além de definir objetivos de controle que devem ser considerados pela gestão, o CobiT fornece o grau de maturidade em cada processo. Esses processos estão agrupados em quatro domínios, estabelecendo um modelo de gerenciamento da TI semelhante ao modelo tradicional de melhoria contínua (planejamento, execução, verificação e ação):

- **Planejar e Organizar (PO)** – trata das estratégias e táticas ligadas ao uso da TI que contribuem para atingir os objetivos dos negócios. Auxilia a identificar se os riscos

da TI são entendidos e gerenciados, se a organização está obtendo ótimo uso de seus recursos, entre outros;

- **Adquirir e Implementar (AI)** – para executar as estratégias, é preciso identificar soluções de TI, adquirindo ou desenvolvendo recursos que assegurem a continuidade dos negócios. Envolve ainda questões sobre o impacto da manutenção de sistemas e o tempo de entrega de novos projetos;
- **Entregar e Suportar (DS)** – os processos relativos a esse domínio tratam da definição dos níveis de serviços requeridos, como: garantia de desempenho, segurança de sistemas, suporte aos serviços para usuários, gestão de dados e da infraestrutura operacional;
- **Monitorar e Avaliar (ME)** – define questões de auditoria, assegurando a qualidade dos serviços de TI. Trata basicamente de monitorar e avaliar o desempenho da TI, bem como verificar a aderência regulatória e do fornecimento da governança.

O CobiT compreende a infraestrutura de TI como recursos (hardware, sistemas operacionais, sistemas de gerenciamento de bases de dados, redes, entre outros) que possibilitam o processamento dos aplicativos. O processo AI3 (Quadro 1) – Adquirir e manter infraestrutura tecnológica – considera uma abordagem planejada para aquisição, manutenção e proteção da infraestrutura de TI. Assim, garante um apoio contínuo às aplicações de negócio (COBIT, 2007).

Quadro 1: Processo AI3 do Cobit – adquirir e manter infraestrutura de tecnologia.

<p>Adquirir e manter infraestrutura tecnológica que satisfaça aos seguintes requisitos do negócio para a TI: adquirir e manter uma infraestrutura de TI integrada e padronizada com foco em: Disponibilizar plataformas apropriadas às aplicações de negócio em alinhamento com a arquitetura de TI definida e os padrões tecnológicos é alcançado por:</p> <ul style="list-style-type: none">• Preparação de um plano de aquisição tecnológica alinhado com o plano de infraestrutura tecnológica• Planejamento da manutenção da infraestrutura• Implementação de controles internos, medidas de segurança e de auditoria <p>e medido por:</p> <ul style="list-style-type: none">• Percentual das plataformas que não estejam alinhadas com os padrões definidos de tecnologia e arquitetura de TI• Quantidade de processos críticos de negócio sustentados por infraestrutura obsoleta (ou próxima da obsolescência)• Quantidade de componentes de infraestrutura que não contam mais com suporte (ou que tendem a não ter suporte num futuro próximo)
--

Entre os objetivos de controle do processo AI3: a preparação de um plano de aquisição; garantia de auditabilidade, disponibilidade e integridade; desenvolvimento de um plano de manutenção e o estabelecimento de um ambiente de testes para novos componentes da infraestrutura. Dessa forma, é garantido o fornecimento de uma infraestrutura de TI segura e confiável (COBIT, 2007). O modelo de maturidade do processo AI3 (Tabela 1) permite mensurar o desempenho e identificar melhorias necessárias.

Tabela 1: Níveis de aquisição e manutenção da infraestrutura de TI.

Nível	Descrição
0 – Inexistente	O gerenciamento da infraestrutura tecnológica não é reconhecido como um tópico suficientemente importante para ser considerado
1 – Inicial/ Ad Hoc	Infraestrutura é importante, embora não seja abordada de forma consistente
2 – Repetitivo, mas intuitivo	Aquisição e manutenção da infraestrutura de TI não são baseadas em uma estratégia definida
3 – Processo Definido	A manutenção da infraestrutura de TI é planejada, programada e coordenada
4 – Gerenciado e mensurável	Aquisição e manutenção da infraestrutura de TI funcionam bem na maioria das situações, é bem organizado e dinâmico
5 – Otimizado	A infraestrutura de TI é visto como fator decisivo, os custos são reduzidos através da racionalização e padronização da infraestrutura

A capacidade de avaliar processos permite às organizações tomar melhores decisões sobre a infraestrutura de TI. O custo elevado para manter os equipamentos, faz com que muitas organizações contratem fornecedores especializados que proporcionam serviços de hardware e software superiores ao que as organizações conseguiriam manter em seus departamentos de TI (DUENING; CLICK, 2005).

Portanto, uma infraestrutura de TI bem projetada e modular proporciona uma maior flexibilidade nas aplicações de TI, resultando em melhores taxas de retorno sobre o investimento, além da rápida implantação de novas aplicações (LIU, 2002). É importante ressaltar que a infraestrutura hoje é uma combinação de infraestrutura privada (unidade de negócio, organização, setor de atuação) e pública (Internet), logo, as opções são muitas e as decisões precisam ser criteriosas (VERAS, 2009).

METODOLOGIA

Essa pesquisa consiste de um estudo descritivo já que busca descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade (TRIVIÑOS, 2008). A infraestrutura de TI de organizações é investigada e avaliada com base em modelos de referência.

O levantamento dos dados será realizado em diversas empresas no município de Mossoró – RN a partir de entrevista in loco ao gestor de TI de cada empresa. Foram entrevistados sete gerentes de TI. O roteiro de entrevista é composto por 21 questões – quatro abertas e 17 fechadas – envolvendo várias camadas da infraestrutura de TI relatados por Weill, Subramani e Broadbent (2002). Outro modelo de referência utilizado foi o Cobit. Como o foco da pesquisa era a infraestrutura de TI, optou-se por avaliar o grau de maturidade das empresas no processo AI3 – adquirir e manter infraestrutura de tecnologia.

Apesar das características de pesquisa qualitativa, Creswell (2007) ressalta que vários métodos de investigação podem ser utilizados. Nesse sentido, a análise dos dados será realizada através de estatística descritiva e a interpretação dos dados coletados. Muitas questões foram utilizadas em outras pesquisas, como a “Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação no Brasil: TIC Domicílios e TIC Empresas 2009” realizada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil. Isso permite a comparação com os indicadores nacionais. A observação também foi utilizada no momento da entrevista onde geralmente se encontrava todo o parque de infraestrutura de TI da empresa. A partir da observação e das respostas obtidas nos questionários, foi identificado o nível de maturidade das organizações no processo AI3 do framework CobiT.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Foram realizadas entrevistas ao responsável pela TI em sete empresas. Apenas em uma empresa foi utilizada outra nomenclatura para o cargo de gerente de TI. As equipes de TI geralmente eram compostas por, no máximo, quatro pessoas. Todos os respondentes eram do sexo masculino e o tempo médio que ocupavam o cargo de gerente de TI nas empresas foi de 8 anos.

As empresas possuíam, em média, 81 computadores. Ao levar em conta os índices nacionais, as empresas pesquisadas se encontram no grupo das 9% que possuem mais de 31 computadores na região nordeste. O mercado de atuação de cada empresa foi distinto, entre eles: serviços, indústria de transformação, comércio, etc. A Tabela 2 demonstra o resultado obtido em nove itens do questionário sobre a infraestrutura de TI. As opções disponíveis para resposta eram “SIM” ou “NÃO”.

Tabela 2: Proporção dos indicadores da infraestrutura de TI nas empresas pesquisadas.

Questão	SIM	NÃO
Sua empresa possui uma LAN/Rede cabeada?	100%	0%
Sua empresa possui uma LAN/ Rede sem fio?	86%	14%
Sua empresa possui a intranet?	29%	71%
Sua empresa possui um software ERP?	71%	29%
Sua empresa possui um software CRM?	14%	86%
Sua empresa utiliza algum sistema operacional (SO) gratuito nos servidores?	43%	57%
Sua empresa utiliza algum SO gratuito nos computadores de usuários finais?	29%	71%
Sua empresa possui um website?	71%	29%
Sua empresa possui uma política de segurança de informação?	71%	29%

Acima da média nacional de 79% das empresas da região nordeste, ficou constatado que em todas as empresas havia uma rede local cabeada. No entanto, 86% das empresas possuíam rede sem fio. Mesmo assim é um resultado acima da média de 40% das empresas do nordeste com rede sem fio. O resultado sobre a questão da intranet – 29% – ficou um pouco acima da média da região nordeste – 23%. Ao perguntar sobre o software ERP, o resultado – 71% – foi acima dos 25% da região nordeste. Foi identificada a presença de grandes fornecedores de pacotes ERP como a Totvs e a SAP. Já sobre o software Customer Relationship Management (CRM) foi obtido um valor – 14% – abaixo da média da região nordeste – 31%. Vale salientar que nem sempre os softwares disponíveis nas empresas eram específicos para a atividade de CRM. Geralmente alguns módulos eram utilizados para realizar alguma tarefa sobre a base de dados dos clientes. Inclusive, às vezes, sem auxílio de software. Em alguns casos as empresas utilizavam de trabalho manual para realizar as atividades que uma aplicação CRM pode oferecer.

Sobre o uso de SO gratuito nos servidores, apenas 43% das empresas pesquisadas fazem uso. É um resultado inferior à média da região nordeste – 58% – e próximo ao da região sul do Brasil – 47%. Já o resultado para o uso de SO gratuito nos computadores de usuários finais – 29% – foi maior do que a média da região nordeste – 13%. Apesar da proporção menor de SO gratuito no servidor, vale salientar que nem sempre as empresas possuem a licença para uso de software proprietário. Acima da média do nordeste – 40%, 71% das empresas pesquisadas possuíam um website. A política de segurança de informação é considerada por 71% das empresas pesquisadas. Essa proporção está acima das médias do nordeste. A pesquisa revelou que alguns procedimentos de segurança de informação são postos em prática, mas não são totalmente documentados.

A Tabela 3 apresenta a proporção dos tipos de conexão que as empresas utilizavam para acessar à Internet. Nas estatísticas da região nordeste, a conexão mais típica é a via Digital Subscriber Line (DSL). Isso também foi constatado na pesquisa. A conexão via linha dedicada ainda é utilizada por empresas de Mossoró, são linhas que possuem um maior custo operacional, mas com maior garantia de disponibilidade. Alguns gestores informaram que a conexão via DSL tem causado eventuais transtornos como a queda do link e a lentidão no acesso à Internet. Algumas alternativas já estão sendo avaliadas como a conexão de banda larga via TV a CABO. Como é um serviço recente sendo oferecido na cidade, as empresas ainda estão se adaptando e analisando essa nova alternativa de conexão à Internet. Os links de acesso encontrados nas empresas geralmente eram de um ou dois Mbps (Megabit por segundo). A redundância não estava presente em todas as empresas, no entanto, os gestores ressaltavam a importância do procedimento e muitos informaram que já estavam trabalhando para adquirir novos links ou adequar a infraestrutura atual para oferecer maior disponibilidade no acesso à Internet a partir da empresa.

Tabela 3: Tipo de acesso à Internet.

DSL	57%
RÁDIO	29%
LINK DEDICADO	43%

As questões observadas até o momento estão relacionadas aos serviços de infraestrutura da camada física segundo Weill, Subramani e Broadbent (2002). Ao analisar itens relacionados à camada de gestão, é preciso avaliar, por exemplo, se a arquitetura de TI está adequada às necessidades do negócio e sem esquecer o lado humano da tecnologia. Treinamentos frequentes para a equipe são importantes e não apenas para a equipe de TI, mas para os outros gerentes também, afinal de contas eles precisam compreender o potencial da informática para poder auxiliar nas decisões que precisam tomar em favor da organização. A pesquisa “TIC Empresas 2009” demonstra dados sobre a contratação de especialistas em TI no Brasil. Nesse sentido, foram questionados ao gestor de TI quais os principais motivos que, no momento da seleção de novos funcionários, impediram que o candidato fosse efetivado no cargo. Cerca de 29% dos gestores afirmaram que o fator que impediu a contratação foi a falta de experiência na atividade desejada. Em torno de 43% apontaram a falta de candidato e 43% consideraram que o candidato não tinha qualificação necessária para o cargo. Os dados apontam que há poucos profissionais da área de TI na cidade e muitos precisam melhorar sua qualificação e experiência da prática profissional. É uma situação até melhor se observar os índices da região nordeste que estão acima de 51% para as três questões.

A gestão da TI considera a infraestrutura e os requisitos de negócio. O processo AI3 do framework Cobit trata do planejamento, aquisição e manutenção da infraestrutura de TI nas organizações. No levantamento realizado, foi questionado a cada gestor de TI sobre como esse processo é realizado nas suas empresas. Alguns pontos como a infraestrutura que mantém as aplicações críticas, as plataformas existentes e a existência de um plano de manutenção foram considerados muito importantes pelos gestores de TI. Os gestores também consideraram a infraestrutura como a parte da TI que demanda grandes investimentos. A maior parte dos gestores – 86%, afirmaram que suas aplicações críticas encontram-se em uma infraestrutura atualizada. Mesmo com dificuldades de recursos, o que foi percebido é que eles vem conseguindo obter, à medida do possível, aquilo que

precisam para implementar as ações do departamento de TI em cada empresa. No entanto, ainda há empresas onde a TI não está inserida em seu planejamento anual, ou seja, as ações são muito reativas. Por exemplo, um dos gestores deixou claro que boa parte dos investimentos ocorria em virtude de uma nova legislação que a empresa precisava atender. Cerca de 57% dos gestores afirmaram que há variedade de plataformas tecnológicas em seu ambiente de TI. Isso impacta diretamente na manutenção. Cerca de 43% dos gestores afirmaram que fazem um plano de manutenção. É realizado um planejamento junto ao planejamento geral da empresa ou é feito um cronograma onde os equipamentos de TI são acompanhados e monitorados a fim de prevenir alguma falha com o decorrer do tempo de seu uso. Outro ponto importante na classificação de uma organização quanto ao nível de maturidade no AI3 do Cobit é a existência de um ambiente de testes a fim de promover testes de viabilidade e integração à infraestrutura. Em todas as empresas pesquisadas foi identificado que havia um ambiente para realizar testes de novas tecnologias antes de serem entregues aos usuários finais. Assim, a partir desses dados e da observação realizada em cada organização, é possível afirmar que nenhuma das empresas está no nível 0 – “Inexistente”. Todas entendem que a infraestrutura é importante, mas nenhuma atende plenamente aos requisitos propostos nos níveis 2 – “Repetível, porém intuitivo” ou 3 – “Processo Definido”. Apenas 14% das empresas mais se aproximam do nível 3 – “Processo Definido”, mas ainda falha em alguns pontos como a disponibilidade e um plano formal para adquirir, implementar e manter a infraestrutura de TI. Outros 14% das empresas se encontram no nível “Inicial/Ad hoc” e os 43% restantes no nível 2 – “Repetível, porém intuitivo”.

CONCLUSÃO

A maioria dos responsáveis pelo setor de TI ocupava o cargo de gerente de TI. Isso representa uma padronização que até a pouco tempo não existia. Na verdade, ainda há muitas empresas que não atribuem a nomenclatura correta na tentativa de pagar salários não compatíveis aos do nível gerencial. Foi constatado em todas as empresas que, mesmo com dificuldades, os gerentes de TI vêm conseguindo avançar em seus parques de informática. A partir da observação da infraestrutura, ficou claro que o alto escalão de muitas empresas reconhece o valor da TI para seus negócios. Isso é muito positivo, mas ainda há muitos “cortes” ao se falar em investimentos para a área. Uma das forças que possibilita o investimento ainda é o atendimento a legislações; nesses casos, ou investe ou será penalizado. Em quase todos os aspectos investigados na infraestrutura de TI, as empresas de Mossoró – RN demonstraram índices maiores do que a média da região nordeste, às vezes próximo até de índices de regiões mais avançadas como o sudeste e sul do Brasil. Apesar do levantamento realizado não abranger todos os serviços de infraestrutura identificados por Weill, Subramani e Broadbent (2002), a pesquisa revelou que as organizações não implantavam muitos processos das camadas de gestão e física.

De modo similar, muito pouco do framework Cobit foi identificado nas empresas. Elas estão avançando, mas precisam aprimorar suas práticas atuais. Percebe-se que ainda há muitos processos informais. As empresas podem avançar de nível no processo AI3 e com poucas ações, a maioria delas podem consolidar o nível 2 – “Repetível, porém intuitivo”. Vale salientar que a busca por maiores níveis só traz benefícios para as organizações, quanto maior o nível, melhores resultados obtidos com o uso de TI.

Uma limitação desta pesquisa é não ter analisado a terceirização ou outros aspectos mais detalhados que estão relacionados com a infraestrutura de TI. Apesar disso, outros estudos poderão complementar essa análise ao focar em outros temas. Essa pesquisa analisou empresas de diferentes ramos de atuação. Novas pesquisas poderão verificar a infraestrutura de TI de organizações de um ramo ou determinado porte. Novas pesquisas poderão analisar também outros processos do Cobit, ou até mesmo utilizar outros frameworks como o ITIL.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 248p.
2. DATTA, P.; TROUTT, M.; BOOTH, D.; SHANKER, M. A service-design of it infrastructure. **39th Annual Meeting of the Decision Sciences Institute**. pp. 3481-3486, 22-25 nov. 2008.
3. DUENING, T. N.; CLICK, R. L. **Essentials of business process outsourcing**. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc, 2005.
4. FERNANDES, A. A.; ABREU, V. F. **Implantando a governança de TI**. Rio de Janeiro: Brasport, 2008. 480p.
5. IT GOVERNANCE INSTITUTE. COBIT 4.1: Framework Control Objectives Management Guidelines Maturity Models. Rolling Meadows, IL, 2007.
6. LIU, S. A Practical Framework for Discussing IT Infrastructure. **IT Professional**, v. 4, n. 4, pp. 14-21, July/Aug. 2002.
7. **Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil : TIC Domicílios e TIC Empresas 2009** [coordenação executiva e editorial, Alexandre F. Barbosa]. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2010.
8. TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 2008. 175 p.
9. VERAS, M. **Datacenter: componente central da infraestrutura de TI**. Rio de Janeiro: Brasport, 2009. 376p.
10. WEILL, P.; ROSS, J. W. **Governança de Tecnologia da Informação**. São Paulo: M. Books, 2006. 274 p.
11. WEILL, P.; SUBRAMANI, M.; BROADBENT, M. Building IT Infrastructure for Strategic Agility. **MIT Sloan Management Review**, v. 44, n. 1, Fall, 2002.

CABEAMENTO ESTRUTURADO

Lídia Raquel HORÁCIO SILVA (1); Francisco Xavier MEDEIROS NETO (2); Iria Caline S. COSME (3);

(1) IFRN – Campus Ipanguaçu, e-mail: lidiarhs@hotmail.com;

(2) IFRN – Campus Ipanguaçu, e-mail: xavier_netto@hotmail.com;

(3) Orientadora. IFRN – Campus Ipanguaçu, email: iriacaline@gmail.com.

RESUMO

O cabeamento estruturado remonta as tecnologias de redes dos anos 80 quando empresas de telecomunicações e computação como AT&T, Dec e IBM criavam seus próprios sistemas de cabeamento proprietários. Nos anos 90, o cabeamento estruturado teve um grande progresso com a introdução do cabo par trançado. Nesse sentido, a criação das normas EIA/TIA e ISO, ajudaram na padronização de cabos, conectores e procedimentos. Um sistema de cabeamento estruturado consiste de um conjunto de produtos de conectividade empregado de acordo com regras específicas de engenharia cujas características principais são: arquitetura aberta; meio de transmissão e disposição física padronizados; aderência a padrões internacionais e, projeto e instalação sistematizados. Esse sistema integra diversos meios de transmissão (cabos metálicos, fibra óptica, rádio, etc.) que suportam múltiplas aplicações incluindo voz, vídeo, dados, sinalização e controle. O conjunto de especificações garante uma implantação modular com capacidade de expansão programada. Os produtos utilizados asseguram conectividade máxima para os dispositivos existentes e preparam a infra-estrutura para as tecnologias emergentes. A topologia empregada facilita os diagnósticos e manutenções.

Palavras-chave: cabeamento estruturado, EIA/TIA, ISO, padronização de cabos, engenharia.

INTRODUÇÃO

Até o final dos anos 80 todos os sistemas de cabeamento serviam apenas a uma aplicação, ou sejam eram sistemas dedicados, estes sistemas eram sempre associados à um grande fabricante, que mantinha um tipo de processamento centralizado, isto gerava um grande problema, caso houvesse necessidade de migrar-se de uma aplicação para outra, abandonava-se o sistema antigo, e instalava-se um novo sistema, gerando um acúmulo de cabos, terminações e equipamentos ociosos. As taxas de transmissão estavam limitadas ao no máximo 16MB/s. No início de 1985, preocupadas com a falta de uma norma que determinasse parâmetros das fiações em edifícios comerciais, os representantes das indústrias de telecomunicações e informática solicitaram para a CCIA – Computer Communication Industry Association, que fornecesse uma norma que abrangesse estes parâmetros, ela solicitou então para a EIA – Electric Industry Association, o desenvolvimento desta norma, em julho de 1991 saía a 1ª versão da norma publicada como EIA/TIA 568, e subseqüentemente, vários boletins técnicos foram sendo emitidos e incorporados a esta norma. Em janeiro de 1994, foi emitida a norma que perdura até hoje e que saiu como EIA/TIA 568 A, sua versão foi atualizada em 2000.

Com a emissão criação desta norma e suas complementares, 569, 606 e 607, houve uma mudança no modo de agir dos usuários de sistemas, eles chegaram a uma conclusão, os sistemas de cabos deveriam ser integrados, o cabeamento deveria permitir o tráfego dos sinais independente do fabricante, da fonte geradora, ou do protocolo transmitido, este sistema deveria apresentar uma arquitetura aberta, não terem mais seu processamento Centralizado, deveria permitir à transmissão de sinais com altas taxas de transmissão, cerca de 100MB/s ou mais.

Entende-se por rede interna estruturada aquela que é projetada de modo a prover uma infra-estrutura que permita evolução e flexibilidade para serviços de telecomunicações, sejam de voz, dados, imagens, sonorização, controle de iluminação, sensores de fumaça, controle de acesso, sistema de segurança, controles ambientais (ar-condicionado e ventilação) e considerando-se a quantidade e complexidade destes sistemas, é imprescindível a implementação de um sistema que satisfaça às necessidades iniciais e futuras em telecomunicações e que garanta a possibilidade de reconfiguração ou mudanças imediatas, sem a necessidade de obras civis adicionais. Neste trabalho iremos abordar os pontos centrais para que se entenda como funciona o sistema e a importância de organizar a rede de forma estruturada.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Cabeamento

Os cabos de rede transmitem sinais elétricos a uma frequência muito alta e a distâncias relativamente grandes, por isso são muito vulneráveis a interferências eletromagnéticas externas. Existem basicamente três tipos diferentes de cabos de rede: os cabos de par trançado (que são, de longe, os mais comuns), os cabos de fibra óptica (usados principalmente em links de longa distância) e os cabos coaxiais, que são usados em cabos de antenas para redes wireless e em algumas redes antigas.

Existem vários motivos para os cabos coaxiais não serem mais usados hoje em dia: eles são mais propensos a mal contato, os conectores são mais caros e os cabos são menos flexíveis que os de par trançado, o que torna mais difícil passá-los por dentro de tubulações. No entanto, o principal motivo é o fato de que eles podem ser usados apenas em redes de 10 megabits: a partir do momento em que as redes 10/100 se tornaram populares, eles entraram definitivamente em desuso, dando lugar aos cabos de par trançado. A única exceção ficou por conta dos padrões 1000BASE-CX e 10GBASE-CX4, dois padrões para redes de curta distância que são baseados em cabos twinax, um cabo coaxial duplo, onde os dois fios são trançados (de forma similar a um cabo de par trançado), o que é combinado com uma blindagem mais espessa, de forma a minimizar a perda de sinal.

Uma das principais vantagens dos cabos de par trançado é que eles podem ser crimpados rapidamente, no local, usando apenas ferramentas simples, diferente dos cabos de fibra óptica, que precisam de uma preparação mais cuidadosa. Os cabos de par trançado são classificados em categorias, que indicam a qualidade do cabo e a frequência máxima suportada por ele. Cada categoria é composta por um conjunto de características técnicas e de normas de fabricação, que precisam ser atendidas pelos fabricantes.

Fabricar cabos de rede é mais complicado do que parece. Diferente dos cabos de cobre comuns, usados em instalações elétricas, os cabos de rede precisam suportar frequências muito altas, causando um mínimo de atenuação do sinal. Para isso, é preciso minimizar ao máximo o aparecimento de bolhas e impurezas durante a fabricação dos cabos. No caso dos cabos de par trançado, é preciso ainda cuidar do entrançamento dos pares de cabos, que também é um fator crítico.

Evolução do cabeamento

Atualmente, as redes Ethernet de 100 megabits (Fast Ethernet) e 1000 megabits (Gigabit Ethernet) são as mais usadas. Ambos os padrões utilizam cabos de par trançado categoria 5 ou 5e, que são largamente disponíveis, o que facilita a migração de um para o outro. As placas também são intercompatíveis: você pode perfeitamente misturar placas de 100 e 1000 megabits na mesma rede, mas, ao usar placas de velocidades diferentes, a velocidade é sempre nivelada por baixo, ou seja, as placas Gigabit são obrigadas a respeitar a velocidade das placas mais lentas.

Antes deles, tivemos o padrão de 10 megabits, que também foi largamente usado (e ainda pode ser encontrado em algumas instalações) e, no outro extremo, já está disponível o padrão de 10 gigabits (10G), mil vezes mais rápido que o padrão original. Tal evolução demandou também melhorias no cabeamento da rede.

As primeiras redes Ethernet utilizavam cabos thicknet, um tipo de cabo coaxial grosso e pouco flexível, com 1 cm de diâmetro. Um único cabo era usado como backbone para toda a rede e as estações eram conectadas a ele através de transceptores, também chamados de “vampire taps” ou “derivadores vampiros”, nome usado porque o contato do transceptor perfurava o cabo thicknet, fazendo contato com o fio central. O transceptor era então ligado a um conector AUI de 15 pinos na placa de rede, através de um cabo menor:

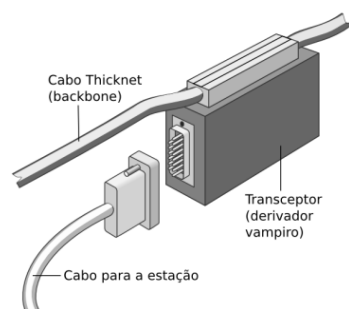


Figura 1: Transceptor

Este era essencialmente o mesmo tipo de cabeamento utilizado no protótipo de rede Ethernet desenvolvido no PARC, mas continuou sendo usado durante a maior parte da década de 80, embora oferecesse diversos problemas práticos, entre eles a dificuldade em se lidar com o cabo central, que era pesado e pouco flexível, sem falar no custo dos transceptores.

Estas redes eram chamadas de 10BASE-5, sigla que é a junção de 3 informações. O “10” se refere à velocidade de transmissão, 10 megabits, o “BASE” é abreviação de “baseband modulation”, o que indica que o sinal é transmitido diretamente, de forma digital (sem o uso de modems, como no sistema telefônico), enquanto o “5” indica a distância máxima que o sinal é capaz de percorrer, nada menos do que 500 metros.

As redes 10BASE-5 logo deram origem às redes 10BASE-2, ou redes thinnet, que utilizavam cabos RG58/U, bem mais finos. O termo “thinnet” vem justamente da palavra “thin” (fino), enquanto “thicknet” vem de “thick” (espesso).

Nelas, os transceptores foram miniaturizados e movidos para dentro das próprias placas de rede e a ligação entre as estações passou a ser feita usando cabos mais curtos, ligados por um conector em forma de T. Ele permitiu que as estações fossem ligadas diretamente umas às outras, transformando os vários cabos separados em um único cabo contínuo.

Apesar da importância, os terminadores eram dispositivos passivos, bastante simples e baratos. O grande problema era que, se o cabo fosse desconectado em qualquer ponto (no caso de um cabo rompido, ou com mal contato, por exemplo), toda a rede saía fora do ar, já que era dividida em dois segmentos sem terminação. Como não eram usados leds nem indicadores de conexão, existiam apenas duas opções para descobrir onde estava o problema: usar um testador de cabos (um aparelho que indicava com precisão em que ponto o cabo estava rompido, mas que era caro e justamente por isso incomum aqui no Brasil) ou sair testando ponto por ponto, até descobrir onde estava o problema.

Os cabos podiam ser crimpados na hora, de acordo com o comprimento necessário, usando um alicate especial. A crimpagem consistia em descascar o cabo coaxial, encaixá-lo dentro do conector, crimpar a ponteira, de forma a prender o fio central e em seguida crimpar a bainha, prendendo o cabo ao conector BNC. Assim como os alicates para crimpagem de cabos de par trançado que são vendidos atualmente, os alicates de crimpagem de cabos coaxiais não eram muito caros. Em 1997 você podia comprar um alicate simples por menos de 50 reais. Hoje em dia provavelmente custaria mais caro, já que poucas lojas ainda os comercializam:



Figura 2: Descascadores de cabos coaxiais (à esquerda) e alicate de crimpagem

Apesar de ainda ser muito susceptível a problemas, o cabeamento das redes 10BASE-2 era muito mais simples e barato do que o das redes 10BASE-5, o que possibilitou a popularização das redes, sobretudo em empresas e escritórios. Se você tiver acesso a alguns micros 386 ou 486 antigos, é provável que encontre placas de rede que ainda incluem o conector AUI (para redes 10BASE-5).

A única desvantagem das redes thinnet em relação às thicknet é que o uso de um cabo mais fino reduziu o alcance máximo da rede, que passou a ser de apenas 185 metros, o que de qualquer forma era mais do que suficiente para a maioria das redes locais. Por incrível que possa parecer, o obsoleto padrão 10BASE-5 foi o padrão Ethernet para fios de cobre com o maior alcance até hoje, com seus 500 metros. Apenas os padrões baseados em fibra óptica são capazes de superar esta marca.

Continuando, independentemente do tipo, os cabos coaxiais seguem o mesmo princípio básico, que consiste em utilizar uma camada de blindagem para proteger o cabo central de interferências eletromagnéticas presentes no ambiente. Quanto mais espesso o cabo e mais grossa é a camada de blindagem, mais eficiente é o isolamento, permitindo que o sinal seja transmitido a uma distância muito maior.

Os cabos coaxiais a muito deram lugar aos cabos de par trançado, que são praticamente os únicos usados em redes locais atualmente. Além de serem mais finos e flexíveis, os cabos de par trançado suportam maiores velocidades (podem ser usados em redes de 10, 100 ou 1000 megabits, enquanto os cabos coaxiais são restritos às antigas redes de 10 megabits) e são ainda por cima mais baratos.

Apesar disso, os cabos coaxiais estão longe de entrar em desuso. Além de serem usados nos sistemas de TV a cabo e em outros sistemas de telecomunicação, eles são usados em todo tipo de antenas, incluindo antenas para redes wireless. Até mesmo os conectores tipo N, tipicamente usados nas antenas para redes wireless de maior ganho são descendentes diretos dos conectores BNC usados nas redes 10BASE-2. Como pode ver, muitas tecnologias que pareciam ser coisa do passado, acabam retornando de formas imprevisíveis.

Existem diversas categorias de cabos de par trançado, que se diferenciam pela qualidade e pelas frequências suportadas. Por exemplo, cabos de categoria 3, que são largamente utilizados em instalações telefônicas podem ser usados em redes de 10 megabits, mas não nas redes de 100 e 1000 megabits atuais. Da mesma forma, os cabos de categoria 5e que usamos atualmente não são adequados para as redes de 10 gigabits, que demandam cabos de categoria 6, ou 6a. Todos eles utilizam o mesmo conector, o RJ-45, mas existem diferenças de qualidade entre os conectores destinados a diferentes padrões de cabos.

Os sucessores naturais dos cabos de par trançado são os cabos de fibra óptica, que suportam velocidades ainda maiores e permitem transmitir a distâncias praticamente ilimitadas, com o uso de repetidores. Os cabos de fibra óptica são usados para criar os backbones que interligam os principais roteadores da Internet. Sem eles, a grande rede seria muito mais lenta e o acesso muito mais caro.

Apesar disso, os cabos de fibra óptica ainda são pouco usados em redes locais, devido sobretudo à questão do custo, tanto dos cabos propriamente ditos, quanto das placas de rede, roteadores e demais componentes necessários. Apesar de tecnicamente inferiores, os cabos de par trançado são baratos, fáceis de trabalhar e tem resistido ao surgimento de novos padrões de rede.

Durante muito tempo, acreditou-se que os cabos de par trançado ficariam limitados às redes de 100 megabits e, conforme as redes gigabit se popularizassem eles entrariam em desuso, dando lugar aos cabos de fibra óptica. Mas a idéia caiu por terra com o surgimento do padrão de redes gigabit para cabos de par trançado que usamos atualmente.

Cabeamento estruturado

O cabeamento de uma rede trata-se do meio físico por onde circulam os sinais entre o Servidor, as Estações de Trabalho e os Periféricos, podem ser de vários tipos. É no Cabeamento de Rede onde concentra-se o maior número de problemas, em parte pela qualidade dos componentes e por outra parte, pelo tipo de Cabeamento adotado.

Montar uma rede doméstica é bem diferente de montar uma rede local de 100 pontos em uma empresa de médio porte. Não apenas porque o trabalho é mais complexo, mas também porque existem normas mais estritas a cumprir. O padrão para instalação de redes locais em prédios é o ANSI/TIA/EIA-568-B, que especifica normas para a instalação do cabeamento, topologia da rede e outros quesitos, que chamamos genericamente de cabeamento estruturado.

A idéia central do cabeamento estruturado é cabear todo o prédio de forma a colocar pontos de rede em todos os pontos onde eles possam ser necessários. Todos os cabos vão para um ponto central, onde ficam os switches e outros equipamentos de rede. Os pontos não precisam ficar necessariamente ativados, mas a instalação fica pronta para quando precisar ser usada. A idéia é que a longo prazo é mais barato instalar todo o cabeamento de uma vez, de preferência antes do local ser ocupado, do que ficar fazendo modificações cada vez que for preciso adicionar um novo ponto de rede.

Tudo começa com a sala de equipamento (equipment room), que é a área central da rede, onde ficam os servidores, switches e os roteadores principais. A idéia é que a sala de equipamento seja uma área de acesso restrito, onde os equipamentos fiquem fisicamente protegidos.

Em um prédio, a sala de equipamento ficaria normalmente no andar térreo. Seria inviável puxar um cabo separado para cada um dos pontos de rede do prédio, indo da sala de equipamento até cada ponto de rede individual, por isso é criado um segundo nível hierárquico, representado pelos armários de telecomunicações (telecommunications closet).

O armário de telecomunicações é um ponto de distribuição, de onde saem os cabos que vão até os pontos individuais. Normalmente é usado um rack, contendo todos os equipamentos, que é também instalado em uma sala ou em um armário de acesso restrito. Além dos switches, um equipamento muito usado no armário de telecomunicações é o **patch panel**, ou painel de conexão. Ele é um intermediário entre as tomadas de parede e outros pontos de conexão e os switches da rede. Os cabos vindos dos pontos individuais são numerados e instalados em portas correspondentes do patch panel e as portas utilizadas são então ligadas aos switches:



Figura 3: *Patch panel*

Além de melhorarem a organização dos cabos, os patch panels permitem que você utilize um número muito maior de pontos de rede do que portas nos switches. A idéia é que você cabearia todo o escritório, ou todo o andar do prédio, deixando todas as tomadas ligadas ao patch-panel. Se for um escritório novo, provavelmente poucas das tomadas serão usadas de início, permitindo que você use um único switch. Conforme mais tomadas passarem a ser usadas, você passa a adicionar mais switches e outros componentes de rede, conforme a necessidade.

Outra vantagem é que com os cabos concentrados no patch panel, tarefas como desativar um ponto ou ligá-lo a outro segmento da rede (ligando-o a outro switch ou roteador) ficam muito mais simples.

Os patch panels são apenas suportes, sem componentes eletrônicos e por isso são relativamente baratos. Eles são normalmente instalados em racks, junto com os switches e outros equipamentos. Os switches são ligados às portas do patch panel usando cabos de rede curtos, chamados de “patch cords” (cabos de conexão). Os patch cords são muitas vezes feitos com cabos stranded (os cabos de par trançado com várias fibras) de forma a serem mais flexíveis.

Cada andar tem um ou mais armários de telecomunicações (de acordo com as peculiaridades da construção e a distância a cobrir) e todos são ligados a um switch ou um roteador na sala de equipamento através de cabos verticais chamados de **rede primária** (eles são também chamados de cabeamento vertical ou de backbones). Se a distância permitir, podem ser usados cabos de par trançado, mas é muito comum usar cabos de fibra óptica para esta função.

Na entrada do prédio teríamos ainda a **sala de entrada de telecomunicações**, onde são conectados os cabos externos, como linhas de telefones, links de Internet, cabos ligando o prédio a outros prédios vizinhos e assim por diante:

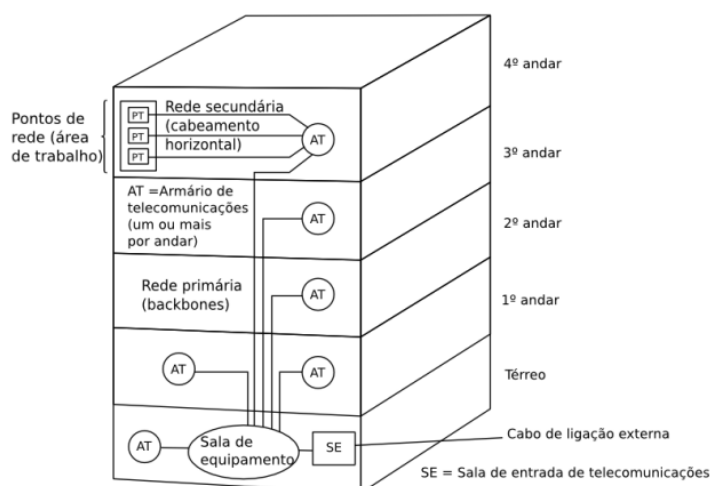


Figura 4: Sistema de cabeamento estruturado

Temos em seguida a **rede secundária** (que na norma internacional é chamada de “horizontal cabling”, ou cabeamento horizontal), que é composta pelos cabos que ligam o armário de telecomunicações às tomadas onde são conectados os PCs da rede. Estes são os cabos permanentes, que são instalados como parte do cabeamento inicial e continuam sendo usados por muito tempo.

Como você pode notar, este sistema prevê o uso de três segmentos de cabo:

- a) O patch cord ligando o switch ao patch panel.
- b) O cabo da rede secundária, ligando o patch panel à tomada na área de trabalho.
- c) O cabo entre a tomada e o PC.

Dentro do padrão, o cabo da rede secundária não deve ter mais do que 90 metros, o patch cord entre o patch panel e o switch não deve ter mais do que 6 metros e o cabo entre a tomada e o PC não deve ter mais do que 3 metros.

Estes valores foram definidos tomando por base o limite de 100 metros para cabos de par trançado ($90+6+3=99$), de forma que, ao usar um cabo de rede secundária com menos de 90 metros, você pode usar um patch cord, ou um cabo maior para o PC, desde que o comprimento total não exceda os 100 metros permitidos.

Em um ambiente já existente, os cabos podem ser passados através de um teto falso, ou através das canaletas usadas pelos fios de telefone. Em casos extremos pode ser usado piso falso (piso elevado), permitindo que o cabeamento passe por baixo. O problema de usar piso falso é que os suportes são caros. No caso de prédios em construção, é possível incluir canaletas específicas para os cabos de rede, facilitando o cabeamento:

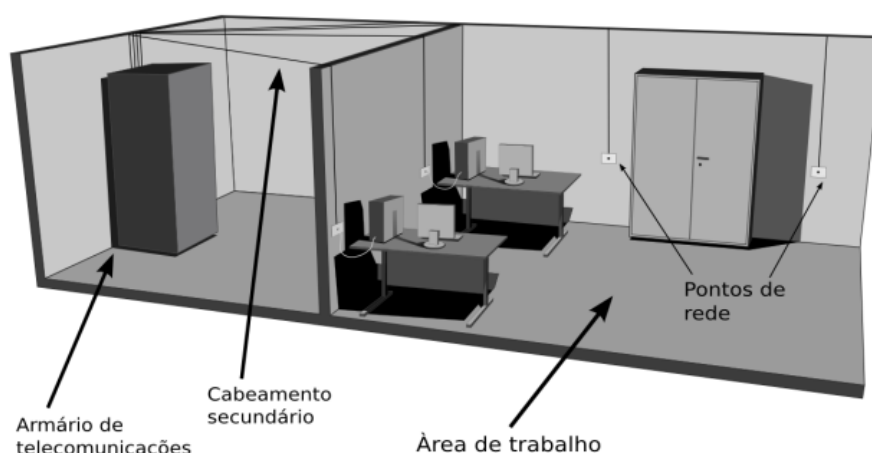


Figura 5: Ambiente de trabalho

As salas e os outros ambientes contendo as tomadas, onde ficam os micros, são chamadas de área de trabalho (work area), já que em um escritório corresponderiam às áreas úteis, onde os funcionários trabalham. Na norma da ABNT, as tomadas são chamadas de “pontos de telecomunicações” e não de “pontos de rede”. Isso acontece porque o cabeamento estruturado prevê também o uso de cabos de telefone e de outros tipos de cabos de telecomunicação, não se limitando aos cabos de rede.

DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

A realização desse trabalho deu-se a proposta de entendimento/aprendizado a cerca da área de redes, especificamente ao sistema de Cabeamento Estruturado, sob orientação da professora de Redes, Íria Caline S. Cosme, conhecendo o sistema, como funciona, a importância de utilizar, as normas que o discrimina e aplicabilidade.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada para o desenvolvimento desse artigo foi da realização de pesquisas acadêmicas bibliográficas e debate entre o grupo para obtenção do conhecimento basilar/fundamental na área de Cabeamento Estruturado, para então, levar a sala de aula e montar uma discussão com a turma e aperfeiçoar estes mesmos conhecimentos adquiridos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentamos como resultado desse trabalho a obtenção de conhecimento e aprendizado, no que se refere ao tema Cabeamento Estruturado além de um estudo sobre a Evolução do Cabeamento e, qual foi a sua importância na organização das redes LANs.

Um sistema de cabeamento estruturado permite o tráfego de qualquer tipo de sinal elétrico de áudio, vídeo, controles ambientais e de segurança, dados e telefonia, convencional ou não, de baixa intensidade, independente do produto adotado ou fornecedor. Este tipo de cabeamento, possibilita mudanças, manutenções ou implementações de forma rápida,

segura e controlada, ou seja, toda alteração do esquema de ocupação de um edifício comercial é administrada e documentada seguindo-se um padrão de identificação que não permite erros ou dúvidas quanto aos cabos, tomadas, posições e usuários. Para estas características sejam conseguidas, existem requisitos mínimos relativos a distâncias, topologias, pinagens, interconectividade e transmissão, permitindo desta forma que atinja-se o desempenho esperado.

É com grande contentamento que apresentamos este artigo, os objetivos foram atingidos e o resultado, em se falando de aprendizado, foi satisfatório.

REFERÊNCIAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: Informação e documentação: Referências: Elaboração. Rio de Janeiro, 2002.
2. MARIMOTO, Carlos E. **Redes: Guia Prático**. Disponível em: <<http://www.gdhpress.com.br/redes/leia/index.php?p=cap1-20>> Acesso em: 15 de setembro de 2010.
3. MARTIGNONI, Marco Aurelio. **Cabeamento Estruturado**. Disponível em: <<http://www.lucalm.hpg.ig.com.br/cabeamento.htm>> Acesso em: 15 de setembro de 2010.
4. TANENBAUM, ANDREW S. **Organização Estruturada de Computadores**. 5ª Edição. São Paulo. Pg 92.

CONCEITUANDO: PROCESSO DE INCLUSÃO DIGITAL

Willame Roberto CAVALCANTE (1); Ceres Germanna Braga MORAIS (2);

(1) IFRN – Campus Ipanguaçu, e-mail: wrconexao@hotmail.com; (2) Orientadora. IFRN – Campus Ipanguaçu, e-mail: ceres_germanna@hotmail.com;

RESUMO

O significado de inclusão digital é formado por uma vasta gama de informações, mas em qualquer um dos patamares de sua aplicação, deve estar baseada num intenso processo de desenvolvimento social, que se aplique nas diversas áreas como na educação, na cultura, na economia, no trabalho, nas comunicações. Só assim ela fará realmente sentido: promover a justiça aos conhecimentos, aos estudos, digitais e sociais, de forma que a pessoa beneficiada também possa tomar de sua, a autonomia de aplicá-los da forma que melhor o convenha, progredindo socialmente. Afinal de contas, a tecnologia criada pelo homem também pertence ao homem. Porém a implementação de forma homogenia para toda a sociedade é tarefa bastante árdua, já que é uma dificuldade histórica com seu início na primeira revolução industrial e com ápice na terceira revolução técnica – científica que foi um período de inovações tecnológicas e mudanças no estilo de vida. Este artigo tem como objetivo entender ao máximo as teorias sobre inclusão digital para apresentar um desenvolvimento de Inclusão Digital em áreas rurais, tendo como foco as comunidades rurais do município de Ipanguaçu/RN. Para tal, foi realizado um levantamento bibliográfico acerca do assunto em sites e livros especializados.

Palavras - chave: Inclusão Digital, Democratização do acesso às TICs, comunidades rurais

INTRODUÇÃO

A partir das revoluções industriais todos os países vêm passando por inúmeras mudanças nos aspectos econômicos e sociais, com o propósito do desenvolvimento a todo custo, isso foi bastante expressivo na ocorrência da terceira revolução industrial que foi denominada de revolução técnica – científica. Nunca houve em toda a história da humanidade um período de inovações tecnológicas e mudanças no estilo de vida tão grandes, antes ninguém desfrutava de computadores pessoais ou do acesso a internet e até mesmo a televisão era algo rudimentar.

Mas a revolução técnica - científica foi e está sendo uma tendência que varia muito de acordo com cada país e muitas mudanças ainda deverão ocorrer no século XXI, visto que nem todas as pessoas do mundo têm acesso a esses avanços tecnológicos.

No contexto brasileiro está bem em pauta, nos tempos de hoje, a preocupação com esse desenvolvimento tecnológico que não abrange toda a população brasileira. Começa assim um trabalho de expansão e divulgação desses novos meios de comunicação com a intenção de favorecer uma capacitação educacional para que a sociedade tenha a capacidade de acompanhar todo esse avanço, já que nos dias de hoje, exige uma formação contínua e principalmente no que diz respeito às tecnologias da informação.

Para facilitar esse desenvolvimento dando suportes e parâmetros para se realizar possíveis análises e soluções aparece as Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs. As políticas públicas do país trabalharam a Inclusão Digital, propriamente dita, visando a democratização ao acesso as TICs, pois a exclusão digital pode trazer problemas para o desenvolvimento social e econômico do país.

Assim enxerga-se no país incentivos tanto do lado público como do lado da rede privada com o objetivo de colaborar para o aumento da capacidade profissional e dos avanços em competências tecnológicas adequadas com as necessidades do mercado.

Porém, democratizar o conhecimento sobre as TIC não é uma atividade muito fácil e sim um trabalho complicado de se realizar. Para facilitar as escolas públicas, vistas como principal espaço de conhecimento vem desenvolvendo políticas que procriem as tecnologias da informação para seus alunos e sem falar dos milhares de centros de Inclusão Digital espalhados pelo Brasil.

Mesmo assim com todas essas atividades desenvolvidas há locais no Brasil que não possuem contato direto com as TICs, a zona rural é um exemplo disso, possivelmente por dificuldade no acesso ou a falta de recursos para implantar determinadas tecnologias nessas localidades.

Com isso esse trabalho é responsável e tem como objetivo um estudo a análise da deficiência no processo de Inclusão Digital nas áreas rurais com um panorama realizado com as ideias dos moradores sobre o assunto abordado. E assim, favorecer a democratização do acesso aos meios de informação e comunicação gerando oportunidades de desenvolvimento econômico e social, ampliando os horizontes da comunidade rural, considerando a Inclusão Digital como parte integrante da educação continuada.

A metodologia utilizada para o desenvolvimento do artigo foi a realização de pesquisas exploratórias bibliográficas para a obtenção do conhecimento necessário.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Inclusão Digital

O desenvolvimento das tecnologias criadas pelo homem, através da história, promoveram grandes transformações nas construções sociais da produção e do estabelecimento próprio das ciências. Tenha-se como tecnologia sua mais simples definição, “Conjunto de conhecimentos, esp. princípios científicos, que se aplicam a um determinado ramo de atividade” (Aurélio, 2009). Desse modo, podemos citar, por exemplo, todas as aplicações criadas pela atividade humana que digam respeito ao desenvolvimento dos processos sociais da vida comum. Para que haja evolução ou aprimoramento desses processos o homem recria e modifica a natureza e seus recursos e, dessa forma, surge uma nova tecnologia. Desde o forjamento do machado de pedra ou dos pigmentos orgânicos utilizados para a construção das representações rupestres, até o desenvolvimento completo do aparato necessário para viagens “interplanetárias”. Esse último, por sua vez, só foi possível graças ao surgimento da física moderna e do desenvolvimento da informática, o nosso foco principal. A informática e seu desenvolvimento técnico é uma das principais variáveis, no mundo pós-moderno, para o andamento da maioria das relações sociais existentes. É engraçado pensar, por exemplo, como algumas pessoas atualmente, não conseguem se ver escrevendo uma carta ou se dirigindo aos Correios. O computador, e principalmente, a Internet, se transformaram em bens quase que indispensáveis no sistema de comunicações humano. As mensagens e informações automatizadas e instantâneas são práticas, poupam tempo, dinheiro e estão – pelo menos, teoricamente – cada vez mais acessíveis. Porém, é exatamente se tratando de acessibilidade aos meios de “info-automatização” e comunicação que nos deparamos com uma das realidades do novo século como explica Janete Melo em Saberes e Conhecimentos sobre a Inclusão Digital:

Vivemos um contexto de mudanças em que a sociedade revê vários de seus conceitos e suas concepções. A sociedade busca sua afirmação em outros valores, elenca como um dos saberes essenciais as capacidades de utilizar os recursos tecnológicos. O cidadão atual tem que possuir saberes que o habilitem a, por exemplo, extrair um saldo bancário de um terminal, operar um videocassete, manipular computadores e, principalmente, decidir sobre seu futuro.

Segundo essa afirmação, percebe-se que os recursos tecnológicos criados pelo homem (com ênfase aos desenvolvidos através da informática) passam a fazer parte essencial da nossa vida e o simples fato de não conhecer ou não deter habilidades suficientes para manipulá-los é um fator crítico, que gera preconceitos e, conseqüentemente, exclusão. Então, como e por que esses bens se tornaram tão essenciais? Como a população é afetada pela ausência das formas de acesso às Tecnologias da Informação? Que fatores sociais estão diretamente ligados ao termo “acessibilidade digital”? Afinal, o que é Inclusão Digital?

Além de duas Guerras Mundiais e uma chuva de revoluções e revoltas ocorridas com o estabelecimento do capitalismo, o mundo viu-se transformar nitidamente com o advento de três Revoluções Industriais. A primeira (entre os séculos XVIII e XIX) trouxe as

grotescas e incansáveis máquinas a vapor, que passaram a constituir o principal meio de produção capitalista. Para a comunicação, a produção mecanizada do papel foi essencial. Já na segunda (entre os séculos XIX e XX), o nascimento da eletrônica espantou os europeus com a luz elétrica e o automóvel; na área das comunicações.

Finalmente, com a ascensão da eletrônica e da informática, o ábaco e outros instrumentos de cálculo foram substituídos pela calculadora eletrônica e, futuramente, o surgimento dos computadores de processamento em time-sharing, e sua conseguinte “miniaturização”, provariam que a Terceira Revolução Industrial (entre séculos XX e XXI) transformaria definitivamente a sociedade. A popularização do computador pessoal, então, muda de forma complexa a vida e o comportamento político, econômico e cultural.

Não é de se negar, pois, que a sociedade do século XXI trata-se de uma sociedade da informação, ou ainda, como diria Adam Schaff, Sociedade Informática. É assim que ele se refere de uma forma distintamente futurológica à organização social do “pós-Terceira Revolução Industrial” afirmando que, nessa sociedade, “o trabalho, no sentido tradicional da palavra, desaparecerá gradualmente,” dando espaço “as diversas formas de ocupação[do futuro] que o substituirão.” Algo muito parecido com isso já acontece hoje em algumas grandes cidades globais, onde a automação plena está sendo consolidada, a fim de trocar a força de trabalho humana por uma outra, baseada nos estudos da robótica e da microeletrônica. As mega-empresas que utilizam esse tipo de sistema requererão, na forma de trabalho humano, apenas o que proporciona com a manipulação e o controle minucioso das grandes máquinas mecânicas. Adam, ainda sobre o pensamento do futuro da Sociedade Informática e de certa forma, montando um discurso sobre um modelo de exclusão digital, continua:

[...] é inevitável que o advento da sociedade informática possa produzir uma nova divisão entre os que têm e os que não têm. [...] não se tratará da trivial divisão entre aqueles que dispõem de um adequado conhecimento técnico no âmbito da informática e aqueles que carecem de tal conhecimento. [...] A divisão se dará, antes, entre aqueles que possuem informações pertinentes sobre as diversas esferas da vida social, e aqueles que estarão privados destas em razão de leis relativas a segredos oficiais.

Para ele, a própria ciência estará indisponível para estudos, apenas uma pequena parcela da população poderá dispor dos conhecimentos produzidos por ela e a educação, se não for devidamente valorizada, se tornará viciada e retrógrada.

É fácil perceber como esses impactos, de certa forma, já se mostram claros na sociedade atual: sem espaço, nem apoio governamental para a geração de atividades que estejam voltadas para o aprimoramento e para o desenvolvimento de habilidades da informática, algumas camadas sociais acabam sendo isentas ao direito da identidade digital que é o lema das ações em torno da acessibilidade digital. Essas falhas no desenvolvimento da nossa sociedade geram os mais diversos tipos de desigualdades e as populações acabam se vendo obsoletas em frente à inconstância desses processos produtivos tão dependentes da tecnologia pós-moderna. Surge a necessidade de recuperar às essas camadas o mínimo de conhecimento possível para o resgate da cidadania comum.

Para conceituar com clareza, o termo Inclusão Digital, alguns fatores de análise devem ser levados em conta. O primeiro deles é o acesso efetivado às Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC), que estão espalhadas por todos os setores e classes sociais e, mesmo assim, ainda requerem um conhecimento mínimo relacionado ao funcionamento e ao desempenho dessas máquinas. É preciso considerar também, a forma que as TIC's influenciam as pessoas que fazem uso ou são simplesmente afetadas pelo uso delas. Como já vimos, o fato de dependermos atualmente desses tipos de tecnologias tem a ver com uma cadeia de interesses e benefícios, proporcionados por esses bens, ao desdobramento das relações no convívio social capitalista.

Outro aspecto sobre a Inclusão Digital que deve ser levantado é quanto à utilização e disponibilidade da renda necessária para adotar instrumentos TIC e sua real necessidade em uma determinada aplicação. Para Fernando Mattos, os países subdesenvolvidos ainda sofrem muito:

Os problemas básicos decorrentes da renda insuficiente de grande parte da população e da falta de investimentos públicos e/ou privados necessários para dotar essas sociedades da infra-estrutura necessária à Inclusão Digital (ou seja, à ampliação do número de pessoas que possam ter, efetivamente, acesso às TIC's).

Se não existem condições financeiras para manter os bens informacionais de modo a preservar a utilização plena desses últimos, não há, pois, ponto nenhum em aplicar a Inclusão Digital.

Um último fator, antes de qualquer conceito firme, fala da educação. É inevitável pensar que antes de ter acesso ou renda para incluir-se digitalmente, o beneficiado esteja preparado para compreender avaliar os processos de alto-nível (aplicação-usuário) mais elementares. Sem um acompanhamento educacional básico, essas pessoas jamais poderiam se manter utilizando um aparelho TIC. Para Santos & Radike, se desenvolvida em conjunto com a educação escolar, a Inclusão Digital faz com que:

O aluno deixe de ser o receptor de informações para tornar-se o responsável pela construção de seu conhecimento, usando o computador para buscar, selecionar, inter-relacionar informações significativas na exploração, reflexão, representação e depuração de suas próprias idéias, segundo seu estilo de pensamento. Professores(as) e aluno(as) desenvolvem ações em parceria, por meio da cooperação e da interação com o contexto, com o meio e com a cultura circundante.

É nesse sentido que são desenvolvidos a maioria dos projetos em torno da Inclusão Digital: promovendo cursos de iniciação a informática básica com o embasamento na utilização dos softwares mais populares.

Porém, ter um computador acessível, seja em casa ou em qualquer tipo de instituição, ainda não é o bastante como disse Sérgio Silveira em Software livre e globalização contra-hegemônica:

“[...] começa a existir um consenso que amplia a noção de exclusão digital e a vincula ao acesso à rede mundial de computadores. A

idéia corrente é que um computador desconectado tem uma utilidade extremamente restrita na era da informação, acaba sendo utilizado como uma mera máquina de escrever.”

Não só isso, softwares e periféricos-hardware são atualizados periodicamente, novos conceitos, estruturas e arquiteturas virtuais são reformuladas e readaptadas e tendem a acompanhar sempre o ritmo e a demanda dos mercados. Se há acesso, mas falta instrução acompanhada pelo desenvolvimento prático no uso das TIC como um todo, nesse sentido, não há inclusão. Inclusão Digital, desvinculada do ideal de educação e desenvolvimento pleno nas habilidades referentes às diversas nuances da informática, não pode configurar um conceito concreto.

“A Exclusão Digital não se dá somente por ausência de acesso físico a computadores, acessórios e conexões, mas também, a recursos adicionais que permitem o uso adequado da tecnologia. Esses recursos são de outra ordem, passando pelo esforço da comunidade em compreender as necessidades reais dos usuários, a existência de conteúdo relevante em idioma do grupo, o grau de instrução da população usuária, sua capacidade de leitura, entre outros.” (EMYGDIO, Roberto Ferreira. Exclusão Digital x Exclusão Social)

A Inclusão Digital, em qualquer um dos patamares de sua aplicação, deve estar baseada num intenso processo de desenvolvimento social, que se aplique nas diversas áreas como na educação, na cultura, na economia, no trabalho, nas comunicações. Só assim ela fará realmente sentido: promover a justiça aos conhecimentos, aos estudos, digitais e sociais, de forma que a pessoa beneficiada também possa tomar de sua, a autonomia de aplicá-los da forma que melhor o convenha, progredindo socialmente. Afinal de contas, a tecnologia criada pelo homem também pertence ao homem.

DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

O artigo visa, primordialmente, o desenvolvimento do processo de Inclusão Digital em áreas rurais, tendo como foco as comunidades rurais do município de Ipanguaçu/RN. Com isto, busca-se favorecer a democratização do acesso aos meios de informação e comunicação gerando oportunidades de desenvolvimento econômico e social, ampliando os horizontes da comunidade rural, considerando a Inclusão Digital como parte integrante da educação continuada.

METODOLOGIA

A metodologia que será utilizada para o desenvolvimento do projeto é através da realização de pesquisas exploratórias bibliográficas para a obtenção do conhecimento necessário. Para tanto, utilizou-se o procedimentos de pesquisa bibliográfica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentamos como obtenção desse trabalho a vasta gama de conhecimento e aprendizado adquirido, no que se refere ao tema inclusão digital de modo geral além de ser responsável e teve como objetivo a obtenção de dados estatísticos acerca da realidade sobre inclusão digital, em relação à utilização das TICs e da motivação para tanto, de um maior conhecimento acerca dos projetos existentes, da viabilidade destes e da aplicabilidade dos mesmos em outros centros rurais, senão aqueles para os quais foi desenvolvido. E apresentou a viabilidade do processo de Inclusão Digital, visando modificar a realidade verificada nos dados estatísticos das comunidades, através da realização de aplicações definidas no processo (oficinas, workshops, minicursos, entre outras).

De fato, a Zona Rural, especificamente as comunidades rurais do município de Ipanguaçu/RN, localidade escolhida para a aplicação do processo de Inclusão Digital a ser desenvolvido, ainda sofre com a problemática da exclusão social e, portanto, digital. No entanto, não se pode pensar em inclusão social sem pensar em formas de como incluir o cidadão neste novo mundo em que as ferramentas digitais estão em toda parte, pois a informática é necessária em todas as áreas do conhecimento.

Desta forma, o desenvolvimento do processo de Inclusão Digital visa proporcionar novos conhecimentos aos moradores das comunidades, de maneira tal que estes sintam estimulados a utilizar as novas TICs, proporcionando formas distintas de ingresso no mercado de trabalho.

Foi de grande relevância a realização deste artigo no que diz respeito a absorção do conhecimento.

REFERÊNCIAS

1. Morais, C. G. B. **Infra-Digital - Uma experiência na Zona Rural: Estudo de caso no Assentamento Hipólito**. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Mossoró/RN. 2007. Monografia.
2. CDI. Inclusão Digital. Net. 2010. Disponível em:< <http://www.cdi.org.br/>>. Acessado em:Abril/2010;
3. CETIC.br. Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação . Net. 2010. Disponível em:< <http://www.cetic.br/>>Acessado em: Abril/2010.
4. Aurélio. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira
5. MELO, Janete Aparecida Pereira. Saberes e Conceitos sobre a Inclusão Digital. Relatório de Pesquisa. PUCRS Virtual/ Uniube.
6. SCHAFF, Adam. A Sociedade Informática. São Paulo, 2001: Editora Brasiliense. 8ª Reimpressão. Pág. 42
7. SCHAFF, Adam. A Sociedade Informática. São Paulo, 2001: Editora Brasiliense. 8ª Reimpressão. Pág.51
8. MATTOS, Fernando A. M. Os Limites da Inclusão Digital no Brasil. Professor de Economia e pesquisador no CEA da PUC de Campinas.

9. Mestre e Doutor pela IE da Unicamp.
10. SANTOS, B. S. dos; RADIKE, M. L. Inclusão digital: reflexões sobre a formação docente. In: PELLANDA, N. M. C.; SCHLÜNZEN, E. T.; SCHLÜNZEN, K. S. J. (orgs.). Inclusão digital: tecendo redes afetivas/cognitivas.
11. SILVEIRA, Sérgio Amadeu. Inclusão Digital, software livre e globalização contra-hegemônica. 2001
12. EMYGDIO, Roberto Ferreira. Projeto: A Vez do Mestre. Tema: Exclusão Digital x Exclusão Social. Pós Graduação Lato Sensu em Tecnologia Educacional.

**DESENVOLVIMENTO GRÁFICO DO SISTEMA DE REGISTRO DE
RELATÓRIOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS DO IFRN CAMPUS
CURRAIS NOVOS**

Elias Costa de Souza

Nupetis, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Currais Novos, Bolsista de Iniciação Científica do Programa de Apoio Institucional a Pesquisa. eliasrem@hotmail.com

Demóstenes S. de Sena

Nupetis, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Currais Novos, Professor Orientador de Iniciação Científica do Programa de Apoio Institucional a Pesquisa. demostenes.sena@ifrn.edu.br

RESUMO

O IFRN Campus Currais Novos possui uma produção científica e acadêmica significativa, porém, não existe um procedimento (ou ferramenta) de registro desses trabalhos. Esta ausência de um procedimento ou ferramenta de registro dificulta que outros pesquisadores utilizem os trabalhos produzidos, impossibilitando que se possa aplicá-los ou evoluí-los. Um software possibilitará a aplicabilidade do procedimento, incentivando ao corpo docente, técnico-administrativos e discentes registrarem e consultarem as produções técnico-científicas. Nossa idéia além de proporcionar inovação e facilidade ao nosso campus busca também uma medida de interação dos projetos em várias áreas que são atendidas pelo IFRN Campus Currais Novos, já que com o funcionamento do programa há uma possibilidade que alunos tenham acesso a projetos de áreas diferentes da sua, tornando assim uma forma de incentivo para produção científica de diferentes áreas. O objetivo deste trabalho é contribuir nas atividades de desenvolvimento do software de catalogação e consulta dos trabalhos desenvolvidos no IFRN Campus Currais Novos, especificamente, no desenvolvimento gráfico do sistema.

PALAVRAS-CHAVE: software de catalogação, produções técnico-científicas, desenvolvimento gráfico.

**DEVELOPMENT OF GRAPHIC REGISTRY SYSTEM OF SCIENTIFIC-
TECHNICAL REPORTS IFRN CURRAIS NOVOS CAMPUS**

ABSTRACT

The IFRN Campus has a significant scientific and academic production, however, there is a procedure (or tool) to record these works. This absence of a procedure or tool that makes it difficult to record other researchers using the work produced, making it impossible to be able to apply them or develop them. Software would allow the applicability of the procedure, encouraging faculty, students and technical-administrative register and consult the technical-scientific productions. Our idea in addition to providing innovation and ease to our campus also seeks a measure of interaction of various projects in areas that are served by IFRN Corrals New Campus, since the functioning of the program there is a possibility that students have access to projects of different areas of their own, thus making it a form of incentive for production of different scientific areas. The objective is to contribute in the activities of software development, cataloging and consulting work undertaken in New Corrals IFRN Campus, specifically, the graphical development system.

KEYWORDS: software for cataloging, technical and scientific productions, graphic development.

DESENVOLVIMENTO GRÁFICO DO SISTEMA DE REGISTRO DE RELATÓRIOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS DO IFRN CAMPUS CURRAIS NOVOS

1. INTRODUÇÃO

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF's) são centros de educação tecnológica que possuem como principal propósito a difusão do ensino profissionalizante em diversos níveis da educação: média, superior (tecnólogo, bacharel e/ou licenciatura) e educação para jovens e adultos. Um dos principais pilares destas instituições são a produção científica e as práticas profissionais, sempre associadas ao conhecimento adquirido na instituição.

O IFRN Campus Currais Novos está completando quatro anos de funcionamento, abrangendo diversas cidades das regiões do Seridó e Trairi do estado do Rio Grande do Norte. Este Campus possui aproximadamente 700 alunos de três modalidades de ensino: Integrado (regular e EJA - Educação de Jovens e Adultos), Subsequente e Licenciatura.

Independente da modalidade de ensino, todos os alunos possuem disciplinas, da base técnica ou fundamental, que proporcionam o aprendizado participativo, que permite a produção de trabalhos científicos e/ou técnicos. Utilizando o conhecimento empírico do ambiente acadêmico, pode-se comprovar que vários trabalhos desenvolvidos em sala de aula foram utilizados como base para projetos nesta instituição. Outro fator importante na produção científica e acadêmica desta instituição é a obrigatoriedade da prática profissional, requisito para a obtenção do título de técnico. Na prática profissional, o discente sempre produz trabalhos de natureza técnica ou científica.

Como descrito nos parágrafos anteriores, observa-se que há uma produção científica e/ou acadêmica significativa nesta instituição, porém, não existe um procedimento (ou ferramenta) de registro desses trabalhos. A falta de um processo de registro dificulta que outros indivíduos utilizem os trabalhos produzidos, impossibilitando que se possa aplicar e/ou evoluir.

Um procedimento de registro/consulta dos trabalhos desenvolvidos torna-se necessário para proporcionar informações para que estes trabalhos não entrem em desuso. Uma ferramenta computacional, usualmente chamado de software, aumentaria a aplicabilidade do procedimento, o qual seria automatizado, incentivando aos usuários a catalogação, e consequentemente, a consulta dos trabalhos produzidos.

Pela facilidade proporcionada à consulta, adicionalmente, esse software contribuiria para a produção de trabalhos interdisciplinares, possibilitando o aumento da produção científico-acadêmica e da diversidade de trabalhos produzidos.

O objetivo deste trabalho é contribuir para o desenvolvimento do software de catalogação e consulta dos trabalhos desenvolvidos no IFRN Campus Currais Novos, especificamente, na construção das interfaces gráficas e do manual de uso do software.

As seções do artigo foram divididas em fundamentação teórica, objetivos, metodologia, resultados, discussões e considerações finais e por fim as referências bibliográficas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

No desenvolvimento de softwares, seguem-se processos de construção. Estes processos são formados por diversas etapas, as quais são significativas na produção do software, influenciando diretamente na qualidade do produto.

Existem diversos processos de desenvolvimentos de software [1]. Os processos são formados por um conjunto de tarefas, cada tarefa produz artefatos que contribuirão no desenvolvimento.

Apesar da diversidade de processos, todos possuem um conjunto comum de tarefas: a) coleta de requisitos, b) análise dos requisitos, c) projeto, d) implementação, e) testes, e, f) implantação. Na coleta de requisitos, os atores, denominados analistas, promovem o conhecimento de contexto, produzindo artefatos que descrevem o software e o sistema na qual este estará submetido.

A proposta de software será produzida com base no conhecimento obtido na etapa de coleta de requisitos. A proposta de software é fornecida usando diagramas formais [4], denominados modelos. Estes modelos permitem a descrição da proposta de software, e, adicionalmente, geração de código de programação sem funcionalidades, denominado front-end. O processo de construção de modelos, modelagem, pode ser considerada fundamental para o sucesso do software, no aspecto da viabilidade de implementação quanto da satisfação dos usuários finais.

Na etapa de projeto, a proposta de software é associada a um aparato de tecnologias (e.g. ambiente WEB com a linguagem JSP [5] e banco de dados relacional MySQL [6]), ou seja, os modelos construídos na etapa anterior são representados neste conjunto de tecnologias.

A etapa de projeto produz artefatos semi-prontos, normalmente associados ao termo esboço. Para preencher o esboço do software, os atores produzem código executável. Este preenchimento ocorre na etapa de implementação. Para validar e verificar o software produzido, aplica-se uma bateria de testes. Estes testes são produzidos de acordo com os modelos gerados na etapa de análise do projeto. A aplicação da bateria de testes é realizada na etapa de testes. Para finalizar um ciclo do processo de desenvolvimento, o software é implantado no ambiente no qual este será empregado.

2.2. ENGENHARIA DE REQUISITOS

Uma das primeiras medidas do sucesso de um sistema de software é verificar se ele atende às necessidades dos stakeholders (clientes finais).

Estudos indicam que, quando só detectados depois do software implementado, erros em requisitos de software são até 20 vezes mais caros de se corrigir que qualquer outro tipo de erro [2]. Portanto, pode-se considerar que a engenharia de requisitos é uma das fases mais importantes do processo de engenharia de software.

Um requisito pode descrever:

- Facilidade no nível do usuário
- Propriedade muito geral do sistema
- Restrição específica do sistema
- Restrição no desenvolvimento do sistema
- Ser utilizada para o desenvolvimento do sistema

2.3. APLICAÇÕES WEB

2.3.1. DEFINIÇÃO

Uma aplicação web é um web site no qual é implementada uma lógica de negócio e cujo uso altera o estado do negócio. Aplicações web são “produtos” de software ou sistemas de informática que utilizam uma arquitetura distribuída, pelo menos parcialmente sob protocolo HTTP.

2.3.2. PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES WEB

No projeto de sistemas hipermídia (web sites e aplicações web) difere do processo de desenvolvimento de software tradicional. Existem diversas metodologias, a metodologia RMM (Relationship Management Methodology) é uma das principais e define sete passos para o processo de desenvolvimento de aplicações web:

- Modelagem das entidades do sistema e do relacionamento semântico entre elas; resulta em um diagrama Entidade-Relacionamento (E-R) do sistema.
- Representa como os atributos de cada entidade são apresentados e acessados pelo usuário; produz um diagrama E-R aprimorado (E-R+).
- Representa o diagrama de navegação entre as entidades mapeadas no diagrama E-R+.
- Apresenta um protocolo de conversão de projeto, que especifica como cada elemento do modelo deverá corresponder com o elemento do sistema final.
- Projeto das interfaces.
- Projeto do comportamento dinâmico do sistema.
- Construção e teste.

2.3.3. MEDIÇÃO DE REQUISITOS DE APLICATIVOS WEB

As metodologias de avaliação de qualidade de aplicações web, em geral, efetuam as medições dos produtos nas fases finais do processo de desenvolvimento. REQE (requirements engineering quality evaluation) é uma metodologia que visa antecipar esta avaliação.

Esta metodologia se propõe a avaliar a qualidade de aplicações web numa fase inicial do processo de desenvolvimento, tem-se como benefício a possibilidade de descobrir erros de uma forma antecipada. À medida que os erros são identificados, tem-se a possibilidade de corrigi-los. Portanto, o objetivo da metodologia proposta é além de avaliar a qualidade

de aplicações web na fase de requisitos, contribuir com a construção de produtos de melhor qualidade. A aplicação da metodologia REQE consiste em cinco fases:

- Representação das características, subcaracterísticas e atributos de qualidade;
- Especificação descritiva da árvore de características, subcaracterísticas e atributos de qualidade;
- Associação de pesos aos nós;
- Associação de escores aos atributos de qualidade;
- Cálculo geral.

2.4. AVALIAÇÃO DE USABILIDADE

2.4.1. DEFINIÇÃO DE USABILIDADE

Usabilidade é o termo usado para descrever a qualidade da interação dos usuários com uma determinada interface. Esta qualidade está associada aos seguintes princípios:

- Facilidade de aprendizado;
- Facilidade de lembrar como realizar uma tarefa após algum tempo;
- Rapidez no desenvolvimento de tarefas;
- Baixa taxa de erros; e,
- Satisfação subjetiva do usuário.

Considera-se que a interface tem um problema de usabilidade se um determinado usuário ou um grupo de usuários encontra dificuldades para realizar uma tarefa com a interface. Tais dificuldades podem ter origens variadas e ocasionar perda de dados, diminuição da produtividade e mesmo a total rejeição do software por parte dos usuários.

2.4.2. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE USABILIDADE

Existem diversos métodos tradicionais de avaliação de usabilidade que são utilizados em projetos Web com pequenas adaptações, e outros têm sido desenvolvidos especificamente para este ambiente. Alguns métodos de avaliação da usabilidade:

- Avaliação heurística;
- Ensaio de interação;
- Inspeção de recomendações ergonômicas (guidelines e checklist);
- Questionários;
- Relatos de incidentes críticos por usuários; e,
- Análise de logs.

3. OBJETIVOS

3.1. Gerais

- Entender e modelar as funcionalidades; e,
- Desenvolver a interface gráfica da ferramenta.

3.2. Específicos

- Analisar algumas ferramentas de registro existentes;
- Coletar dados com os possíveis usuários da ferramenta;
- Construir um relatório descrevendo as características desejáveis da ferramenta;
- Produção dos artefatos da etapa de modelagem;
- Implementação das interfaces gráficas no ambiente web;
- Produção dos manuais de uso do software;

4. METODOLOGIA

A experiência confirma que a produção de software requer tempo, associado à coleta de requisitos e ao amadurecimento da equipe no contexto em que se enquadra a ferramenta, e uma equipe preparada, com relação ao aspecto de conhecimento das tecnologias (implementação, testes e implantação).

Pelos motivos supracitados, a equipe executora foi dividida em três grupos: analistas, projetistas e programadores. Entretanto, para aumentar a produtividade dos trabalhos, um ator da equipe exerceu diferentes papéis em momentos diferentes, permitindo a prática paralela das atividades com os outros indivíduos envolvidos no projeto. Por exemplo, o coordenador do projeto, no primeiro momento foi analista dos requisitos, passada a etapa de análise, este desempenhou o papel de projetista.

Inicialmente, o autor deste projeto realizou uma pesquisa bibliográfica de ferramentas de catalogação existentes na comunidade. Esta pesquisa produziu um documento descritivo informando as principais funcionalidades, o que proporcionou a inserção da equipe no contexto do software em produção. Em seguida, com este documento descritivo, iniciamos a etapa de coleta de requisitos. Nesta etapa, os integrantes realizaram entrevistas com os docentes e técnico-administrativos que produziram algum trabalho de natureza técnica ou científica nos últimos 2 anos. Esta entrevista coletou os dados destes trabalhos e dos autores, por exemplo, nomes dos participantes do trabalho, natureza, áreas envolvidas, dentre outras informações. O objetivo desta etapa foi entender a necessidade dos usuários (docentes e técnico-administrativos) e as informações que, possivelmente, estarão no software.

Com os dados obtidos da coleta de requisitos e da pesquisa bibliográfica, continuou-se o trabalho com a modelagem do software. Modelar é propor a solução, informando aos outros integrantes do projeto via artefatos simples de ser entendidos. E finalmente, a construção da interface gráfica foi executada, logo em seguida realizaremos construção do manual do usuário do software.

O partilhamento das atividades apresentado trabalho não é a comumente utilizada em empresas de desenvolvimento de software, porém, é a opção adequada para a cooperação desejada em um projeto de iniciação científica.

5. RESULTADOS

5.1. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Inicialmente, realizamos uma pesquisa bibliográfica de ferramentas de catalogação existentes na comunidade, todas as ferramentas foram analisadas buscando destacar os seus pontos positivos e negativos. Com resultados desta pesquisa produzimos um documento descritivo informando as principais funcionalidades, o que proporcionará a inserção da equipe no contexto do software em produção. As funcionalidades foram analisadas nas seguintes ferramentas:

SUBERNOVA: A ferramenta é simples de ser usada, tem uma boa interface gráfica, uma linha de comandos eficientes, porém, o seu público alvo são as empresas, e um dos critérios que buscávamos nas ferramentas era que esta, fosse voltada para o acadêmico, além de outros pontos negativos, como uma pequena complexidade na hora do cadastro, e o fato da ferramenta ser gratuita apenas por trinta dias

DOCSHOTS: Esta ferramenta é gratuita, suporta vários formatos de arquivos para hospedagem, o cadastro é efetuado de uma forma bem simples, possuem algumas vantagens para desenvolvedores web, pois geram apenas um código para todos os arquivos HTML da ferramenta, porém possuem grandes facilidades de acessibilidade à pessoas não cadastradas, já que fazem parte da rede DocStoc a qual possuem uma rede com muitos artigos com teor acadêmico, porém, nossa meta de trabalho é de uma ferramenta que filtrasse a visualização dos artigos técnico-científicos, selecionando apenas pesquisadores cadastrados no nosso sistema.

CARBONMADE: Esta ferramenta que foi analisada é gratuita, e possui um vasto número de profissionais cadastrados na sua rede, a ferramenta trabalha usando portfólios, porém, cada usuário só pode cadastrar apenas cinco projetos com no máximo trinta e cinco imagens.

CONNOTEA: O foco principal desta ferramenta são os cientistas e acadêmicos, o cadastro é efetuado de uma forma simples, possui opções de marcação de páginas, e uma forma simples e eficiente de se efetuar uma pesquisa, porém como já foi detectado em outra ferramenta analisada não há uma forma de “filtrar” quem pode acessar o conteúdo, já que os arquivos podem ser visualizados por qualquer usuário, seja ele cadastrado ou não.

SOONR: Esta ferramenta possui uma interface funcional, uma velocidade bastante considerável, porém, foge do nosso foco principal, já que esta ferramenta é voltada principalmente para empresas, esta ferramenta também possui uma capacidade de armazenamento de até dois gigabytes, o que pode prejudicar o desempenho de alguns usuários da ferramenta.

Tabela 1: Funcionalidades encontradas nas ferramentas

	Gratuito	Praticidade	Voltada para o acadêmico	Filtro de acesso	Capacidade de armazenamento satisfatória
Subernova	û	ü	û	û	ü
DocShots	ü	ü	ü	û	ü
Carbonmade	ü	ü	ü	û	û
Connotea	ü	ü	ü	û	ü
Soonr	ü	ü	û	û	û

A Tabela 1 descreve algumas das principais funcionalidades em comum das ferramentas pesquisadas, o uso do símbolo “✓” indica que aquela funcionalidade existe na ferramenta pesquisada, o uso do símbolo “✗” indica o contrário. Com a conclusão desta pesquisa pudemos utilizar os conhecimentos da mesma na etapa de modelagem dos artefatos.

5.2. ARTEFATOS

5.2.1. CASO DE USO

Com as informações coletadas na pesquisa bibliográfica, e na análise das ferramentas e suas principais funcionalidades foi elaborado o documento de casos de uso da ferramenta, que é basicamente os detalhes contidos nas funcionalidades da ferramenta, para que possamos prever e identificar facilmente possíveis erros que poderiam surgir. As melhores funcionalidades observadas na análise das ferramentas já existentes foram utilizadas como base na hora da produção do caso de uso, buscando sempre a maior facilidade e acessibilidade para o usuário.

5.2.2. INTERFACE GRÁFICA

Com a etapa do caso de uso completa iniciamos a implementação da interface gráfica, utilizando como base para a construção o caso de uso produzido anteriormente, e através das funcionalidades descritas no caso de uso fomos moldando os elementos à interface gráfica. As janelas foram sendo modeladas buscando a facilidade e eficiência, pois é o que deve ser priorizado nesta ferramenta.

A tela de cadastro de pesquisador (Figura 1), onde o administrador irá inserir todas as informações do pesquisador a ser cadastrado, com todas as informações válidas, as informações do pesquisador serão enviadas ao banco de dados.

The screenshot shows a Windows-style dialog box titled "Cadastrar Pesquisador". The window title bar reads "Visualização do desenho [CadastrarPesq...]". The form contains the following fields and controls:

- Nome:
- Data de nascimento: RG:
- CPF: Telefone:
- Email:
- Estado: CEP:
- Cidade: Rua:
- Tipo de pesquisador: Matricula:

At the bottom of the form are three buttons: "Limpar", "Ok", and "Cancelar".

Figura 1 - Tela de Cadastro de Pesquisador

A figura a seguir mostra a tela de Cadastro do Relatório Técnico-Científico, esta ação poderá ser executada pelo pesquisador responsável pelo relatório. Com todas as informações corretas será enviado para o banco de dados as informações e o arquivo do contendo o relatório técnico científico.

The screenshot shows a Windows-style dialog box titled "Cadastrar Relatório Técnico-científico". The window title bar reads "Visualização do desenho [CadastroDeRelatorioTC]". The form contains the following fields and controls:

- Titulo do relatório:
- Pesquisador Responsável:
- Núcleo de Pesquisa: Data de Execução:
- Arquivo:

At the bottom of the form are three buttons: "Limpar", "Ok", and "Cancelar".

Figura 2– Tela de Cadastro do Relatório Técnico-Científico

A próxima tela a ser mostrada é a tela de busca do relatório técnico-científico, esta ação pode ser executada pelo pesquisador. As formas de buscas podem ser pelo título do relatório, pelo nome do pesquisador responsável, pelo núcleo de pesquisa ou pelas palavras-chave.



Figura 3 – Tela de Busca do Relatório Técnico-Científico

6. DISCUSSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde o início de nosso trabalho podemos perceber a importância desta ferramenta de catalogação, pois além de contribuir para o nosso aprendizado e crescimento acadêmico, também ajuda-nos a manter os trabalhos técnico-científicos da nossa instituição sempre ativos, facilitando a continuação das pesquisas e o aumento do interesse por parte dos alunos. Permitindo também uma maior interação das áreas de pesquisas do campus, já que é possível a um pesquisador de uma área ter acesso a relatórios técnico-científicos que não pertencem a sua área, e motivando assim o interesse em várias outras áreas de pesquisa.

TRABALHOS FUTUROS

Com as etapas anteriormente citadas já concluídas realizaremos outras etapas que permitirão a finalização do projeto:

Conexão com o banco de dados Com a finalização do banco de dados, que já está em sua fase conclusiva, poderemos então realizar a conexão da interface gráfica com o banco de dados, para permitir o melhor funcionamento e usabilidade da ferramenta.

Manual do usuário A etapa da construção do manual do usuário é a etapa que estamos realizando, esta etapa está perto de sua finalização, o manual irá ajudar os futuros usuários na utilização da ferramenta, esclarecendo possíveis dúvidas dos futuros usuários.

Implementação web da ferramenta Com a finalização da implementação e testes da ferramenta para o ambiente *desktop*, realizaremos a implementação web da ferramenta, para permitir uma maior acessibilidade e outras vantagens que este tipo de ambiente proporciona.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pressman, R. (2006). Engenharia de Software, 6 ed., McGrawHill.
2. BOEHM, B. W. (1981). Software Engineering Economics. Prentice Hall, Englewood Cliffs.
3. Lima, Adilson da S., (2005). UML 2.0: Do Requisito à Solução, Érica.
4. Mukhi, V., (2001). Java Servlets JSP, Makron Books (Grupo Pearson)
5. Milani, A., (2007). MySQL - Guia do Programador, Novatec
6. Subernova Download. Disponível em: <<http://www.baixaki.com.br/download/subernova.htm>> Acesso em: 10 de Julho de 2010
7. DocShots Download. Disponível em: <<http://www.baixaki.com.br/download/docshots.htm>> Acesso em: 10 de Julho de 2010
8. Carbonmade Download. Disponível em: <<http://www.baixaki.com.br/download/carbonmade.htm>> Acesso em: 10 de Julho de 2010
9. Connotea Download. Disponível em: <<http://www.baixaki.com.br/download/connotea.htm>> Acesso em: 10 de Julho de 2010
10. Soonr Download. Disponível em: <<http://www.baixaki.com.br/download/soonr.htm>> Acesso em: 10 de Julho de 2010

**E-GOV E SUA IMPORTÂNCIA NA DESBUROCRATIZAÇÃO
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**

Ulisses de Melo Furtado

Concluinte de Sistemas de Informação na Faculdade de Ciências e Tecnologia Mater Christi – Orientando. E-mail: ulissesmelo11@yahoo.com.br

Kleber Jacinto

Docente do Curso de Sistemas de Informação na Faculdade de Ciências e Tecnologia Mater Christi – Orientador. E-mail: kleberjacinto@gmail.com

RESUMO

A utilização das tecnologias da informação e comunicação são parte da vida da sociedade globalizada. Nesse sentido a Administração Pública passou por uma evolução natural frente aos novos tempos. Toda a burocracia e ineficiência presentes nos serviços públicos tiveram que evoluir e o Governo Eletrônico caracteriza-se como a expressão dessa nova era, pois, tem entre seus objetivos a oferta de serviços eficientes, transparentes e seguros aos cidadãos – que passam a ser postos em lugar de destaque – como também melhorar a relação com as empresas e com as demais esferas e poderes do governo. Diante dessa nova realidade, muitas são as ações já executadas, o que gera um ganho positivo para todos os envolvidos no processo de amadurecimento do E-gov a nível de Brasil. Projetos que visam facilitar o acesso as tecnologias para a população em massa, informatizar escolas e comunidades rurais, como também desburocratizar os processos da gestão, proporcionar mecanismos que garantam a transparência das ações do governo, possibilitando a sociedade verificar regularmente essas informações; renovando também as formas de trabalho e rotinas dos servidores públicos espalhados pelo país, otimizando seus serviços através de sistemas inovadores. É objeto deste estudo conceituar E-gov e expor exemplos de ações em execução nesta área, que prezam pela transparência, eficiência e segurança, inserindo a Administração Pública em uma nova fase.

PALAVRAS-CHAVE: Administração Pública, Tecnologia da Informação e Governo Eletrônico

E-GOV AND ITS IMPORTANCE FOR NOT BUREAUCRACY OF PUBLIC ADMINISTRATION

ABSTRACT

The use of the technologies of the information and communication are part of the life in a globalized society. In this sense, the Administration has gone through a natural evolution to the new times ahead. All the bureaucracy and inefficiency in public services had to evolve and the Electronic Government characterizes itself as the expression of this new era, therefore, it has among its objectives to offer the provision of efficient, transparent and safe services to the citizens - who are being put in prominent place - as well as improving the relationship with business and other spheres and branches of the government. Facing this new reality, many actions are already implemented, which generates a positive gain for everyone involved in the ripening process of E-government at the level of Brazil. Projects that aim to facilitate access technologies for the mass population, computerize schools and rural communities, but also reduce the bureaucracy of management processes, providing mechanisms to ensure the transparency of the government actions enabling the company to verify this information regularly and renewing also forms of work and routines of public servants across the country optimize their services through innovative systems. It is the object of this study conceptualizes E-gov and exposing examples of running actions in this area, which have the transparency, efficiency and safety by entering the Public Administration in a new phase.

KEYWORDS: Public Administration, Technology of the information and Electronic Government

E-GOV E SUA IMPORTÂNCIA NA DESBUROCRATIZAÇÃO ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

INTRODUÇÃO

A sociedade está inserida em um mundo globalizado, onde as informações tornaram-se preponderantes para que as organizações mantenham seus lugares no mercado competitivo que estão submetidas.

Nesse sentido, as Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC’S tornaram-se intrínsecas em todos os processos das empresas. Sistemas de Informação passaram a ocupar lugar de destaque, muitas vezes, sendo o responsável pelo diferencial competitivo que a organização detém sobre as concorrentes, seja diminuindo custos na fase de produção, possibilitando a fabricação do produto de forma mais eficiente, otimizando rotinas, ou ainda, fornecendo dados relevantes para tomada de decisões.

Todos esses benefícios são gerados através dos diversos tipos de sistemas de informação disponíveis, a saber: sistemas de comércio eletrônico, sistema de processamento de transações, sistema de informação gerencial, sistemas de apoio a decisão, sistemas especialistas, sistemas de inteligência artificial e sistemas de realidade virtual. Todos estes, dependendo do ramo de atuação da organização e dos objetivos almejados por esta, agem buscando aperfeiçoar os processos a que se propõem realizar.

No momento em que as organizações privadas passaram por uma transformação tecnológica, inserindo as TIC’s em seu cotidiano, a Administração Pública também teve que renovar-se, atendendo às exigências naturais de uma nova era, onde a correta manipulação das informações tornou-se fator fundamental ao sucesso, inclusive, para os órgãos públicos.

A Administração Pública, sempre relacionada a serviços ineficientes e burocráticos, tendo ainda que cumprir inúmeras exigências legais, como os princípios básicos, citados explicitamente na Constituição Federal de 1988, a saber: legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência. Todas essas exigências, necessárias para evitar desvio de recursos públicos, tornavam os processos ainda mais complexos e lentos.

Surge então o Governo Eletrônico - E-gov, definido por Guillarducci (2007, p. 18) como “o uso das tecnologias da informação e comunicação para garantir o cumprimento efetivo e eficiente dos princípios que legitimam o Governo constituída para o povo, ou seja, é o uso das TIC’S para o cumprimento real das Leis que regem a nação”.

O E-gov apresenta-se como uma alternativa quando se pretende otimizar os serviços públicos de forma eficiente, segura e transparente, melhorando as relações dos governos com os cidadãos, com as empresas e com outras esferas e poderes da administração, facilitando o cumprimento dos princípios básicos da administração pública e, ao mesmo tempo eliminando a burocracia que impedia a agilidade dos serviços, preservando a segurança e transparência na utilização dos recursos públicos. Nessa perspectiva, desde o ano 2000, diversas ações e projetos vêm sendo desenvolvidos buscando melhorar a gestão pública através do E-gov.

Diante dessa nova realidade em que a administração pública está inserida através do E-gov, busca-se como objetivos principais deste estudo, conhecer essa nova realidade,

descrevendo suas origens no Brasil, estágios e tipos de serviços oferecidos, explanando ainda, casos de sucesso que já renovam os serviços públicos em alguns setores beneficiados, com ações inovadoras, seguras e eficientes.

A administração pública, com toda a sua complexidade e estrutura, tem a possibilidade de encontrar no E-gov uma oportunidade de renovar-se e por esse motivo, tem investido em novas ações que utilizam TIC's, tornando-se um mercado propício a ser desbravado e estudado. Assim, este trabalho justifica-se por expor acerca da importância do E-gov para a sociedade, para as empresas, para os próprios governos e, também, para os profissionais de TI, que podem direcionar suas potencialidades para a área pública em todas as suas divisões.

1. ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

A Administração Pública, seja a nível Municipal, Estadual ou Federal tem sua definição e abrangência ampla, tendo em vista as responsabilidades e competências necessárias ao exercício desta. Questões sociais, culturais, econômicas e políticas devem ser observadas pelos agentes públicos. A Gestão Pública possui varias definições devido à sua complexidade e ao alcance da sua área de atuação. Segundo Meirelles (2004, p. 63), “Numa visão global, a Administração Pública é todo aparelhamento do Estado preordenado à realização de serviços, visando a satisfação das necessidades coletivas”. Neste aspecto, através dos recursos do Estado deve-se realizar serviços para melhorar a qualidade de vida das pessoas, ou seja, a coletividade. Medauar (2000, p. 43) explana seu pensamento acerca deste tema enfatizando que o mesmo representa o conjunto de órgãos e entes estatais que produzem serviços, bens e utilidades para a população.

Baseado nestas definições percebe-se uma busca para satisfazer a coletividade através de uma organização do Estado de forma estruturada, sendo um conjunto de ações inter-relacionadas e serviços em prol da satisfação dos anseios da comunidade no tocante a saúde, segurança, educação e qualidade de vida.

A Administração Pública, ainda, pode ser classificada segundo Seresuela (2002) como: **Administração Direta**, quando exercida pelos órgãos internos, ou seja, Presidência e Ministros; Governador e Secretários de Estado; Prefeito e Secretários Municipais ou **Administração Indireta** quando exercida por outros órgãos do Estado surgidos devido a necessidade e ao aumento da atuação do Estado. Façam parte deste grupo as autarquias, empresas públicas, fundações, sociedade de economia mista, etc.

1.1 Organização Político-Administrativa

Tomando por base todos os conceitos acerca da Administração Pública, torna-se importante conhecer a divisão político-administrativa do Brasil de acordo com a Constituição Federal de 1988, pois, dessa forma, é possível entender como o país está estruturado e os limites de atuação de cada esfera e poder do governo.

1.2 Esferas de Governo

O sistema de governo vigente no país caracteriza-se por uma República Presidencialista onde um Presidente é eleito democraticamente pelo povo. Os Poderes Legislativo, Judiciário e Executivo são independentes e os mandatos dos gestores têm prazos definidos,

estes, na verdade estão representando os anseios do povo. (ALEXANDRINO e PAULO, 2009)

Dessa forma as esferas de Governo partem da base do Estado que, segundo Moraes (2009, p. 03) “é a forma histórica de organização jurídica limitado a um determinado território e com população definida e dotado de soberania de governo”. Nesse contexto, constata-se que há três elementos no Estado que são inseparáveis, ou seja, este só existe quando está presente o povo, o território e um governo soberano.

A Constituição de 1988 definiu o Estado Federado como vigente no país, este caracteriza-se pela descentralização política, onde em um mesmo território dividido por regiões, diferentes níveis de governo possam atuar, tendo autonomia por sua organização, legislação, administração e governo em uma determinada localidade ou região do país.

Os Municípios se caracterizam como um poder político local e estão presentes em territórios dentro de um Estado, possuem também autonomia por sua legislação, administração, organização e governo.

O Distrito Federal, representado por Brasília, é caracterizado por Estado e Município, ou seja, possui poder político regional e local concomitantemente.

A junção dos entes federados: Municípios, Estados e o Distrito Federal espalhados pelas diversas regiões do país formam a **União, ou República Federativa do Brasil** que é o poder político central do país. O Governo Federal é quem gerencia toda a Nação de forma eficiente e organizada.

As esferas de governo definidas segundo Alexandrino e Paulo (2009, p. 14) são:

NÍVEL	CARACTERÍSTICAS
União	Poder político central – Gerencia todo o território nacional.
Estados	Poder político regional – Gerencia determinada região do país.
Município	Poder político municipal – Gerencia uma comunidade local.
Distrito Federal	Poder político regional e municipal – Capital do país: Brasília.

QUADRO 01 – Esferas do Governo Brasileiro.

Adaptado de Alexandrino e Paulo (2009, p. 14)

Diante dessas considerações, observa-se como o Brasil está subdividido administrativamente, onde cada uma das esferas têm sua independência preservada, possuindo autonomia administrativa, financeira e política. Contudo, observa-se um trabalho caracterizado pela coordenação entre os diferentes níveis de governo, sendo estes caracterizados como Administração Pública e devendo cumprir os seus princípios constitucionais vigentes.

1.3 Os três poderes

A organização político-administrativa do Brasil, busca impedir a concentração de poder em apenas uma pessoa ou órgão. A Constituição Federal de 1988 em seu Artigo 2º descreve: “são Poderes da União, independentes e harmônicos entre si, o Legislativo, o Executivo e o Judiciário”.

O Poder Executivo tem como função executar as ações diretas para a coletividade, isto é, exercer a função administrativa de fato, sendo a União representada pelo Presidente da República, nos Estados pelos Governadores e nos Municípios pelos Prefeitos. Todos estes dentro dos limites do seu ente federado devem exercer com eficiência as funções de administrador público, cumprindo e seguindo a legislação local, estaduais e federais, destacando ainda, os princípios constitucionais básicos já expostos.

O Poder Legislativo é representado pela Assembléia Legislativa no Governo Federal, pelas Câmaras dos Deputados, seja Federal, Estadual ou Distrital e ainda pela Câmara dos Vereadores Municipais. A função deste Poder é atualizar as novas leis, gerenciando-as, além de poderem criar novas leis de acordo com as necessidades da sociedade e do próprio executivo, aprovando ainda projetos e propostas do governo que dependem legalmente de sua análise.

O Poder Judiciário tem como funções principais esclarecer dúvidas surgidas na interpretação das Leis, baseado sempre na própria legislação; é responsável ainda, por julgamentos, estando presente desde o nível municipal, passando pelo Estadual e tendo seu grau mais elevado na escola Federal.

Todos os Poderes são independentes, porém, são flexíveis ao ponto que exercem suas funções típicas e rotineiras, podendo ainda executar funções atípicas (funções típicas de outro poder), a saber:

Poder	Funções
Executivo	Realizar ações em benefício da coletividade obedecendo as Leis vigentes.
Legislativo	Através de representantes dos Estados Federados tem por objetivo criar novas Leis, gerenciar as já existentes e fiscalizar o cumprimento da Lei e a atuação por parte do Executivo, atendendo aos anseios e desejos do povo que estes representam.
Judiciário	Responsável por sanar eventuais dúvidas surgidas na interpretação da Lei, além de resolverem problemas surgidos baseados nos preceitos estabelecidos em Lei.

QUADRO 02 – Funções típicas dos três poderes.

Todos estes poderes citados - Executivo, Legislativo e Judiciário - bem como todos os níveis de governo - Federal, Estadual, Municipal e o Distrito Federal - além das administrações diretas e indiretas, todos estes se caracterizam como Administração Pública e são regidos pelos princípios constitucionais e demais leis e normas estabelecidas na Constituição Federal de 1988.

2 GOVERNO ELETRÔNICO (E-GOV)

De acordo com os Portal do Governo Eletrônico Brasileiro¹:

As ações do E-gov priorizam o uso das tecnologias da informação e comunicação (TIC's) para o desenvolvimento da democracia do acesso à informação, visando ampliar o debate e a participação popular na construção das políticas públicas, como também aprimorar a qualidade dos serviços e informações públicas prestadas.

¹ Disponível em: www.governoeletronico.gov.br

Nesse contexto, observa-se que uma das premissas do E-gov é democratizar o acesso à informação para a população, construindo e ampliando políticas públicas e otimizando a qualidade dos serviços oferecidos a todos os interessados.

Guilarducci (2007, p. 18) defini como:

O uso das tecnologias da informação e comunicação para garantir o cumprimento efetivo e eficiente dos princípios que legitimam o Governo constituída para o povo, ou seja, é o uso das tecnologias da informação e comunicação para o cumprimento real das Leis que regem a nação.

Os princípios básicos da Administração Pública expressos explicitamente na Constituição Federal de 1988, são assegurados pelas ações de E-gov, pois, esse objetivo está intrínseco em seu conceito.

É importante destacar que E-gov não se caracteriza apenas por sites de internet, sendo restrito apenas ao Poder Executivo, este atinge todas as esferas da Administração Pública, estendendo-se aos três poderes, além da administração direta ou indireta no que tange o uso dos recursos de tecnologia da informação e comunicação para oferecer melhores serviços a população, otimizando seus processos internos e externos através de mecanismos eficientes, transparentes e seguros. Ainda, segundo o Portal do Governo Eletrônico Brasileiro “não se trata somente de colocar mais serviços disponíveis na Internet, mas de fazer com que a sua presença na Internet beneficie o conjunto dos cidadãos e promova o efetivo acesso ao direito aos serviços públicos”.

Barbosa, Cappi e Gatto (2009) vão além e traçam a importância do E-gov em um contexto social, além da perspectiva dos governos para o futuro:

Os governos dependem de componentes que sirvam de elo entre os serviços públicos e o cidadão. [...] A idéia de governo eletrônico está fortemente apoiada em uma nova visão do uso das tecnologias para a prestação de serviços públicos, mudando a maneira pela qual um governo interage com o cidadão, com empresas e com outros governos. O governo eletrônico favorece a melhoria dos serviços públicos e dos processos da Administração Pública, o aumento da eficiência, favorece a integração entre os órgãos do Governo, aumenta a transparência e fomenta a participação democrática.

Torna-se explícito a importância do E-gov para os governos e para sociedade como forma de melhorar os laços, aumentando a eficiência e transparência entre os serviços necessários, transformando o cidadão elo fundamental ao sucesso das ações adotadas, seguido pelas empresas e os próprios governos entre si.

2.1 Histórico

Os estudos e projetos acerca do E-gov surgiram em meados do ano 2000, através de um grupo formado por representantes de todos os Ministérios do Governo Federal, com a finalidade de observar as propostas e analisar as metas para os próximos anos, sendo este regulamentado por Decreto em 03 de Abril de 2000.

Desde então, surgiram novos documentos e normativas acerca do assunto, além do envolvimento direto do Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT através do seu programa Sociedade da Informação que traçou metas a serem atingidas ao longo dos anos, concentrando esforços em três frentes distintas, segundo o Portal do Governo Eletrônico Brasileiro, a saber: universalização de serviços; governo ao alcance de todos e infraestrutura avançada.

Ainda no ano 2000, o MCT lançou um documento denominado “Proposta de Política de Governo Eletrônico para o Poder Executivo Federal”, em seguida, através de Decreto emitido em 18 de Outubro de 2000, foi criado o Comitê Executivo do Governo Eletrônico – CEGE, sendo este coordenado pelo Secretário Chefe da Casa Civil e membros de todos os Ministérios e órgãos da administração. O CEGE foi distribuído em Comitês que atuavam em diversas áreas e tinham objetivos diretos de concentrar esforços em áreas específicas.

Em 2004 foi instituído o Departamento de Governo Eletrônico, vinculado ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, regulamentado através do Decreto nº 5.134, de 07 de julho de 2004. Este se tornaria o responsável pelas ações de planejamento, estudos e implantação do E-gov no Governo Federal, sendo posteriormente responsável por criar normas e padrões que possibilitassem a implantação de serviços em E-gov em todas as esferas e níveis hierárquicos da Administração Pública.

Apartir de então, a cada ano tornaram-se mais consolidadas as propostas de E-gov no Brasil, através de ações e novos serviços baseados em TIC’s que passaram a ser implantados em todos os setores, sendo estes adaptados às legislações e estas sendo adaptadas aos novos tempos que a gestão pública vivencia.

2.2 Tipos de serviços

Os serviços de E-gov possuem três padrões de utilização distintas e variam de acordo com os objetivos almejados, bem como dos recursos disponíveis na internet para os clientes e fornecedores, além do nível de implantação naquele órgão. Estes tipos de serviços são diferentes, ou seja, determinado órgão pode oferecer um serviço que atenda apenas um, dois, os três padrões disponíveis ao mesmo tempo. Segundo Silva, Ribeiro e Rodrigues (2005, p. 201) os tipos de serviços oferecidos são:

2.2.1 Governo para o Cidadão (*Government to Citizen*) – G2C

Caracteriza-se pela oferta de serviços oferecidos, pela administração diretamente aos cidadãos, principalmente utilizando recursos de internet, pois possibilita o acesso a informações e serviços do governo em qualquer hora ou dia pela sociedade. Neste tipo de serviço, destacam-se serviços de realização de matrículas online, emissão de documentos fiscais, jurídicos, certidões, pagamentos de impostos, declaração de imposto de renda, programas de educação a distância e atualização de dados cadastrais.

De acordo com a pesquisa sobre o uso das TIC’s no Brasil realizada anualmente pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI, os principais serviços em E-gov utilizados pela população maior de 16 anos são: 49% realizam consultas ao CPF; 41% buscam por informações sobre serviços públicos; 39% realizam inscrições em concursos públicos; 33% procuram vagas de trabalho; 27% buscam informações sobre direitos do trabalhador; 26% pesquisam sobre serviços públicos de saúde (Gráfico 01).

Através dos resultados da pesquisa, observa-se que os cidadãos estão utilizando principalmente serviços de consulta simples, buscando informações sobre algum tema específico. Executando tarefas que antes teriam a necessidade de realizar pessoalmente, dirigindo-se aos órgãos em questão, destacando a inscrição em um concursos públicos.

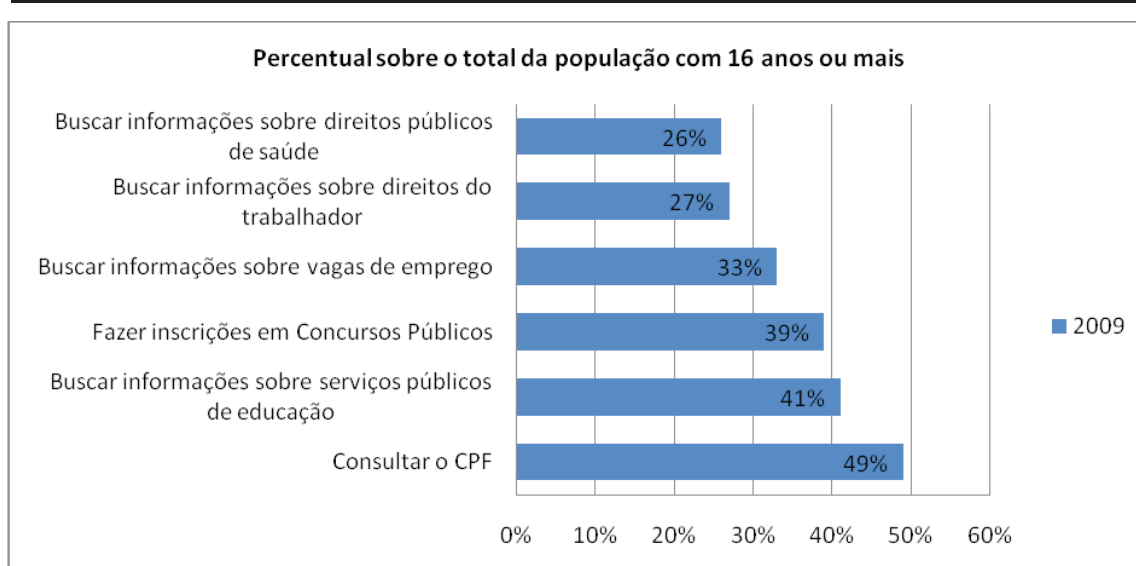


GRÁFICO 01 – Serviços de E-gov utilizados

Fonte: Comitê Gestor da Internet no Brasil, (2009)

2.2.2 Governo para Empresas (*Government to Business*) – G2B

Busca-se através dos G2B proporcionar uma evolução entre o relacionamento e as transações realizadas entre o governo e as empresas, sejam elas fornecedoras de bens ou serviços para os órgãos públicos, ou na relação de suas obrigações legais junto ao Governo, otimizando a relação de ambos os lados. Destaca-se a modernização das compras públicas, através de processos de Pregão Eletrônico e Compras-Online, desburocratizando a máquina pública em processos que eram lentos e ocorriam rotineiramente. Como também facilitando o acesso das empresas aos serviços do governo, que estas têm obrigação legal ou realizando consultas rotineiras, a saber: pagamentos de impostos, emissão de certidões, consultas a dados da previdência social e direitos do trabalhador, entre outros. Preservando sempre em todas as transações e consultas realizadas a segurança e confiabilidade devidas aos empreendedores que utilizam os serviços oferecidos.

Ainda, segundo a Pesquisa CGI realizada no ano de 2009, as empresas realizam transações ou consultas pela internet utilizando recursos de E-gov. No tocante às transações, 50% do total das empresas entrevistadas realizam algum pagamento de impostos ou taxas utilizando serviços de E-gov, enquanto que 26% cadastram-se e submetem-se a licitações através de Pregão Eletrônico disponibilizado pelas gestões (Gráfico 02). Quando trata-se apenas de consultas realizadas, a pesquisa revela que 62% consultam o Programa de Integração Social – PIS, nesse caso empresas privadas; o Programa de Formação do Patrimônio do Servidor – PASEP, para órgãos e empresas pública; e o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço - FGTS dos trabalhadores; 61% buscam informações sobre impostos diversos; e 60% consultam o cadastro de inscrições estaduais (Gráfico 03).

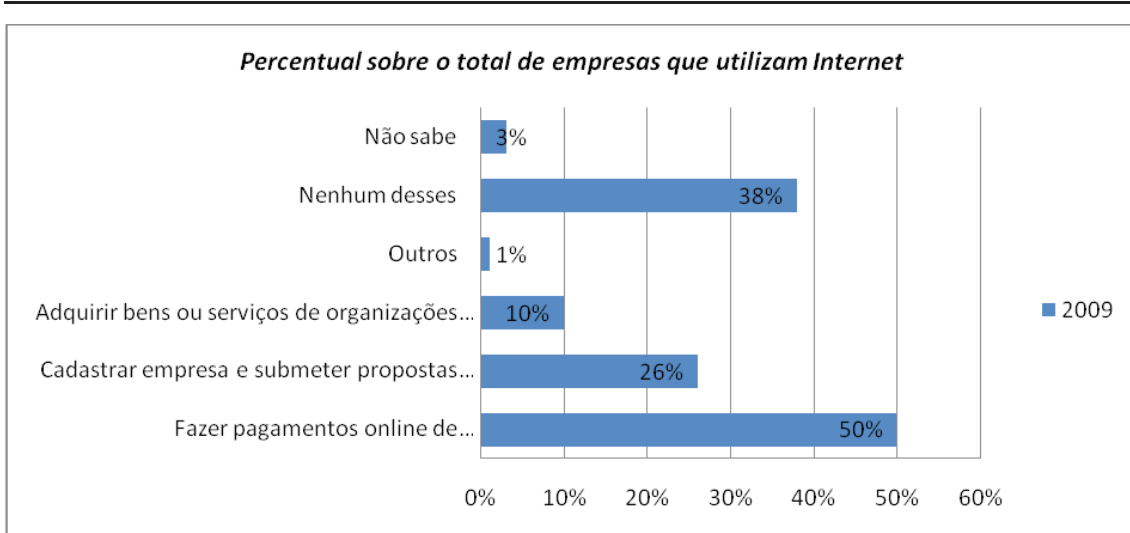


GRÁFICO 02 – Principais transações de E-gov realizadas na internet

Fonte: Comitê Gestor da Internet no Brasil (2009)

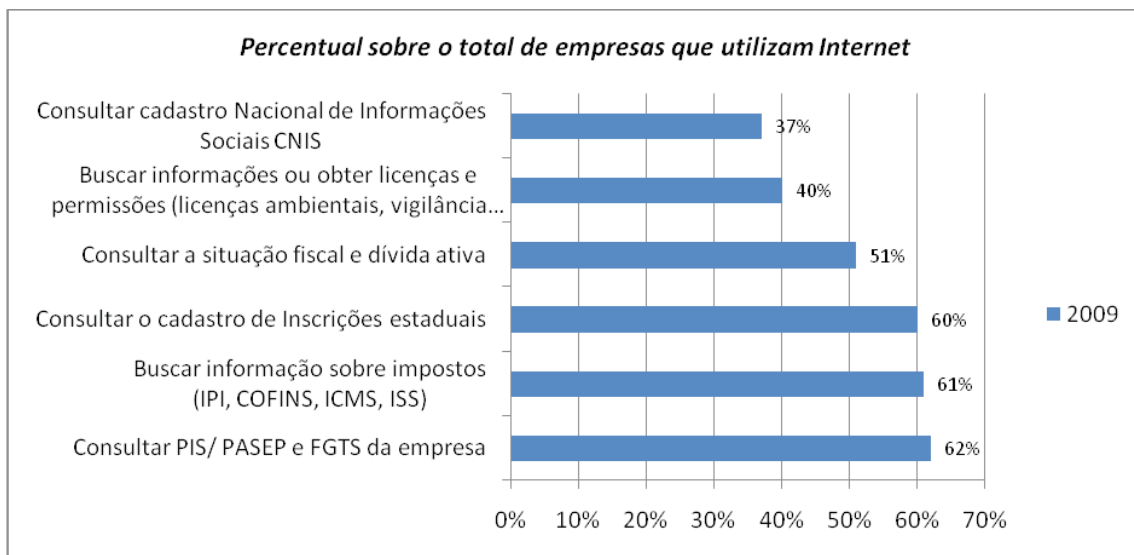


GRÁFICO 03 – Principais consultas de E-gov realizadas na internet

Fonte: Comitê Gestor da Internet no Brasil (2009)

A partir dessas informações, é possível considerar a importância do E-gov para as organizações. Apesar destas realizarem mais consultas online, considera-se, segundo a pesquisa CGI, uma evolução para o setor no que diz respeito a transações, pois, em 2006, apenas 36% pagavam taxas e impostos pela internet. Três anos depois esse número já atinge 50%, caracterizando-se, assim, como um desenvolvimento significativo.

2.2.3 Governo para Governo (*Government to Government*) – G2G

O foco norteador deste tipo de serviço E-gov é realizar uma perfeita e eficiente integração e realização de transações entre os governos, seja federal, estadual ou municipal, entres os poderes legislativo, executivo e judiciário, além da administração indireta, como forma de aprimorar as transações, diminuindo a burocracia, os custos e o tempo de tramitação dos processos, facilitando a comunicação entre gestões separadas por quilômetros de distância. Destaca-se a desburocratização para realização de convênios através do E-gov

o Governo Federal e os Estados e Municípios; Além da melhoria entre os procedimentos administrativos que os níveis de governo têm que manter com os demais órgãos. Nesse sentido muitos sistemas online que visam otimizar processos e melhorar comunicações são utilizados por toda a administração, aumentando a eficiência do serviço público em todas as suas áreas.

O E-gov utiliza recursos de internet, intranet e extranet, como forma de promover uma ligação entre os diversos órgãos e setores da Administração Pública. Dessa maneira, os servidores são diretamente beneficiados pelos serviços que visam facilitar o desempenho e a qualidade dos trabalhos realizados em todos os departamentos de qualquer órgãos público, através de sistemas que integram as tarefas rotineiras realizadas e desburocratizam de maneira segura os serviços prestados, aumentando a eficiência.

2.3 Estágios

As atividades e ações do E-gov possuem quatro estágios evolutivos (Figura 01) que norteiam a qualidade e nível de implantação das TIC's nos Governos. Descrevendo quais as funções que devem está disponíveis em cada nível, sendo possível inclusive, identificar quantos estágios as cidades, estados ou o país estão cumprindo ao mesmo tempo, frente as novas tecnologias e níveis de implantação e aceitabilidade pelas diversas esferas e poderes da Administração Pública Federal, Estadual ou Municipal. Servindo também para definir de fato qual o papel do E-gov na gestão pública e o que a sociedade deve aguardar de ações por parte dos governantes.

Silva, Ribeiro e Rodrigues (2005) enumeram os quatro estágios de forma sucinta e esclarecedora, a saber:

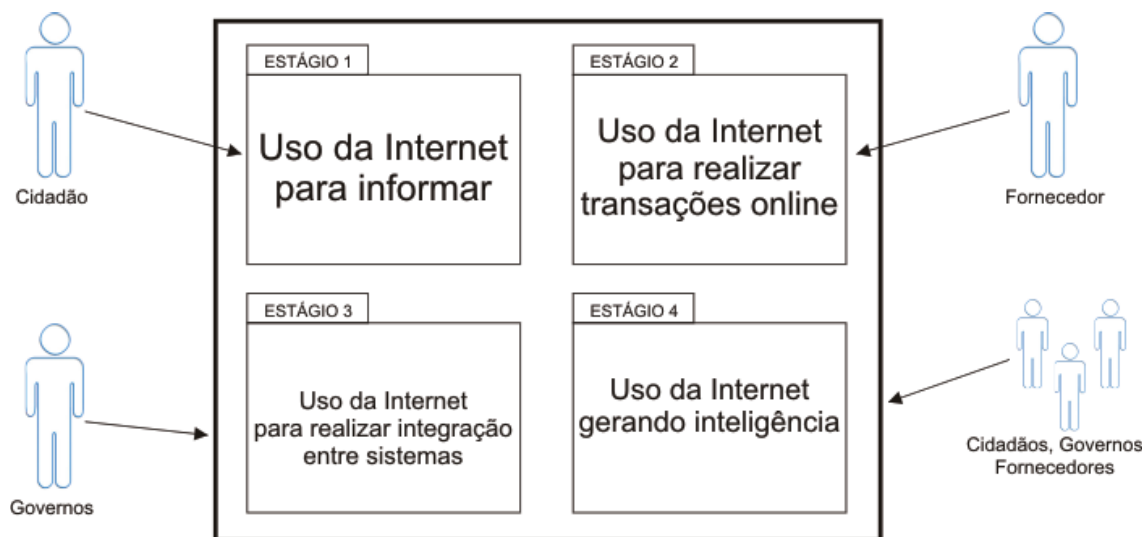


FIGURA 01 – Estágios do E-gov
Adaptado de Silva, Ribeiro e Rodrigues (2005, p. 201)

2.3.1 Estágio 1

Nesta etapa são utilizados sites institucionais simples, servindo apenas para disponibilizar informações sobre a administração, suas ações e serviços realizados, sobre a localidade e sua localização, seja na administração direta ou indireta. Caracteriza-se como o serviços mais básico do E-gov, pois, proporcionar a comunidade conhecer os trabalhos executados de forma acessível é um dos serviços mais simples que o E-gov pode proporcionar.

Contudo, observa-se que muitos municípios brasileiros ainda não dispõem sequer de um site institucional disponibilizando as informações básicas da cidade, estando estes, fora de um mundo onde as TIC's estão presentes na vida das pessoas a todo momento e que essa dependência tende a aumentar cada vez mais.

A Pesquisa de Informações Básicas Municipais 2009 realizada anualmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE revela que 60% das Prefeituras, já disponibilizam aos cidadãos site institucional; 15% estão em construção e 25% não dispõem destes recursos (Gráfico 04).

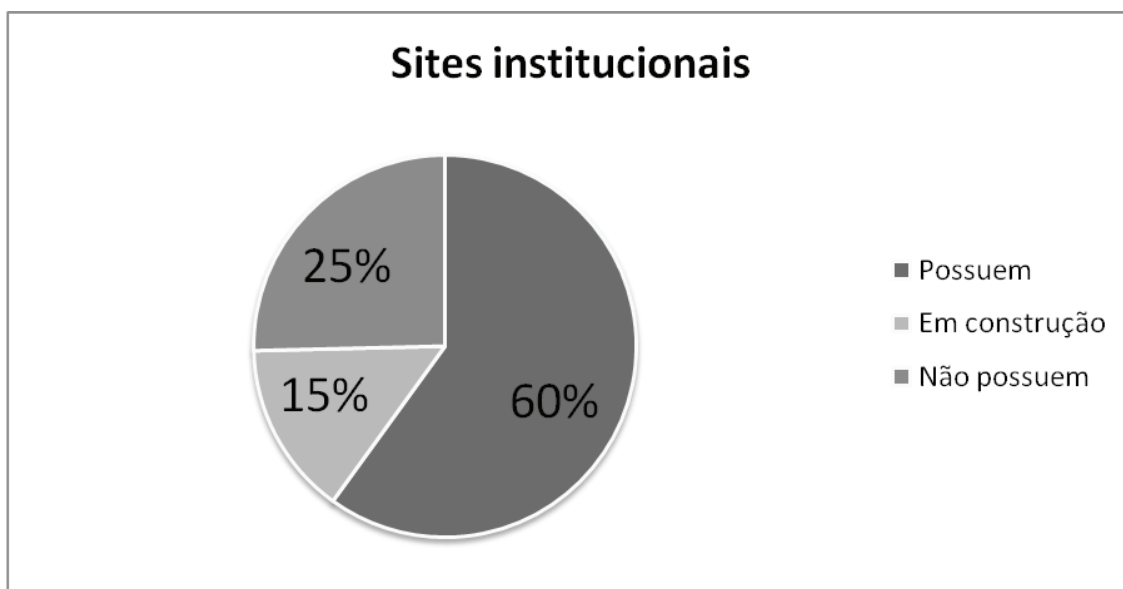


GRÁFICO 04 – Municípios com página na Internet da prefeitura
Adaptado da Pesquisa de Informações Básicas Municipais 2009 (IBGE)

Esses números demonstram um avanço, porém, ainda revela um elevado número de cidades que não disponibilizam aos cidadãos o mínimo de utilização das TIC's para ações de E-gov.

Do total de cidades que não possuem páginas institucionais de internet, cerca de 95% destas são municípios com população inferior a 50 mil habitantes, segundo ainda a pesquisa do IBGE. Estas que não possuem sequer um site institucional e não cumprem o Estágio 1 aqui descrito, não estão ainda atentas para a revolução que o E-gov pode proporcionar no ponto de vista das tecnologias auxiliando a gestão e melhorando relações com os cidadãos e com as empresas.

2.3.2 Estágio 2

As transações realizadas on-line são enfatizadas nesta fase, ou seja, os sites simples contendo apenas informações sobre a gestão, evoluem e passam a possibilitar realização de transações pela internet, eliminando a burocracia característica da Administração Pública, diminuindo custos e aumentando a eficiência através de sistemas eficientes que garantem o cumprimento dos princípios constitucionais da gestão pública.

A pesquisa de Informações Básicas Municipais (IBGE, 2009) revela ainda que dos 3,339 municípios que dispõem de página institucional: 45% dispõem apenas de um site simples, apenas disponibilizando informações básicas aos cidadãos; 32% realizam algum tipo de

interação, seja fóruns, enquetes ou downloads; e 23% realizam alguma transação de fato com a sociedade. Estes realizam ações do tipo G2C e G2G - Governo para o Cidadão e Governo para Empresas respectivamente, e destaca-se a possibilidade de emissão de documentos, alvarás, matrículas, contra-cheques e ainda em casos mais evoluídos a realização de processos de licitação, cotação de preços e compras através da internet, aumentando a concorrência, diminuindo os prazos e possibilitando que empresas de qualquer parte do país participem. Esses dados são destacados no Gráfico 05.

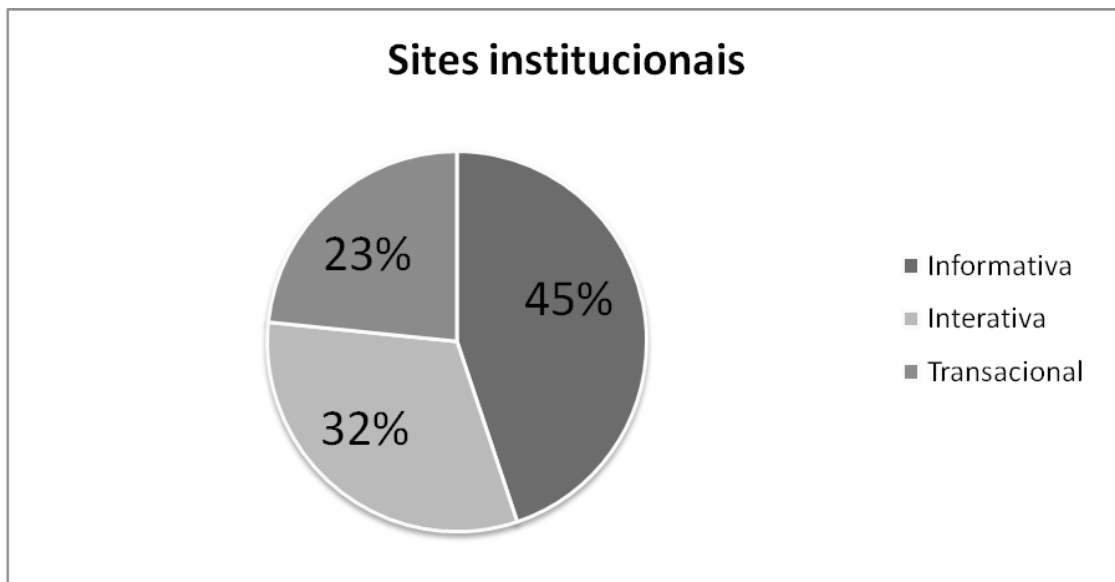


GRÁFICO 05 – Serviços disponíveis nas páginas na Internet das Prefeituras

Adaptado da Pesquisa de Informações Básicas Municipais 2009 (IBGE)

O gráfico revela um baixo numero de municípios que realizam alguma transação de fato através da página institucional em ações E-gov, contudo, demonstra um avanço se comparado a dados da mesma pesquisa de 2005.

Sendo importante ressaltar ainda, que as transações citadas na pesquisa, incluem apenas aquelas de autoria do próprio município, ou seja, se reunir diversos serviços disponibilizados por outros órgãos e inseri-los através de link na pagina da prefeitura, não se caracteriza como realização de transações por parte da prefeitura.

2.3.3 Estágio 3

A integração entre os sistemas dos Governos é posta em foco nesta etapa, onde o tipo de serviço predominante é o Governo para Governo – G2G. Busca-se, então, realizar uma integração necessária entre os diversos SI dos governos, seja municipal, estadual ou federal, além dos poderes legislativo, executivo e judiciário. Através da integração desses sistemas é diminuído a burocracia existente garantindo serviços legais, impessoais, morais, públicos e eficientes, cumprindo, dessa forma, os princípios constitucionais da Administração Pública e oferecendo serviços de qualidade, seja aos cidadãos, aos fornecedores ou mesmo entre os diversos níveis de governo.

2.3.4 Estágio 4

Busca-se criar um ambiente colaborativo que gere inteligência, ou seja, que a sociedade em geral possa opinar, criar e originar uma evolução positiva e gradativa de diversos aspectos e assuntos que as envolvam. A colaboração da sociedade de forma espontânea e criativa são destaque nesta etapa.

Através de fóruns, enquetes, sites que possibilitam que o usuário interaja dinamicamente, expressando sua opinião sobre algum tema específico, opinando de fato, realizando consultas públicas através de recursos vinculados as TIC's.

O Estágio 4 aumentará sua atuação quando os outros já estiverem bem evoluídos e intrínsecos a população, as empresas e difundido ainda dentro da própria Administração Pública de forma mais consolidada.

2.3.5 Em que Estágio estamos

Baseado na pesquisa do IBGE e relacionando com os Estágios aqui descritos, é possível destacar que as ações E-gov estão concentradas principalmente no Poder Executivo Federal e em todas as suas vertentes, além dos Legislativo e Judiciário, nas empresas públicas e demais órgãos da administração indireta, nos estados e nas capitais e grandes cidades brasileiras. Estes disponibilizam serviços E-gov de forma mais aprofundada e concreta, atendendo principalmente aos estágios 1, 2 e 3 concomitantemente, sendo esta realidade uma evolução para a sociedade brasileira e para o país como um todo. O Estágio 4 ainda está na sua fase inicial no Brasil, apenas alguns Ministérios do Governo Federal já dispõem de algum serviço parecido com os descritos na fase 4.

Apenas os pequenos municípios brasileiros estão atrasados no desenvolvimento de ações E-gov de sua própria autoria, contudo, estes utilizam rotineiramente serviços em suas atividades disponibilizados por órgãos ou setores que mantêm relações com os municípios e que modernizaram seus processos. Destacando o Governo Federal ou Estadual, principalmente em ações como submissão de projetos, pesquisas, fornecimento de dados, execução de obras, prestação de contas, seguridade social, pagamento de tributos, entre outros.

2.4 Exemplos E-gov de Sucesso

As ações E-gov estão evoluindo fortemente, através de novos serviços e recursos espalhados por todas as vertentes da Administração Pública, em todos os seus poderes e níveis do governo. Dessa maneira o Quadro 04 apresenta um resumo das ações e programas citados neste estudo, exibindo quem é o órgão responsável pela idéia, quem são os reais beneficiários e ainda o tipo de serviço e estágios que estes se encontram, a saber:

FURTADO & JACINTO (2010)

Sistema/Ação E-gov	Desenvolvido por	Beneficiados	Tipo de Serviço	Estágios
Projeto PC Conectado	Ministério da Ciência e Tecnologia	- População em geral	G2C	1
Proinfo	Ministério da Educação	- Comunidade, - Professores, - Alunos - Equipe das escolas públicas	G2C	1
Programa Banda Larga nas Escolas	Ministério da Educação	- Comunidade, - Professores, - Alunos - Equipe das escolas públicas	G2C	1
Gesac	Ministério da Educação	- Comunidade, - Professores, - Alunos - Equipe das escolas públicas	G2C	1
Telecentro Comunitário	Ministério das Comunicações	- Comunidades rurais e urbanas - aldeias indígenas	G2C	1
Programa Cidade Digital	Ministério das Comunicações e Secretarias Estaduais	- População das cidades atendidas	G2C	1
Siconv	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão	- Prefeituras e - Governos Estaduais	G2C G2G	1, 2, 3
Portais da Transparência	Controladoria Geral da União	- Sociedade em geral	G2C G2B	1
SIAFI	Ministério da Fazenda	- Prefeituras e - Governos Estaduais	G2G	1, 2, 3
Educacenso	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP	- Ministério da Educação	G2G	1, 2, 3
Sistemas de Seleção	Ministério da Educação	- Ministério da Educação - Estudantes - Universidades	G2C G2G	1, 2, 3
Cad-Único	Ministério do Desenvolvimento Social	- Beneficiários do Bolsa Família - Secretarias Estaduais - MDS - CEF	G2C G2G	3
Portais do Poder Legislativo	Senado Federal, Câmara dos Deputados Federais e Estaduais	- População em geral	G2C	1
Portais do Poder Judiciário	Tribunais Regionais e Federal	- População em geral	G2C G2G	1, 2

QUADRO 04 – Resumo ações E-gov

Diante dessas informações, constata-se que o E-gov encontra-se difundido em todos os níveis e poderes da Administração Pública, ao ponto que, cada órgão tenta através das TIC's melhorar seus serviços por meio de soluções inovadoras que garantam toda a credibilidade necessária a gestão pública, prezando por seus princípios básicos, além da transparência necessária. Realizando ainda, uma desburocratização positiva, onde todos tendem a ganhar.

Contudo, ainda há muito a ser evoluído com relação ao E-gov, sendo que os exemplos citados, servem para mostrar a importância dos que já vem sendo feito e abrir horizontes para o que ainda há de vir.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

E-gov é a utilização das TIC's visando uma melhoria nos serviços públicos, tornando estes mais acessíveis a população de todas as classes sociais, melhorando a relação com organizações privadas, além de uma integração entre os diversos poderes e esferas do governo. Gerando assim, uma maior eficiência, transparência e segurança nas atividades desenvolvidas, desburocratizando positivamente a máquina pública.

No Brasil, o E-gov está evoluindo em ritmo acelerado, sendo que diversos novos recursos e facilidades são implantadas regularmente, principalmente, pelo Poder Executivo. Contudo, os demais Poderes – Legislativo e Judiciário – também possuem bons exemplos de ações positivas que otimizaram as rotinas e tarefas executadas. A utilização das TIC's pela Administração Pública, requer planejamento e estudos no processo de implantação, buscando dessa maneira tornar as atividades mais eficientes, evitando transtornos no processo de transição inicial.

Porém, constata-se que o ritmo de crescimento do E-gov não está na mesma velocidade em todas as vertentes da área pública, pois, principalmente os municípios com população inferior a 50 mil habitantes ainda não observaram os benefícios que essas novas funcionalidades podem proporcionar a gestão e a sociedade. Muitos destes não possuem sequer um site institucional fornecendo as informações básicas do cidade. Mesmo assim, eles não estão totalmente excluídos digitalmente, pois, utilizam os serviços desenvolvidos por outros órgãos da administração pública e também participam dos benefícios dos novos recursos oferecidos, já que suas atividades são facilitadas.

Provavelmente, os gestores dessas localidades não invistam em tecnologia, especificamente em E-gov, por imaginarem que os custos são elevados ou por não possuírem mão-de-obra qualificada, e ainda, por simplesmente não reconhecerem as TIC's como um facilitador na melhoria dos serviços públicos.

Um olhar mais empreendedor poderia solucionar o problema dos pequenos municípios brasileiros e tornarem estes, não apenas usuários dos recursos de outros órgãos, como também, criadores de ferramentas que desburocratizem as dificuldades daquela cidade especificamente. Criação de consórcios com outras Prefeituras, visando diminuir os custos na criação de novas ferramentas que sirvam para várias cidades que apresentam as mesmas necessidades. Ou ainda, contratação de profissionais terceirizados ou qualificação de servidores, ajudariam a facilitar o processo de inserção das localidades na era digital.

O E-gov como fator de ampliação da atuação da Administração Pública, não pode dividir a sociedade em duas: as detentoras de recursos de TIC's e aquelas excluídas digitalmente. Deve-se então, realizar um trabalho de democratização dos recursos tecnológicos, buscando dessa forma fazer com o Governo chegue em todas as localidades do Brasil de forma efetiva. Muitas ações já são executadas, mas, estas devem ser ampliadas e transformadas em política de governo.

É inquestionável que está acontecendo uma evolução na Administração Pública, pois, através do E-gov é possível ampliar a ação dos governos, chegando a todos os brasileiros. Melhorando também a relação com empresas e fornecedores e com as outras esferas da administração. Todos esses benefícios agregados ao fato das ações prezarem por transparência, eficiência e publicidade, gera uma desburocratização positiva para todos que se relacionam com órgãos públicos. Possibilita também, que a população – agora mais atuante – possa fiscalizar, cobrar e expor seus pensamentos através desses nossos recursos.

Todos esses benefícios citados, são constatados através dos exemplos expostos neste trabalho e servem para fortalecer o conceito de E-gov, demonstrando em casos práticos a qualidade dos serviços oferecidos e os reais benefícios que estes trouxeram a população.

Mesmo com uma grande quantidade de casos de sucesso em E-gov disponíveis pelos órgãos públicos, é fato que, o Brasil ainda encontra-se em um nível inicial de desenvolvimento, sendo ainda este tema importante para futuras pesquisas e exposições, inserindo a academia no debate deste importante acontecimento para o Brasil como um todo.

Conclui-se então, que através do E-gov é possível transformar a Administração Pública positivamente, através de mecanismos que garantam eficiência, transparência, melhorando relações com empresas, outros níveis de governo e principalmente democratizando os serviços públicos para o cidadão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALEXANDRINO, Marcelo. PAULO, Vicente. **Direito Administrativo Descomplicado**. 17ª Ed. – Rio de Janeiro: Forense. São Paulo: Método, 2009.
2. BARBOSA, Alexandre Fernandes; CAPPI, Juliano; GATTO, Raquel. **Os caminhos para o avanço do governo eletrônico no Brasil**. In: CGI.br (Comitê Gestor da Internet no Brasil). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação 2008*. São Paulo, 2009, pp.67-71.
3. BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. 23ª Ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenações de Publicações, 2004.
4. COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL – CGI. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil - TIC Domicílios e TIC Empresas 2009**. Núcleo de Informação e Comunicação do Ponto BR. São Paulo, 2010.
5. _____. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil - TIC Domicílios e TIC Empresas 2005**. Núcleo de Informação e Comunicação do Ponto BR. São Paulo, 2006.

6. GUILARDUCCI, Renato Vieira. **E-gov: para que e para quem?**. 2007. 63f. Dissertação (Graduação em Ciência da Computação) Instituto de Computação - Universidade Federal Fluminense, 2007. Disponível em: http://portal.crie.coppe.ufrj.br/portal/data/documents/storedDocuments/Egov_Para_que_e_para_quem.pdf. Acesso em: 13 de Outubro de 2010.
7. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais 2009** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/2009/default.shtm>. Acesso em: 25 Out. 2010.
8. MEDAUAR, Odete. **Direito Administrativo Moderno. De acordo com a EC 19/98**. 4ª Ed. – São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2000.
9. MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito Administrativo Brasileiro**. 28ª Ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2004.
10. MORAES, Alexandre de. **Direito Constitucional Administrativo**. São Paulo: Atlas Editora, 2009.
11. SERESUELA, Nívea Carolina de Holanda. **Princípios constitucionais da Administração Pública. Jus Navigandi**. Teresina, ano 7, nº 60, 2002. Disponível em: <[HTTP://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=3489](http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=3489)>. Acesso em: 10 de Setembro de 2010.
12. SILVA, Arídio; RIBEIRO, Araújo; RODRIGUES, Luiz. **Sistemas de Informação na Administração Pública**. – 1ª Ed. - Rio de Janeiro, Renam – 2004.

**ESTUDO E IMPLANTAÇÃO DA TECNOLOGIA IPV6 EM INSTITUIÇÕES
ACADÊMICAS**

Hortência de Fátima Azevedo Moraes

Núcleo de Pesquisa e Extensão em Tecnologia da Informação do Seridó, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Currais Novos, bolsista do Programa de Iniciação Científica, aluna do quarto ano do curso Técnico de Nível Médio Integrado em Informática. hortenciadefatima@hotmail.com.

Alisson Chrystian de O. Campêlo

Núcleo de Pesquisa e Extensão em Tecnologia da Informação do Seridó, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Currais Novos, Coordenador do CGTICN. alisson.campelo@ifrn.edu.br.

RESUMO

A pesquisa tem como objetivo a realização de um estudo mais aprofundado sobre a tecnologia IPv6, bem como sua implantação em instituições acadêmicas, tomando como base o contexto atual do IFRN Campus Currais Novos. Busca apontar as principais características do protocolo e suas vantagens quanto ao IPv4, além de apresentar os meios que podem ser usados na fase de transição e quais se adequam mais a realidade das necessidades de uma instituição acadêmica. Inicialmente, foi feito um estudo maior da tecnologia, que rendeu um acréscimo de conhecimento sobre o funcionamento do IPv6 e, em seguida, através da observação das reais necessidades de uma instituição acadêmica, realizou-se um estudo das principais formas de implantação da tecnologia e quais seriam mais adequadas ao meio acadêmico. Depois da análise destes dados, e após a realização de testes, elaborou-se uma documentação contendo os passos que podem ser seguidos por instituições que queiram implantar o IPv6 sem perder a funcionalidade da rede.

PALAVRAS-CHAVE: IPv6, Instituições Acadêmicas, IPv4, implantação.

**STUDY AND IMPLEMENTATION OF IPV6 TECHNOLOGY IN ACADEMIC
INSTITUTIONS**

ABSTRACT

The research aims to carry out a deeper study of the IPv6 technology and its implementation in academic institutions, based on the current context of IFRN Campus Currais Novos. Seeks to identify the main features of the protocol and its advantages about IPv4, besides to presents the ways that can be used in the transition phase and which ones fall into line over the reality of the needs of an academic institution. Initially, it was made a lager study of the technology, which yielded an increase of the knowledge about the functioning of IPv6, and then, through observation of the real needs of an academic institution, we carried out a study of the forms of technology implementation and which would be best suited to the academic environment. After analysis of these data, and after some tests, was elaborated a documentation containing steps that can be followed by institutions that want to deploy IPv6 without losing the functionality of the network.

KEYWORDS: IPv6, academic institutions, IPv4, implementation.

ESTUDO E IMPLANTAÇÃO DA TECNOLOGIA IPV6 EM INSTITUIÇÕES ACADÊMICAS

INTRODUÇÃO

Depois que o TPC/IP se tornou seu único protocolo oficial, em 1 de janeiro de 1983, o número de computadores ligados a ARPANET cresceu consideravelmente. (TANENBAUM, 2003). Quando a NSFNET e a ARPANET foram interconectadas, o crescimento acelerou-se exponencialmente, de forma que as pessoas começaram a ver a rede como uma inter-rede, e, mais tarde, como a INTERNET.

Entretanto, apesar do crescimento da Internet ter acelerado, tornando-a a grande rede mundial que é hoje, é preciso encarar o fato de que ela não foi projetada para tal, e que as tecnologias com o tempo precisariam se adaptar a esse crescimento.

Esse efeito pode ser observado claramente com o gradual e inevitável esgotamento dos endereços IP disponíveis para o protocolo IPv4. Apesar das diversas medidas paliativas tomadas para evitar tal fim, a verdade é que mais cedo ou mais tarde seria necessário o desenvolvimento de uma nova tecnologia, que suprisse as necessidades de uma rede com a dimensão da Internet.

A versão seis do protocolo IP surgiu para suprir essa necessidade, apresentando um número de endereços IP quase infinitos e diversas mudanças que fazem com que o IPv6 seja a melhor opção para nosso sistema de rede atual.

Quanto mais rápido as empresas e universidades aderirem ao IPv6, mais fácil será a transição quando finalmente o IPv4 terminar sua vida útil.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Tanenbaum (2003), um protocolo é um acordo entre as partes que se comunicam em uma rede, estabelecendo como se dará a comunicação entre camadas iguais em máquinas diferentes. A divisão em camadas das arquiteturas de rede é aplicada visando à simplificação do trabalho do projetista.

Cada camada possui seus próprios protocolos, através dos quais interpreta os dados enviados por uma camada semelhante em outro dispositivo na mesma rede.

O PROTOCOLO IP

Uma inter-rede nada mais é que uma abstração imaginada por seus projetistas e criada completamente em software, de forma que seus administradores possuam a liberdade de alterar endereços, formatos de pacotes e técnicas de entrega independentemente do hardware. (COMER, 2007)

Um sistema de endereçamento é extremamente necessário para uma abstração de inter-rede, e os endereços físicos, por mudarem de padrão de acordo com o fabricante do equipamento, não atendem à demanda por uniformidade de uma inter-rede (COMER, 2007). A camada de inter-rede define um formato de pacote oficial e um protocolo

chamado IP (TANENBAUM, 2003), para garantir que as variações de hardware não limitem a rede. Este protocolo fica responsável pelo endereçamento de pacotes de dados (ou datagramas) em redes com arquitetura TPC/IP, anexando ao cabeçalho de cada pacote um endereço de destino para que o mesmo possa ser encaminhado corretamente.

O PROTOCOLO IP: IPV4 E IPV6

O protocolo IP possibilitou mudanças importantes na Internet, possibilitando mudanças na tecnologia de hardware, aumentos de proporção da rede e o tratamento de redes heterogêneas, graças à definição de padrões a ser seguido no endereçamento e no formato dos pacotes de dados (COMER, 2007).

Atualmente, a versão padrão do protocolo IP na grande maioria das redes é o IPv4. Porém, com o passar do tempo e apesar de todas as tecnologias criadas para adiar a alocação de todos os endereços IP disponíveis, vemos estes que rapidamente se esgotam. Segundo Tanenbaum (2003), “embora o CIRD¹ e a NAT² ainda tenham alguns anos pela frente, todo mundo percebe que o IP em sua forma atual (IPv4) está com os dias contados”. Tornou-se necessário uma nova tecnologia, que substituísse o IPv4 de uma forma eficiente. Então foi desenvolvido o IPv6.

Muitas das características que fizeram do IPv4 um protocolo bem sucedido ainda se encontram no IPv6. Mas, ainda que os procedimentos, como o uso de datagramas direcionados independentemente, não tenham mudado, seus detalhes técnicos, como a forma do endereçamento e o cabeçalho dos pacotes de dados, mudaram dramaticamente (COMER, 2007).

IPV4

Embora ambos utilizem datagramas, o formato dos pacotes de dados no IPv4 é bem diferente. Um datagrama contém uma parte de cabeçalho e uma parte de texto, possuindo uma parte fixa de 20 bytes e uma parte opcional de tamanho variável (TANENBAUM, 2003). Outra característica que marca a tecnologia IPv4 é seu sistema de endereçamento. Um endereço IPv4 é formado por 32 bits, ou quatro grupos de 8 bits, em números decimais separados por pontos (DAVIES, 2003). O número, por si próprio, não é pequeno, porém a sua forma de distribuição não foi favorável a uma utilização racional dos endereços (MOREIRAS, 2010).

O endereços disponíveis foram divididos em três classes: a Classe A, com 128 seguimentos, classificada como /8, já que os primeiros 8 bits representavam a rede; a Classe B, com aproximadamente 16.000 seguimentos, classificada como /16; e a Classe C, com 2.000.000 de seguimentos de 256 cada, classificada como /24 (MOREIRAS, 2010). Além disso, os 32 blocos /8 foram reservados para Multicast pela IANA (MOREIRAS, 2010).

Embora a perspectiva de um esgotamento de endereços IPv4 assombre o meio acadêmico desde a década de 1990, tem sido adiada desde então graças a tecnologias de caráter temporário como CIDR e o NAT.

IPV6

Tanto o IPv4 quanto o IPv6 conservam as características principais do protocolo IP: ambos utilizam datagramas roteados separadamente por meio da utilização de um endereço. Entretanto, diversos detalhes receberam modificações.

O IPv6 não é compatível com o IPv4, embora o seja com os outros protocolos da arquitetura TCP/IP (TANENBAUM, 2003). Dessa forma, são utilizadas várias técnicas de transição para que os dois protocolos possam conviver na mesma rede, que serão tratadas mais adiante neste trabalho.

Conforme dito em (COMER, 2007), as principais diferenças entre a versão 4 e a versão 6 do protocolo IP são o tamanho do endereço, o formato do cabeçalho, os cabeçalhos de extensão, o suporte para áudio e vídeo e o fato de ser um protocolo extensível. A seguir, uma breve descrição dessas características:

- **Tamanho do endereço:** em vez do endereçamento tradicional do IPv4, com 32 bits, cada endereço IP na nova geração contém 128 bits. E ao invés de números decimais de 0 a 255, cada campo de um endereço IPv6 é formado por números hexadecimais. Enquanto no IPv4 o número de endereços disponíveis é de 4.294.967.296, o IPv6 alcança 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456 combinações possíveis de endereços IP. “Esse número equivale a cerca de $5,6 \times 10^{28}$ endereços IP por ser humano, ou ainda, aproximadamente, 66.557.079.334.886.694.389 de endereços por cm^2 na superfície da Terra”, segundo Moreiras (2010). Dessa forma, o IPv6 resolve o principal problema da insuficiência de endereços IPv4.
- **Formato do cabeçalho:** O cabeçalho de um pacote IPv6 é completamente diferente de um cabeçalho IPv4. Quase todos os componentes foram substituídos (COMER, 2007). Essa medida permite aos roteadores processarem mais rapidamente os pacotes, melhorando o throughput (taxa de transferência e processamento) e o retardo (TANENBAUM, 2003), resultando em uma maior velocidade para a internet. Além disso, campos que até então eram obrigatórios agora são opcionais, ficando a cargo dos cabeçalhos de extensão.
- **Cabeçalhos de Extensão:** Campos retirados do cabeçalho principal ainda podem ser necessários. Para solucionar tal situação, criou-se com o IPv6 o conceito de cabeçalho de extensão, que nada mais é que um cabeçalho de caráter opcional para as opções que foram cortadas do cabeçalho original. Tal medida simplifica o roteamento dos pacotes, já que fica mais simples para o roteador o processo de leitura, uma vez que o mesmo pode simplesmente descartar as opções a que não se propõe (TANENBAUM, 2003)
- **Suporte para áudio e vídeo:** O IPv6 inclui um mecanismo que permite a um remetente e a um receptor estabelecer uma conexão de alta qualidade através da rede e associar datagramas com esse caminho (COMER, 2007). Esse mecanismo é denominado fluxo. (KUROSE, 2006). Graças a ele, tecnologias como a videoconferência e o VoIP poderão dispor de maior velocidade e qualidade.
- **Extensibilidade do protocolo:** Em oposição ao IPv4, o IPv6 não especifica todas as características possíveis a um protocolo, permitindo ao remetente acrescentar novas informações aos pacotes de dados. (COMER, 2007)

METODOLOGIA

A princípio, realizou-se um estudo teórico sobre a tecnologia IPv6 e seu funcionamento, pesquisando em livros e trabalhos sobre o protocolo. Em seguida, realizou-se uma avaliação, junto à Coordenadoria de Gestão de Tecnologia da Informação (CGTICN), das necessidades reais de uma instituição acadêmica, observando características como quais sistemas são utilizados para o controle de acesso, sistemas operacionais mais utilizados e demanda de banda, entre outros fatores e, levando em conta os dados conseguidos, iniciou-se a pesquisa dos métodos de transição que se adequavam a estas necessidades. Seguidamente, iniciou-se uma etapa de testes com os métodos encontrados para determinar quais seriam mais adequados a tais necessidades, que foi seguida da elaboração de um artigo contendo as conclusões sobre quais métodos de transição seriam mais adequados para instituições acadêmicas e como se dá a implantação dos mesmos na rede.

REQUERIMENTOS E NECESSIDADES DE UMA REDE ACADÊMICA

Mesmo com todas as vantagens oferecidas pelo novo protocolo IPv6, é preciso, antes de iniciar a implantação em uma rede, observar se os outros componentes e funcionalidades da rede não terão seu funcionamento impossibilitado ou prejudicado pela nova tecnologia.

No tocante as redes acadêmicas, alguns fatores de prioridade máxima e extrema importância foram identificados na rede do IFRN Campos Currais Novos como sendo recorrentes à maioria das redes em questão. São estes fatores:

- **Conexão com a Internet:** é de extrema importância que a implementação do IPv6 não acarrete em uma diminuição de eficiência ou mesmo na falta de conectividade com a Internet, já que a mesma é fundamental para instituições acadêmicas na realização desde atividades administrativas às pesquisas escolares. E, considerando que a rede mundial de computadores usa, predominantemente, IPv4, que é incompatível com IPv6, é necessário um método de implantação que permita o convívio das duas tecnologias.
- **Controle de acesso:** em instituições acadêmicas, são recorrentes situações onde o uso indevido da rede, seja por alunos ou funcionários, causa diminuição e congestionamento no acesso à Internet, prejudicando, muitas vezes, o trabalho e o estudo dos demais usuários. Dessa forma, é comum o uso de sistemas de proxy ou firewall para controlar o acesso a páginas não permitidas pelas normas da instituição. É preciso que existam sistemas que permitam este controle e sejam compatíveis com o protocolo IPv6.
- **Distribuição dinâmica de endereços:** em uma rede como a do IFRN Campus Currais Novos existe uma grande variedade de máquinas e dispositivos conectando-se à rede o tempo todo, o que tornaria inviável uma configuração estática de endereços IP. Dessa forma, é preciso adotar um método IPv6 que permita essa alocação dinâmica de endereços pelas máquinas, sem a necessidade de uma configuração manual em cada computador que se conectar e facilitando, o máximo possível, a manutenção do sistema por parte da equipe de TI.
- **Compatibilidade com os sistemas operacionais:** é preciso verificar se a implantação

de um novo protocolo não causará transtornos a usuários de sistemas operacionais não tão recentes, impossibilitando o acesso à internet.

- Compatibilidade com o sistema de DNS: o sistema de nomes de domínio é essencial para a utilização da internet na maioria dos casos, de forma que sua compatibilidade com o IPv6 é fundamental para que possa ocorrer com sucesso a implantação do protocolo.

Observando estes fatores, é possível realizar a implantação do protocolo IPv6 na rede com o menor impacto possível para os administradores e para os usuários.

COMPATIBILIDADE COM O IPV4

Apesar de terem a mesma base de funcionamento, o protocolo IPv6 possui diferenças suficientes quanto ao IPv4 para impossibilitar a compatibilidade entre ambos, de forma que são necessárias várias técnicas de implantação que façam com que, de alguma forma, a rede possa ter acesso tanto a tecnologias apenas para IPv4 ou IPv6 e a tecnologias híbridas com igual eficiência.

Neste trabalho, três técnicas de transição foram estudadas e comparadas para que fosse escolhida a que mais se aplicaria ao contexto acadêmico: pilha dupla (ou dual stack), tunelamento e tradução.

PILHA DUPLA

O método conhecido como pilha dupla consiste da instalação das duas pilhas (IPv6 e IPv4) nos hosts e roteadores da rede, de forma que estes adquiram a capacidade de enviar e receber ambos os tipos de pacote. Esse tipo de nó é também conhecido como nó IPv6/IPv4. Quando está se comunicando com um nó IPv4, o nó IPv6/IPv4 se comporta apenas como um nó IPv4, e apenas como nó IPv6 quando se comunica com outro nó IPv6. Esses nós possuem ao menos um endereço de cada protocolo.

Testamos como se dá a configuração de uma máquina utilizando o sistema operacional Debian (versões do kernel Linux a partir da 2.6.20 já oferecem pleno suporte à tecnologia IPv6) e em hosts Windows XP Professional SP3, Ubuntu 8.04 (mais utilizados nos laboratórios da escola). Os sistemas Windows 7 e Windows Vista já são configurados automaticamente com ambas as pilhas do protocolo.

No Windows XP Professional SP3, a instalação da pilha IPv6 dá-se de forma muito simples, através do comando *ipv6 install*. Pode-se verificar o sucesso da instalação nas propriedades de rede.

Quanto ao Ubuntu 8.04, como já mencionado anteriormente, desde a versão 2.6.20 do kernel já existe um suporte maduro para IPv6, e esta versão do sistema já é automaticamente configurada com ambas as pilhas do protocolo. Entretanto, caso seja necessária uma configuração estática, pode-se editar o arquivo */etc/network/interfaces*, assim como no IPv4.

TUNELAMENTO COM GATEWAY 6TO4

Outra opção de implantação do IPv6 em convívio com a Internet (que é, majoritariamente, IPv4) é a criação de uma rede puramente IPv6 ligada à Internet por um gateway 6to4.

O método de tunelamento consiste em encapsular os pacotes IPv6 com cabeçalhos IPv4, de forma que eles sejam roteados pela Internet sem maiores problemas. Os túneis podem ser feitos do host ao roteador, de um host a outro host ou, como no caso dos gateways 6to4, de um roteador a outro.

Com o objetivo de garantir à rede local IPv6 a conectividade com a Internet, o gateway 6to4 garante que os pacotes IPv6 automaticamente serão encapsulados como pacotes IPv4, onde cada endereço IPv4 começa com um prefixo IPv6 de /48 bits, sendo 80 bits destinados a identificação do host na rede. Uma rede local 6to4 deve ter o prefixo IPv6 $2002:[\text{endereço IPv4}]::/48$, onde $[\text{endereço IPv4}]$ é um endereço público.

O tunelamento é uma técnica viável para a maioria das instituições acadêmicas, mas apresenta uma barreira através da necessidade de um endereço IPv4 válido em pelo menos uma das interfaces do gateway.

Escolhemos o tunelamento como principal técnica estudada neste projeto porque é um dos métodos mais bem documentados e mais utilizados, tornando mais simples a resolução de problemas na implantação, além de ter uma boa estrutura de segurança.

Para a configuração de um gateway 6to4 (usando, como o padrão da escola, uma máquina Debian 5.0), é necessário habilitar e configurar o roteamento IPv6 no sistema, criar túnel 6to4 e atribuir endereços IPv6 para as interfaces do sistema, bem como distribuir os endereços (como será discutido mais à frente neste trabalho) para os hosts da rede.

Para habilitar o roteamento podemos utilizar o comando *sysctl*, que altera parâmetros do kernel durante a execução. Por exemplo, o comando:

```
# sysctl -w net.ipv6.conf.default.forwarding=1
```

Este comando irá habilitar o roteamento IPv6, através da atribuição do valor 1 na linha correspondente no arquivo */etc/sysctl.conf*. Para que a mudança se torne permanente, faça-o manualmente.

Para criar o túnel, é necessário saber o endereço da interface externa do gateway (que se conecta com a Internet, um IP público). O tipo do túnel 6to4, no Linux, é o SIT (Simple Internet Transition). O comando de criação do túnel segue o modelo:

```
# ip tunnel add [nomedotunel] mode sit remote any local [endereçoIPv4Externo]
```

Onde *[nomedotunel]* refere-se ao nome dado ao túnel (de escolha do administrador) e *[endereçoIPv4Externo]* refere-se ao endereço IPv4 da interface externa da rede. O comando abaixo ativa o túnel e seta a MTU do pacote:

```
# ip link set dev tun6to4 mtu 1500 up
```

TRADUÇÃO

Existem várias técnicas de tradução que atuam de várias maneiras diferentes: algumas realizam conversão de endereços, outras traduzem cabeçalhos de um protocolo para outro etc. São as principais técnicas de tradução:

- SIIT: o Stateless IP/ICMP Translation Algorithm é definido na RFC 2765. O algoritmo realiza traduções entre cabeçalhos IPv4 e IPv6, além de cabeçalhos ICMP e ICMPv6 (NORDMARK, 2000). Para tanto, é utilizado um tradutor na camada de rede, que converte campos específicos dos cabeçalhos de pacotes IPv6 em equivalentes no cabeçalho IPv4, de forma.
- NAT-PT e NAPT-PT: o Network Address Translation with Protocol Translation (NAT-PT), identificado na RFC 2766, permite a comunicação entre os protocolos através de métodos de tradução tanto de cabeçalhos como de endereços. Utilizando NAT-PT, o host envia o pacote IPv6 para um gateway NAT-PT, que traduz o endereço IPv6 para um endereço IPv4 público e o cabeçalho IPv6 em um cabeçalho IPv4. Já o NAPT-PT, definido na mesma RFC, traduz as portas TCP/UDP dos hosts IPv6 em portas TCP/UDP do endereço IPv4 registrado. (SANTOS, 2010)

DISTRIBUIÇÃO DINÂMICA DE ENDEREÇOS

No IPv4, a distribuição de endereços pode ser feita manualmente (configuração estática) ou através da utilização de um servidor DHCP, que distribui dinamicamente os endereços entre as máquinas que se conectam à rede.

Além de um serviço de DHCP próprio, o DHCPv6, o IPv6 conta com um sistema novo para distribuir endereços entre os hosts, chamado de Autoconfiguração ou *Stateless Autoconfiguration*, que dispensa a existência de um servidor, como no caso do DHCP, já que se baseia na configuração de roteadores e no cálculo dos endereços IP com base nos endereços MAC em cada dispositivo.

Para que os hosts possam obter seus endereços IPv6, é necessário que o roteador envie pacotes ICMPv6 conhecidos como *Router Advertisement*, que informarão às máquinas com quais prefixos devem calcular seus endereços. Para que essas mensagens sejam enviadas, utiliza-se, no Linux (como é o caso neste projeto, em que utilizou-se uma máquina Debian 5.0 para realização dos testes) o daemon *radvd*, o *Router Advertisement Daemon*, que é o responsável pelo envio dessas mensagens contendo o prefixo de rede.

Primeiro, é necessária a instalação do Daemon:

```
#apt-get install radvd
```

Após a instalação e depois de habilitar o roteamento IPv6, é necessário realizar as configurações do daemon no arquivo */etc/radvd.conf*, onde serão informados o intervalo em que as mensagens serão enviadas (mensagens *router advertisement* são enviadas periodicamente), o prefixo etc. Esse é um exemplo de como se dá essa configuração quando utilizamos tunelamento 6to4:

```

interface eth0 {
    AdvSendAdvert [on/off];
    MinRtrAdvInterval x;
    MaxRtrAdvInterval y;

    prefix XXXX:XXXX:XXXX:XXX::/XX
    {
        AdvOnLink [on/off];
        AdvAutonomous [on/off];
        Base6to4Interface [nome]
        AdvPreferredLifetime w; #
        AdvValidLifetime z;
    };
};

```

Onde:

- AdvSendAdvert: define se está ou não ativado o router advertisement. Utilizaremos o valor “on” para que as mensagens possam ser enviadas;
- MinRtrAdvInterval: define o tempo mínimo, transcorrido entre o envio de uma mensagem e outra, onde “x” é o tempo mínimo, em segundos;
- MaxRtrAdvInterval: define o tempo máximo, transcorrido entre o envio de uma mensagem e outra, onde “y” é o tempo máximo, em segundos;
- Prefix: indica o prefixo, onde XXXX:XXXX:XXXX:XXXX::/XX é o prefixo IPv6 a ser anunciado. Entre as chaves, são especificados os parâmetros sobre este prefixo.
- AdvOnLink: quando ligado, indica que o prefixo pode ser usado para o cálculo dos endereços IPv6 dos hosts. Em nosso caso, o valor é “off”, para que não haja diferença entre a utilização *on-link* e *off-link* do prefixo;
- AdvAutonomous: indica que o prefixo roteado pode ser utilizado pelos hosts para o cálculo de seus endereços IPv6. É essencial o valor “on” em nosso caso.
- Base6to4Interface [nome]: onde nome se refere à interface que possui o endereço IPv4 público. Estamos considerando, aqui, que a mesma máquina que funciona como gateway 6to4 realizará o envio das mensagens Router Advertisement. Este parâmetro define que o endereço IPv4 desta interface será embutido no endereço a ser roteado (que passará a ter os primeiros 16 bits substituídos por 2002, que é o prefixo para gateways 6to4, e os próximos 32 bits pelo endereço IPv4 em hexadecimal. O parâmetro só é utilizado se pretendemos utilizar um gateway 6to4, que é o nosso caso;
- AdvPreferredLifetime: o prazo, em segundos, que um endereço gerado pela configuração stateless deve continuar a ser usado antes de expirar, onde w é o prazo em segundos;

- AdvValidLifetime: o prazo, em segundos, que um endereço gerado pela configuração stateless deve continuar a ser usado para determinação on-link.

Após a configuração, inicia-se o serviço para que o radvd possa iniciar o envio das mensagens e os hosts possam calcular seus endereços:

```
# /etc/init.d/radvd start
```

DNS E SEGURANÇA EM REDES IPV6

A necessidade do uso de serviços de nome de domínio (DNS) continua a mesma (ou talvez até maior) em redes IPv6, e principalmente em redes acadêmicas. Torna-se necessário, além das técnicas de transição, um serviço DNS capaz de resolver tanto endereços IPv4 quanto endereços IPv6, de forma a não comprometer o acesso à internet na rede.

Definiu-se o tipo de registro AAAA para o armazenamento de endereços IPv6 (BAPTISTA, DOMINGUES, 2010). Infelizmente, nem todos os serviços de DNS disponibilizam este tipo de registro. É necessário, portanto, antes de iniciar a transição, verificar se o serviço de DNS utilizado pela instituição oferece suporte a IPv6.

Igualmente, pode haver necessidade de modificar ou fazer acréscimos aos serviços utilizados para controle de acesso, firewalls etc. Por exemplo, no início desta pesquisa utilizava-se o firewall Iptables, para servidores Linux, que não possui suporte a IPv6. Nesse caso, torna-se necessária a utilização de outra versão do firewall (no caso, o Ip6tables) para a proteção da rede IPv6.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo que várias barreiras tenham limitado a atuação deste trabalho à teoria e testes, esta pesquisa abrirá portas e facilitará o caminho para que, quando finalmente o IPv4 esgotar sua vida útil, teremos então maior facilidade para que as mudanças se tornem práticas. Além disso, tivemos a oportunidade de verificar, ao longo desta pesquisa, que o IPv6 tem realmente o potencial necessário para substituir o IPv4 como protocolo principal da Internet, e que tal mudança é inevitável e cada vez mais torna-se inadiável.

REFERÊNCIAS

1. COMER, Douglas. **Redes de Computadores e Internet**. 4. ed. São Paulo: Bookman, 2007.
2. KUROSE, James; ROSS, Keith. **Redes de Computadores e Internet**. 3. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2006.
3. TANENBAUM, Andrew. **Redes de Computadores**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
4. MOREIRAS, Antonio. **Entenda o Esgotamento do IPv4**. Disponível em: <<http://www.ipv6.br/IPV6/ArtigoEsgotamentoIPv4>>. Acesso em: 25 mar. 2010.

5. SANTOS, Rodrigo Regis Dos. **2010 inicia com mais dois blocos IPv4 atribuídos**. Disponível em: <<http://www.ipv6.br/IPV6/ArtigoNoticiasRestam10Porcento>>. Acesso em: 19 jan. 2010.
6. DOMINGUES, Monica; BAPTISTA, Miguel. **DNS em IPv6**. Disponível em: <<http://www.fccn.pt/files/documents/D2.06.1.PDF>> Acesso em: 4 dez. 2010.
7. NARTEN, T.; NORDMARK, E; SIMSON, W. **RFC 2461: Neighbor Discovery for IP Version 6 (IPv6)**. Disponível em: <<http://www.ietf.org/rfc/rfc2461.txt>>. Acesso em: 29 nov. 2010.
8. HAGEN, Silvia. **IPv6 Essentials**. Sebastopol: O'Reilly, 2002.
9. SANTOS, Rodrigo Regis Dos. **Técnicas de Transição: Tradução**. Disponível em: <<http://www.ipv6.br/IPV6/ArtigoTecnicasTransicaoParte05>>. Acesso em: 04 dez. 2010.
10. RADVD.CONF(5): Linux man page. Disponível em: <<http://linux.die.net/man/5/radvd.conf>>. Acesso em: 04 dez. 2010
11. IPV6: Linux IPv6 Gateway (6to4 Tunnel). Disponível em: <<http://www.anyweb.co.nz/tutorial/v6Linux6to4>>. Acesso em: 04 dez. 2010.

GERÊNCIA DE REDE UTILIZANDO O PROTOCOLO SNMP E ZABBIX

Rísia Amaral Araújo

NUPETIS, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Currais Novos, Bolsista de Iniciação Científica. risia_amaral@hotmail.com

Alisson Chrystian de Oliveira Campelo

NUPETIS, Servidor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Currais Novos. alisson.campelo@ifrn.edu.br.

RESUMO

O projeto propõe analisar e implantar um sistema de gerenciamento de redes adequado a infra-estrutura do IFRN Campus Currais Novos através da utilização do protocolo SNMP e do software ZABBIX. Para tanto, foi estudado o protocolo em questão, o software ZABBIX e as tecnologias de hardware envolvidas como Switches, Roteadores, Access Point e demais ativos de rede. Em seguida foi produzida documentação da rede interna do campus e documentação de configuração dos ativos envolvidos. Por fim, FOI a elaboração de um artigo técnico e submissão em congressos e eventos ligados a grupos de trabalho especializados em redes.

PALAVRAS-CHAVE: Gerenciamento de rede, SNMP e ZABBIX.

ABSTRACT

The project proposes the analysis and implementation of network management system appropriated to the infra-structure of IFRN Campus Currais Novos, through the use of the software ZABBIX and SNMP protocol. Therefore, we studied the protocol in question, the ZABBIX software and the hardware technologies evolved, such as switches, routers, access points and other network devices. On sequence, were developed the documentation of internal network Campus and evolved devices. Finally, was elaborated a technical article, which was submitted to congress and events linked to network specialized works.

KEY-WORDS: Network management, SNMP e ZABBIX.

GERÊNCIA DE REDE UTILIZANDO O PROTOCOLO SNMP E ZABBIX

INTRODUÇÃO

Com a disseminação das redes de computadores e com o crescimento exponencial das redes locais na última década, surge a necessidade de um monitoramento eficaz e de uma rápida resposta a incidentes e falhas, objetivando a continuidade dos negócios. Esta exigência parte do pressuposto de que nos dias atuais é indispensável para uma organização o seu bom funcionamento e o menor tempo possível fora da rede. Com intuito de obter tal cenário, a utilização do protocolo SNMP (*Simple Network Management Protocol*) em paralelo com o *Software ZABBIX*, o qual se trata de uma plataforma unificada de Monitoramento de Redes capaz de ajudar um administrador a solucionar grande parte dos problemas encontrados na rede local, torna-se uma opção viável e que demonstra uma elevada potencialidade para este fim, garantindo, assim, a qualidade de serviço, produtividade e integração de processo de serviços com negócios na rede do IFRN campus Currais Novos.

METODOLOGIA

Para a implantação do protocolo SNMP juntamente com o software de gerenciamento ZABBIX, inicialmente foi feito o estudo da tecnologia envolvida, que corresponde ao uso do protocolo SNMP junto com o aplicativo ZABBIX. Então se pôde elaborar a documentação de aplicação da tecnologia. Após a elaboração do documento e com base no conhecimento adquirido, foi feita a implementação em projeto piloto com o apoio da Coordenação De Gestão De Tecnologia Da Informação. Por conseguinte, a Tecnologia SNMP passou pelos testes de efetivação, e foi implantada com o software ZABBIX no IFRN, campus Currais Novos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

GERÊNCIA DE REDES

A Gerência de redes está intimamente ligada à figura do administrador, sendo este a pessoa responsável pelo monitoramento e controle dos sistemas de hardware e software, compreendendo uma inter- rede. Um administrador trabalha para detectar e corrigir problemas que tornam a comunicação ineficiente ou impossível e eliminar as condições que produzirão o problema novamente. (COMER, 2007)

São definidas cinco áreas dentro do gerenciamento de rede (KUROSE; ROSS, 2006):

- **Gerenciamento de desempenho.** A meta do gerenciamento de desempenho é quantificar, medir informar, analisar e controlar o desempenho de diferentes componentes de rede.
- **Gerenciamento de falhas.** O objetivo do gerenciamento de falhas é registrar, detectar e reagir às condições de falha na rede.

- **Gerenciamento de configuração.** O gerenciamento de configuração permite que um administrador de rede saiba quais dispositivos fazem parte da rede administrada e quais são suas configurações de hardware e software.
- **Gerenciamento de contabilização.** O gerenciamento de contabilização permite que o administrador da rede especifique, registre e controle o acesso de usuários e dispositivos aos recursos.
- **Gerenciamento de segurança.** A meta do gerenciamento de segurança é controlar o acesso aos recursos da rede de acordo com alguma política definida.

Agentes e Gerentes

Toda aplicação de Gerência de Redes é baseada na troca de informações entre um agente e um gerente. O aplicativo cliente que executa no computador do gerente é chamado de *gerente*, e o software que executa em um dispositivo de rede é chamado de *agente*, essas soluções comunicam-se através de um protocolo. (COMER, 2007)

SNMP

É o protocolo padrão de gerência de rede usado na internet. (COMER, 2007) Ele é executado entre a entidade gerenciadora e o agente de gerenciamento de rede dos dispositivos gerenciados, permitindo que a entidade gerenciadora investigue o estado dos dispositivos gerenciados e, indiretamente, execute ações sobre eles mediante seus agentes. Agentes podem usar o protocolo de gerenciamento de rede para informar à entidade gerenciadora a ocorrência de eventos excepcionais. É importante notar que o protocolo de gerenciamento de rede em si não gerencia a rede. Em vez disso, ele fornece uma ferramenta com a qual o administrador de rede pode gerenciar. (KUROSE; ROSS, 2006)

MIB

- A cada objeto ao qual o SNMP tem acesso deve ser definido e determinado um nome único. Além disso, os programas gerente e agente devem concordar nos nomes e nos significados das operações de carga e armazenamento. Ao conjunto de todos os objetos que o SNMP pode acessar denomina-se *Management Information Base*(MIB). (COMER, 2007)

ZABBIX

ZABBIX é um *software*, distribuído sob a licença GPL, que monitora um vasto número de parâmetros de rede, bem como o funcionamento dos servidores, utilizando dessa forma, um flexível mecanismo de alarmes que permite aos usuários configurar um *email* para receber um alerta de algum evento que ocorra com os mecanismos gerenciados. Isso permite uma fácil resolução dos problemas encontrados nos servidores. O ZABBIX permite o monitoramento em tempo integral, oferecendo excelentes características de relatórios e visualização de dados armazenados. Fazendo-o ideal para o planejamento de capacidade, conseguindo suportar *polling* (forma de capturar dados de tempo em tempo) e *trapping* (notificação de alarmes). Todos os relatórios e estatísticas do ZABBIX, bem como as configurações dos parâmetros, são acessados através de uma interface gráfica na *web*, a qual assegura os estados de bom funcionamento da rede e de seus servidores, podendo ser acessados de qualquer lugar. Propriamente configurado, o ZABBIX terá um papel importante em monitorar toda a infraestrutura de TI, para pequenas companhias com poucos servidores e para grandes companhias com grandes números de servidores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme informações obtidas junto ao Coordenador de Gestão da Tecnologia da Informação do IFRN – Campus Currais Novos, o ambiente de TI do instituto não possuía gerenciamento de rede correspondente com seus componentes de hardware e software. Sendo que, dentro do âmbito institucional ou empresarial, é fundamental monitorar e gerenciar a rede, a fim de garantir estabilidade funcional, evitando falhas que possam causar prejuízos.

O SNMP (*Simple Network Management Protocol*) é o protocolo mais usado de gerenciamento de dispositivos conectados a uma rede local, devido a sua forma simples e direta. No entanto seu simples uso não é suficiente. É preciso um software de gerência de rede, que permita a um gerente monitorar e controlar componentes de rede remotos. (COMER, 2007)

A facilidade de entendimento e usabilidade de uma solução usando o protocolo SNMP é muito grande. Sua utilidade em qualquer rede corporativa, hoje em dia, é fundamental para um perfeito funcionamento. Já o ZABBIX possui a facilidade de configuração e usabilidade, além de possuir gráficos muito mais completos e com melhor desempenho em comparação com os programas concorrentes. A ferramenta também apresenta alto retorno de investimento através dos dados coletados, diminuindo o tempo gasto com soluções erradas dos problemas.

No IFRN – Campus Currais Novos foi possível alcançar resultados adequados as necessidades de monitoramento do campus, conforme mostra a Figura 1 e a Figura 2 podemos monitorar em tempo real desde o tráfego da porta de um switch, até a carga do processador de um servidor, contando com gráficos produzidos pelo software Zabbix. Obtemos sucesso tanto na fase de implementação como nos testes pilotos, embora na fase de implantação, um modelo de switch tenha apresentado dificuldades para ser monitorado pelo servidor Zabbix.

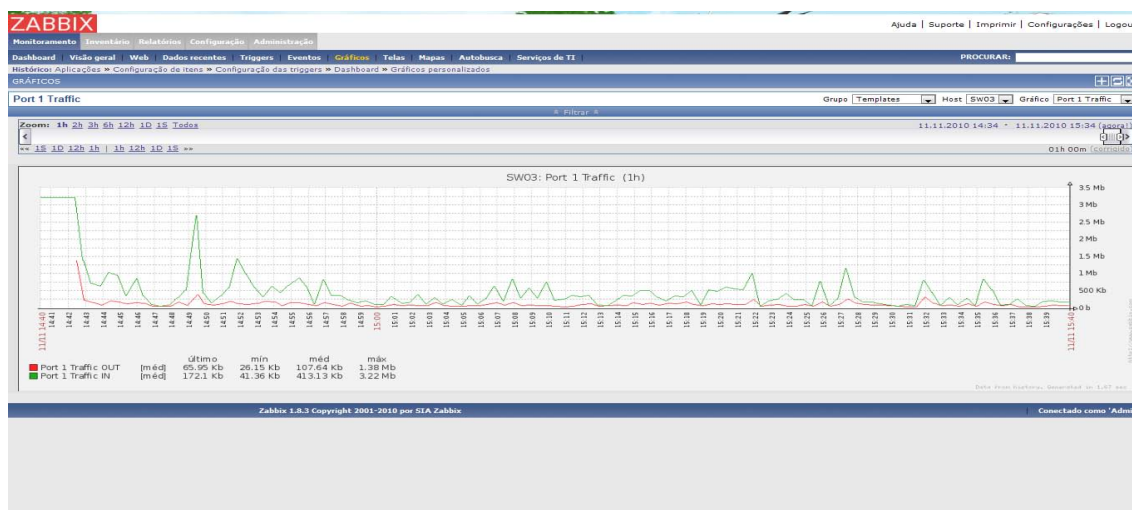


Figura 1-Gráfico do tráfego da porta de um switch



Figura 2-Gráfico da carga do processador de um servidor

CONCLUSÕES

A partir da implantação do protocolo SNMP juntamente com a ferramenta ZABBIX no IFRN – Campus Currais Novos obtivemos os dispositivos monitorados, e enquadrando no conceito de gerenciamento descrito por SAYDAM (1996), Gerenciamento de rede inclui o oferecimento, a integração e a coordenação de elementos de hardware, software e humanos, para monitorar, testar, consultar, configurar, analisar, avaliar e controlar os recursos de rede, e de elementos, para satisfazer às exigências operacionais, de desempenho e de qualidade de serviço em tempo real a um custo razoável.

REFERÊNCIAS

1. COMER, Douglas E.. Redes de Computadores e Internet. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.
2. KUROSE, James F.; ROSS, Keith W.. Redes de Computadores e a Internet: Uma abordagem top-down. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2006.
3. SAYDAM, Tuncay; MAGEDANZ., Thomas. From Networks and Network Management into Service and Service Management. Journal Of Network And Systems Management, New York, n. 4, p.345-348, dez. 1996.
4. Instalação Agente Zabbix. Disponível em: <https://suapdocs.ifrn.edu.br/login?back_url=http%3A%2F%2Fsuapdocs.ifrn.edu.br%2Fprojects%2Fgestaoti%2Fwiki%2FInstalacao_agente_zabbix>. Acesso em: 10 set. 2010.
5. Instalação Gerente Zabbix. Disponível em: <https://suapdocs.ifrn.edu.br/login?back_url=http%3A%2F%2Fsuapdocs.ifrn.edu.br%2Fprojects%2Fgestaoti%2Fwiki%2FInstalacao_gerente_zabbix>. Acesso em: 10 set. 2010.
6. Criando mapas no Zabbix. Disponível em: <<http://www.laboratoriodoti.com.br/>>. Acesso em: 29 out. 2010.
7. MAURA, Douglas R.; SCHMIDT, Kevin J.. SNMP Essencial. 2. ed. Sebastopol: O'reilly Media, 2005. 336 p.

**GOOGLE ANDROID: UM SISTEMA OPERACIONAL DE CÓDIGO
ABERTO**

Nelson Ion de Oliveira

Aluno do curso Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN)-Campus Central, Bolsista do projeto SIGA-EPCT, líder da comunidade Android-RN e integrante desde 2004 da Associação Norte-Riograndense de Astronomia-ANRA,
nelson@anra.com.br.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar o Android, Sistema Operacional desenvolvido pelo Google, além de conceitos e notações acerca do mesmo. Mostrando um pouco da história deste sistema operacional e descrevendo um pouco de sua arquitetura. Outro tema que também será abordado é a Máquina Virtual do Android, a Dalvik além de uma breve descrição sobre o Market.

PALAVRAS-CHAVE: Google, Android, Open-Source, Sistema Operacional, Android Market.

GOOGLE ANDROID: AN OPEN SOURCE OPERATING SYSTEM

ABSTRACT

This paper aims to present the Android operating system developed by Google, as well as concepts and notations about it. Showing a little of the history of this operating system and describing some of his architecture. Another theme that will also be addressed is the Virtual Machine's Android, Dalvik plus a brief description about the Android Market.

WORDS KEYS: Google, Android, Open-Source, Operating System, Android Market.

GOOGLE ANDROID: UM SISTEMA OPERACIONAL DE CÓDIGO ABERTO

INTRODUÇÃO

Este trabalho está dividido em seções, nas quais abordaremos alguns temas centrais. Inicialmente serão descritas informações sobre o Android e um pouco de sua história. Na seção seguinte é apresentada a arquitetura do Sistema Operacional e como ele é dividido, um pouco de cada camada será abordado em subseções. Mais adiante será apresentada a Máquina Virtual do Android, a Dalvik. Por último abordaremos o Android Market, o repositório oficial de aplicativos Android.

1. ANDROID

O Android é um Sistema Operacional *open-source* do Google para dispositivos móveis, uma plataforma baseada em Linux. Atualmente é desenvolvido pela *Open Handset Alliance* (OHA), porém com suas Gerências de Produto e de Processos liderada pelo Google. O Android já está presente em diversos smartphones e *tablets PC*, e futuramente estará também nas TV's (as chamadas Google TV's, já em desenvolvimento). Ganhando bastante visibilidade no mercado, o Android, torna-se cada vez mais uma escolha interessante para os desenvolvedores de aplicativos para dispositivos móveis (e futuramente para as Google TV's).

Com o avanço das tecnologias, hoje é comum a convergência tecnológica. Aparelhos que no passado executavam somente funções específicas, atualmente agregam diversas funções. Um exemplo simples são os telefones celulares que inicialmente efetuavam apenas ligações telefônicas e hoje alguns modelos (denominados smartphones) podem possuir GPS, Wi-Fi, Câmera Digital, Bússola etc., possibilitando que os mesmos possam ser utilizados como câmera fotográfica digital ou até mesmo como navegador GPS.

Diante do avanço tecnológico dos dispositivos móveis, é necessário também um sistema para gerenciar todos esses recursos, pensando nisso o Google adquiriu, em julho de 2005, a Android Inc, uma pequena empresa de Palo Alto. Após a aquisição da Android Inc. o time do Google, liderado por Andy Rubin, desenvolveu uma plataforma para telefones celulares, baseada em Linux. Plataforma essa que tem como principal objetivo ser flexível, aberta e de fácil migração para os fabricantes.

O Android é uma pilha de softwares, incluindo um sistema operacional, *middlewares* e um conjunto de aplicações chaves, como o navegador web, cliente de e-mail, cliente de mensagens instantâneas, dentre outros programas, fazendo dele uma opção interessante para fabricantes de dispositivos móveis como smartphones e *tablets pc*. Esse gama de aplicativos já existentes, somada a possibilidade do fabricante, distribuir junto ao aparelho, os seus próprios aplicativos, adiciona ainda mais vantagens para que o Android seja selecionado como Sistema Operacional do dispositivo.

Por ser um projeto *Open Source*, permitindo que qualquer empresa faça uma cópia do código fonte do projeto e modifique-o de acordo com sua necessidade, e com

isso é adicionada a possibilidade de substituir qualquer aplicação nativa do Android. Qualquer empresa ou desenvolvedor pode customizar e criar a sua própria versão do Android. Isso permite que os fabricantes de dispositivos façam a sua impressão sobre o software, deixando-o com a marca da empresa e dando-lhe uma aparência “única”, podendo diferenciar suas interfaces dos demais dispositivos com Android que estiverem presentes no mercado, porém sem alterar o núcleo do sistema operacional.

As modificações feitas no sistema operacional, pelas fabricantes de dispositivos ou desenvolvedores nas interfaces do Android, não removerão suas funções. Porém como o projeto é *Open Source*, as empresas e desenvolvedores possuem total controle sobre sua cópia do código fonte, dando-lhes poderes suficientes para desabilitar ou remover alguma funcionalidade do sistema operacional, antes de embuti-lo em seus dispositivos.

O Android possui suporte para 3G, Wi-Fi, Bluetooth, EDGE dentre outros hardwares e diversos tipos de mídias como MP3, AAC, H.264, além de outros formatos. Com uma compatibilidade tão abrangente para mídias e hardware, aumenta-se a possibilidade de que um maior número de empresas opte por este Sistema Operacional para seus dispositivos móveis. Um número maior de usuários do Android representa um mercado maior, para os desenvolvedores de aplicativos. Quanto maior o mercado, mais empresas e desenvolvedores irão criar seus aplicativos para o Android.

2. ARQUITETURA ANDROID

O Android possui, basicamente, uma estrutura arquitetural definida em quatro camadas: Kernel, Bibliotecas e a VM Dalvik, Camada do Framework de Aplicações e a camada de Aplicações. Todas as camadas, agora já citadas, estão presentes no diagrama de arquitetura do Android apresentado logo em seguida, Figura 1. Faremos uma rápida descrição sobre cada camada desta arquitetura.

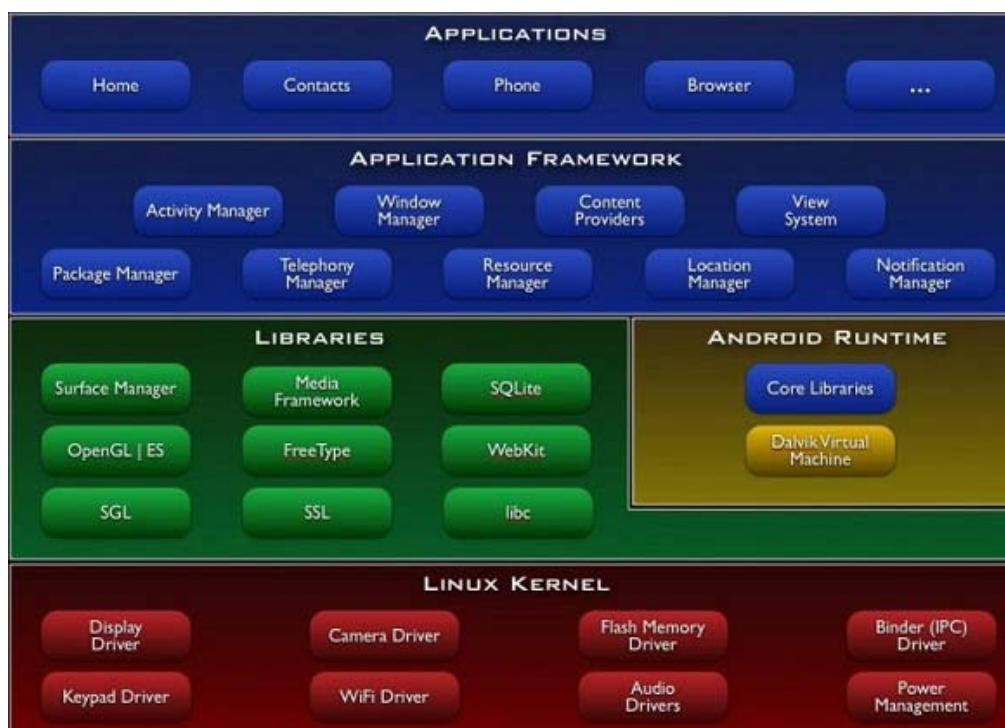


Figura 1: Arquitetura do Sistema Operacional Android.

2.1. LINUX KERNEL

Representado, na Figura 1, pela camada com o título de **Linux Kernel**, região de cor vermelha, é a camada mais próxima do hardware, e é nela que estão os drivers para os diversos dispositivos que o aparelho possa possuir. Camada essa responsável, principalmente, pela abstração do hardware. O Android é totalmente capaz de fazer uso de câmera digital, GPS, Wi-Fi, tela sensível ao toque, acelerômetro, etc., pois o Kernel gerencia todos os dispositivos de hardware. É nesta camada da arquitetura que os fabricantes necessitam fazer ajustes para o hardware de seus dispositivos, adicionando os drivers específicos para cada dispositivo interno do aparelho.

2.2. BIBLIOTECAS

O Android conta com diversas bibliotecas internas, utilizadas em diversos componentes do sistema, um exemplo que pode ser citado é o SQLite, um poderoso banco de dados relacional, leve e a disposição de todos os aplicativos. As bibliotecas já disponíveis no Android possibilitam também, que os desenvolvedores de aplicações para o Android utilizem esses recursos em seus programas, abstraindo parte do trabalho e facilitando o desenvolvimento das aplicações. Isso permite que o desenvolvedor tenha o foco e produtividade com o seu trabalho. Camada essa que é representada pela área verde da Figura 1.

2.3. MAQUINA VIRTUAL DALVIK

Apesar das aplicações do Android serem escritas em linguagem de programação Java, os aplicativos não são executados em uma Máquina Virtual Java (JVM). Após a compilação de uma classe Java, o *bytecode* gerado é então convertido e agrupado em um ou mais arquivos (.dex) executáveis. Reutilizando as informações duplicadas, presentes em várias classes. Um tradicional arquivo jar pode ter o seu tamanho reduzido consideravelmente, podendo ficar mais de 50% menor em relação a um jar original descompactado.

A máquina virtual Dalvik (Dalvik virtual machine) é uma VM baseada em registradores, desenvolvida por Dan Bornstein, com contribuições de engenheiros do Google. Projetada para rodar múltiplas instâncias em paralelo, a Dalvik foi otimizada para que utiliza-se pouca memória RAM. No Android, cada aplicação que é executada, possui uma instância própria da Dalvik, com isso as tarefas de isolamento de processos, gerenciamento de memória e isolamento de *threading*, ficam a cargo do Sistema Operacional.

Desenvolvida com o intuito de ser utilizada também em aparelhos com poucos recursos de hardware, a Dalvik foi preparada para ser executada em dispositivos com até 64MB de RAM total e com poucos recursos de processamento. Representada pela área de cor amarela da Figura 1, a Dalvik está no mesmo nível da camada das bibliotecas.

2.4. CAMADA DO FRAMEWORK

A camada do framework permite o acesso as APIs internas do Android, oferecendo aos desenvolvedores a capacidade de criarem aplicativos ricos em recursos, com interfaces inovadoras e facilmente portáveis entre os diversos dispositivos com Android. Os desenvolvedores estão livres para usufruírem de todos os recursos de hardware, desde a localização fornecida pelo GPS à câmera fotográfica que o

aparelho possa possuir, utilizando a barra de notificação, integração com relógio do sistema, permitindo ainda a troca de informações entre aplicativos.

Os desenvolvedores têm acesso completo às mesmas APIs utilizadas pelas aplicações do núcleo, ou seja, possuem acesso as APIs que as aplicações nativas do Android utilizam. A arquitetura dos aplicativos para Android foi projetada para simplificar a reutilização de componentes, qualquer aplicação pode enviar mensagens para o sistema e qualquer outra aplicação pode captar essa mensagem (sujeito as restrições de segurança). Esse mecanismo de troca de informações permite que o desenvolvedor possa substituir componentes do sistema, adicionando seus próprios aplicativos (ou de terceiros) afim de customizar a sua versão do Android.

2.5. CAMADA DE APLICAÇÕES

O Android já possui algumas aplicações nativas, mas nada impede que essas aplicações possam ser substituídas pelo usuário ou o fabricante do dispositivo. As aplicações que já estão presentes nativamente no sistema são: navegador web, cliente de e-mail, cliente sms, cliente para o google talk, agenda de contatos, agenda de compromissos e outro. Todos os aplicativos para Android são escritos em linguagem de programação Java e XML, podendo utilizar as diversas APIs internas do Android.

A camada de aplicações é a camada que é utilizada diretamente pelo usuário do dispositivo, é através dela que são acessados os recursos disponíveis. O usuário é capaz de enviar um simples SMS ao envio de extensas mensagens de e-mail, inclusive anexando arquivos, como documentos ou imagens tiradas pela própria câmera digital do aparelho, ou até mesmo uma imagem recebida por Bluetooth, ou compartilhar a sua posição geográfica (utilizando o GPS) com o aplicativo Latitude do Google.

3. ANDROID MARKET

O Android Market é o repositório oficial, de aplicações para Android, do Google. De acordo com o site AndroidLib, o Market já conta com aproximadamente 200 mil aplicações (entre ferramentas, jogos, aplicativos e comunicação) em seus bancos de dados. As aplicações estão divididas entre aplicações a venda e aplicações gratuitas, e então organizadas em algumas subcategorias como Multimídia, Produtividade, Jogos, Sports, dentre outros, facilitando a organização.

Estima-se que mais de 2 trilhões de download já tenham ocorrido no Market, e numa conta rápida, dividindo a quantidade de aplicativos existentes hoje pela quantidade de downloads já efetuados, o valor aproximado é de 10 mil download por aplicativo aproximadamente. Não significa que todos os aplicativos já tiveram 10 mil downloads efetuados, porém demonstra, um pouco, a quantidade de usuários utilizando o Android.

4. CONCLUSÃO

Conclui-se, com esse trabalho, que o Android é um sistema operacional com muitos recursos e uma grande quantidade de aplicativos. Podendo ser utilizado pelos fabricantes, em seus dispositivos móveis, sejam os modelos mais simples, com menos recursos de hardware, ou os mais robustos que possuem grande potencial em hardware e interfaces de comunicação. É um sistema operacional customizável, e com o intuito de ser facilmente portátil, para os fabricantes, em seus dispositivos desenvolvidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LECHETA, R.R. **Google Android: Aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK**. 2 ed. São Paulo: Novatec, 2010.
2. Google Android o que é? Disponível em: <http://www.oficinadanet.com.br/artigo/2239/google_android_o_que_e>. Acesso em: 1 Dez. 2010.
3. What is Android? Disponível em: <<http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html>>. Acesso em: 30 Nov. 2010.
4. Android Market statistics from AndroidLib. Disponível em: <<http://www.androlib.com/appstats.aspx>>. Acesso em: 6 de Dez. 2010.

**LEVANTAMENTO E MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE
INFORMÁTICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS MUNICIPAIS DA CIDADE DE
CURRAIS NOVOS**

Aílton Torres Câmara

NUPETIS, IFRN, Campus Currais Novos, Orientador, Possui graduação em Tecnologia em Informática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (2003). Atualmente é professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Tem experiência na área de Microeletrônica, com ênfase em Manutenção de Hardware. ailtontc@hotmail.com.

Hérvila Gabriela Tavares de Medeiros

NUPETIS, IFRN, Campus Currais Novos, Voluntário. Atualmente é aluna do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte hervilinha@hotmail.com.

Rodrigo de Menezes Lopes

NUPETIS, IFRN, Campus Currais Novos, Voluntário. Atualmente é aluno do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. rmlx7@hotmail.com.

RESUMO

Este Artigo descreve as atividades desenvolvidas durante a realização do Projeto homônimo, realizado pelos estudantes pesquisadores coautores, sob a orientação do Professor coautor, que estabeleceu parcerias com as escolas públicas do município de Currais Novos para levantar, analisar e, quando necessário, realizar manutenções corretivas nos equipamentos de informática das referidas instituições de ensino. Além de fornecer consultoria e treinamento para os usuários de computadores das escolas, garantindo um uso racional dos equipamentos, melhorando sua durabilidade, eficácia e eficiência. Desta forma, foi realizada uma pesquisa em algumas escolas públicas de Currais Novos a fim de obter informações da situação dos equipamentos de informática e sobre quais as áreas em que havia uma maior necessidade de treinamento. E tendo os dados obtidos através da pesquisa em mãos foi feito um treinamento para os usuários dos computadores das escolas em que havia maior demanda. O Projeto objetiva ter utilidade tanto para as escolas que não dispõem de corpo técnico adequado para tal fim, como para as que o possuem, disponibilizando intercâmbio de conhecimentos e técnicas entre os servidores locais e os alunos envolvidos no projeto para estas e mão de obra sob orientação para aquelas.

PALAVRAS-CHAVE: Informática nas escolas públicas, IFRN Currais Novos, Manutenção em informática, Treinamento em informática.

**LIST OF EQUIPMENT AND MAINTENANCE OF COMPUTER OF
LOCAL PUBLIC SCHOOLS OF THE CITY OF CURRAIS NOVOS – RN -
BRAZIL**

ABSTRACT

This article describes the activities developed during the course of the project titled, conducted by researchers coauthors students under the guidance of the teacher co-author, who has forged partnerships with public schools in the city of Currais Novos – RN - Brazil to list, to review and, where necessary, to provide corrective maintenance for computer equipment of such educational institutions. In addition to providing consulting and training for users of computers in schools, ensuring a rational use of equipment, improving its durability, effectiveness and efficiency. Thus, a search was conducted in some public schools in Currais Novos – RN - Brazil to obtain information from the state of computer equipment and about which areas they had a greater need for training. And with the data obtained through the research at hand was made a training for users of computers in schools which had increased demand. The Project aims to be useful both for schools that do not have adequate staff for this purpose such as for those who have it, providing exchange of knowledge and techniques among local servers and the students involved in the project and labor under supervision.

KEYWORDS: Information technology in public schools, IFRN Currais Novos, Computer maintenance, training in IT.

LEVANTAMENTO E MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS MUNICIPAIS DA CIDADE DE CURRAIS NOVOS

INTRODUÇÃO

O uso inadequado e a falta de manutenção preventiva são os principais responsáveis pela deterioração dos equipamentos de informática de uma instituição. Muitas das instituições públicas não têm ou não reservam recursos para a área de manutenção de computadores como deveriam. Além disso, uma boa manutenção corretiva é necessária em caso de defeitos apresentados pelos equipamentos, evitando desperdícios e gastos desnecessários com substituição de equipamentos que poderiam ser recuperados ou ter seu uso readequado. Com a inutilização dos equipamentos, como ferramentas que são, ficam muito prejudicadas as atividades primárias das instituições, que no caso das escolas, é a educação. Portanto, a recuperação dos equipamentos das escolas públicas é uma forma de contribuir com a qualidade da educação, trazendo benefícios e facilidades aos usuários de tais equipamentos.

No caso específico, nas Escolas Públicas Municipais da cidade de Currais Novos, ainda há um déficit de pessoal qualificado para uso e manutenção dos equipamentos de informática no quadro das instituições, sendo este projeto uma forma de suporte emergencial, treinamento e apoio e não um preenchimento substitutivo destas vagas.

Considerando a estrutura muitas vezes precária das escolas públicas, sejam por falta de recursos, aplicação inadequada dos mesmos ou por deterioração causada por vandalismo ou mau uso dos equipamentos em geral. Considerando a ainda recente revolução causada pelo uso do computador pessoal e da internet como ferramenta de apoio ao aprendizado. Considerando também que grande parte da população ainda não dispõe de recursos nem de conhecimento básico para se inserir na era digital e finalmente considerando a necessidade do uso indispensável do computador em todas as áreas de trabalho, este projeto visa atender a demanda das escolas por manutenção nos equipamentos que estão encostados por falta de pessoal capacitado para tal tarefa, assim como estabelecer um elo de compartilhamento entre os alunos envolvidos no projeto e os profissionais da área que estejam estabelecidos nas escolas, buscando sempre a eficiência na reposição das referidas máquinas e disposição de treinamentos em informática para usuários e técnicos, contribuindo assim para o desenvolvimento do ensino em nossa região.

Na implementação do projeto, o aluno obterá conhecimentos sobre controle de manutenção, sempre sob a orientação do professor orientador, para o uso adequado de questionários de levantamento de dados e para a análise desses dados, que serão de fundamental importância para a escolha das instituições que mais necessitem de atenção, assim como para a aplicação adequada dos métodos de manutenção. Com os dados estatísticos em mão, será traçado um plano de ação, que levará em conta as necessidades da instituição parceira e de aprendizado do aluno, observando sempre a disponibilidade do mesmo, para que não haja prejuízo no seu desempenho acadêmico. Com relação às instituições, será sempre exigido um acompanhamento constante da administração da escola, para que essa construção de conhecimento seja benéfica para todos os envolvidos no projeto.

Para essa implementação, se fará necessária a observação dos seguintes objetivos:

- Levantar a situação de todas as escolas municipais da cidade de Currais Novos em relação a utilização de sistemas de informática para traçar um panorama da situação.
- Devolver ao uso equipamentos encostados por falta de manutenção nas escolas públicas municipais da cidade de Currais Novos.

- Estabelecer um elo entre a teoria apreendida nas aulas e a prática, assim como a troca de experiência com profissionais da área.
- Prestar esclarecimentos sobre o uso correto dos equipamentos de informática para os usuários das escolas públicas, evitando assim a quebra dos equipamentos por intervenção humana inadequada.
- Fornecer treinamento para os usuários dos computadores das escolas parceiras do Projeto em diversas áreas da informática, conforme a necessidade.

Para alcançar tais objetivos, será utilizada a seguinte metodologia: Inicialmente, será feito um levantamento, através de questionários específicos para estabelecer as instituições que seriam incluídas no projeto, mapeando os equipamentos a serem recuperados e verificando as áreas em que há maior necessidade de treinamento.

Feitas as constatações das necessidades e demandas específicas, será iniciada uma análise da situação para estabelecer metas a serem alcançadas durante a implementação do projeto. A seguir, será realizado um treinamento para as escolas em que a houver maior urgência.

DAS VISITAS ÀS ESCOLAS

Para obter as informações necessárias e verificar a situação das escolas quanto aos equipamentos de informática, os alunos envolvidos no projeto fizeram visitas às mesmas. Nestas visitas foram apresentadas as principais idéias do projeto aos diretores e outros funcionários das escolas para que ficassem cientes da existência do projeto e pudessem averiguar se este tem utilidade para suas respectivas escolas. Além disso, para conseguir os dados da escola, do estado dos computadores e da necessidade de treinamento foram aplicados formulários. Porém foi constatado que a maioria dos funcionários que os preencheram não possui muitos conhecimentos em informática, o que dificultou um pouco a pesquisa já que estes não sabiam responder a alguns dos questionamentos feitos. Dessa forma foi preciso que alguns pontos fossem esclarecidos pelos alunos aplicadores do formulário.

As visitas feitas foram de extrema importância para o projeto, pois possibilitaram que houvesse um contato inicial e direto entre as escolas parceiras e a equipe desenvolvedora do projeto.

DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Tendo recolhidos todos os dados das escolas, foi feita uma contabilização destes, que foram colocados em planilhas, posteriormente transformadas em gráficos para possibilitar uma melhor visualização dos dados obtidos.

O primeiro tópico do formulário aplicado referente à parte da pesquisa diz respeito à localização dos computadores nas escolas. Esse tópico foi colocado para que os pesquisadores tivessem uma idéia da quantidade de computadores que estava sendo utilizada em laboratórios ou na administração e dos que estavam em depósitos.

Abaixo podemos ver o gráfico com os dados desse primeiro tópico (Figura1):

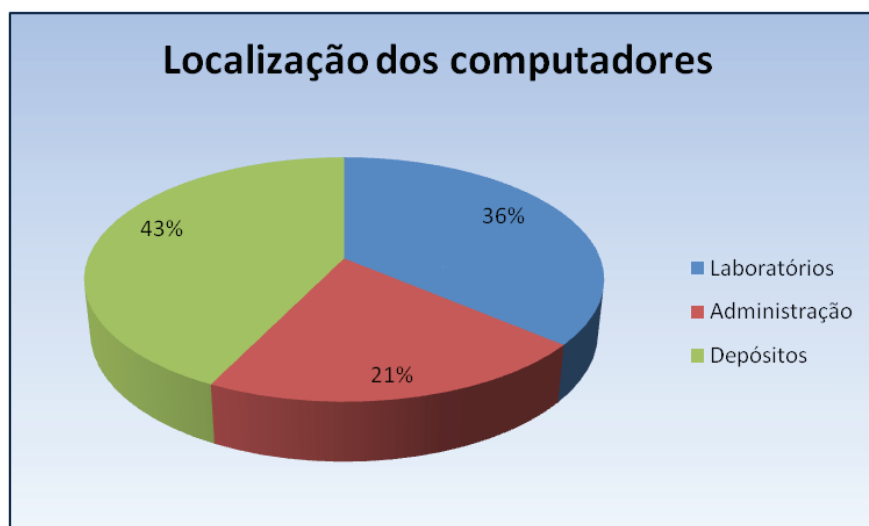


Figura 1 – Gráfico mostrando a distribuição dos computadores nas escolas públicas da cidade de Currais Novos de acordo com os funcionários das mesmas

Analisando o gráfico com informações da localização dos computadores nas escolas (Figura 1), constatou-se que a maior parte dos computadores das mesmas está localizada em depósitos, o equivalente a 43% como pode ser percebido na Figura 1 acima. Enquanto apenas 36% dos computadores ficam em laboratórios disponíveis para utilização. Esse fato é justificado pelo motivo de que as máquinas são recém-chegadas em boa parte das escolas envolvidas na pesquisa e ainda não foram instaladas e disponibilizadas para uso. Vale salientar que essas máquinas ainda estão em desuso não por elas estarem com defeitos, mas porque fazem parte de um projeto do Governo Federal e só podem ser instaladas e disponibilizadas para uso por uma equipe mandada pelo Governo.

Há ainda uma pequena quantidade de computadores quebrados, conforme será explicado mais a frente. Uma porcentagem de 21% dos equipamentos em questão está na administração das escolas, porcentagem essa que pode ser considerada satisfatória visto que não faltam computadores na administração escolar, sendo talvez até uma quantidade relativamente grande se comparado ao número de máquinas em laboratórios.

O segundo ponto do formulário está relacionado ao sistema operacional utilizado nas máquinas das escolas. A figura 2 mostra quais os sistemas operacionais utilizados nas escolas e sua proporção.



Figura 2 – Gráfico demonstrando os Sistema Operacional atualmente em uso nas escolas de acordo com os funcionários das mesmas

Assim como acontece no mundo inteiro o Windows é o sistema mais encontrado nas escolas também, pode-se perceber isso no gráfico (Figura 2) que mostra que 59% das máquinas presentes nas escolas utilizam o Sistema Operacional Windows. Graças ao projeto do Governo Federal, os computadores recém chegados utilizam o Sistema Operacional Linux, esses computadores representam 41% das máquinas. Em todas as escolas pesquisadas não foi encontrado nenhum computador que utilizasse outro sistema operacional. Na maioria das escolas o Windows predomina nas máquinas já utilizadas pelo fato de os funcionários das escolas não conhecerem outro sistema operacional, o que foi constatado durante a pesquisa é que esses funcionários só tiveram conhecimento do Sistema Operacional Linux por que os novos computadores mandados pelo Governo utilizarão esse sistema.

Outro ponto questionado no formulário foi a quantidade de computadores quebrados e ociosos. O gráfico seguinte (Figura 3) mostra os resultados das respostas dos funcionários com relação a esse ponto:

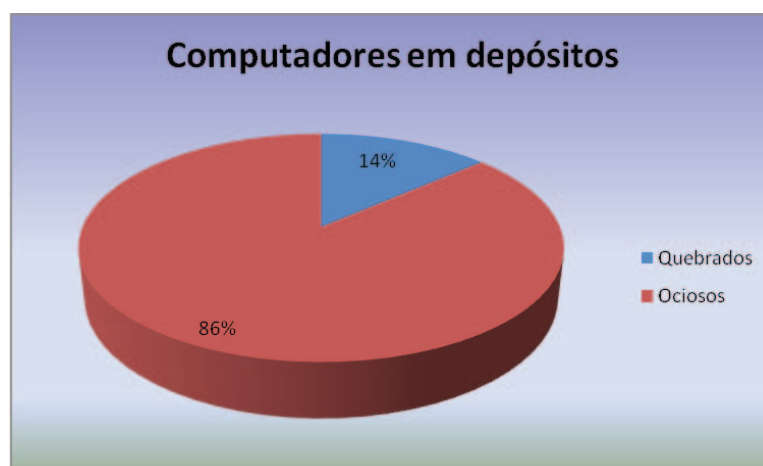


Figura 3 – Gráfico mostrando a situação dos computadores localizados em depósitos de acordo com os funcionários das escolas pesquisadas

Sabemos que, de acordo com a Figura 1, 43% dos computadores das escolas visitadas estão situados em depósitos, porém, diferente do que se pode imaginar, a maioria não está quebrada, mas simplesmente ociosa. Sessenta e seis por cento (66%) das máquinas situadas em depósitos, estão nessa situação: não são utilizadas nos laboratórios das escolas por que fazem parte de um projeto do governo federal nas escolas públicas e o mesmo ainda não liberou seu uso.

As escolas estão aguardando a chegada de equipes que serão mandadas pelo Governo Federal e farão a instalação dos equipamentos nos laboratórios, enquanto isso nós não temos permissão para utilizá-los ou instalá-los. Os outros 14% dos computadores em depósito estão quebrados e necessitam de manutenção corretiva.

Como se pode notar são pouquíssimos os computadores que necessitam dessa manutenção. Em tese isso seria bom se as escolas tivessem um serviço de manutenção ágil, e principalmente próprio, mas isso não se dá, pelo fato de que os computadores quebrados ficam nos depósitos por longos períodos de tempo causando assim uma deficiência de computadores nos laboratórios das escolas (visto que a quantidade de computadores que podem ser utilizados é baixíssima), impossibilitando muitas vezes o ensino de informática e até mesmo a utilização dos computadores para realização de trabalhos de outras disciplinas nas mesmas.

Outro aspecto questionado no formulário foi o órgão que realiza a manutenção das máquinas nas escolas. As respostas a essa questão foi bastante diversificada, porém após analisar as respostas dos funcionários (no momento em que estavam respondendo o questionário) percebemos que todas as escolas têm a manutenção de suas máquinas

efetuada pelo seu mantenedor, sendo que em algumas delas por motivo da demora do conserto e da grande necessidade do uso dos computadores, alguns funcionários contratam empresas terceirizadas, mas vale ressaltar que essa atitude só é tomada como último recurso para resolução de algum problema urgente. Pelo fato, de os funcionários terem se confundido no momento do preenchimento do formulário não será mostrado nesse relatório o gráfico com as respostas dos mesmos no item em questão.

O último aspecto questionado no formulário foi sobre a necessidade de treinamento em informática para os funcionários. As respostas a esse item estão relacionadas no gráfico a seguir (Figura 4):



Figura 4 – Gráfico que mostra a demanda da necessidade de treinamento em informática em diversos segmentos para com os funcionários das escolas pesquisadas de acordo com os mesmos.

Os resultados obtidos na pesquisa comprovam uma maior necessidade de treinamento na área de Sistema Operacional Linux, como já foi mostrado anteriormente o mesmo ainda não é utilizado por nenhum funcionário de nenhuma escola, já que só está instalado nos computadores que ainda não são utilizados.

Por falta de conhecimento das pessoas que responderam os questionários, a solicitação de treinamento na área do pacote de softwares BrOffice foi baixa, porém pudemos presumir a necessidade de treinamento nessa área na mesma proporção que a da citada anteriormente já que este é o software que será utilizado nas máquinas mandadas pelo Governo e é nelas em que serão realizadas as atividades dos laboratórios das escolas.

O questionário também revelou a necessidade de treinamento em outras áreas como Windows, MS Office, Internet e outras, porém em menor proporção do que em Linux, o que nos mostram a falta de preparo de muitos funcionários públicos que têm que “se virar” e aprender a utilizar os softwares dos computadores por conta própria, algo gritante que mostra essa urgência no treinamento desses funcionários é um fato que aconteceu durante a pesquisa em que uma funcionária de determinada escola não sabia anexar um arquivo a um e-mail.

Após a análise dos gráficos e da situação de cada escola serão feitas novas visitas para agendamento e execução do treinamento e possível manutenção das máquinas. Serão priorizadas as escolas que tiverem mais computadores em laboratório e em uso, bem como também será levado em conta o grau de instrução dos funcionários das mesmas, aqueles que tiverem menor grau de instrução serão priorizados nos treinamentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a visita nas escolas, esquematização dos questionários e análise dos gráficos foi possível perceber e constatar a precariedade da situação das escolas públicas da cidade de Currais Novos no que diz respeito à área de informática. Tanto pelas máquinas utilizadas nos laboratórios, que são pouquíssimas, quanto pelo grau de conhecimento dos funcionários.

Na situação em que se encontram essas escolas, se torna inviável o ensino na área de informática pelos professores aos alunos. Como são pouquíssimas máquinas em laboratório por escola, para uma turma de 20 (vinte) alunos receberem aulas de informática nessas condições, seria necessária a divisão da turma em vários pequenos grupos, esses grupos muito provavelmente não teriam um mesmo ritmo de aprendizado, gerando assim, no final do ano, uma turma de alunos com conhecimentos totalmente desnivelados o que poderia futuramente prejudicar alguns deles.

Quanto aos professores das escolas, foi comentado anteriormente que a grande maioria necessita de treinamentos, mesmo que gerais, para a realização de atividades que podemos considerar básicas na utilização de um computador, assim, eles poderiam repassar esses conhecimentos aos seus alunos.

Diante dessa situação, percebemos que com o conhecimento adquirido por nós alunos durante o curso técnico, juntamente com a experiência e competência do professor orientador, será possível realizar o treinamento e a capacitação desses funcionários para operar as máquinas que serão disponibilizadas com o projeto do Governo Federal, para que sejam evitados problemas proeminentes da má utilização dos equipamentos e consequentemente sua manutenção corretiva.

Pretende-se nesse treinamento também colocar e demonstrar a necessidade da manutenção preventiva das máquinas como precaução contra defeitos nas máquinas.

O CLOUD COMPUTING NO AMBIENTE CORPORATIVO

Maria Jane de Queiroz

Graduanda em Tecnologia em Redes de Computadores pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, atualmente cursando o quarto nível do curso de inglês intermediário pela mesma instituição. mariajane-2007@hotmail.com.

RESUMO

Esta pesquisa tem por finalidade fazer um estudo acerca do *Cloud Computing* ou computação em nuvem e sua aplicação no ambiente corporativo. Embora seja uma relativa novidade, soluções em *cloud* utilizam um conjunto de tecnologias já consolidadas no ramo da TI. Isso torna a computação em nuvem responsável pelo retorno ao modelo centralizado dos dados, devido à necessidade de implantação e uso dos *datacenters*. Com relação ao antigo modelo de centralização, o *Cloud Computing* trouxe várias novidades, dentre as quais uma infra-estrutura não aloca mais espaço nas organizações, pois essa responsabilidade foi transferida a empresa provedora da nuvem. Os gerentes de TI e funcionários da empresa, ambos clientes dos provedores de nuvem, não necessitarão de um conhecimento prévio sobre os programas e aplicativos utilizados, pois os dados, programas e aplicações poderão ser acessados via rede a qualquer momento e em qualquer lugar que possua conexão à *internet* com banda suficiente à execução satisfatória das requisições, abstraindo toda a estrutura necessária para prover esse serviço. Haverá assim, uma economia de capital, que antes seria gasto com equipamentos e mão-de-obra especializada, como também de tempo, já que infra-estrutura e aplicativos serão obtidos de forma rápida e de acordo com a demanda das empresas.

PALAVRAS-CHAVE: Computação em Nuvem, *Internet*, Ambiente Corporativo.

CLLOUD COMPUTING IN THE CORPORATE ENVIRONMENT

ABSTRACT

This research aims to do a study on the cloud computing and its application in the corporate environment. Although relatively new, cloud solutions using a set of technologies already established in the business of IT. This makes the cloud responsible for the return to centralized data model, due to the need for deployment and use of data centers. With respect to the old model of centralization, the Cloud Computing has brought several innovations, among which the infrastructure does not allocate more space in the organizations, since that responsibility was transferred to the cloud provider company. IT managers and company employees, both customers of cloud providers, they don't need prior knowledge about the programs and applications used, because data, programs and applications can be accessed via the network anytime and anywhere that has Internet connection with sufficient bandwidth to effectively carry out the requests, leaving aside all the necessary infrastructure to provide this service. This will allow a economia capital, which before was spent on equipment and skilled labor, but also time, since infrastructure and applications will be obtained quickly and according to business demand.

KEYWORDS: Cloud Computing, Internet, Corporate Environment.

CLOUD COMPUTING NO AMBIENTE CORPORATIVO

INTRODUÇÃO

A necessidade humana de comunicação, as transformações dos meios, o surgimento de novas tecnologias e equipamentos com tipos e funcionalidades diversas, dentre eles o acesso à *Internet*, fizeram da rede mundial de computadores um dos serviços mais importantes e utilizados em todo o mundo.

As empresas por exemplo utilizam tecnologia e *Internet* frequentemente para diversos fins, seja para a disponibilização de arquivos em servidores na *Intranet* (rede privada de computadores, utilizada por uma determinada empresa), ou para divulgação de seus produtos e serviços, através de *websites* na *Internet*. Esse é um exemplo de utilização de *datacenters* que envolve também o conceito de *cloud computing*, já que os serviços específicos da *Intranet* serão agora armazenados, processados e disponibilizados para os clientes que possuem permissão na “grande nuvem”, ou seja, na *Internet*, sem a necessidade de preocupações por parte dos empresários, com relação à implementação de uma infra-estrutura que dê suporte aos serviços necessários à sua organização, assim como a manutenção de tais serviços e mão-de-obra especializada na área de TI. Tudo é feito remotamente e de forma transparente ao usuário, de maneira tal que este não precisa conhecer onde estão armazenados seus dados e de que forma os serviços ocorrem. Ao usuário é necessário apenas a utilização do serviço para suprir seus desejos e prioridades.

A fim de viabilizar a compreensão a respeito das transformações a que a área de TI e os gestores foram submetidos devido ao surgimento de novas tecnologias no decorrer do tempo, o presente artigo aborda inicialmente a evolução computacional dentro do ambiente corporativo, de forma a estabelecer as bases para a implantação de novos conceitos tecnológicos, como o *cloud computing*. Também são abordadas as principais características desse novo conceito a fim de descrever as transformações sofridas pelas empresas em decorrência da implantação do *cloud computing*, além das promissoras mudanças no setor de TI das organizações.

O SURGIMENTO E EVOLUÇÃO DA TI NAS EMPRESAS

Desde o surgimento dos computadores seu processo evolutivo foi contínuo, não só relacionado ao *hardware*, como também ao *software*. Com o surgimento dos sistemas operacionais na década de 60 e da *Internet* que atingiu a população em geral a partir de 1990 devido ao desenvolvimento da *World Wide Web*, o número de PC's (*Personal Computer*) vendidos e de usuários na *Internet* cresceram de forma exponencial.

Mas a adoção de sistemas informatizados por parte das empresas se deu de forma gradual, conforme essa evolução acontecia. Ainda na década de 60, as grandes corporações começaram a direcionar recursos ao processamento centralizado de informações, com o uso de *mainframes* (computadores de grande porte e alta capacidade de processamento) nos grandes *datacenters* surgidos a partir de 1964, bem como aos sistemas de controles operacionais das empresas, como faturamento, estoque, folha de pagamento, finanças

e contabilidade. O processamento desses sistemas era realizado em *batch* (em grupo ou lotes) de forma mecanizada, a fim de substituir a mão-de-obra e com isso reduzir os custos da organização (FAE BUSINESS, 2002). A empresa IBM dominou o mercado de *mainframes* até a década de 70, fabricando produtos voltados para *Datacenters* Corporativos (VERAS, 2009).

Com a evolução computacional e o conseqüente aumento do poder de processamento dos servidores, os *mainframes* foram aos poucos sendo substituídos pelos servidores x86 (computadores de pequeno porte e alto poder de processamento, mais baratos, menores e mais escalonáveis que os *mainframes*), fazendo com que houvesse uma descentralização dos dados, uma vez que possibilitou a substituição dos *datacenters* pelos CPDs (Centros de Processamento de Dados). Estes, por sua vez, centralizavam os dados da empresa em seu próprio espaço lógico e físico, refletindo um modelo de gestão autoritária e fechada.

No entanto, com o passar do tempo as empresas perceberam a real importância da informação para a gestão de seus negócios. Com isso, houve uma evolução de conceitos: o tradicional “processamento centralizado de dados dentro do ambiente corporativo” foi substituído pela “informática”, com a integração de sistemas e o uso de ferramentas computacionais pelos gestores e demais funcionários do estabelecimento.

Conforme o tempo foi passando e novas tecnologias se desenvolvendo, houve uma nova evolução: o termo “informática” transformou-se em “Tecnologia da Informação”, a tão conhecida TI. Esse conceito foi utilizado para definir um conjunto de recursos tecnológicos e computacionais voltados ao armazenamento, processamento, geração e uso dos dados. Para tanto, são necessários componentes como *hardware* e seus periféricos; *software* e seus recursos; sistemas de telecomunicação; gestão de dados e informações.

Com a implantação da Tecnologia da Informação, as empresas passaram a utilizar bases de dados compartilhadas, unificando processos, além de proporcionar maior interação entre os funcionários que realizam tarefas distintas dentro de um mesmo projeto, facilitando o processo da tomada de decisões pelos gestores graças à enorme gama de informações disponíveis à respeito da instituição. Assim, a adoção da TI pelos gestores adicionou várias vantagens competitivas e inteligência empresarial às organizações (FAE BUSINESS, 2002).

COMPUTAÇÃO NAS NUVENS OU CLOUD COMPUTING

Paralelamente ao crescimento do poder computacional, a demanda das empresas por tecnologia também aumentou exponencialmente na última década, além da necessidade de adoção das novas tecnologias disponíveis no mercado e da adaptação às velozes mudanças nos sistemas de informação. Os serviços computacionais passaram a fazer parte da organização empresarial e da tomada de decisões por parte dos gestores, alavancado pela adoção desse novo conceito, denominado Tecnologia da Informação ou simplesmente TI.

Houve uma mudança inclusive no mercado consumidor. Os clientes passaram a conhecer seus direitos e tornarem-se mais críticos em relação aos produtos e serviços prestados, fazendo exigências quanto à qualidade dos mesmos e quanto à velocidade na prestação desses serviços. Tais exigências podem ser aceitas e aplicadas de forma otimizada pelas organizações graças ao uso de todo um aparato tecnológico, que por sua vez também exige um constante aprimoramento, a fim de não perder espaço no mercado e fidelizar mais clientes.

Em contrapartida, para garantir um bom produto/serviço, as empresas reconhecem que utilizam apenas cerca de 10 a 15% de todo o seu poder computacional, o que significa um desperdício de capital e recursos. Para solucionar esse problema, organizações de pequeno e médio porte resolveram adotar a virtualização, na qual existem poucos HDs (*Hard Disk*) físicos e vários virtuais, criados para suportar a execução dos diversos sistemas operacionais e aplicações instaladas em cada máquina virtual criada, a fim de maximizar a utilização do *hardware* (recursos) e minimizar custos desnecessários e adicionais, além de minimizar o tempo de resposta.

Aliado a esse cenário, o uso da *Internet* tornou-se um hábito comum nas últimas décadas, influenciando o modo de vida das pessoas e instituindo o conceito de globalização dos produtos, serviços e da informação. Estima-se que em 2012, o número de usuários de computadores irá dobrar, chegando a 2 bilhões (IBOPE, 2009). Segundo entrevista dada por Michael Dell, fundador e presidente da *Dell Computers* (renomada empresa na área de vendas de computadores domésticos e corporativos), 500 mil pessoas acessam a *Internet* pela primeira vez a cada dia (G1, 2007). Uma pesquisa realizada pelo grupo mundial de *marketing Synovate* em setembro de 2009, divulgou que 70% das 8,6 mil pessoas entrevistadas em 11 países, dentre eles o Brasil, consideravam o uso da *Internet* indispensável (G1, 2009). Apesar da média da velocidade de banda larga no Brasil ser baixa, ele é o 5º país com maior número de conexões à *Internet*, perdendo apenas para China, Estados Unidos, Japão e Índia (LIMA, 2010).

O crescimento do número de acessos à *Internet*, tanto em países desenvolvidos quanto em pleno processo de desenvolvimento, criam um cenário ideal para o surgimento e adoção de novas tecnologias e conceitos na área de TI, como a computação nas nuvens.

Apesar de ser um conceito novo, citado pela primeira vez no ano de 2006 por *Eric Schmidt*, presidente e chefe executivo da *Google Inc.*, a Computação em Nuvem, também denominada *Cloud Computing*, utiliza um conjunto de conceitos e ferramentas já difundidos na área tecnológica, como o uso de *datacenters* e virtualização. Segundo (TAURION, 2009): “(...) é um conjunto de recursos com capacidade de processamento, armazenamento, conectividade, plataformas, aplicações e serviços disponibilizados na *Internet*”. O resultado é que a nuvem pode ser vista como o estágio mais evoluído do conceito de virtualização ou esse aplicado ao *datacenter*.”

Assim, com o *Cloud Computing* (Computação nas nuvens), muitos dos aplicativos de usuários, que antes eram instalados em suas máquinas e acessados exclusivamente de seus computadores, quando inseridos nessa nova tendência, podem ser acessados de qualquer computador, em qualquer lugar e a qualquer momento, desde que este tenha acesso à *Internet*, ou acesso ao recurso contratado à execução do aplicativo o qual o usuário deseja utilizar. O cliente abstrai o conhecimento sobre a instalação,

gerenciamento ou manutenção de equipamentos ou *softwares* utilizados, repassando essa tarefa aos provedores desse tipo de serviço. Cabe ao usuário apenas escolher o aplicativo que melhor responda às suas necessidades e interesses, bem como aprender a utilizá-lo.

CARACTERÍSTICAS ESSENCIAIS DO CLOUD COMPUTING

- On-demand self-service: o consumidor pode unilateralmente provisionar recursos computacionais de acordo com sua necessidade.
- Acesso a rede: por diferentes mecanismos e uma variedade de plataformas clientes.
- Conjunto de Recursos: os recursos computacionais de um provedor são agrupados, a fim de servirem a múltiplos consumidores num modelo multiuso, com recursos físicos e virtuais diferentes, provisionados e “reprovisionados” de acordo com a demanda dos clientes. Há um senso de localização independente, visto que, o cliente não sabe exatamente onde estão localizados os recursos.
- Rápida elasticidade: capacidade de reservar recursos de forma elástica e veloz, em alguns casos até automaticamente, conforme cresce ou reduz a necessidade do uso.
- Serviço mensurado: os sistemas em *cloud* controlam e otimizam recursos levando em consideração a capacidade de medir a um nível de abstração apropriado cada tipo de serviço (*storage*, processamento, banda de rede e usuários ativos) (TAURION, 2009).

Todas essas características podem ser somadas e complementadas, atraindo cada vez mais a atenção das empresas para essa nova realidade tecnológica que facilita a gestão, automatiza processos, proporciona economia de tempo e capital, dentre outros benefícios que a computação nas nuvens motiva.

MODELOS DE SERVIÇOS NAS NUVENS

(SOUZA, 2009) afirma que são possíveis três modelos de serviços, os quais definem o padrão das soluções em computação nas nuvens:

Software como serviço (SaaS): é definido como uma implantação de um *software* como serviço hospedado, que pode ser utilizado por múltiplos usuários, sejam eles pessoas ou empresas, por meio do acesso à *Internet*. O *software*, nesse caso, é desenvolvido por uma empresa que o disponibiliza a um baixo custo para uma grande quantidade de clientes, ao invés de vender sua licença ou utilizá-lo em benefício próprio apenas.

Plataforma como Serviço (PaaS): serviço que disponibiliza servidores virtualizados para que os clientes executem aplicações ou desenvolvam suas próprias aplicações, sem a preocupação com instalação e/ou manutenção do *hardware* ou ambiente de desenvolvimento.

Infra-estrutura como Serviço (IaaS): é a disponibilização de recursos de infra-estrutura física de rede, como servidores virtualizados, para armazenamento e *software*, dentre outros ativos de rede, a fim de aumentar ou substituir as funções do centro de dados ou CPD (Centro de Processamento de Dados) de uma organização.

Além destes modelos, o surgimento de novos, em curto período de tempo enfatiza a sua importância, que se torna maior a cada dia, o que tem sido demonstrado através da criação de novos aplicativos e soluções voltados para os usuários desse ambiente.

TIPOS DE COMPARTILHAMENTO DE NUVEM

De acordo com o grau de compartilhamento da nuvem, esta pode ser classificada em três categorias: pública (em que o serviço é contratado a um provedor externo), privada (é de propriedade de uma única empresa, a qual controla o local e os tipos de aplicações executadas) e híbrida (uma combinação entre os modelos anteriores).

Nuvens públicas podem ser acessadas pela *Internet* e estão localizadas fora da empresa, sendo hospedadas e gerenciadas por provedores externos. São as mais discutidas e apresentadas pela mídia. Esse tipo de nuvem pode ou não ser gratuita, dependendo do modelo de negócio do provedor. Quando os serviços de nuvem são gratuitos, os lucros do provedor são obtidos a partir de outras fontes, como propagandas na *web*, por exemplo (TAURION, 2009). Quando o fornecimento da nuvem é pago, o provedor assume as responsabilidades pela: instalação, gerenciamento, fornecimento e manutenção dos serviços prestados, sejam eles relacionados a *software*, infra-estrutura de aplicativo ou física, destinando-se ao cliente o pagamento pelos recursos em uso, eliminando assim a sub-utilização. Em contrapartida, a maioria desses serviços são oferecidos com características semelhantes e pré-definidas, havendo poucas opções de personalização ao cliente, pois esse não tem controle direto sobre os recursos. Essa característica das nuvens públicas tem provocado discussões quanto à segurança e confiabilidade dos serviços contratados, bem como a portabilidade com outras nuvens.

Nuvens privadas, também denominadas nuvens empresariais ou corporativas, estão relacionadas à aplicação do conceito de nuvem computacional à servidores localizados internamente as organizações. Nesse caso, a nuvem é gerenciada pela própria empresa, mantendo alguns dos benefícios das nuvens públicas, como escalabilidade, utilizando porém recursos de segurança e confiabilidade mais severos que as primeiras, o que traduz em um custo financeiro maior (TAURION, 2009). Um ponto fraco desse modelo em relação às nuvens públicas é a limitação da elasticidade, devido à adoção do conceito de nuvem sobre os servidores já existentes na instituição. Para solucionar esse problema, são utilizados modelos de nuvens híbridas.

Nuvens híbridas utilizam serviços localizados no espaço público e privado, consistindo em uma combinação dos dois tipos de nuvens. Nesse caso, elas são criadas pela empresa e as responsabilidades quanto ao gerenciamento das mesmas são divididas entre a organização e o provedor de nuvem pública. Se bem construídas, podem atender de forma satisfatória a processos críticos dos negócios de uma empresa, provendo segurança e confiabilidade no recebimento de pagamentos dos clientes e funcionários da empresa, dentre outros serviços. A desvantagem principal desse tipo de nuvem é a dificuldade observada em sua criação e controle. No que diz respeito à interoperabilidade, a interação entre componentes públicos e privados ainda é um problema. Em busca das soluções, boas práticas e ferramentas relativas a essa nova arquitetura estão em desenvolvimento.

Segundo (TAURION, 2009), de acordo com o foco de atuação, as nuvens podem ser voltadas tanto para empresas, quanto para usuários, o que varia em relação aos serviços comumente disponibilizados. Quando o público alvo são os usuários finais, os serviços oferecidos são correio eletrônico, serviços de escritório, compartilhamento de vídeos, dentre outros.

Quando o foco são os ambientes corporativos, além do oferecimento de serviços como correio eletrônico, são oferecidas também aplicações voltadas às operações de negócio, tais como, processamento das folhas de pagamento da empresa, gerenciamento de recursos humanos, etc.

CLOUD COMPUTING E O MEIO EMPRESARIAL

Além das mudanças nos termos tecnológicos, os próprios gerentes de TI receberam novas denominações e responsabilidades ao longo do tempo e hoje são conhecidos como CIOs (*Chief Information Officer*). São eles os principais responsáveis pelos recursos e utilização estratégica das informações dentro da empresa.

Esses novos gestores deverão decidir não o que ou como instalar uma máquina ou aplicativo, mas sim escolher a melhor estratégia para se utilizar determinada tecnologia em benefício da empresa, de forma a proporcionar maiores lucros, avançar dentro do competitivo mercado atual, satisfazendo seus clientes e mantendo o grau de qualidade dos produtos e serviços disponibilizados (FAE BUSINESS, 2002).

Tendo em vista as novas funções dos gestores de TI, a evolução computacional, o crescente acesso à *Internet* e o mercado cada vez mais competitivo, os CIOs precisam tomar decisões importantes em curtos espaços de tempo. Alguns deles acabam optando por investir em novas tecnologias, a fim de beneficiar os negócios da instituição. É nesse cenário que surge o *cloud computing* como solução a ser adotada pelas empresas.

Há ainda uma resistência quanto à adoção dessa nova tecnologia por parte dos gestores, devido principalmente à falta de informação, por tratar-se de um conceito ainda em fase de amadurecimento. O IaaS, por exemplo, pode ser fornecido tanto pela própria empresa de TI (*insourced*) quanto por um provedor de nuvem externo (*outsourced*). Os CIOs muitas vezes desconhecem as opções e ferramentas que o mercado lhe oferece para competir (TAURION, 2010).

Outra limitação à utilização do ambiente em nuvens pelas empresas é a falta de padronização, de forma a permitir interoperabilidade entre nuvens com estruturas distintas e qualidade nos serviços prestados. A padronização do serviço em nuvem é importante também para o esclarecimento quanto à questões de segurança, já que dados críticos das empresas estarão hospedados, onde qualquer usuário com acesso à *Internet* poderia, de forma ilegal e utilizando técnicas de *hacking*, burlar princípios de segurança e invadir o sistema. Logo, os riscos também encontram-se potencialmente centralizados.

Embora existam impedimentos quanto à adoção do *cloud computing* pelas empresas, uma pesquisa realizada recentemente pelo instituto *Pew Research Center*, com 895

especialistas em *Internet* e executivos do mercado de TI, com relação ao processo evolutivo da computação revelou que em 2020, a maioria das pessoas irá acessar *software* e informações *online*, ou seja, em algum lugar da *Internet*. Abaixo estão listados alguns dos principais benefícios que contribuem para despertar o interesse dos gestores pela nuvem:

- Redução dos gastos, que antes seriam utilizados com mão-de-obra especializada, instalação e manutenção de serviços, compra de equipamentos para a infraestrutura de rede da empresa além da compra de licença de *software*. Nesse caso, utiliza-se um conceito conhecido como *pay-per-use*, no qual o cliente paga somente pelas tecnologias em uso;
- Elasticidade de recursos, proporcionado pelo uso do sistema *on-demand*, no qual os recursos são disponibilizados aos clientes de acordo com suas necessidades e requisições. Há um ganho de tempo quando da utilização desse sistema, já que em poucos minutos a empresa terá à sua disposição todo o aparato tecnológico que, na gestão de TI tradicional levaria dias ou até meses para compra, instalação e configuração de equipamentos;
- Redução do desperdício de capacidade de processamento, já que as empresas solicitarão recursos sob demanda aos provedores, não mais instalando máquinas que em alguns casos poderiam ficar ociosas por um grande período de tempo.

CONCLUSÃO

O atual setor de TI das empresas apresenta uma tendência a inserir-se nesse novo conceito, alicerçado pela forte dependência de aplicações e infra-estrutura de TI, os quais garantem a eficácia no manuseio das informações no ambiente corporativo. Algumas tecnologias, como virtualização e *datacenters*, já são amplamente utilizadas nesse setor. Outras estão em fase de amadurecimento e implantação.

As empresas ainda estão despertando para a nova realidade de TI: o *cloud computing*. Motivadas pela redução de custos e as facilidades proporcionadas pelo uso estratégico das nuvens, as quais beneficiarão não apenas os empresários, mas todo o conjunto de funcionários e clientes, redefinindo, mais uma vez, o conceito e as funções da tradicional Tecnologia da Informação, cujas atividades e funções serão comoditizadas e terceirizadas no futuro, passando a ser responsabilidade dos provedores do serviço em nuvem.

A adoção dos sistemas em *cloud* pelas instituições ocorrerá de forma lenta e gradual, uma vez que a computação em nuvem deve ser pensada de forma estratégica pelos gestores de TI das empresas, que necessitam de uma arquitetura tecnológica flexível, a fim de produzir uma entrega de aplicações (produtos e serviços) executáveis em múltiplas plataformas de *hardware* ou *software*.

A falta de padrões e interoperabilidade, bem como a segurança, são aspectos que serão minimizados futuramente, conforme a computação em nuvem sofra alterações em suas características iniciais, buscando um amadurecimento dessa tecnologia.

Embora algumas empresas ainda apresentem resistência quanto à implantação do *cloud computing*, esse conceito já é uma realidade no ambiente corporativo e de acordo com sua evolução e amadurecimento, cada vez mais empresas irão aderir à sua utilização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANTONIOLI, Leonardo. **Estatísticas, dados e projeções atuais sobre a Internet no Brasil**. 2010, Disponível em <http://www.tobeguarany.com/internet_no_brasil.php>. Acesso em: 15 out. 2010.
2. EFE. **Número de usuários de computador vai dobrar até 2012, diz Dell**. Revista eletrônica G1. 2007, Disponível em <<http://g1.globo.com/Noticias/Tecnologia/0,,MUL175349-6174,00.html>>. Acesso em: 15 out. 2010.
3. TAURION, Cezar. **Cloud Computing: computação em nuvem: transformando o mundo da tecnologia da informação**. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.
4. VERAS, Manoel. **Quarenta e cinco anos de TI**. 2009, Disponível em <http://gestaodati10.blogspot.com/2009_02_01_archive.html>. Acesso em: 13 out. 2010.
5. MEDEIROS, Bruno Campelo. **Tecnologia da Informação: evolução no ambiente corporativo**. 2010, Disponível em: <<http://brunocampelo.blogspot.com/2010/02/tecnologia-da-informacao-evolucao-no.html>>. Acesso em: 03 dez. 2010.
6. TAURION, Cezar. **Cloud computing é o prato principal no cardápio dos CIOs**. 2010, Disponível em: <<http://cio.uol.com.br/opiniao/2010/11/17/cloud-computing-e-o-prato-principal-no-cardapio-dos-cios/>>. Acesso em: 03 dez. 2010.
7. REZENDE, D. A. **Evolução da Tecnologia da Informação nos Últimos 45 Anos**. Revista FAE BUSINESS. 2002.

O CONHECIMENTO COMO BASE DA SEGURANÇA NA INTERNET

Maria Vanessa Vieira Santos

Aluna do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Informática
IFRN - *Campus* Currais Novos
vanessa--vieira@hotmail.com

Carlos Gustavo Araújo da Rocha

Professor de Redes de Computadores – IFRN – *Campus* Currais Novos
carlos.rocha@ifrn.edu.br

Rejane Gomes Ferreira

Pedagoga – IFRN – *Campus* Currais Novos
rejane.gomes@ifrn.edu.br

RESUMO

A internet é uma ferramenta muito utilizada nos dias atuais, considerando que oferece grandes oportunidades de acesso a informações diversas. Além disso, proporciona uma comunicação virtual com várias pessoas, em qualquer lugar do mundo, em várias idades, sejam elas conhecidas ou não. Este trabalho versa sobre questões relacionadas ao uso da internet com segurança, o qual surgiu de um projeto desenvolvido pelos alunos da 2ª série do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Informática, na EXPOTEC 2010 no IFRN - *Campus* Currais Novos, intitulado “INTERNET: Você está seguro?”. O referido projeto teve como objetivo informar sobre os riscos de segurança durante o uso da internet, destacando os cuidados necessários com vistas à utilização da internet com segurança. Para investigação sobre o comportamento dos estudantes no ambiente virtual, foi aplicado um questionário contendo questões abertas e fechadas acerca do uso da internet no cotidiano, onde seu objetivo era o de avaliar esse comportamento classificando-os em seguro ou inseguro. Os dados foram coletados, transformados em gráficos, analisados e discutidos conforme referencial teórico utilizados durante o desenvolvimento do projeto. Diante dos resultados obtidos constata-se a necessidade premente que os adolescentes e jovens tem de orientações sobre o uso da internet. Alertar esses sujeitos sobre a preservação de sua identidade é um ato de cidadania.

PALAVRAS-CHAVE: Internet, segurança, cidadania

KNOWLEDGE AS A INTERNET SECURITY BASIS

ABSTRACT

The Internet is a widely used tool nowadays, since it provides great opportunities for diverse information. It also provides virtual communication with several people, anywhere in the world, at various ages, known or not. This paper discusses issues related to using Internet safely, and was originated from a project presented by second year students of Informatics Intermediate Level Integrated Technical Course, in EXPOTEC 2010, Campus Currais Novos, entitled "INTERNET: Are you safe?". This project aimed to inform about the security risks when using the internet, highlighting the necessary precautions in order to use the Internet safely. For research on the behavior of students in the virtual environment, we applied a questionnaire with open and closed questions about the use of the Internet in everyday life, where his goal was to evaluate this behavior by categorizing them in safe or unsafe. The data were collected, graphed, analyzed and discussed as the theoretical framework used during the project development. Based on the obtained results it's clear the urgent need of guidelines on Internet use, to teenagers and young people. Alerting these individuals about the preservation of their identity is an act of citizenship.

KEYWORDS: Internet, security, citizenship

O CONHECIMENTO COMO BASE DA SEGURANÇA NA INTERNET

INTRODUÇÃO

A Internet é um conglomerado de redes de computadores interligados em nível mundial que trocam informações de forma fácil e rápida, utilizando para isso um conjunto de protocolos de comunicação denominados TCP/IP. Os meios para efetuar essas ligações são diversos, e incluem rádio, linhas telefônicas, satélite, fibra óptica, etc.

O uso da Internet tornou-se algo fácil para todos aqueles que dispõem desta ferramenta. Ela tem muitas funcionalidades, tanto positivas como negativas e o seu maior público são os jovens.

A **SaferNet** Brasil [SAFERNET] é uma organização não governamental, sem fins lucrativos, que reúne cientistas da computação, professores, pesquisadores e bacharéis em Direito com a missão de defender e promover os Direitos Humanos na Internet. Ela atua recebendo denúncias de crimes cibernéticos contra os Direitos Humanos e maus tratos contra animais. É um sítio que congrega as notícias sobre estes crimes, seu combate e as sentenças, disponibilizando publicamente a legislação existente sobre crimes de informática, além de receber denúncias on-line. Possui forte atuação junto a crianças e adolescentes, na luta contra os crimes ligados à pedofilia e todas as formas de racismo em sítios brasileiros, feitos por brasileiros ou voltados para o Brasil, em qualquer provedor estrangeiro.

Diversas outras instituições desempenham papel importante em temas relacionado à segurança da Internet no Brasil, como o CAIS – Centro de atendimento e resposta de Incidentes de Segurança [CAIS], órgão de Rede Nacional de Pesquisa [RNP], que responde por questões relacionadas à segurança de toda a internet acadêmica do Brasil, e contribuiu de forma importante com este trabalho. O CERT.br – Centro de Estudos, Resposta e Tratamento de Incidentes de Segurança no Brasil [CERT-BR], ligado diretamente ao Comitê Gestor da Internet do Brasil [CGI-BR], que atende a questões de segurança relacionado a qualquer rede brasileira conectada à internet. Também vale destacar a atuação da Polícia Federal [DPF] que tem desempenhado um importante papel, principalmente nos últimos anos.

Segundo pesquisas realizadas, no Brasil, a Internet já possui mais de 68 milhões de usuários, dentre os quais destaca-se uma parcela significativa de crianças e adolescentes variando entre 02 e 17 anos de idade. A utilização da Internet foi rapidamente incorporada aos hábitos dos brasileiros e configura-se hoje como uma nova geração “multimídia on-line, habituada ao uso constante e prolongado de diferentes tecnologias de comunicação, desde a tenra infância” [SAFERNET].

O principal objetivo desta pesquisa, a qual será apresentada nas seções seguintes, foi de levantar o nível de conhecimento relacionado às questões de segurança na Internet entre alunos de nível médio do município de Currais Novos – RN. O seu resultado também foi utilizado em um projeto de título “INTERNET: Você está seguro?”, apresentado na EXPOTEC 2010 do IFRN - Campus Currais Novos, pelos alunos da 2ª série do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Informática

A INTERNET E SEUS RISCOS

Neste trabalho, foram focados problemas de segurança frequentemente vivenciados por crianças e adolescente, dentre eles o cyberbullying, a pedofilia, os vírus de computadores e as fraudes praticadas via Internet.

O *bullying* é uma palavra que pode ser traduzida como “intimidar” ou “amedrontar”. Sua principal característica é que a agressão (física, moral ou material) é sempre intencional e repetida várias vezes sem uma motivação específica. Mais recentemente, a tecnologia deu nova cara ao problema. E-mails ameaçadores, mensagens negativas em sites de relacionamento e torpedos com fotos e textos constrangedores para a vítima foram batizados de *cyberbullying*. No Brasil, vem aumentando rapidamente o número de casos de violência desse tipo [REVISTA-NE].

A pedofilia é uma parafilia, uma perturbação em relação a sexualidade do indivíduo. Em muitos casos a pedofilia é cíclica, o aliciador quando criança também sofreu esse tipo de violência, por isso há em seu caráter um desvio sexual. Esse tipo de violência invadiu também o meio virtual. No Brasil os números são estarrecedores como mostra a matéria divulgada pela Safernet em agosto desse ano:

“O Brasil ocupa a quarta posição no ranking de países com mais sites de pornografia infantil. Perde apenas para Alemanha, Holanda e Estados Unidos. Só no ano passado, a ONG SaferNet Brasil recebeu cerca de 40 mil denúncias.”

Também bastante impactante é a quantidade de fraudes cometidas pela Internet. Fraudes estão presentes em diversas situações, desde pessoas que se fazem passar por outras no mundo virtual, até a criação de sítios ou envio de e-mails falsos, que tentam roubar informações pessoais dos usuários. Apresentados hoje em diversas variantes, os vírus de computador passaram a serem conhecidos também como worms, bots, spywares, etc. dadas as especificidades em seu funcionamento. Eles podem, por exemplo, espionar a utilização da máquina pelo usuário, roubar dados pessoais e realizar ações sem o seu consentimento (notadamente o envio de spams).

Muitas pessoas pensam que os crimes cometidos utilizando à Internet não tem solução, por isso muitos deles não chegam ao conhecimento jurídico. Mas, por exemplo, com algumas mudanças no Estatuto da Criança e do Adolescente [ECA] ficou mais fácil realizar prisões por crimes cometidos contra crianças e adolescentes. Denúncias de crimes envolvendo a Internet podem ser feitos em delegacias comuns, contudo, em grandes centros, já existem centrais de atendimento especializadas para atender essas situações.

Os pais possuem um importante papel na prevenção, pois da mesma forma que precisam orientar os filhos quando eles vão para a rua, precisam orientá-los quando eles se conectam à rede. Mas, para que os pais se armem, o Estado tem que muni-los com o que mais precisam: informação. Isso mostra que é preciso informação não só para quem acessa a internet, como as crianças e os jovens, mas os pais e os responsáveis devem ter conhecimento dos riscos que a internet oferece aos seus filhos.

DESDOBRAMENTOS DA PESQUISA

Este trabalho de pesquisa surgiu a partir de discussões levantadas no ambiente escolar acerca da segurança na internet. Nesse sentido, foi desenvolvido um projeto, cujo objetivo seria investigar como as pessoas, em especial os adolescentes e jovens estudantes, agem diante da internet: com segurança ou não. Partindo desse princípio foram realizadas várias atividades tendo como foco principal informar sobre os riscos de segurança durante o uso da internet, destacando os cuidados necessários com vistas à utilização da internet com segurança.

Para a efetivação da pesquisa fez-se necessário a elaboração e aplicação de um questionário contendo informações acerca do comportamento do usuário na internet. O referido questionário continha 13 questões fechadas e uma questão aberta, o qual foi aplicado com estudantes em três escolas públicas municipal e estadual, uma escola privada e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Currais Novos – RN, totalizando 261 questionários aplicados, conforme mostra a Figura 1.

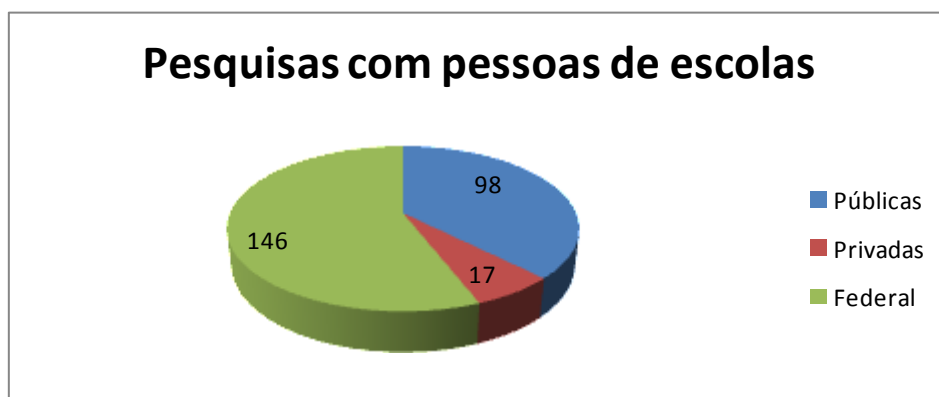


Figura 1: Número de pessoas entrevistadas

Dentre os pesquisados 43,2% são do sexo feminino e 56,8% do sexo masculino. A idade dos informantes varia entre 13 aos 53 anos, apresentando uma maior incidência entre os 13 aos 18 anos, como mostrado na Figura 2.

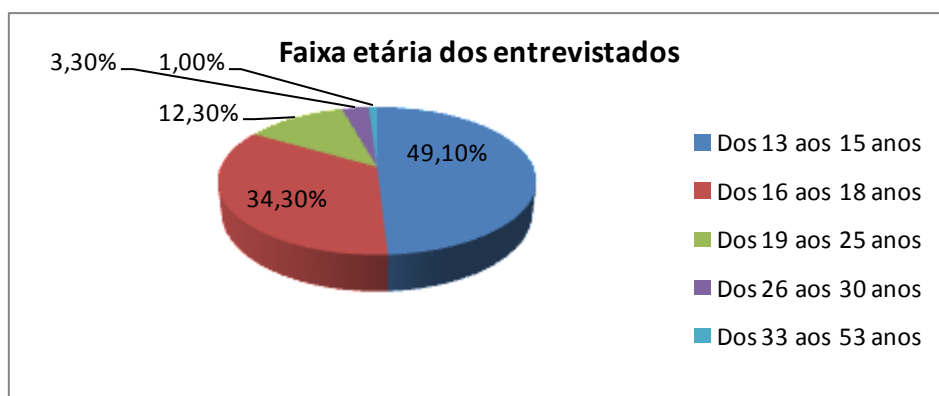


Figura 2: Faixa etária dos entrevistados

A análise dos resultados apresenta um comparativo entre os estudantes de escolas públicas (municipal e estadual) e privada, os quais serão denominados Alunos 1, e estudantes da rede federal que fazem o Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Informática no Campus Currais Novos - RN, que serão denominados Alunos 2.

Quando questionados sobre o acesso a internet com frequência, a maioria dos Alunos 1 afirmaram acessar a internet algumas vezes por semana, enquanto a maioria dos Alunos 2 disseram acessar a internet todos os dias, como mostram as Figuras 3 e 4.

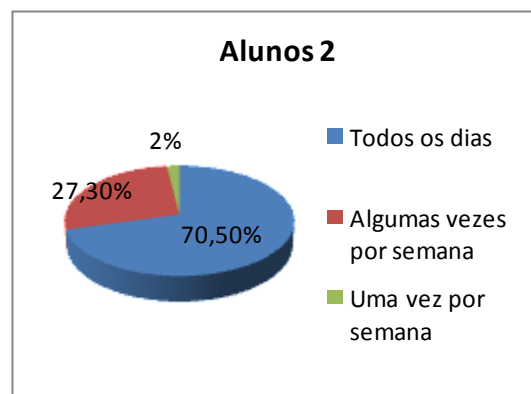
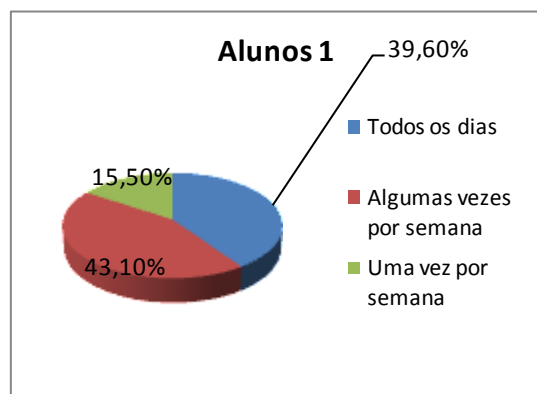


Figura 3: Frequência de acesso Alunos 1 **Figura 4: Frequência de acesso Alunos 2**

Segundo a pesquisa, a maioria dos entrevistados, totalizando 52,5%, afirmam ter como sítios prediletos os de relacionamentos, e 93,8% usam programas de comunicação instantânea, em especial o MSN.

De acordo com a pesquisa, 81,6% dos alunos entrevistados disseram divulgar dados pessoais na rede, tais como nome e sobrenome, endereço, fotos pessoais e fotos com amigos.

Sobre a questão relacionada ao ter amigos virtuais que não conheciam pessoalmente, observou-se que a maioria, envolvendo os dois grupos de pesquisados, disse ter amigos virtuais, dentre os quais 21% afirmaram já ter marcado encontros com essas pessoas, como mostra a Figura 5 abaixo:

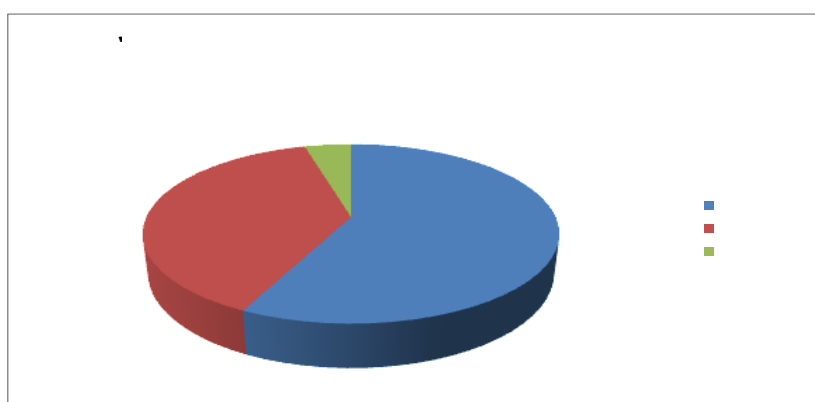


Figura 5: Você tem amigos virtuais que não conhece pessoalmente?

Quando se perguntou aos entrevistados se eles já tinham sofrido roubo de perfil virtual, 31,8% dos Alunos 1 afirmaram ter sido roubados, enquanto apenas 18,4% dos Alunos 2 deram a mesma resposta.

Na questão de número 8, foi questionado se os jovens tinham perfil *fake*, constatou-se que a maioria dos alunos que afirmaram ter páginas falsas na internet eram do grupo dos Alunos 1. Veja a diferença de dados entre Alunos 1 e 2 nas Figuras 6 e 7.

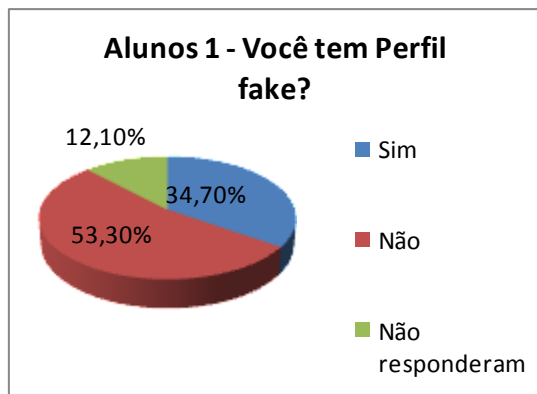


Figura 6: Você tem Perfil Fake? Alunos 1 Figura 7: Você tem Perfil Fake? Alunos 2

Apresentou-se aos entrevistados a questão de número 10 onde se perguntava: “você já foi vítima de cyberbullying?”. A maioria dos alunos que responderam afirmou não ter sofrido esse tipo de violência, porém dos jovens que disseram ter sido vítima de cyberbullying constata-se maior número no grupo Alunos 1, com 17,2% contra 9,6% dos Alunos 2.

Tanto no grupo de Alunos 1 quanto no grupo de Alunos 2, obteve-se um bom índice de respostas positiva para a pergunta de número 11: “você usa anti-vírus?”. Porém, no primeiro grupo houve grande incidência de pessoas que não responderam a questão, cerca de 54%, dificultando uma análise mais precisa da situação.

A questão principal da pesquisa centra-se na identificação do comportamento dos jovens estudantes em relação à segurança na internet. Quando indagados sobre o sentir-se seguro na internet, houve uma variação nas respostas obtidas pelos grupos. Como mostram as Figuras 8 e 9.

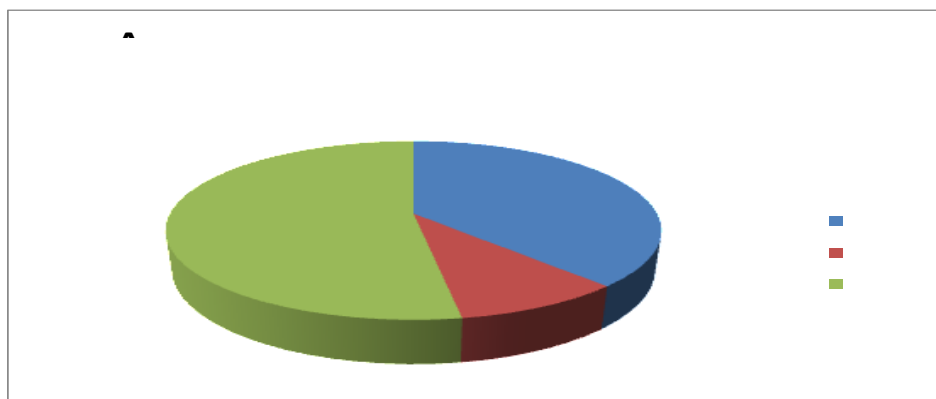


Figura 8: Você se sente seguro navegando na internet? Alunos 1

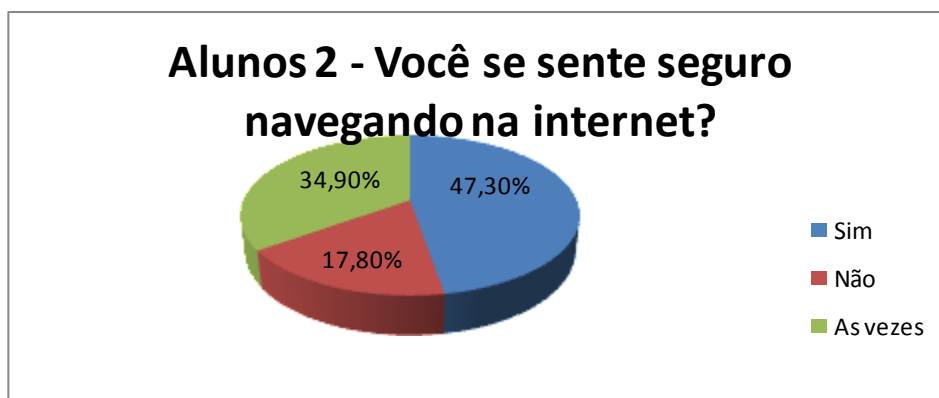


Figura 9: Você se sente seguro navegando na internet? Alunos 2

A variedade nas respostas expandiu-se também na questão de número 13, onde se perguntou se os alunos já tinham buscado dicas de como se manter seguro na internet, como mostram as Figuras 10 e 11.

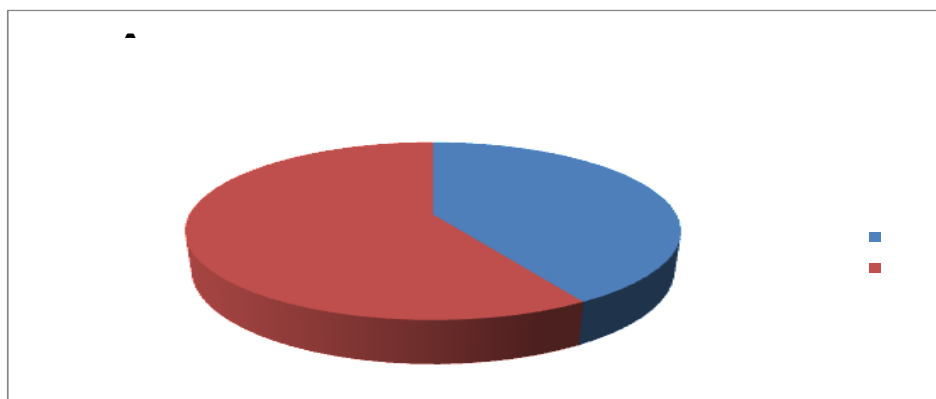


Figura 10: Você já buscou dicas de como se manter seguro na internet? Alunos 1

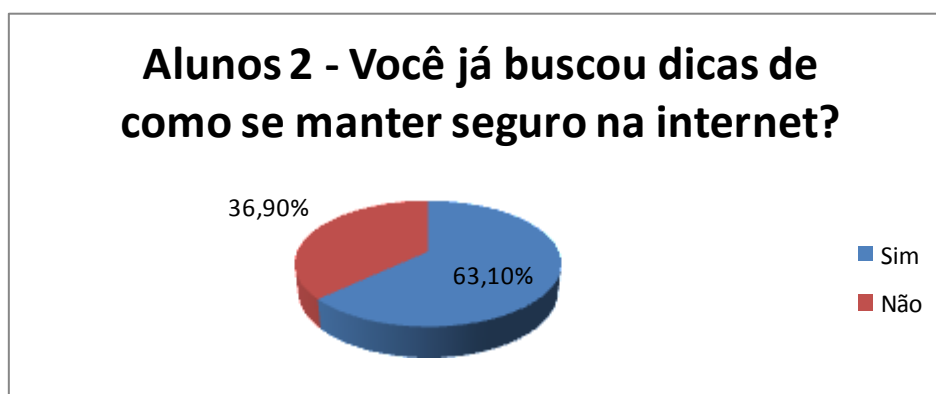


Figura 11: Você já buscou dicas de como se manter seguro na internet? Alunos 2

ANÁLISE DOS DADOS

Diante dos dados obtidos observa-se que grande parte dos jovens pesquisados estão diariamente conectados a internet, onde maior parte acessa sites de relacionamento e usam programas de comunicação instantânea. Nota-se a grande exposição desses alunos

aos riscos que encontramos na internet, pois além de estar diariamente conectados, esses jovens divulgam seus dados pessoais nas páginas virtuais que existem na rede.

Outro dado relevante foi que durante a aplicação do questionário, observou-se, em grande parte dos Alunos 1, o desconhecimento com relação a alguns termos considerados comuns no mundo virtual, tais como: perfil fake, cyberbullying, site de busca, site de relacionamentos. Muitos deles não conheciam ou não sabiam o significado dessas expressões, mostrando a falta de informação e conhecimento em relação ao meio virtual, que muitos deles fazem parte e acessam diariamente.

A desinformação é algo que afeta não só adolescentes e jovens estudantes no município de Currais Novos, como mostra pesquisa feita pela Safernet no ano de 2009 com alunos de ensino fundamental médio no estado da Paraíba:

“Os dados mostram que 44,81% dos estudantes pesquisados não conhecem nenhum dos programas de proteção atualmente disponíveis, sendo que 35,29% dos alunos acham que deveriam ser ouvidos mais em relação às medidas de proteção que devem adotar. Cerca de 69% dos alunos gostariam de ter um canal online para tirar dúvidas e receber orientações sobre segurança na internet.”

A pesquisa mostra que além da falta de informação por parte dos Alunos 1, faltava também o interesse dos mesmos em adquirir esses conhecimentos, pois a maioria afirmou nunca ter buscado dicas de como se manter seguro na internet.

Esse dado torna-se preocupante considerando a desinformação dos usuários que estão diariamente acessando a internet. Conforme resultado obtido, constata-se a exposição permanente desses usuários aos perigos da internet sem saberem utilizar ferramentas viáveis para se manterem seguros em relação a ela. Reflete-se, portanto, que além da falta de informação, faltaria por parte dos internautas o interesse em adquirir conhecimentos acerca de como se proteger na internet e utilizar esses conhecimentos na sua prática diária.

Talvez um dos maiores problemas da internet não seja os riscos que ela oferece, mas a falta de informação dos internautas. Os brasileiros de uma forma geral praticam o exibicionismo sem medir os riscos. Nos dados dessa pesquisa observa-se que 81,6% dos entrevistados divulgam dados pessoais como nome e sobrenome, endereço, fotos pessoais e fotos com amigos e familiares. Outro dado interessante e também contraditório é que 52,5% dos alunos disseram que às vezes se sentem seguros e 9,4% admitiram que não se sentem seguros na internet. Isso mostra que esses jovens praticam o exibicionismo mesmo quando se sentem inseguros no meio virtual. Através de uma página de perfil, um criminoso pode ter acesso a dados importantes de um usuário, como o nome e sobrenome, endereço, idade, onde o usuário trabalha ou estuda, e por meio de contato descobrir as pessoas que o usuário se relaciona, como familiares e amigos próximos.

Na questão número 14 do questionário aplicado, pedia-se à pessoa entrevistada uma descrição de situação de risco vivida por ela ou conhecida na internet. Destacou-se duas falas dentre as respostas obtidas:

Situação 1:

“Foi com uma prima minha que um pedófilo tentou aliciar ela pelo orkut, mas graças a Deus ele foi identificado a tempo!”

Situação 2:

“Uma amiga da minha tia tinha orkut e msn. Um dia ela conheceu um cara e começou a namorar, marcou um encontro e no encontro o cara levou ela para um motel a força, estuprou e espancou até ela desmaiar.”

No primeiro caso a pessoa diz que sua prima recebeu uma tentativa de aliciamento por parte de um pedófilo, que provavelmente tinha uma página falsa na internet onde ele praticava seus crimes. Na outra situação é contada em resumo a história de uma mulher que começou um namoro pela internet e acabou sendo torturada fisicamente e sexualmente. Em ambos os casos, as situações poderiam ter sido evitadas se os usuários tivessem conhecimento prévio dos riscos que internet oferece.

Através dos dados levantados com o grupo de Alunos 2, observa-se um conhecimento superior em termos de segurança com relação aos dados do grupo de Alunos 1. Percebe-se, também, que esses alunos demonstram ter um bom comportamento em relação à internet e classificando-os com uma parcela considerável de alunos seguros.

Compreende-se, portanto, que urge uma necessidade premente em divulgar informações para que os adolescentes e jovens possam ter segurança ao navegar na internet, onde o objetivo não seja fazer sentir medo em estar online, mas mostrar os riscos de segurança e deixá-los seguros. Ser informado é a base para ser seguro no meio virtual, como foi levantado em nossa tese e como comprova nossa pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após pesquisas e estudos, podemos notar que a falta de conhecimento dos internautas é porta de entrada para a prática de crimes cibernéticos. A desinformação brasileira em meio virtual é algo notório, como mostra pesquisas feitas por nós (alunos do IFRN *Campus* Currais Novos) e pela Safernet (ONG voltada para segurança de jovens em meio virtual).

Ao pesquisarmos os alunos de escola pública municipal e estadual e privada notamos a falta de conhecimento, não só em seu comportamento perante a aplicação da pesquisa, mas observando os dados apresentados por eles. Para provar que conhecimento é a base da segurança comparamos os alunos de rede federal que cursam o técnico em Informática aos alunos de rede pública e privada, e provamos a superioridade em relação ao conhecimento dos alunos de rede federal. Então, se conhecimento é sinônimo de segurança, podemos concluir que parcela considerável desses alunos é segura.

Porém, podemos concluir que o exibicionismo é uma característica do internauta brasileiro, pois mesmo tendo ou não conhecimento na área virtual, as pesquisas apontam que as pessoas divulgam dados pessoais na rede.

Para os dois problemas observados, a falta de conhecimento e o exibicionismo, a única solução é a prevenção: para os desinformados, o conhecimento, e para os informados mostrar os riscos que o exibicionismo trás.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SAFENET. SaferNet Brasil <http://www.safernet.org.br>. Acessado em 05/12/2010.
2. CAIS. Centro de Atendimento a Incidentes de Segurança. <http://www.rnp.br/cais/>. Acessado em 05/12/2010.
3. RNP. Rede Nacional de Pesquisa. <http://www.rnp.br>. Acessado em 05/12/2010.
4. CERT-BR. Centro de Estudos, Resposta e Tratamento de Incidentes de Segurança no Brasil. <http://www.cert.br>. Acessado em 05/12/2010.
5. CGI-BR. Comitê Gestor da Internet no Brasil. <http://www.cgi.br>. Acessado em 05/12/2010.
6. DPF. Polícia Federal, Ministério da Justiça. <http://www.dpf.gov.br>. Acessado em 05/12/2010.
7. REVISTA-NE. Revista Nova Escola, Junho/Julho 2010.
8. ECA. Estatuto da Criança e do Adolescente. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8069.htm. Acessado em 05/12/2010.

O CONSUMO DE ENERGIA ELETRICA NO CAMPUS SANTA CRUZ

Jorge Vitor Araújo SOUZA¹, Gean Carlos Galdino SOUZA², Elialdo Chibério da SILVA³, Sergio Roberto DANTAS⁴

¹Aluno do Curso Técnico Subsequente em Informática, IFRN - Campus Santa Cruz

² Orientador, Prof. Esp. IFRN – Campus Santa Cruz

³ Co-orientador, Prof. Dr. IFRN – Campus Santa Cruz

⁴Co-orientador, Prof. Tec. IFRN – Campus Santa Cruz

RESUMO

Este artigo apresenta resultados parciais de uma pesquisa que ainda esta em andamento, a mesma é a respeito do consumo de energia elétrica no campus do IFRN de Santa Cruz. Tendo como objetivos: avaliar a magnitude do consumo de energia elétrica do campus Santa Cruz; estudar o consumo individual de cada componente da instalação elétrica do campus; e propor soluções para diminuir o consumo evitando assim o desperdício de energia elétrica. Através de estudos teóricos e práticos, buscamos os principais conceitos que envolvem circuitos elétricos e instalações elétricas. Comparamos os valores nominais com os valores medidos de todos os equipamentos elétricos do campus Santa Cruz, todos os dados colhidos serão guardados em um banco de dados que é acessado através de um programa (está sendo desenvolvido por nós) estando já na fase final de sua conclusão.

PALAVRAS-CHAVE: consumo, energia elétrica, equipamentos

CONSUMPTION OF ELECTRIC ENERGY IN SANTA CRUZ CAMPUS

SUMMARY

This article presents the results of a survey that is still ongoing, it is about the power consumption on the campus of Santa Cruz IFRN. Having as objectives: to evaluate the magnitude of the electric power consumption of the Santa Cruz campus; studying individual consumption of each component of the electrical installation of the campus; and to propose solutions to reduce consumption thus avoiding the waste of electricity. Through theoretical and practical, we seek the key concepts involving electrical circuits and electrical outlets. We compared the ratings with the measured values of all electrical equipment from Santa Cruz campus, all data will be stored in a database that is accessed through a program (being developed by us) are already in the final phase of his conclusion.

KEYWORDS: consumption, electricity, equipment

O CONSUMO DE ENERGIA ELETRICA NO CAMPUS SANTA CRUZ

1. INTRODUÇÃO

Com 188,6 milhões de habitantes, o Brasil é o mais populoso país da América do Sul. No que concerne ao consumo de energia, o Brasil está em terceira posição dos países ocidentais, seguindo os Estados Unidos e o Canadá. Como a economia está crescendo em um ritmo saudável de 3,7% ao ano, com tendência promissora, mais capacidade de geração é requerida.

Atualmente, o Brasil produz 442 TWh com uma capacidade instalada cerca 90,000 MW. O consumo alcança os 375 TWh de eletricidade ao ano. Devido ao tamanho do país e o suprimento de energia centralizado, a transmissão perde 16% ou aproximadamente 70 TWh. A energia do Brasil aponta uma forte dependência em grandes centrais hidroelétricas. A demanda para eletricidade está crescendo aos 4% - 5% ao ano, que requer alguns 3.000 MW – 5.000 MW adicionados à capacidade por ano.

No mercado de distribuição de energia elétrica atuam, atualmente, cerca de 60 concessionárias em todo país, entre empresas estatais e privadas.

Atualmente, a demanda média do Rio Grande do Norte é de 600 megawatts e a capacidade de geração é de 510 MW. Com a entrada em operação de novos parques eólicos em Guamaré (151 MW), prevista para este ano (2010), o RN atingirá 661,9 MW de capacidade instalada para gerar energia no Estado.

Tendo em vista que o desperdício de energia elétrica ocasiona uma maior tarifação da na conta de energia do campus, esta pesquisa se propõe a estudar o consumo atual do campus, onde serão analisados todos os consumos individuais e os horários em que estes estão no seu pico, além disso, o projeto irá comparar o consumo individual de cada um desses elementos com o consumo nominal informado pelo fabricante, elaboraremos um banco de dados com os valores medidos e com base nesses dados apresentaremos soluções para diminuir esse problema.



Figura 1 – Entrada do campus de Santa Cruz

Este artigo está organizado da seguinte maneira: na segunda seção apresentamos os conceitos de energia, corrente elétrica, tensão e potência para termos o melhor entendimento do assunto abordado neste artigo. Na terceira seção será mostrada a metodologia de trabalho. Na quarta seção são apresentados todos os resultados esperados ao fim da pesquisa. Na quinta seção fazemos os agradecimentos a todos que estão nos ajudando com andamento da pesquisa.

2. CONCEITOS BÁSICOS DE ELETRICIDADE

Apresentaremos aqui os principais conceitos de termos técnicos que foram absorvidos por nós para que pudéssemos dar continuidade ao trabalho de pesquisa de forma bem esclarecida sobre a área elétrica. Alguns deles são:

- **Energia** é capacidade de um sistema de realizar trabalho.
- **Tensão elétrica** é diferença de potencial entre dois pontos. Unidade: volt, símbolo V.
- **Corrente elétrica** é o resultado da aplicação de uma tensão entre dois pontos, continuamente ou durante certo tempo. A unidade de medida é o amper, símbolo A.
- **Corrente contínua** é constante com o tempo (pilhas, acumuladores, circuitos eletrônicos e outros).
- **Corrente alternada** é aquela que varia com o tempo, geralmente de forma senoidal, repetindo 60 ciclos/s ou 60 Hz (motores, geradores, transformadores, retificadores, instalações elétricas industriais e prediais).
- **Potência** é o trabalho realizado em um determinado tempo. Potência de 1 watt desenvolvida quando se realiza o trabalho de um joule, em cada segundo, contínua e uniformemente. Unidade de potência: watt, símbolo W. Exemplo: Uma potência de 500 W significa que foi realizado um trabalho de 500 joules em 1 segundo. O joule é a unidade de energia. Nos circuitos de corrente alternada o joule toma o nome de:
 - volt-ampére-segundo , VAs ou watt segundo → energia aparente
 - Ws ou var segundo, Vars → energias ativa ou reativa.

3. METODOLOGIA DE TRABALHO

Estamos avaliando o consumo do Campus, o valor sazonal das tarifas e a média das últimas contas, as mesmas que já estão numa média mensal de R\$ 10.000,00.

Preparamos uma bancada no laboratório de Eletricidade para medir o consumo de cada equipamento individualmente.



Figura 2 – Da esquerda para a direita, um alicate amperímetro e um multímetro, equipamentos de medição elétrica.

De acordo com o andamento da pesquisa estamos fazendo um levantamento junto ao patrimônio da quantidade de equipamentos eletrônicos instalados. Está sendo feito um estudo técnico e matemático dos dados medidos e colhidos junto aos setores competentes. Produziremos gráficos, dados e tabelas contendo todas as informações obtidas, analisaremos os dados obtidos e iremos propor soluções para a diminuição do consumo.

Por fim publicaremos em Periódicos, Congressos e na Expotec (já foi apresentado este ano no próprio campus de Santa Cruz) os resultados parciais ou totais do trabalho.

O que está sendo feito no campus Santa Cruz, está logo abaixo, onde utilizamos um chuveiro elétrico como referência no exemplo, já que no campus de Santa Cruz não tem esse equipamento e ainda não temos os valores medidos de todos os eletrônicos lá existentes, podemos usar o chuveiro para demonstrar qual é o principal sentido de nossa pesquisa. Tendo em vista que a conta de energia elétrica é dada em kWh, então, vamos ao exemplo:

- A conta de energia de uma residência de classe média registrou um consumo de 372 kWh e incluindo impostos, um custo de R\$ 110,70, isto é: 1 kWh custa R\$ 0,297/kWh. Nela residem 6 pessoas que levam no banho, 10 minutos cada, isto é, 60 min ou 1h por dia. O chuveiro elétrico da casa tem uma potência de 5400 W. Logo o consumo de energia diário será de 5400 Wh ou 5,4 kWh, e o custo diário serão de $5,4 \times 0,297$, isto é R\$ 1,60 / dia. Considerando um mês de 30 dias: R\$ 48,10/mês. Pode-se notar que 43% da conta de energia são devido ao uso do chuveiro elétrico.

São partindo desses princípios que buscamos saber quais são os consumos dos equipamentos aqui do IF e avaliar quanto eles gastam por mês, compararemos os valores dados com o valor do papel de energia e apontaremos meios eficazes de racionalizar energia elétrica, desta forma, tentaremos diminuir os gastos com energia elétrica mal utilizada e fazer com que o dinheiro economizado seja investido em outros setores úteis para nós alunos e todos os funcionários do IFRN de Santa Cruz.

4. RESULTADOS ESPERADOS

Esperamos compreender e divulgar como se processa toda a cadeia produtiva da energia elétrica e seu consumo.

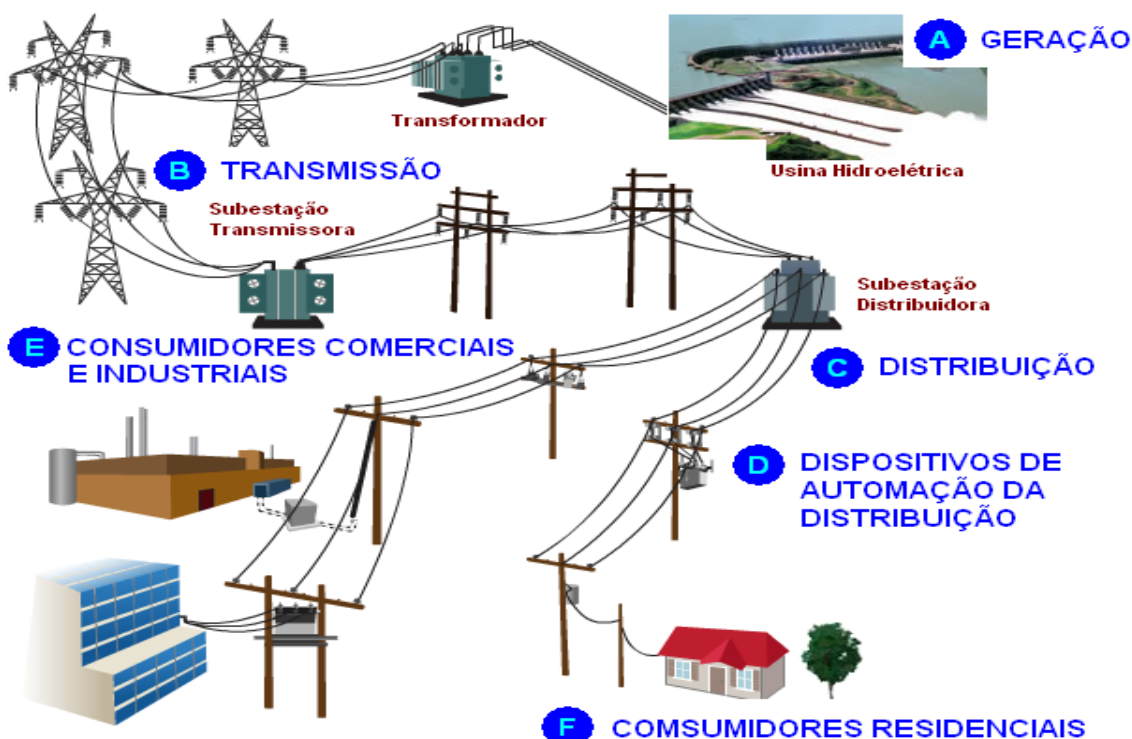


Figura 3 – Cadeia produtiva de energia elétrica e seu consumo.

Aprendermos a medir as grandezas elétricas, a utilizar os equipamentos de medidas de tais grandezas e compararmos a eficiência de equipamentos de mesma natureza. Encontraremos soluções para o consumo racional da Energia Elétrica do nosso campus e elaboraremos artigos com os resultados obtidos.

No decorrer da pesquisa promoveremos palestras envolvendo todos os dados estudados buscando a conscientização de alunos, servidores e professores a respeito do consumo racional da energia elétrica. Deixaremos como contribuição o programa criado por nós para fazer o levantamento dos equipamentos, uma maneira mais prática de atualizar todos os dados colhidos, já que, devido o campus estar em uma crescente, poderá futuramente fazer o cadastro de novos equipamentos, tendo assim, o controle sobre todos os equipamentos eletroeletrônicos.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFRN, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, por disponibilizar a estrutura física necessária para o desenvolvimento dessa pesquisa. Além disso, agradecemos ao co-ordenador da pesquisa, prof. Gean Carlos Galdino pelas demais orientações dadas no que diz respeito a nossa pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BONJORNO, Regina Azenha, ET AL. **Física completa**. (2. Ed.). São Paulo: STD, 2001.
2. CESAR, Paulo; MAGNO, Penteadó. **Física ciência e tecnologia**. São Paulo: Moderna, 2005.
3. CREDER, Hélio. **Instalações elétricas**. São Paulo: LTC, 2007.
4. SOARES, Paulo Toledo; JUNIOR, Francisco Ramalho; FERRARO, Nicolau Gilberto. **Os fundamentos da Física**. (vol. 3). São Paulo: Moderna, 2009.
5. **CHESF**. Disponível em: <<http://www.chesf.gov.br/>>. Acesso em: 20 ago. 2010, 18h20min:35.
6. **COSERN**. Disponível em: <<http://www.cosern.com.br/>>. Acesso em: 25 ago. 2010, 18h59min:30.

REDES AD HOC – ANÁLISE DE DESEMPENHO E CONECTIVIDADE

Clécio Anderson de Lima Ferreira

Graduando em Tecnologia em Redes de Computadores pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, atualmente cursando o quinto nível do curso de inglês intermediário pela mesma instituição.
clecioanderson@gmail.com

RESUMO

As redes *ad hoc* foram desenvolvidas principalmente para atender locais sem infra-estrutura de rede, onde se faz necessária a montagem rápida de uma rede de dados que permita o compartilhamento de informações para os mais variados fins. Esse documento apresenta graficamente a coleta de dados como *jitter*, *rtt* (*round-trip time*) e desvio padrão característico de uma rede *ad hoc*, com esses dados é apresentado um perfil de desempenho dessas redes. O conhecimento desse perfil de desempenho nos permite saber o tipo de aplicações que podem ser utilizadas nessa arquitetura de rede sem fio com maior confiabilidade. Adicionalmente, é apresentado o nível de conectividade das redes *ad hoc* em meio a ociosidade do meio, o qual pode ocorrer em um ambiente real durante um intervalo de tempo considerável. Os resultados desse último experimento nos asseguram confiabilidade nos mecanismos que provêm a intercomunicação de determinado número de nodos numa rede *ad hoc*.

PALAVRAS-CHAVE: Redes *Ad Hoc*, Desempenho, Redes sem Fio.

**AD HOC NETWORKS - PERFORMANCE ANALYSIS AND
CONNECTIVITY**

ABSTRACT

Ad hoc networks have been developed mainly to serve areas without network infrastructure, where it is necessary to create a network of data quickly that allows the sharing of information for various purposes. This document graphically displays the data collection as *jitter*, *rtt* (*round-trip time*) and standard deviation of a typical ad hoc network, these data present a profile of these networks. With the performance profile of these networks we can see which applications can be developed in this architecture of wireless network with more reliability. Also shown is the level of connectivity in ad hoc networks through idleness of the medium that can occur in a real environment after a suitable interval of time. The results of this last experiment ensure reliability in the mechanisms that provide the intercommunication of the nodes in a given ad hoc network.

KEYWORDS: Ad hoc Networks, Performance, Wireless Networks.

INTRODUÇÃO

As redes de comunicação sem fio vêm assumindo papel importante a cada dia. Com a evolução do padrão 802.11 e o aumento de suas taxas de transmissão, essas redes vêm ganhado eficiência similar a das redes locais cabeadas, baseadas na tecnologia *Ethernet*. As redes sem fio podem funcionar num modo chamado infra-estrutura, no qual existe um *access point* para controlar a comunicação entre as estações. Um outro modo em que essas redes podem trabalhar é denominado *ad hoc*, no qual o controle do acesso ao meio é descentralizado e coordenado pelas próprias estações. Fatores como mobilidade, menores custos com infra-estrutura e mão-de-obra, além da possibilidade de ampliar a conectividade a lugares onde a estrutura cabeada não pode alcançar, são aspectos motivadores do uso dessas redes. Porém, devido às taxas de transmissão serem inferiores às das redes locais, esse acesso não atende aos requisitos de aplicações mais exigentes no quesito desempenho, como aplicações de voz ou multimídia e grandes volumes de transferência de dados. As redes sem fio estruturadas precisam de um *access point* para coordenar o tráfego, são as mais comumente utilizadas em ambientes de escritórios, escolas e ambientes corporativos a fim de possibilitar o compartilhamento de arquivos e *Internet*, como ilustrado na Figura 1. Estas redes exigem a existência de uma infra-estrutura prévia, para dar suporte ao seu uso e aplicações.

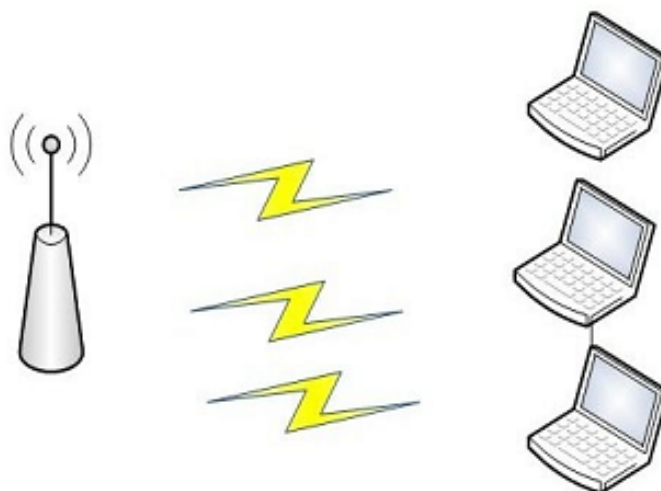


Figura 1 – Rede 802.11 no modo Infra Estrutura

Em um ambiente onde não há infra-estrutura, pode ser montada uma rede de dados consistente utilizando a tecnologia conhecida como *ad hoc*. Nesse modo de operação, as estações móveis estabelecem a comunicação entre si e se responsabilizam pelo encaminhamento dos pacotes que devem trafegar entre todos os nodos da rede, como ilustrado na Figura 2. A mobilidade dessas redes introduz um desafio no que diz respeito à garantia de interligação desses nodos, já que devido a isso, a topologia da rede mudará constantemente e não será previsível para as estações.

Quanto maior a quantidade de nodos, mais complexo será o roteamento de pacotes entre as estações, como poderá ser observado nesse artigo, porém somente o aspecto desempenho será levado em conta, pois o objetivo dessa pesquisa não é comparar os protocolos de roteamento aplicados nas redes *ad hoc*. Existem vários estudos relacionados a eficiência desse tipo de rede e seus protocolos de roteamento, pois o número de dispositivos móveis no mercado aumenta exponencialmente a cada dia e dão margem ao surgimento de outras aplicações voltadas às redes *ad hoc*.

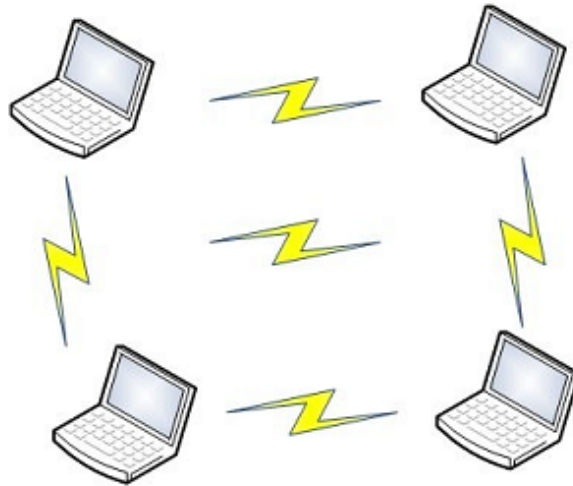


Figura 2 - Rede 802.11 no modo Ad Hoc

Podemos citar, por exemplo, o esforço da ONG OLPC (*One Laptop Per Child*) que, utilizando uma aplicação das redes *ad hoc* conhecida como 802.11s ou *Wireless Mesh*, desenvolveu *laptops* de baixo custo que formam uma rede *Mesh* entre si e permitem o compartilhamento do acesso à *Internet*. Em setembro de 2007, a companhia sueca chamada TerraNet AB apresentou uma rede *Mesh* de telefones móveis que permitia que chamadas e dados fossem roteados entre os aparelhos participantes sem a existência de qualquer torre celular. Outras aplicações e estudos são voltados a áreas militares, ou ainda na área médica e de sensores. Este artigo mostrará o desempenho dessa rede e permitirá o conhecimento do perfil das aplicações que podem ser utilizadas de modo satisfatório nesse ambiente.

O desenvolvimento desse artigo é dividido nas seguintes seções:

- Metodologia do Projeto: Seção que explica detalhadamente a metodologia adotada para obtenção dos dados da pesquisa.
- Resultados Obtidos: Apresenta os resultados obtidos a partir da metodologia adotada para realização dos testes.
- Conclusões: Seção que salienta a importância dos resultados obtidos e sugere outros pontos que poderão ser pesquisados posteriormente sobre o objeto de estudo deste artigo.

METODOLOGIA DO PROJETO

O objetivo do projeto é identificar o perfil de desempenho das redes *ad hoc* em um cenário próximo à realidade, onde as máquinas estarão sujeitas a diferentes cargas de tráfego. A complexidade de cada cenário, representado pelo número de nodos e o aumento da carga de tráfego, mostrará o grau de determinismo que esse tipo de rede provê, o que nos permitirá avaliar os tipos de aplicações que poderão ser utilizadas de forma satisfatória nesse ambiente. Em acréscimo ao experimento realizado inicialmente, um segundo teste avalia a conectividade das redes *ad hoc*, identificando o impacto da ociosidade do meio na interconexão das máquinas, já que o ar é usado como canal de comunicação. O objetivo do segundo experimento é atestar a confiabilidade dos mecanismos utilizados para prover essa intercomunicação entre as máquinas em meio à ociosidade no canal.

OBJETIVO

O objetivo desse experimento é avaliar o desempenho de uma rede *ad hoc*, simulando um ambiente próximo do real, onde existem vários nodos conectados entre si. A avaliação desse desempenho se dá através de uma aplicação cliente-servidor que estará sendo executada entre dois nodos quaisquer, previamente selecionados na rede *ad hoc*. Tal aplicação implementa *sockets Unix*, utilizando o protocolo TCP (*Transmission Control Protocol*) e a linguagem de programação C, como ilustrado na Figura 3.

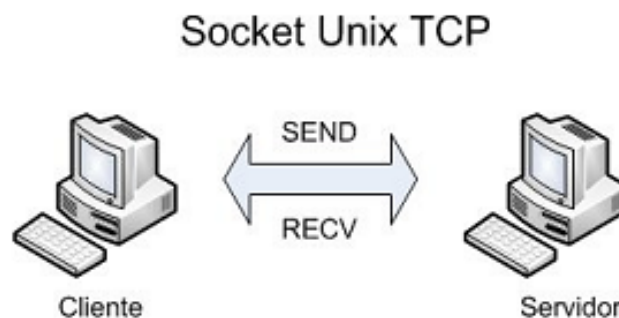


Figura 3 – Cliente e Servidor da aplicação que coleta os dados dos testes

A avaliação do desempenho será feita por meio da submissão do servidor da aplicação a diferentes níveis de stress no decorrer da coleta das amostras. Tal stress será produzido através do envio de pacotes ICMP (*Internet Control Message Protocol*) de tamanho máximo (65000 *bytes*) em máquinas executando o sistema operacional *Windows*, associadas à mesma rede *ad hoc* criada para o experimento.

CONFIGURAÇÃO DO AMBIENTE

Para avaliar o desempenho das redes *ad hoc* as configurações abaixo foram utilizadas nas máquinas envolvidas no experimento:

Configurações de Hardware:

- 12 Estações

- Processador AMD Athlon(tm) Dual Core 2,3GHz
- 1,7 GB de memória *RAM (Random Access Memory)*
- 2 Placas de rede sem fio PCI Marvell 802.11 a/b/g para as estações cliente e servidor
10 Placas de rede sem fio PCI Realtek 8185L 802.11 a/b/g para os nós que submeteram tráfego a rede.

Configuração de *software*:

- Estações cliente e servidor executando Ubuntu Linux versão 9.04
- A criação da rede *ad hoc* utilizando as extensões para rede sem fio para *Unix*, *IWCONFIG*
- 10 outras estações que submeteram tráfego ao servidor da aplicação de coleta de dados executando *Windows XP SP2*

As estações *Windows* produzem tráfego no servidor a partir do envio de pacotes ICMP de 65000 *bytes* ao servidor da aplicação de coleta dos dados do experimento.

CENÁRIOS DE TESTE

Os cenários de teste para avaliação do desempenho dessa rede são apresentados como se segue:

- Estação cliente enviando mensagens de 1024 *bytes* de dados a estação servidora sem a interferência de qualquer outro nodo *ad hoc*;
- Estação cliente enviando mensagens de 1024 *bytes* de dados à estação servidora com a participação de um nodo adicional associado à mesma rede submetendo tráfego a estação servidora;
- Estação cliente enviando mensagens de 1024 *bytes* de dados à estação servidora com a participação de cinco nodos adicionais associados à mesma rede submetendo tráfego a estação servidora;
- Estação cliente enviando mensagens de 1024 *bytes* de dados à estação servidora com a participação de dez nodos adicionais associados à mesma rede, submetendo tráfego a estação servidora.

Em cada cenário são coletadas 1000 amostras de *RTT* e *Jitter* das mensagens trocadas entre a estação cliente e a estação servidora.

AVALIAÇÃO DA CONECTIVIDADE

OBJETIVO

O objetivo desse experimento é avaliar o impacto causado pela ociosidade na interconexão das máquinas de um sistema *ad hoc*. O resultado dos testes assegurará a confiabilidade nos mecanismos de interconexão de máquinas nesse modo de operação em meio à ociosidade que pode ocorrer num ambiente real, onde esse tipo de rede esteja operante. Para checar essa conectividade, foi implementada uma aplicação cliente-servidor a qual foi executada simultaneamente em três estações, na mesma rede *ad hoc*, como mostrado abaixo. Tal aplicação usa sockets *Unix* do tipo *TCP (Transmission Control Protocol)* utilizando linguagem de programação C, como ilustrado na Figura 4.

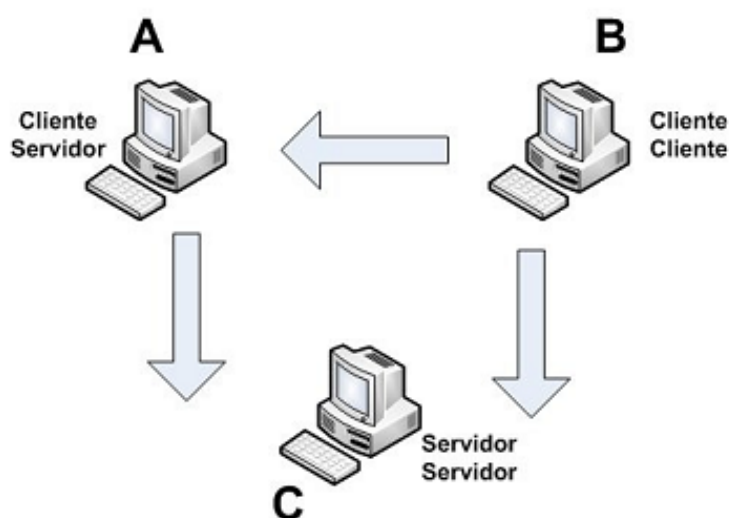


Figura 4 - Avaliação da conectividade no modo Ad Hoc

A avaliação da conectividade será realizada submetendo-se todas as máquinas da rede *ad hoc* formada, ao tráfego de mensagens de 1024 *bytes* com um *delay* fixo de um segundo entre cada transmissão, durante um período de 4 horas (equivalente a 1/8 de um dia), uma margem de tempo considerada boa para esse tipo de teste.

CONFIGURAÇÃO DO AMBIENTE

Para a avaliação da conectividade das redes *ad hoc*, as configurações abaixo foram utilizadas nas estações envolvidas no experimento.

Configuração de *Hardware*:

- 3 Estações
- Processador AMD Athlon(tm) Dual Core 2,3GHz
- 1,7 GB de memória RAM (*Random Access Memory*)
- 3 Placas de rede sem fio PCI Marvell 802.11 a/b/g para as estações cliente e servidor

Configuração de *Software*:

- Estações executando Ubuntu Linux versão 9.04
- A criação da rede *ad hoc* utilizando as extensões para rede sem fio para Unix, IWCONFIG

CENÁRIO DE TESTE

Para o teste de conectividade as aplicações cliente-servidor foram executadas em uma instância na máquina A e duas instâncias da aplicação cliente na máquina B como apresentado na Figura 4. Cada instância foi executada em uma porta diferente, a fim de evitar conflitos na abertura dos *sockets UNIX*. Na máquina C, existem duas instâncias da aplicação servidora apenas para viabilizar a coleta da conectividade com as estações A e B, como observado na Figura 4.

RESULTADOS OBTIDOS

TESTE DE DESEMPENHO

Nas redes *ad hoc* existem algumas limitações impostas pelo padrão que, executando em um ambiente de rede local, podem ser cruciais no desenvolvimento de algumas aplicações mais exigentes no quesito banda de transmissão. O padrão *ad hoc* das redes 802.11 do IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) define que os fabricantes só precisam atender a taxas brutas de 11 Mbps nesse tipo de redes. Sendo assim mesmo que se possua uma placa de rede sem fio certificada em emendas posteriores a 802.11b, não será possível chegar as mais altas taxas de transmissão definidas para essas evoluções do padrão no modo infra-estrutura.

Para a execução desse experimento foi identificada a dificuldade relativa à compatibilidade das mais diversas placas de rede sem fio com os *drivers* embutidos nos *kernels* atuais do sistema operacional Linux. Em alguns casos, ainda é necessária a busca de *drivers* proprietários e algum procedimento alternativo de instalação, o que dificulta a configuração dessas redes nesse sistema operacional.

No primeiro caso de teste foi realizada a coleta do RTT, *Jitter* e *Jitter* médio. Os resultados mostraram que quando a rede não está sendo submetida a um tráfego intenso e com poucos nodos compondo a rede, o desempenho para aplicações mais exigentes é aceitável, considerando-se as recomendações de órgãos como ITU-T (*International Telecommunication Union*) e ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*). As recomendações podem ser verificadas nas Tabelas 1 e 2.

TABELA 1: FAIXAS DE ATRASOS FIM-A-FIM EM UMA SÓ DIREÇÃO SEGUNDO A ITU-T.

Faixa do Atraso	Aplicações
0 a 150 ms	Aceitável na maioria das aplicações
150 a 400 ms	Aceitável em grade parte das aplicações, todavia requer uma monitoração constante do comportamento dos atrasos
400 ms	Inaceitável para maioria das aplicações

TABELA 2: NÍVEIS DE QUALIDADE DE SERVIÇOS DO JITTER SEGUNDO O ETSI

Nível do Serviço	Valor de pico
Perfeito	0 ms
Bom	75 ms
Médio	125 ms
Pobre	225 ms

Os resultados mostram que, nessas condições, o servidor da aplicação de teste conseguiu responder as solicitações do cliente com um atraso médio no tempo de ida e volta das mensagens, *RTT*, igual a 2,97 ms. Apresentou um atraso médio nas amostras de *RTT*, *Jitter* médio de 0,43 ms.

Dessa forma, podemos observar que em uma rede *ad hoc*, onde existem apenas dois nodos, os 11 Mbps máximos de operação do padrão são suficientes para a maioria das aplicações. O desvio padrão do *RTT* equivalente a 0,93 ms mostra que a dispersão das amostras nesse cenário é baixa o que garante bom nível de determinismo para a maioria das aplicações.

A partir do segundo cenário é verificada uma degradação dos resultados obtidos anteriormente. Inicialmente, é observada uma dificuldade imposta ao gerenciamento do tráfego quando a rede agrega outros nodos e é submetida a cargas de requisições mais intensas. Ao adicionar um nodo na rede e submeter o servidor da aplicação ao tráfego gerado por este, foi identificado que o *RTT* das amostras ficou em 3,57 ms, um aumento de 20% comparado ao primeiro cenário, porém essa média ainda é considerada aceitável para a maioria das aplicações. O atraso médio entre as amostras de *RTT*, o chamado *jitter* médio, alcançou 1,20 ms, média ainda considerada aceitável para a maioria das aplicações. Por fim, o desvio padrão do *RTT* nesse cenário ficou em 5,57 ms, o que indica uma degradação de quase 600% no determinismo oferecido pelo cenário anterior nessa mesma rede *ad hoc*.

O cenário seguinte propôs a submissão do servidor da aplicação teste a uma nova carga de tráfego gerado por 5 outras estações. Nessas condições o *RTT* médio entre as amostras alcançou os 12,42 ms, o tráfego gerado nesse cenário aumentou quase em 4 vezes o atraso entre as mensagens em relação ao cenário anterior, confirmando a acentuada degradação do desempenho da rede à medida em que a carga de tráfego aumenta e conseqüentemente o número de nodos agregados.

O *jitter* médio para tal cenário alcançou 9,78 ms, resultado ainda considerado aceitável para a maioria das aplicações. O desvio padrão do *RTT* nesse cenário alcançou os 42,77 ms, margem que indica acentuada degradação do determinismo encontrado nos primeiros cenários.

Houve uma degradação 7 vezes maior em comparação com o cenário anterior. Porém as taxas médias alcançadas para esse cenário ainda estão dentro do nível aceitável para a maioria das aplicações, levando em consideração os parâmetros da ITU-T e do ETSI. Sendo assim chegamos ao final do experimento para verificar o grau de degradação do

desempenho dessas redes em um ambiente formado por dez outros nós, conectados à mesma rede *ad hoc*, submetendo-se o servidor da aplicação de teste a tal tráfego. Nesse quadro o RTT médio alcançou 26,28 ms, o que representa uma degradação de 200% em relação ao cenário anterior, já que o número de estações dobrou em relação a este cenário. O atraso entre as amostras de RTT, *jitter*, alcançou os 18,72 ms, a qual é uma medida aceitável para a maioria das aplicações. Por fim, o desvio padrão para esse cenário alcançou 95,06 ms, uma degradação de 900% em relação ao primeiro cenário.

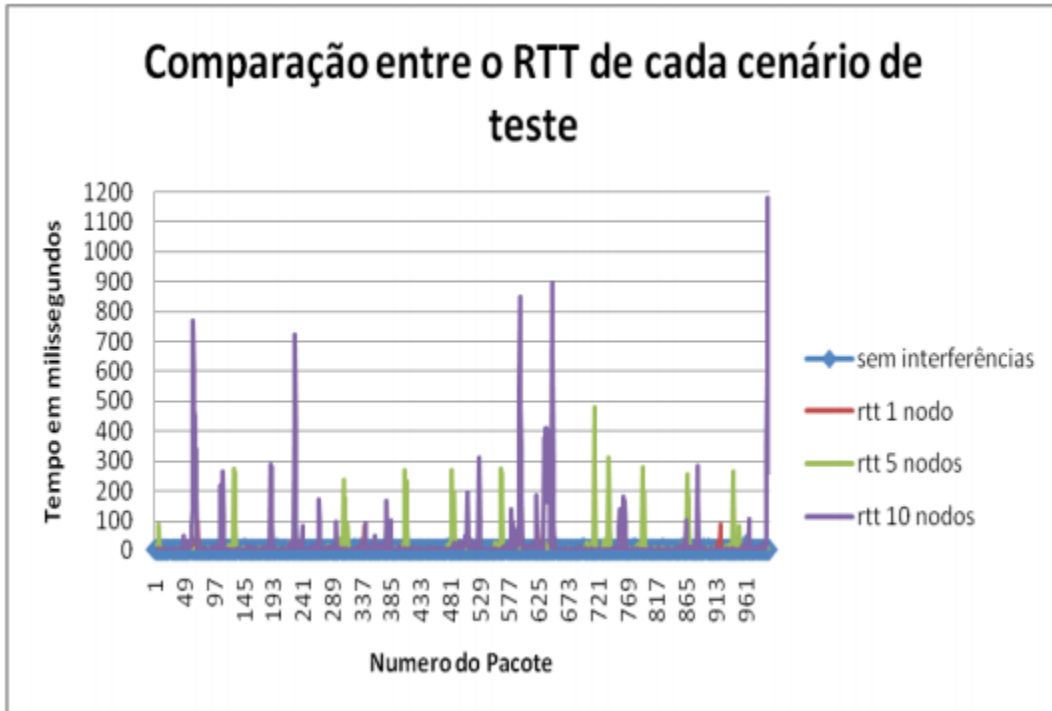


Figura 5 – Comparação do RTT entre os cenários

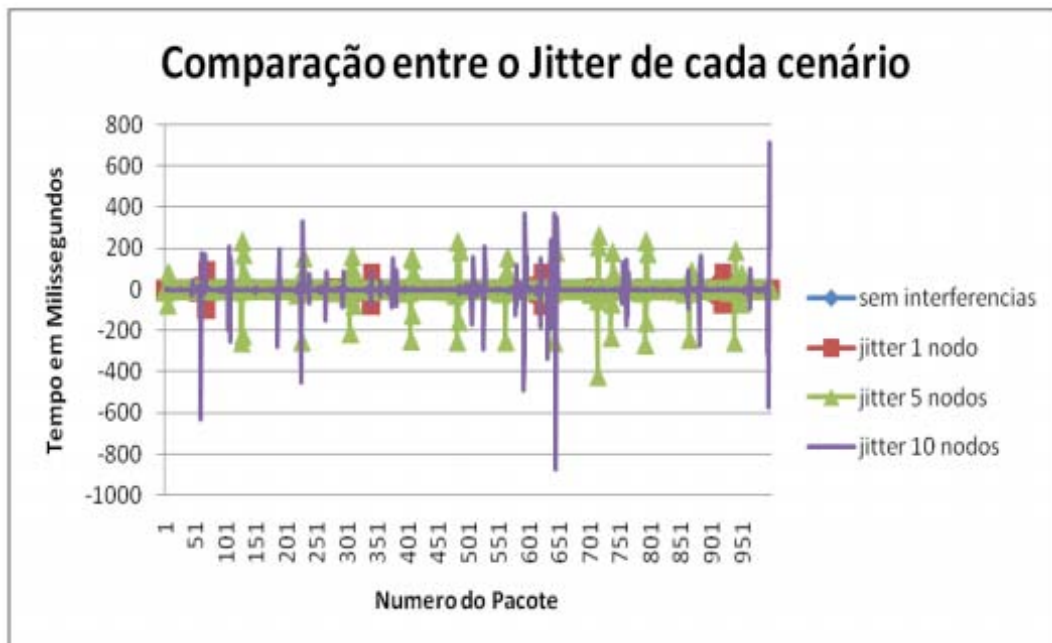


Figura 6 – Comparação do Jitter em cada cenário

TESTE DE CONECTIVIDADE

Em acréscimo, foi realizada a avaliação do impacto da ociosidade nas conexões entre estações em uma rede *ad hoc*. Para esse teste, foi proposta a execução de uma aplicação cliente-servidor que utiliza *sockets UNIX TCP (Transmission Control Protocol)* em cada estação do cenário, a fim de garantir que durante um período de 4 horas o envio de mensagens de 1024 *bytes* seria feito sem perdas entre as estações, já que propositalmente foi adicionado um *delay* de um segundo entre cada mensagem.

O cenário foi ilustrado na Figura 4. Após passadas 4 horas de teste, não foi identificado erros na transmissão das mensagens em nenhuma das três máquinas da rede *ad hoc* montada para o experimento. Tal fato indica que o atual sistema de conexão das máquinas da rede, baseado no envio periódico do quadro de *beacon* e nos protocolos de roteamento atuais desenvolvidos para essas redes, asseguram que em meio à ociosidade do canal a conexão não será desfeita entre nenhum nodo da rede. Isso garante um nível de confiabilidade desejado para redes de propósito geral e de uso imediato, como as estudadas nesse documento.

CONCLUSÃO

Com os testes realizados pôde-se concluir que as redes *ad hoc* podem ser aplicadas no desenvolvimento de ambientes que permitam a execução de diversas aplicações, porém é necessário um estudo detalhado de sua topologia e das limitações que são impostas. Em um ambiente com muitos nós associados a uma mesma rede, foi verificado que quanto maior o número de nós mais complexa é a interligação destes, o que pode degradar paulatinamente o desempenho da rede e conseqüentemente da aplicação cliente-servidor que esteja em desenvolvimento nesse ambiente. Isso se deve à dependência do nó vizinho, que poderá inclusive estar sobrecarregado em um determinado momento de pico motivado pela grande quantidade de tráfego, ocasionando assim a perda de dados, as retransmissões e outros fenômenos intrínsecos à comunicação, que são produtos da degradação do desempenho geral da rede.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mencari, Mirele de Almeida. Menezes, Leonardo R.A.X., Proposta de Metodologia de Projeto de Redes VPN com Voz, SBT 04, 2004.
2. Daniel de O. Cunha, Luís Henrique M. K. Costa e Otto Carlos M. B. Duarte, Uma Análise do Consumo de Energia em Redes *ad hoc*, Revista Científica Periódica – Telecomunicações, 2007
3. IEEE Standard for Information technology — Telecommunications and information exchange between systems— Local and metropolitan area networks— Specific requirements Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications, 2007.
4. JÚNIOR, Osvaldo Corrêa do Nascimento, Caracterizando Distorções em Redes AdHoc, Universidade de Brasília Instituto de Ciências Exatas Departamento de Ciência da Computação, 2008.

5. KUMAR Manoj, PARMANAND, S. C. Sharma & S.P. Singh, Performance of QoS Parameter in Wireless *ad hoc* Network (IEEE 802.11b), Proceedings of the World Congress on Engineering Computer Science, 2009.
6. ROYE, Elizabeth M., TOH, Chai-Keong, A Review of Current Routing Protocols for *ad hoc* Mobile Wireless Networks, IEEE Personal Communications, 1999.
7. ANDRADE, Marcelo Borges de, COLLI, Rodrigo, Redes Ad-Hoc, Instituto de Educação Superior de Brasília – IESB, comunicações e tópicos relacionados, 2003.
8. M. Margalho, C. R. L. Francês, J. C. W. A. Costa, AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE REDES AD-HOC EM UM CENÁRIO TÍPICO DA REGIÃO AMAZÔNICA, XX Simpósio Brasileiro de Telecomunicações, 2003.

SISTEMA DE CONTROLE DE ACESSO DE BAIXO CUSTO

Maria Vanessa Gonçalo da Costa

Núcleo de Estudos em Informática no Agreste Potiguar, Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus João Câmara, Institucional.

Estudante do Curso Subsequente em Informática – IFRN.

E-mail: vanessa.g.3@hotmail.com

RESUMO

Esse trabalho consiste no desenvolvimento de um sistema de controle de acesso de baixo custo para a sala dos servidores do campus João Câmara, em que cada um dos servidores previamente cadastrados, só terá acesso à sala após informar seu *login* e *senha*. O sistema desenvolvido é independente do uso de computadores (PCs), e tem como base o microcontrolador PIC 16F877A. Esse sistema pode ser utilizado como forma do funcionário comprovar sua presença, ou seja, esse sistema de baixo custo pode ser utilizado para realizar o ponto eletrônico sem necessitar de computador.

PALAVRAS-CHAVE: Microcontrolador, PIC, Sistema, Usuário.

ACCESS LOW COST CONTROL SYSTEM

ABSTRACT

This work is to develop an access control system of low cost to the server room of the campus João Câmara, in which each of the previously registered servers, you only have access to the room after your login and password. The developed system is independent of the use of computers (PCs), and is based on the PIC 16F877A. This system can be used as the official way to prove its presence, ie, low-cost system that can used in electronic point without needing a computer.

KEYWORDS: Microcontroller, PIC, System, User.

SISTEMA DE CONTROLE DE ACESSO DE BAIXO CUSTO

INTRODUÇÃO

Uma das grandes preocupações da sociedade brasileira na atualidade corresponde à falta de segurança, sobretudo nos locais de trabalho, moradia e lazer. Devido à ampla extensão de algumas instituições e do baixo contingente de seguranças, a quantidade de furtos em suas dependências tem aumentado bastante nos últimos anos. Dispositivos como laptops e objetos de tamanho reduzido tem sido alvo de roubos, porém de alto valor financeiro. Apesar de vários esforços do poder público para tentar reduzir esta prática, a rápida expansão dos seus prédios e as várias contratações recentes (permanentes ou temporárias), associadas ao número crescente de serviços prestados a sociedade, proporcionam um ambiente favorável à insegurança quanto ao furto de objetos. Uma das soluções possíveis para sanar este problema corresponde ao uso de um controle rigoroso de acesso às dependências das instituições.

No intuito de melhorar a segurança no Instituto Federal do campus João Câmara, este projeto consiste no desenvolvimento de um controle de acesso para ambientes internos, onde cada um dos servidores, previamente cadastrados, só terá acesso ao recinto após informar seu *login* e *senha*. A proposta inicial do sistema é torná-lo independente do uso de computadores (PCs) para o seu funcionamento diário, reduzindo bastante o custo do *hardware* envolvido no projeto, onde foi utilizado um microcontrolador de baixo custo (PIC). O uso do PC será tomado como opcional, somente para fins de manutenção mais rápida e obtenção de relatórios (entrada de usuários ao longo do mês, por exemplo). Nenhuma parte de controle está associada ao computador, que futuramente se comunicará com o sistema através de uma USART. Também é possível a implementação de outras funcionalidades, como a presença de um super usuário (*Master*), que o poder realizar tarefas de manutenção, como incluir ou excluir usuários.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Inicialmente fez-se necessário um estudo da arquitetura dos microcontroladores da família PIC, seguido pelo estudo da linguagem C. Esta primeira etapa teve como objetivo fornecer a base teórica necessária ao projeto, exaltando as características mais importantes do PIC dentro do cenário em estudo. Na etapa seguinte, algumas experiências foram desenvolvidas como uso do software Proteus, onde cada uma delas abordou, detalhadamente, cada um dos periféricos utilizados. Na etapa final, o programa em C, bem como o hardware associado, foi desenvolvido e testado.

O sistema de acesso está dividido em duas partes: *hardware* e *software*. O *hardware* do sistema foi simulado através da ferramenta PROTEUS, que disponibilizou todos os componentes necessários (teclado, PIC16F877A, LCD, etc.) ao projeto, com exceção da fechadura eletrônica e do sensor para indicação de porta aberta ou fechada. Outro *hardware* utilizado foi o kit de desenvolvimento PICGenios (versão 3.0). O mesmo é uma placa de simulação que dispunha de componentes essenciais para os testes necessários para

o desenvolvimento do sistema, em que pode-se citar: teclado matricial 3x4, display LCD 16x4, RTC – relógio de tempo real, 2 relés NA/NF para acionamento de cargas externas de 10A / 220V, canal serial RS232, memória serial E2PROM via I2C 24C0, entre outros componentes não utilizados na criação dess trabalho. Já o *software* foi desenvolvido com uso da linguagem de programação C, do compilador mikroC, além do auxílio do gravador WinPic800, que foi de suma importância para os devidos testes de gravação no PIC e antes da efetiva gravação do sistema.

HARDWARE UTILIZADO

Os componentes do *hardware* que farão parte do sistema são:

- Relógio em tempo real (RTC) - PCF8583
- Microcontrolador - PIC 16F877A
- Teclado 4x3
- Display LCD

O projeto final do controle de acesso prevê ainda o uso de uma memória serial externa, com a finalidade de armazenar as informações de todos os usuários, além dos registros de entrada, com data e hora para cada acesso. Inicialmente, a memória EEPROM nativa do microcontrolador será utilizada para estes fins, o que não será viável no futuro, em virtude de sua baixa capacidade de armazenamento (256 bytes). A figura 1 ilustra o *hardware* que fará parte do sistema, caso esse seja implementado na sala de servidores do campus. O computador terá uma função de coadjuvante, somente para fins de manutenção mais apurada e coleta de dados. Uma placa de circuito impresso poderá ainda ser confeccionada, e abrigará todos os CIs (memória serial, relógio e o PIC) e demais componentes como, transistores, resistores e conectores.

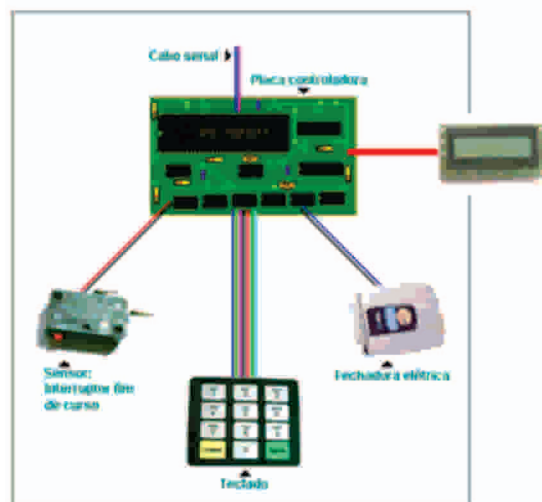


Figura 1: Esquema final do Hardware para o sistema de acesso

RELÓGIO EM TEMPO REAL (RTC)

O relógio em tempo real escolhido se comunicará com o mundo externo através do protocolo serial I2C (*Inter-Integrate Circuit*), desenvolvido pela *Philips*. Este protocolo trabalha com o sistema *Master/Slave*, em que as entidades da rede responsáveis pelo controle do *clock* são denominadas de *Master*, e as demais de *Slave*. A comunicação entre as partes envolvidas ocorre através de duas vias: uma para dados (*SDA – Serial Data*) e outra para o *clock* (*SCL – Serial Clock*). Apesar da diferenciação entre *Master* e *Slave*, a transmissão de dados é bidirecional.

Todas as entidades da rede I2C (relógios, memórias, etc.) apresentam um endereço de *hardware* (7 ou 10 bits), que os identificam no momento da conexão. Quando um *Master* deseja se comunicar com um *Slave*, o endereço de hardware do destino é enviado para a rede (*broadcast*), e somente a entidade nomeada com aquele endereço, atenderá ao chamado.

Alguns procedimentos são importantes na transmissão de dados pelo protocolo I2C, e são identificados pelo estado das vias SCL e SDA. A figura 2 apresenta o estado destas vias para cada um dos principais procedimentos:

- Condição de *start* – Indica o início da transmissão.
- Condição de *stop* – Indica o fim da transmissão.
- Condição de *Acknowledge* – Indica o reconhecimento do pacote recebido.
- Transmissão do endereço de *hardware* – *byte* de controle.
- Transmissão de dados.

O PIC 16F877A dá suporte a comunicação serial I2C através dos pinos RC3 (SCL) e RC4 (SDA), quando estes são configurados para tal. Os estados das vias que caracterizam cada um dos procedimentos são gerados automaticamente por *software*, apenas com uso de comandos para setar ou zerar bits de certos registradores, como por exemplo, o SSPCON2.

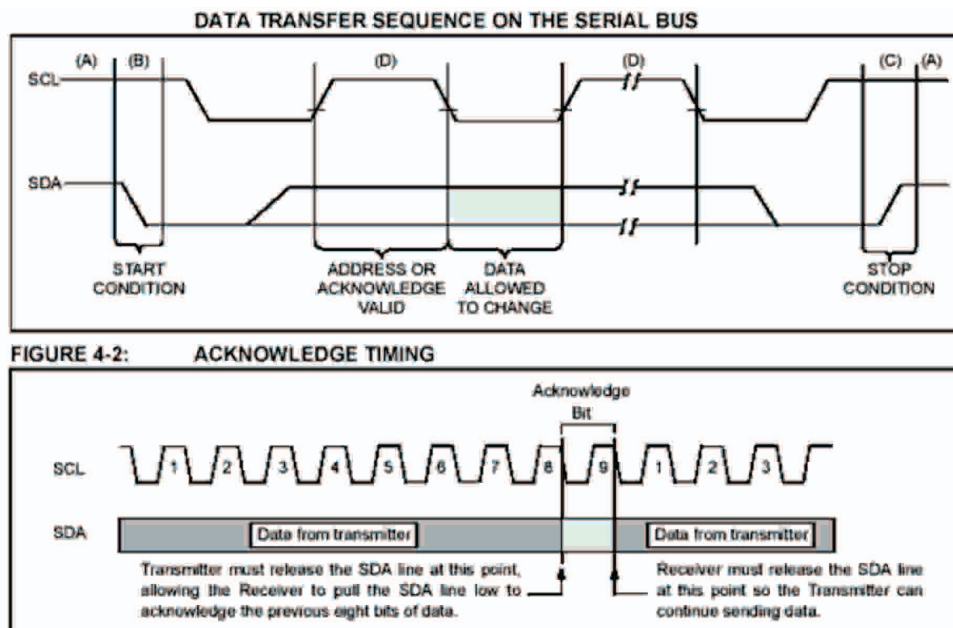


Figura 2: Estado das vias SCL e SDA para cada um dos procedimentos do protocolo I2C

2.1.2 TECLADO 4X3

Cada botão do teclado 4x3 será mapeado através de um número, de acordo com a figura 3. Os botões 0, 10 e 12 possuem funções especiais que serão descritas no item 2.2.

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	0	12

Figura 3: Mapeamento do teclado

O software desenvolvido realiza uma varredura do teclado matricial, linha por linha, verificando se em cada uma das colunas, alguma tecla foi acionada. Após o procedimento executado para uma determinada linha, a rotina ativará a próxima e passará novamente a verificar suas colunas.

DISPLAY LCD

O *display* escolhido (ver figura 4) apresenta duas linhas para escrita, de no máximo 16 caracteres em cada. Sua comunicação com o PIC pode ser realizada através de 4 ou 8 bits. Como o 16F877A apresenta vários pinos disponíveis, foi adotado um barramento de 8 *bits* para transferência de dados entre eles. Esta parte do *hardware* corresponde ao *frontend* disponível ao usuário para visualizar as respostas do sistema aos seus estímulos (inserção de *senha* e *login*, ajuste de hora, etc.).

Para o correto funcionamento do *display*, alguns procedimentos devem ser realizados para sua inicialização, tanto para a comunicação de 4 *bits*, como para a de 8.



Figura 4: Display LCD do sistema

SOFTWARE DESENVOLVIDO

O controle de acesso utilizará três dígitos para identificação do usuário e quatro dígitos para senha. Teoricamente, seriam necessários sete *bytes* para armazenar essas informações na EEPROM para cada um dos usuários cadastrados no sistema. Como os botões podem apresentar no máximo o valor nove, o número de *bytes* necessários será reduzido para quatro, onde cada dígito passará a ser representado por quatro *bits*.

Após a presença do *login*, os quatro *bits* mais significativos do segundo *byte* correspondem ao *status* (S) do usuário. Eles informam se o usuário foi apagado, se ele está bloqueado,

ou se ele é *Master*. A quantidade total de usuários do sistema será armazenada na posição 00 da memória EEPROM, sendo alterada à medida que novos usuários são incluídos. Os *bits* de *status* serão nomeados e codificados de acordo com a figura 5.

Segundo Byte							
7	6	5	4	3	2	1	0
--	MB	EB	BB	LG	LG	LG	LG

Figura 5: Descrição dos bits de status do usuário.

Legenda:

Login (LG): último dígito referente ao *login* do usuário.

Black Bit (BB): utilizado para indicar que o usuário está bloqueado.

Erased Bit (EB): utilizado para indicar que o usuário foi apagado. Nesse caso, o espaço de memória alocado para este usuário, pode ser ocupado por outro, no momento da inclusão de um novo usuário.

Master Bit (MB): utilizado para indicar que o usuário é *Master*.

Caso o acesso ao sistema seja realizado por um usuário *Master*, após a inserção correta da senha, um *menu* será apresentado no *display* LCD. Com isso, é possível a realização de tarefas de manutenção como inclusão/exclusão de usuários, e bloqueio/desbloqueio. Se uma das opções for escolhida, uma nova tela será apresentada ao *Master*, que poderá continuar com o procedimento solicitado, ou retornar ao *menu* previamente acessado, através da tecla 12. Em qualquer momento da operação, caso a tecla 10 seja pressionada, o sistema voltará a sua tela inicial (apresentação), e em seguida pedirá novamente o *login*. Esse botão funciona como uma espécie de *reset*, válido para todos os usuários do sistema.

Ainda no primeiro *menu* acessado pelo *Master*, umas das opções (tecla 0) corresponde ao acesso do próximo *menu* (*menu 2*). Nele, novas opções de manutenção serão oferecidas ao usuário, como por exemplo, o ajuste do relógio. As opções do *menu* anterior só poderão ser novamente acessadas, pressionando-se a tecla 0. As figuras 6 e 7 apresentam as telas referentes aos menus 1 e 2, respectivamente.

MENU: 1IN 2EX 3MS
0-> 4BL 5DB 6EN

Figura 6: Opções do menu 1 disponíveis para os usuários *Masters*.

Legenda:

1IN: Incluir Usuário.

2EX: Excluir Usuário.

3MS: Mudar Senha. Esta opção será utilizada para mudar a senha de qualquer usuário.

4BL: Bloquear Usuário.

5DB: Desbloquear Usuário.

6EN: Entrar no Recinto.

0->: Acessar o Próximo *menu*.

MENU: 1SM 2RM 3AR
<-0 4UL

Figura 7: Opções do menu 2 disponíveis para os usuários *Masters*.

Legenda:

- 1SM: Setar *Master*. Transforma outro usuário em *Master*.
2RM: Remover *Master*. Retira o *status* de *Master* de um usuário.
3AR: Ajusta Relógio.
4UL: Visualização do último usuário a entrar no recinto.
<-0: Acessar o *menu* anterior.

A opção de ajuste de relógio (3AR) é fundamental para o funcionamento adequado do sistema, quanto ao registro dos usuários que acessaram o recinto. O relógio RTC PCF8583 pode fornecer hora, minuto, segundo, dia, mês e ano (bissextos ou não). No ajuste do ano, duas informações são solicitadas pelo *software*: o ano do relógio (AR) e o ano atual (AA). O primeiro corresponde a contagem interna do relógio, que se preocupa apenas com a seleção do ano como sendo bissexto ou não. Todas às vezes que a leitura do ano fornecida pelo relógio for 0, este será bissexto. As únicas opções para este campo são: 0, 1, 2 e 3. Já a segunda informação, AA, refere-se ao ano vigente, por exemplo, 10 (2010).

CONCLUSÃO

Após um considerável tempo de estudos acerca do hardware e software a serem utilizados para a concretização deste sistema de controle e inúmeros testes com o kit de simulação, foi possível efetivar a construção do controlador e sua respectiva implantação na sala dos servidores do campus João Câmara. Após a implantação do controle de acesso, a segurança da sala passou de um nível que antes era muito baixo para um nível de segurança muito confortável, ao ponto de assegurar aos servidores integridade de todos os seus materiais, sem risco algum de qualquer pessoa entrar na sala, pois somente as cadastradas podem agora ter esse acesso, assim o fluxo de pessoas que antes era alto, fica restringido a apenas os servidores que têm a permissão para tal, garantindo a entrada desses alunos ou qualquer outra pessoa que não tenha acesso, apenas acompanhado de um servidor.

O software desenvolvido alcançou o objetivo esperado na proposta do trabalho que foi comprovado mediante a utilização do Proteus. O sistema de baixo custo aqui desenvolvido pode ser utilizado para substituir o atual ponto eletrônico reduzindo assim os custos com a aquisição de computador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SOUZA, D. J., Desbravando o PIC. São Paulo. Érica. 2000.
2. MATIC, N., Microcontroladores PIC. Ebook. Encontrado em: <http://www.mikroelektronika.co.yu/portuguese/product/books/picbook>
3. PEREIRA, F., Microcontrolador PIC – Programação em C. São Paulo. Érica. 2006.
4. Data sheet da memória 24LC256.
5. Data sheet do microcontrolador PIC16F87XA.
6. Data sheet do relógio RTC PCF 8583.
7. Data sheet do AC-162D.

SISTEMA DE MONITORAMENTO DE SEGURANÇA PATRIMONIAL VIA INTERNET

Denis Ricardo da Silva Medeiros

NUPETIS, Aluno do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Currais Novos, Bolsista de Iniciação Científica.
denis.medeiros@ifrn.edu.br

Carlos Gustavo Araújo da Rocha

NUPETIS, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Currais Novos, Professor de Redes de Computadores.
carlos.rocha@ifrn.edu.br

RESUMO

Neste trabalho foi desenvolvido um sistema de monitoramento de segurança, utilizando câmeras de vídeo, acessível via Internet por meio de um website. Seu principal objetivo é melhorar a segurança dos ambientes internos e externos de instituições, mais especificamente do IFRN (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte) – Campus Currais Novos. Como as imagens capturadas pelas câmeras são transmitidas via Internet, elas podem ser visualizadas em tempo real a qualquer hora ou em qualquer lugar. O sistema possui outras funcionalidades, tais como: adição ou remoção de câmeras; armazenamento e recuperação de imagens capturadas em formato digital e acesso restrito apenas para pessoas autorizadas.

PALAVRAS-CHAVE: Sistemas de monitoramento, aplicações web, segurança.

PATRIMONY MONITORING SECURITY SYSTEM THROUGH INTERNET

ABSTRACT

In this work we developed a security monitoring system, using video cameras, accessible through an Internet web site. Its main goal is to improve the security of internal and external environments of institutions, specifically the IFRN (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte) – Currais Novos Campus. As the images captured by cameras are transmitted via Internet, they can be viewed in real time anytime or anywhere. The system has other features such as addition or removal of cameras, storage and retrieval of captured images in digital format and restricted access to authorized persons only.

KEYWORDS: Monitoring Systems, Web applications, Security.

SISTEMA DE MONITORAMENTO DE SEGURANÇA PATRIMONIAL VIA INTERNET

INTRODUÇÃO

Atualmente, tem-se visto frequentemente nos meios de comunicação problemas de segurança dos mais variados tipos ocorrendo no Brasil e no mundo. Incidentes como assassinatos, roubos, sequestros etc. estão atingindo praticamente todas as partes da sociedade em um grau bastante preocupante, e tudo isso tem elevado a discussões sobre um tema que, cada vez mais, se torna importante: a segurança. A melhoria da segurança tornou-se algo bastante cobrado pela sociedade aos governantes e o investimento feito por parte deles ainda é insuficiente para resolver grande parte dos problemas. A partir disso, novas tecnologias e alternativas passaram a ser desenvolvidas com o objetivo de auxiliar sua melhoria e foi nessa perspectiva que este projeto foi idealizado.

Este projeto construiu um sistema de monitoramento de segurança, para ser aplicado em instituições, mais especificamente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Currais Novos. Tal campus, assim como os demais institutos federais, está passando por um processo de expansão, havendo um crescimento tanto nas instalações físicas quanto na quantidade e valor dos equipamentos que nela ficam abrigados. Está crescendo, também, a quantidade de pessoas que circulam pelo campus. Em um ambiente como este, a segurança patrimonial é um tema de grande importância e sempre se deve buscar melhorias nesta área. Hoje, o Campus de Currais Novos realiza medidas básicas de segurança, como controle de entrada de pessoas e veículos, e também do acesso às chaves da instituição, que são feitos por funcionários terceirizados. O sistema que está sendo desenvolvido nesse projeto irá auxiliar estes funcionários, beneficiando tanto seus trabalhos quanto a segurança do campus.

Neste artigo, será inicialmente abordada a fundamentação teórica do projeto, relatando os principais componentes e características dos sistemas de monitoramento convencionais, bem como as novas tecnologias que estão surgindo e sendo empregadas. Em seguida, será feita a descrição detalhada sobre o sistema de monitoramento que foi desenvolvido, mostrando suas características, funcionalidades, peculiaridades e também as tecnologias envolvidas nele, bem como a justificativa para a escolha delas. Após isso, serão abordadas as justificativas que motivaram a idealização desse projeto, que se baseia na necessidade da melhoria da segurança do IFRN – Campus Currais Novos. E por fim serão mostradas as considerações finais e os resultados já obtidos até o presente momento.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os sistemas de monitoramento atuais estão sendo utilizados para os mais variados fins, tanto para proteger bens quanto pessoas. Com o aumento da violência e dos problemas de segurança que vem ocorrendo, torna-se necessário cada vez mais a utilização de novas medidas para resolver ou amenizar tais problemas. Uma delas é a utilização de sistemas que utilizam câmeras de monitoramento, que trás várias melhorias para a segurança. As principais são:

- Tornar mais rápida a ação de vigilantes e seguranças em tempo real ao incidente ocorrido;

- Facilitar a identificação e análise a um determinado fato ocorrido, através da recuperação de imagens armazenadas;
- Provocar, antecipadamente, medo nas pessoas que queiram provocar algum incidente, uma vez que elas poderão ser identificadas, fazendo com que desistam de realizar tal ato.

Existem, atualmente, diversas opções de sistemas de monitoramento no mercado, que visam prover segurança patrimonial. Todos estes sistemas são constituídos de alguns elementos básicos, entre os quais se destacam:

- **Câmeras:** Um dos itens obrigatórios em qualquer sistema de monitoramento e que são responsáveis pela captação e envio das imagens. Podem captar, adicionalmente, o áudio do ambiente que está sendo monitorado. Entre outras características, câmeras de segurança devem ser confiáveis, requerendo pouca ou nenhuma manutenção e devem captar imagens com boa qualidade mesmo em ambientes com pouca luz, como à noite, por exemplo. Existem diversas opções de câmeras desenvolvidas especialmente para o monitoramento de ambientes, diferindo na tecnologia, qualidade de imagem, resolução, alcance, custo, etc.;
- **Consoles de monitoramento:** São através deles que se torna possível visualizar, em tempo real, a imagem que está sendo captada por uma ou mais câmeras. Minimamente, deve ser de fácil operação e restrito apenas a usuários credenciados;
- **Armazenamento e recuperação de imagens:** Um bom sistema de monitoramento deve armazenar por um tempo pré-determinado todas as imagens captadas. Estas imagens devem estar disponíveis para serem recuperadas por um usuário do sistema imediatamente, caso se faça necessário.
- **Alarmes:** São gerados como consequência da operação de um sistema de monitoramento de segurança. Entre as diversas situações que geram alarmes pode-se destacar a detecção de movimento de objetos ou pessoas em um local ou horário diferente dos habituais;

Hoje, tem-se visto uma grande mudança nos sistemas de monitoramento, que estão deixando de ser analógicos e passando a ser digitais, podendo, assim, ser combinados com computadores, permitindo que haja uma quantidade muito grande de novas funcionalidades. Os antigos consoles de monitoramento, que eram televisores comuns ou específicos para a tal função, passaram a ser substituídos por qualquer tipo de equipamento de exibição que possa se conectar a um computador, como o seu próprio monitor. As imagens, a partir de agora, passaram a ser guardadas em qualquer tipo de equipamento de armazenamento que esteja inserido no computador, como o próprio disco rígido, pen drives etc. E a mudança mais significativa foi o fim do limite físico para transmissão das imagens, de modo que elas possam ser transmitidas para qualquer lugar do mundo via Internet. O mercado para esses novos tipos de sistema está crescendo a cada dia e espera-se que em algum tempo, todos os sistemas de monitoramento passem a ser totalmente digitais. Portanto, o sistema idealizado e produzido nesse projeto se utiliza dessas novas tecnologias.

SISTEMA DE MONITORAMENTO DE SEGURANÇA PATRIMONIAL VIA INTERNET

O sistema de monitoramento de segurança patrimonial que foi desenvolvido nesse projeto utiliza um tipo de câmera especial denominada “câmera IP” ou “câmera de rede”. Ela pode ser definida como um tipo de equipamento capaz de capturar e enviar imagens diretamente para um computador ou para a Internet através de uma rede de computadores. Existe um número razoável de câmeras deste tipo disponíveis para uso no laboratório de redes do IFRN - Campus Currais Novos, o que facilitou o desenvolvimento do sistema e sua implantação no próprio campus. Como consoles de monitoramento, serão utilizados navegadores web, tais como *Firefox* ou *Internet Explorer*, que deverão funcionar sem a necessidade da instalação de qualquer complemento ou modificação. Visando prover a universalidade de acesso, o sistema é acessível via Internet, sendo, contudo, necessária a autenticação prévia do usuário para sua efetiva utilização. Em outras palavras, o sistema desenvolvido neste projeto funciona como um *website* normal.

O sistema de monitoramento tem várias funcionalidades com o objetivo de prover o máximo de auxílio e melhoria para a segurança. Nele, é possível adicionar e remover câmeras IP de modo simples e automatizado, através da própria interface web visualizada no navegador. Além disso, o sistema é capaz de apagar imagens armazenadas antigas de forma automatizada, para poupar espaço de armazenamento, de acordo com a escolha do usuário. Na figura 1 podemos ver os diversos componentes envolvidos no projeto. Como se pode ver, as câmeras IP são ligadas diretamente na rede, fazendo com que as imagens capturadas por elas sejam destinadas ao servidor, que será responsável por gerenciá-las, armazená-las e retransmiti-las via Internet para que outros computadores possam acessá-las.

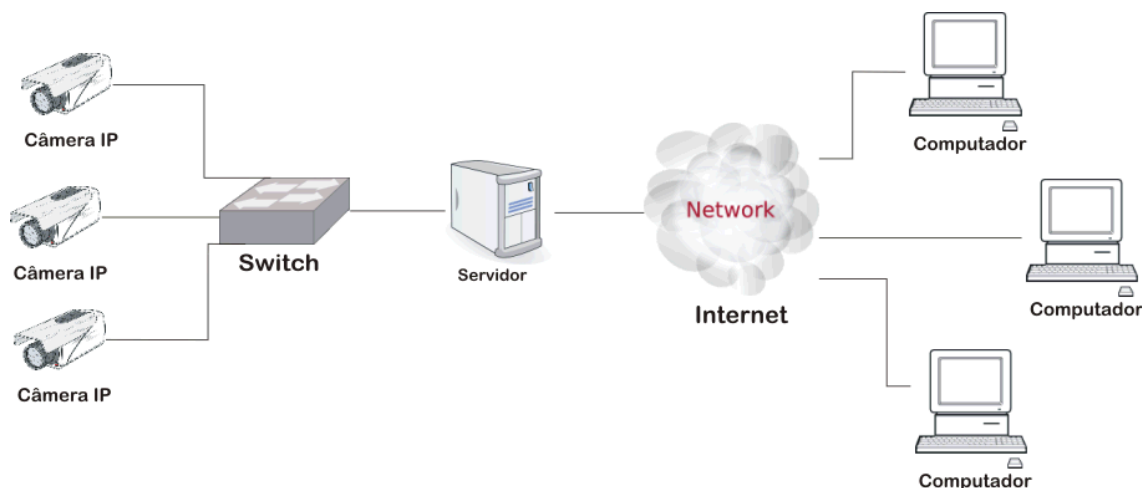


Figura 1 – Esquema de funcionamento de todo o sistema de monitoramento

A captura das imagens no IFRN – Campus Currais Novos é feita por câmeras IP da fabricante Axis, modelo 206. Essas imagens são capturadas e transmitidas para o servidor onde o software *Motion* [MOTION] gera imagens numa resolução de 320 x 240 *pixels* com uma taxa de 5 *frames* por segundo. Ao mesmo tempo, quando detecta movimento, as armazena em vídeo, no formato AVI, que pode ser visualizado pela maioria dos reprodutores atuais. Com essa qualidade, é possível identificar claramente as pessoas e seus atos capturados nas imagens, bem como ter uma economia de espaço no armazenamento.

O sistema tomará como base para sua construção algumas soluções de código aberto já existentes, com licença do tipo GPL (General Public License) [GENERAL]. Essa licença garante quatro direitos básicos e uma obrigação. De acordo com [MORIMOTO], são eles: direito de usar o programa para qualquer finalidade; direito de tirar cópias do programa, distribuí-las ou até mesmo vendê-las a quem tiver interesse; direito de ter acesso ao código fonte do programa, fazer alterações e redistribuí-las; direito, e ao mesmo tempo obrigação, de redistribuir as modificações feitas.

Desse modo, softwares livres que estão sob a licença GPL são de extrema importância para este projeto, pois ajudaram muito no estudo e no desenvolvimento do sistema de monitoramento. Outro fato que ajuda bastante no desenvolvimento de um projeto como este é a filosofia seguida por usuários de softwares livres, que é de cooperação e troca de informações. Sugestões e críticas feitas por outros usuários também são de grande ajuda para o melhoramento de aperfeiçoamento deste e de qualquer projeto. Além disso, quando o sistema for totalmente finalizado, ele será disponibilizado também sobre licença GPL, de modo que ele possa ser utilizado e reaproveitado por outras pessoas ou instituições.

Entre os softwares livres disponíveis, o sistema operacional que é utilizado no servidor de sistema e consoles, é o *Debian GNU/Linux* [DEBIAN]. Tal sistema operacional foi escolhido por causa das várias vantagens que ele oferece, principalmente no quesito segurança. Atualmente, muitas empresas estão utilizando o *GNU/Linux* em seus servidores justamente por causa de sua estabilidade e sua segurança. Para o sistema que está em desenvolvimento, essas duas características são relevantes, pois não é aceitável falhas ou paralisações em sistemas importantes como este.

Já a parte do sistema responsável pela geração e armazenamento de imagens tem como base o software *Motion*. Ele é um projeto de software livre recente que está sendo desenvolvido e a cada dia está sendo melhorado e ganhando mais adeptos. Bastante robusto e estável, o *Motion* traz várias funcionalidades que são úteis para este ou qualquer projeto de monitoramento. As principais funcionalidades, citada no site oficial do projeto, são: captura de imagens com base na detecção movimento; captação de imagens de várias câmeras simultaneamente; transmissão e armazenamento das imagens em tempo real; comunicação direta com SGBDs (Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados); alta capacidade de configuração e personalização.

A parte do projeto responsável pela exibição das imagens capturadas via Internet, ou seja, a interface que fica disponível para o usuário do sistema em forma de *website* foi construída utilizando o *framework Django* [DJANGO]. Esse *framework* é implementado na linguagem de programação *Python* [PYTHON], que também é GPL, e prioriza em sua filosofia a clareza e simplicidade do código. Além disso, [ZELLE] afirma que a linguagem é simples, segura, com suporte a vários paradigmas, como o orientado a objetos, de fácil entendimento e aprendizado e bastante flexível, sendo suportada por várias plataformas, tais como Windows, Linux, Mac OS etc.

O termo “*framework*” está sendo bastante falado atualmente devido à nova filosofia que está em ascensão na área da programação, que é a de reaproveitamento de código. Isso faz com que haja uma grande economia de trabalho e tempo, uma vez que trechos de códigos que são comuns para várias aplicações não precisem ser reescritos. Outras vantagens trazidas pelo uso de *framework* são citadas por CLIFTON (2010): facilita o trabalho com

tecnologias complexas; aumenta a flexibilidade e a abstração da aplicação desenvolvida; facilita os testes e a depuração de código; dentre outras. No caso do *Django*, essa filosofia é bastante forte, ao ponto dos seus criadores colocarem como princípio fundamental o DRY (*Dont Repeat Yourself*), que significa “Não se repita”, referindo-se justamente a não repetição de código. Ele também prioriza bastante o MVC (*Model-View-Controller*), de modo que as partes de modelo, referente a banco de dados; de visualização, referente à interface do usuário; e o controlador, referente à lógica e processamento de dados, fiquem bem divididas. Tudo isso faz com que o desenvolvimento deste projeto seja rápido e de fácil entendimento, facilitando, assim, futuras modificações ou manutenções. Outras vantagens promovidas pelo *Django*, segundo seu site oficial, são: mapeamento objeto-relacional, de modo que os modelos de dados (estrutura do banco de dado) possam ser definidos na própria linguagem Python; construção de interfaces de administração automática; endereços elegantes; sistema dinâmico de *templates*; sistema dinâmico de *cache*; internacionalização, permitindo suporte para vários idiomas.

Além dessas ferramentas já citadas, foram utilizadas outras soluções livres, como o Apache HTTP Server [APACHE] e alguns de seus módulos, para o funcionamento do *website* do projeto; o SGBD MySQL [MYSQL], que ficará responsável pelo armazenamento dos usuários que terão acesso ao sistema e dos registros gerados; e o Aptana Studio [APTANA], que é uma versão modificada do Eclipse [ECLIPSE] voltada para desenvolvimento web. A escolha do Apache para ser o servidor web se deve pelo fato dele ser o mais utilizado atualmente, e também por causa de várias vantagens que ele possui, tais como as citadas por [KAMTHAN]: possui grande quantidade de material para estudo e suporte disponíveis; é bastante leve e rápido, tendo um ótimo desempenho; é considerado bastante estável e seguro, sendo utilizado, por esse motivo, em grandes empresas e instituições; é extensível, podendo aceitar o acoplamento de novos módulos, dando-lhe novas funcionalidades. A escolha do MySQL como SGBD foi por motivos semelhantes a escolha do Apache, sendo um dos mais usados atualmente. O MySQL, segundo seu site oficial, também é bastante rápido, estável e flexível, estando disponível para mais de vinte plataformas, como Windows, Linux, Mac OS, Solaris etc. O Aptana Studio foi escolhido por motivos semelhantes aos outros dois softwares já citados, além de herdar também todas as vantagens do Eclipse.

Em relação ao site, houve uma divisão de suas funcionalidades, de modo que cada uma seja acessível por um menu específico. Os menus estão dispostos na parte superior, ficando abaixo do cabeçalho (figura 2).

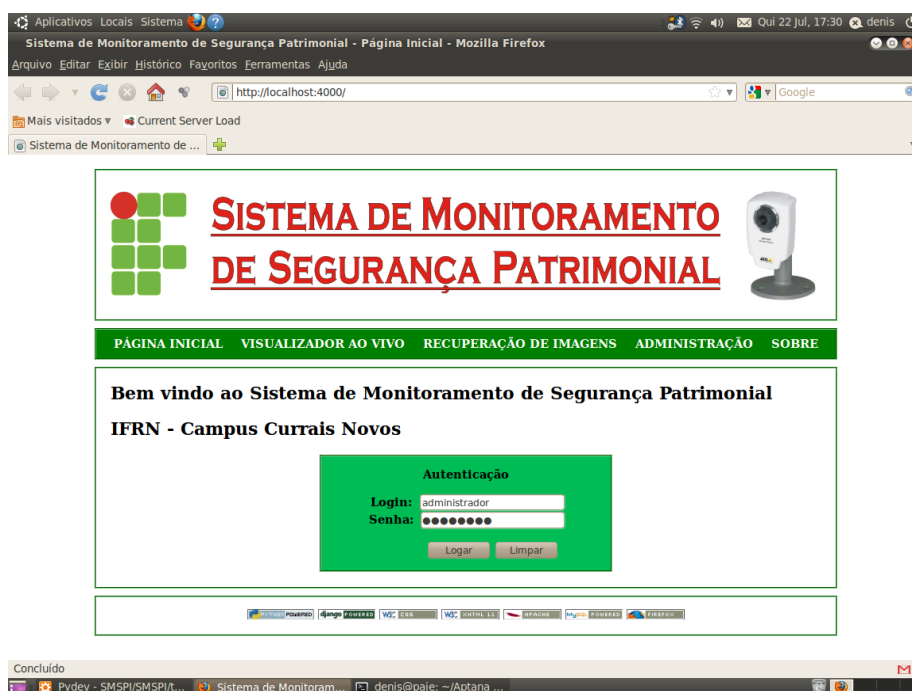


Figura 2 – Tela inicial do sistema de monitoramento

O primeiro, denominado “Página Inicial”, é responsável por apresentar a instituição e o sistema, além de conter o formulário para o usuário autenticar-se para poder usar as outras funcionalidades. O próximo, que se chama “Visualizador Ao Vivo”, é responsável por exibir as câmeras disponíveis para visualização das imagens em tempo real (figura 3).



Figura 3 – Tela da visualização de imagens em tempo real

O terceiro, como o próprio nome já diz, é responsável por exibir os vídeos que foram capturados e estão armazenados, sendo possível baixá-los e visualizá-los (figura 4).

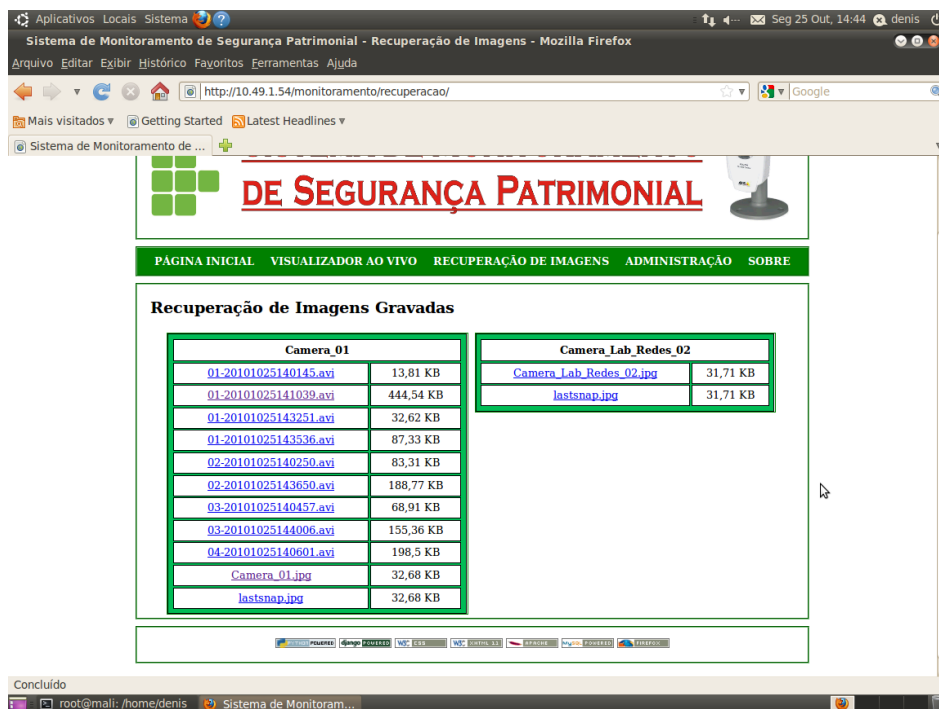


Figura 4 – Tela da recuperação das imagens armazenadas

O quarto, denominado “Administração”, permite ao usuário administrar câmeras, usuários, vídeos e outras configurações (figura 5).

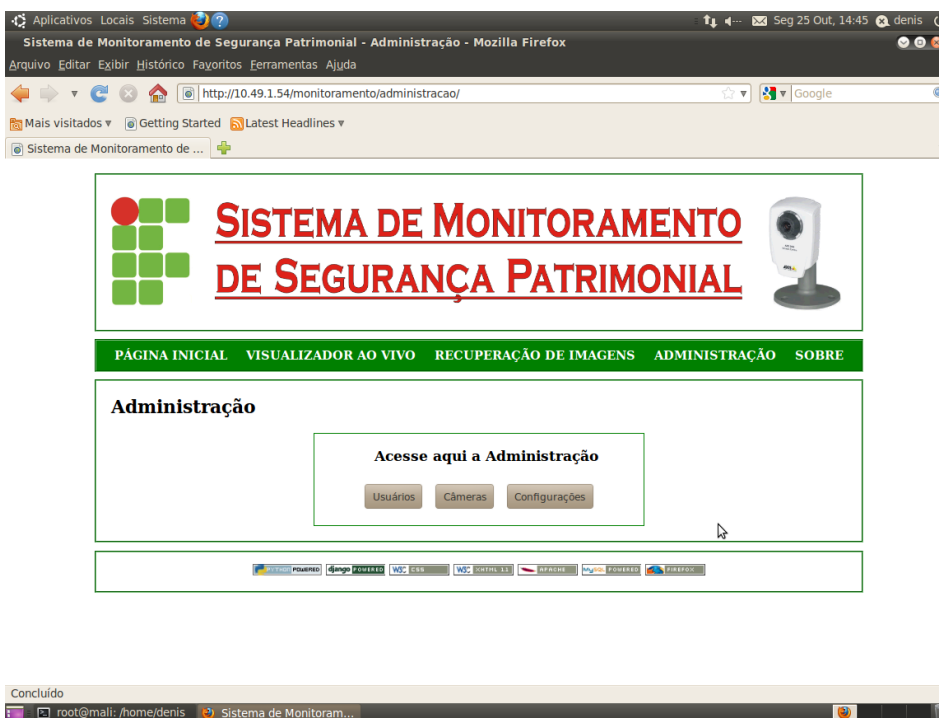


Figura 5 – Tela da administração de câmeras, usuários e outras configurações

O ultimo, por fim, contém informações sobre a licença, o criador, o estado atual de desenvolvimento e outras informações do sistema.

JUSTIFICATIVA

Existem diversas empresas especializadas no fornecimento de sistemas de monitoramento de segurança patrimonial de qualidade. No entanto, geralmente essas empresas são caracterizadas por cobrarem um alto preço por seus componentes de hardware e de software, além de serem proprietárias, ou seja, são específicas para cada fabricante e não permitem que o usuário possa alterá-los livremente. Estas soluções também não incluem as especificidades de cada instituição.

O grande crescimento da infraestrutura física e do patrimônio do IFRN - Campus Currais Novos traz necessidades urgentes para melhor protegê-los. Neste contexto, as ações básicas de segurança patrimonial que são aplicadas no campus em questão, como controle do acesso de pessoas ao instituto, do porte das chaves das salas etc. não se mostram suficientes. Então, para melhorar essa situação, tornam-se necessárias novas alternativas para serem aplicadas no campus. Para atender isso, foi-se idealizado o desenvolvimento desse sistema de monitoramento, que deverá ajudar as tarefas dos funcionários que lidam com a segurança.

O desenvolvimento do sistema de monitoramento de segurança patrimonial, por meio de um aluno da instituição, que atenderá as necessidades e especificidades do IFRN - Campus Currais Novos, será de grande valia tanto para a instituição, que terá seu nível de segurança melhorado para as pessoas e bens abrigados nela, quanto para o desenvolvedor, que ganhará conhecimento e experiência, além de contribuir para outras instituições ou indivíduos que queiram utilizar ou modificar o sistema.

METODOLOGIA

O desenvolvimento desse sistema de monitoramento foi dividido em várias etapas. Inicialmente, foram realizados estudos das diversas tecnologias envolvidas neste projeto, para se adquirir o conhecimento necessário para ser aplicado no desenvolvimento do sistema. Em seguida, foram realizadas entrevistas com os servidores que lidam com a segurança patrimonial do Campus Currais Novos do IFRN, com o objetivo de se determinar alguns detalhes que deverão estar presentes no sistema. A fase seguinte foi o desenvolvimento do protótipo inicial do sistema, em que foram utilizados componentes de código aberto disponíveis, que facilitaram tanto o aprendizado do aluno envolvido no projeto, quanto acelerou o processo de construção do sistema. Este protótipo foi implantado e disponibilizado para testes, de forma a se determinar as adaptações e correções necessárias que deverão ser feitas nele. Depois de serem aplicadas novas funcionalidades, o sistema foi implantado definitivamente. Vale ressaltar que os servidores responsáveis por manusear o sistema serão treinados para que possam utilizá-lo de forma eficaz. Eles também poderão fazer críticas e sugestões ao sistema, para que ele possa ser melhorado.

Outras funcionalidades do sistema, como a geração e envio de alertas e a recuperação de imagens armazenadas serão incluídas em trabalhos futuros. Com o fim de seu desenvolvimento, o sistema foi disponibilizado para o uso efetivo no IFRN - Campus

Currais Novos e ficará disponível para que outras instituições utilizem-no ou o modifiquem-no.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E RESULTADOS OBTIDOS

Com o término do projeto, várias metas foram atingidas e resultados obtidos. Primeiramente foi feito o estudo de algumas tecnologias importantes para a parte inicial do projeto, que foi o desenvolvimento do protótipo inicial do sistema. Após isso, foi feita uma coleta de dados com os funcionários responsáveis pela segurança do IFRN – Campus Currais Novos, para obter dados importantes sobre a situação atual em que se encontrava o campus. Em seguida, foi iniciado o desenvolvimento do sistema, tendo como foco construir a base e o leiaute do mesmo. A etapa seguinte foi a de implementação das partes referentes à autenticação e à visualização das imagens das câmeras em tempo real. Dando continuidade ao desenvolvimento, foram implementadas as funcionalidades de cadastro, edição e remoção tanto das câmeras quanto dos usuários. E por fim, feito o refinamento e os ajustes finais no sistema.

O sistema, atualmente, encontra-se instalado e funcionando em um servidor do IFRN – Campus Currais Novos, sendo acessível, provisoriamente, apenas na rede interna. Futuramente ele ficará disponível e acessível para qualquer lugar externamente através do site do próprio campus. No entanto, as funcionalidades de envio de alertas por e-mail ou pro SMS não foram concluídas, ficando, assim, como um desafio a ser concluído futuramente.

Com o término do projeto, portanto, pode-se concluir que ele foi de grande valia para o aprendizado da equipe executora, que ganhou novos conhecimentos e experiência na área, e espera-se que o sistema de monitoramento desenvolvido seja de grande utilidade para o campus onde ele está implantado e para os futuros estabelecimentos que o adotem, melhorando e aprimorando sua segurança.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APACHE HTTP Server Project. Disponível em: <<http://httpd.apache.org/>>. Acesso em: 07 jul. 2010.
2. APTANA Studio. Disponível em: <<http://www.aptana.com/>>. Acesso em: 08 jul.
3. AXIS Communications. Disponível em: <<http://www.axis.com/pt/>>. Acesso em: 01 jul. 2010.
4. BORGES, Luiz Eduardo. **Python para desenvolvedores**. Rio de Janeiro: Edição do Autor, 2009.
5. CLIFTON, Marc. **What Is A Framework?** Disponível em: <<http://www.codeproject.com/KB/architecture/WhatIsAFramework.aspx>>. Acesso em: 08 jul. 2010.

6. DJANGO Brasil. Disponível em: <<http://www.djangobrasil.org/>>. Acesso em: 01 jul. 2010.
7. GENERAL Public License. Disponível em: <<http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>>. Acesso em: 08 jul. 2010.
8. HOLOVATY, Adrian; KAPLAN-MOSS, Jacob. **The Definitive Guide to Django: Web Development Done Right**. 2. ed. New York: Apress, 2009.
9. KAMTHAN, Pankaj. **Apache at your Web Service**. Disponível em: <<http://www.irt.org/articles/js177/index.htm>>. Acesso em: 07 jul. 2010.
10. KUROSE, James F.; ROSS, Keith W.. **Redes de computadores e a internet: Uma abordagem Top-Down**. 3. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2006.
11. MORIMOTO, Carlos Eduardo. **Linux: Entendendo o Sistema**. Disponível em: <<http://www.gdhpress.com.br/entendendo/>>. Acesso em: 01 jul. 2010.
12. MOTION. Disponível em: <<http://www.lavrsen.dk/twiki/bin/view/Motion/WebHome>>. Acesso em: 01 jul. 2010.
13. MYSQL. Disponível em: <<http://www.mysql.com/>>. Acesso em: 07 jul. 2010.
14. OLIVEIRA, Eduardo Lima de. **Sistema de Monitoramento de Linhas de Produção e Serviços Através da Transmissão de Vídeo via Internet**. Disponível em: <http://www.leopoldina.cefetmg.br/moodle/file.php/23/SISTEMA_DE_MONITORAMENTO_DE_LINHAS._via_internet.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2010.
15. PERES, Marcelo. **O que são Câmeras IP**. Disponível em: <<http://www.guiadocftv.com.br/modules/smartsection/item.php?itemid=50>>. Acesso em: 01 jul. 2010.
16. PERES, Marcelo. **Sistemas de CFTV Digital**. Disponível em: <<http://www.guiadocftv.com.br/modules/smartsection/item.php?itemid=17>>. Acesso em: 01 jul. 2010.
17. ZELLE, John M.. **Python as a First Language**. Disponível em: <<http://mcspr.wartburg.edu/zelle/python/python-first.html>>. Acesso em: 01 jun. 2010.
18. DEBIAN, Debian GNU/Linux. www.debian.org. Acessado em 28/11/2010
19. PYHTON programming language. <http://www.python.org>. Acessado em 28/11/2010.

**UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES LEITORES DE TELA COMO COADJUVANTE
NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA
VISUAL**

Manoel Honório Romão

Projeto de Extensão de Inclusão Social e Digital de Pessoas com Deficiência, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Ipanguaçu, Bolsista Voluntário e Aluno do 4º ano do Curso Técnico Integrado em Informática. E-mail: manael_honorio@hotmail.com.

Íria Caline Saraiva Cosme

Projeto de Extensão de Inclusão Social e Digital de Pessoas com Deficiência, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Ipanguaçu, Coordenadora do Projeto e Professora Titular de Redes de Computadores. E-mail: iria.cosme@ifrn.edu.br.

RESUMO

Este artigo apresenta os programas leitores de tela como uma maneira de possibilitar a inclusão digital de pessoas com deficiência visual. Teve como objetivo principal nortear a escolha do leitor de tela a ser instalado nos computadores do IFRN, especialmente da Biblioteca Profª Myrian Coeli, a fim de disponibilizar acesso à informação, cultura e conhecimento aos discentes que possuam alguma incapacidade visual ou de leitura, com total independência. Para tanto, o trabalho se fundamenta em uma revisão teórica das definições e direitos das pessoas com deficiência e, finalmente, apresenta as principais características dos principais leitores de tela em uso no mercado.

Palavras-chave: acessibilidade, inclusão digital, deficiência visual, software leitor de tela, IFRN – Campus Ipanguaçu.

**USE OF SCREEN READERS SOFTWARE AS SUPPORTING THE
VISUAL IMPAIRMENT LEARNING PROCESS**

ABSTRACT

This article introduces screen readers programs like a way to allow digital inclusion of people with visual impairment. It had main goal to guide the choose of screen reader that will be installed at IFRN's computers, especially at the Profª Myrian Coeli's Library, to provider access information, culture and knowledge to the students that has some visual impairment or inability to read, with total independence. For this, the task is based upon in a theoretic review of deficient people's definition and rights and, finally, the task introduces the main features of the main screen readers in use on the market.

KEYWORDS: Accessibility, digital inclusion, visual impairment, screen reader software, IFRN – Campus Ipanguaçu.

UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES LEITORES DE TELA COMO COADJUVANTE NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

INTRODUÇÃO

Segundo dados do Censo 2000, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil possui, aproximadamente, 24,5 milhões de pessoas com algum tipo de incapacidade ou deficiência, o que equivale a 14,5% da população do País. A Figura 1 apresenta a quantidade da população brasileira que declararam possuir algum tipo de deficiência. Durante a coleta, algumas pessoas declararam possuir mais de um tipo de deficiência. Por isto, quando somadas as ocorrências de deficiências, o número se torna maior do que 24,5 milhões o que representa o número de pessoas e não de ocorrências de deficiência.

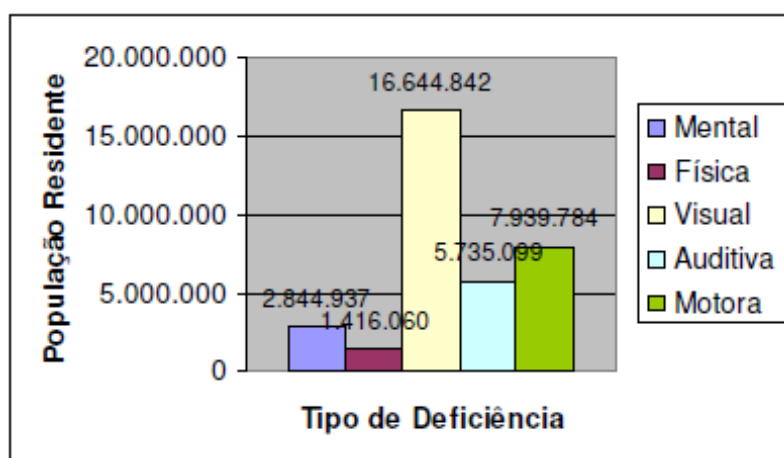


Figura 1 – População brasileira portadora de deficiência, por tipo de deficiência.

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000.

Comparando-se os Censos de 1991 e de 2000, observa-se que houve, neste período, um aumento maior que 13 pontos percentuais no número de pessoas com deficiência no Brasil, que era de 1,41% da população total [Vital 2007].

Diante desses números, observa-se que, no Brasil, há uma crescente necessidade de políticas de inclusão social, de maneira a garantir o direito cívico deste crescente número de pessoas com algum tipo de incapacidade ou deficiência ter acesso democrático à educação, saúde, segurança, informação, cultura, lazer e profissão. Comumente, as pessoas com deficiência enfrentam barreiras de diversas naturezas, que impedem ou limitam seu acesso à sociedade. A promoção da acessibilidade visa, nesse sentido, eliminar ou reduzir o impacto dessas barreiras. Tais barreiras podem ser sociais e atitudinais, como também físicas, de comunicação e de transporte.

A constante evolução dos dispositivos tecnológicos, também conhecidos como tecnologias assistivas, tem possibilitado aos deficientes cada vez mais o acesso à informação e, conseqüentemente, à inclusão social. Esses recursos promovem maior independência às pessoas com deficiências, habilitando-as na realização de tarefas que em condições normais não seriam possíveis. Por exemplo, o uso de softwares leitores de tela

tem proporcionado às pessoas com deficiência visual o acesso integral ao conteúdo de jornais diários ou livros em formato digital. Isto, até então, só era possível através da transcrição para o sistema Braille ou com o auxílio de um “ledor” (termo técnico utilizado para indicar pessoas com visão normal que se dispõem a ler para as pessoas com alguma deficiência visual). Contudo, apesar de existir recursos tecnológicos como este, muitas vezes, as pessoas com este tipo de deficiência não são capacitadas para usar ou não tem acesso às mesmas.

Para uma instituição educacional, o uso desses softwares leitores de tela em seus computadores proporciona ao estudante com deficiência visual um alto nível de independência de suas tarefas, além de oferecer aos mesmos uma vasta gama de informação e conhecimento disponibilizados pela Internet.

Nesse contexto, este trabalho visa disponibilizar ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN (e demais comunidade acadêmica) um estudo comparativo dos principais softwares leitores de tela disponíveis no mercado. Este poderá servir de documento de consulta para a implantação de um projeto de inclusão social e digital dos cidadãos com deficiência visual da cidade de Ipanguaçu e demais regiões do Vale do Assu. Além de estimular à utilização e a disseminação de tecnologias assistivas entre os deficientes visuais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

DEFICIÊNCIA VISUAL

O Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999, Portaria nº 298, de nove de agosto de 2001, estabelece que “às pessoas portadoras de deficiências, assiste o direito, inerente a todo e a qualquer ser humano, de ser respeitado, sejam quais forem seus antecedentes, natureza e severidade de sua deficiência”. Isso inclui o direito a uma educação pública e de qualidade, assim como ao acesso a informação e as novas tecnologias, bem como a Internet.

Esse Decreto também define as categorias de deficiências, reafirmadas no Decreto nº 5.296, de dezembro de 2004. Nesse, uma pessoa com deficiência visual é definida como sendo aquela que possui acuidade visual igual ou menor que 20/200 no melhor olho, após a melhor correção, ou campo visual inferior a 20, ou ocorrência simultânea de ambas as situações.

SOFTWARES ESPECIAIS DE ACESSIBILIDADE

São os programas especiais de computador que possibilitam ou facilitam a interação do aluno portador de deficiência com a máquina.

Galvão Filho e Damasceno (2002) afirmam que um dos recursos mais úteis e facilmente disponíveis, mas muitas vezes ainda desconhecido, são as “Opções de Acessibilidade” do Windows (Iniciar - Configurações - Painel de Controle - Opções de Acessibilidade). Através desse recurso, diversas modificações podem ser feitas nas configurações do computador, adaptando-o a diferentes necessidades dos alunos.

Desta forma, um aluno que, por dificuldades de coordenação motora e que não consegue utilizar o mouse, mas pode digitar no teclado, tem a opção de configurar o computador, através das Opções de Acessibilidade, para que a parte numérica à direita do teclado realize todos os mesmos comandos na seta do mouse que podem ser realizados pelo mouse.

Também exemplificando softwares especiais de acessibilidade, existem os simuladores de teclado e de mouse. Todas as opções do teclado ou as opções de comando e movimento do mouse podem ser exibidas na tela e selecionadas, ou de forma direta, ou por meio de varredura que o programa realiza sobre todas as opções.

Para pessoas com deficiência visual, existem os softwares leitores de tela, que viabilizam a leitura de informações textuais via sintetizador de voz e, assim, podem ser utilizados por pessoas com deficiência visual, idosos, por pessoas que estejam com a visão direcionada a outra atividade, ou até mesmo por aquelas que tenham dificuldade para ler.

JAWS

Jaws for Windows é um programa proprietário, desenvolvido pela Freedom Scientific, para efetuar leitura da tela do computador. O programa narra, indicando ao usuário quais passos devem ser seguidos e onde ele encontra-se na tela; ou seja, ele fala todo o conteúdo existente na tela de acesso. Usa dois sintetizadores de voz - *Eloquence* e *RealSpeak* - para obter um contato natural com o usuário.

Permite ao usuário trabalhar com diferentes versões do sistema operacional Windows (95, 98, NT, 2000, XP, Vista, 7, entre outras) e com seus aplicativos. Apesar de ser um produto americano, é capaz de sintetizar o texto apresentado na tela em nove idiomas, inclusive no português do Brasil. É o leitor de tela mais caro do mercado, mas também um dos mais utilizados pelas pessoas com deficiência visual fora do Brasil.

Cada passo da instalação do programa é falado ao usuário, oferecendo orientações e permitindo que seja selecionado o idioma para leitura das telas. Desta forma, a instalação também pode ser realizada com autonomia por uma pessoa com deficiência visual.

O Jaws também envia informações para linhas Braille, permitindo também o acesso a esta tecnologia. Suporta linguagem de scripts para personalizar aplicações não *standard* [Freedom Scientific 2010].

DOSVOX

Primeiro programa de leitura de tela feito no Brasil, o DOSVOX é um sistema destinado a auxiliar a pessoa com deficiência visual a fazer uso do computador por meio de um aparelho sintetizador de voz. O sistema foi desenvolvido no Núcleo de Computação da UFRJ. Apesar de gratuito, não possui código aberto.

Oferece ao usuário um ambiente de trabalho com tarefas semelhantes às oferecidas pelo ambiente Windows e seus aplicativos. Algumas delas: jogos adultos e infantis, editor de textos, calculadora, navegador para Internet, lente de aumento para pessoa com baixa visão, entre outras.

Diferentemente da instalação do JAWS, o DOSVOX [Projeto Dosvox 2010] não oferece um assistente “falado”. Assim, se não houver outro leitor de telas disponível, a pessoa com deficiência visual poderá precisar do auxílio de alguém que enxerga para realizar sua instalação. O que o diferencia de outros sistemas voltados para uso por deficientes visuais é que no DOSVOX, a comunicação homem-máquina é muito mais simples, e leva em conta as especificidades e limitações dessas pessoas. Ao invés de simplesmente ler o que está escrito na tela, este leitor de tela estabelece um diálogo amigável, através de programas específicos e interfaces adaptativas.

Ele é compatível com a maior parte dos sintetizadores de voz existentes, pois usa a interface padronizada SAPI do Windows. Garantindo assim, a possibilidade de aquisição de sistemas de síntese mais modernos e mais próximos a voz humana, os quais emprestarão ao DOSVOX uma excelente qualidade de leitura. O DOSVOX também convive bem com outros programas de acesso para deficientes visuais (como Virtual Vision, Jaws, ampliadores de tela, entre outros) que porventura estejam instalados na máquina do usuário.

O programa DOSVOX é gratuito e não há necessidade de registrá-lo ou adquirir uma licença para que funcione. Pode ser baixado na Internet, no site do NCE/UFRJ (<http://intervox.nce.ufrj.br/>), ou ser solicitado em CD.

VIRTUAL VISION

O Virtual Vision foi desenvolvido em 1997 a partir de pesquisas da MicroPower com modelos de processamento de linguagem natural. É hoje o único software de leitura de telas desenvolvido nacionalmente capaz de funcionar sobre os aplicativos mais comuns utilizados na maior parte dos computadores (utiliza sistema operacional do Windows e reconhece Word, Excel, Internet Explorer, Outlook, MSN, Skype, entre outros).

O Virtual Vision “varre” os programas em busca de informações que podem ser lidas para o usuário, possibilitando a navegação por menus, telas e textos presentes em praticamente qualquer aplicativo [Visual Vision 2010]. Ele também acessa o conteúdo presente na Internet através da leitura de páginas inteiras, leitura sincronizada, navegação elemento a elemento e listagem de hyperlinks presentes nas páginas. Além disso, possibilita o uso de programas de comunicação, como Skype e MSN, emuladores de terminais, aplicativos de desenvolvimento e processos etc.

WINDOW-EYES

O Windows-Eyes é o leitor de tela produzido pela GW Micro, que é também largamente utilizado no mundo pela comunidade de deficientes visuais. Sua grande vantagem, segundo ROMÃO E COSME (2010)

VII Congresso de Iniciação Científica do IFRN, 2010

os especialistas é a estabilidade e o pouco consumo de CPU do equipamento. É compatível com Windows 9X, Me, 2000, XP, e 2003.

Sua interface está traduzida para o português de Portugal e a voz sintetizada utilizada no leitor é fornecida em português do Brasil. Algumas características importantes deste software são [Window-eyes 2010]: Estabilidade e performance incomparáveis;

suporte para Excel 2000/XP/2003; suporte para Word 2000/XP/2003; suporte para Internet com Internet Explorer e Mozilla Firefox; acesso remoto com Microsoft Terminal Services; acesso remoto com Microsoft Windows XP Remote Desktop; menus especializados para iniciantes, intermediários e avançados; inclui nove vozes da Eloquence, inclusive português do Brasil; suporte para todo tipo de sistema de vídeo; capacidade de ler o texto sob o mouse de acordo com o seu movimento; troca online de sintetizador; suporte para Adobe PDF, Macromedia Flash.

DOLPHIN

Este software, também proprietário, inclui um leitor de tela para cegos e um ampliador de tela. Fabricado por Dolphin Group. Roda em qualquer sistema operacional e pode ser instalado para acesso a Internet. Fornece suporte para Braille [Dolphin 2010].

SLIMWARE WINDOW BRIDGE

Foi o primeiro programa de leitura de telas e recebeu um prêmio internacional em 1996 como contribuições importante para o desenvolvimento tecnológico. É fabricado pela *Syntha-Voice Computers Inc.* Suporta mais de 40 sintetizadores de voz e mais de 20 modelos de terminais Braille (informações obtidas em <<http://www.synthavoice.on.ca/>>).

DESCRIÇÃO DA PROPOSTA E METODOLOGIA

Com o objetivo de oferecer infra-estrutura de instalações, equipamentos, programas, serviços e informações às pessoas com deficiência no IFRN – Campus Ipanguaçu, surgiu a necessidade de um levantamento bibliográfico dos principais programas leitores de tela disponibilizados no mercado.

Esta pesquisa norteará na escolha do leitor de tela a ser instalado nos computadores do IFRN, especialmente da Biblioteca Prof^a Myriam Coeli, a fim de disponibilizar acesso à informação, cultura e conhecimento aos discentes que possuam alguma incapacidade visual ou de leitura, com total independência. Também objetiva-se oferecer minicursos aos cidadãos com deficiência visual para ensinar a utilizar o computador na sua vida diária capacitando-os para trabalhar, estudar e até mesmo se divertir. O que servirá de exemplo para que outras instituições percebam a importância desses serviços para toda a sociedade.

O objetivo primordial desta pesquisa é fazer um estudo comparativo entre os leitores de tela mais utilizados no mercado e estimular à utilização e a disseminação de tecnologias assistivas entre os cidadãos que apresentam alguma deficiência.

Esta pesquisa foi desenvolvida entre junho e agosto de 2010, possui caráter descritivo, sendo caracterizado como levantamento. Inicialmente, foi realizado um levantamento bibliográfico e pesquisas na Internet sobre os principais softwares utilizados na área de deficiência visual, especialmente os leitores de tela.

O objetivo dessa investigação inicial era conhecer os principais softwares comercializados, as características dessas tecnologias, aprender os diferentes modos de operação, entender a problemática envolvida e estabelecer bases sólidas sobre as reais necessidades do usuário com deficiência visual.

Dos softwares analisados, o DOSVOX se mostrou mais acessível especialmente por ser gratuito. Os demais, a saber: o JAWS, o Virtual Vision, o Slimware Window Bridge, o Dolphin e o Windows Eyes são comercializados a preços bem altos (variando entre, 895 e 1.095 dólares) e ficam restritos à máquina instalada. Contudo, o DOSVOX não funciona integrado ao sistema (no caso o Windows). Sendo assim, caso o usuário necessite interação diretamente com o sistema operacional, faz-se necessário que no mesmo computador tenha instalado outro(s) leitor(es) de texto, que funcionem integrado ao sistema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pessoas que possuem alguma deficiência visual apresentam necessidades que podem ser supridas por meio da informação. Os softwares leitores de tela, por exemplo, possibilitam que esses cidadãos tenham acesso às informações de forma mais autônoma, garantindo acessibilidade, inclusão social e o direito à educação, cultura, comunicação, lazer e profissão, que os assistem.

No presente estudo, verificou-se a existência de vários leitores de telas que satisfazem muito bem esta finalidade. Apesar de, a maioria ser proprietário e necessitar da aquisição de uma licença para seu uso pleno, o DOSVOX, mesmo sendo gratuito, possibilita a acessibilidade do usuário com deficiência visual ao uso do computador com eficiência.

Garantir o acesso à informação e ao conhecimento é um direito de todo ser humano. Portanto, as instituições de ensino, como principal difusor deste, devem garantir isso à comunidade na qual está inserida, independente de cor, raça, religião e deficiência. Atualmente, as diversas tecnologias têm auxiliado nesta missão, desde que disponibilizadas adequadamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GALVÃO FILHO, T. A.; DAMASCENO, L. L. (2002) “As novas tecnologias e as tecnologias assistivas: utilizando os recursos de acessibilidade na educação”, In: III CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO ESPECIAL – III CIIEE. Anais... Fortaleza: MEC.
2. Freedom Scientific (2010) JAWS - Job Access With Speech. Disponível em <<http://www.freedomscientific.com/jaws-hq.asp>>. Acesso em 10 set. 2010.
3. Projeto DOSVOX (2010) Ferramentas do sistema DOSVOX. Disponível em <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/>. Acesso em 10 set.2010. ROMÃO E COSME (2010)
4. Visual Vision (2010) Disponível em <<http://www.virtualvision.com.br/index.asp>>. Acesso em 25 ago.2010.
5. VITAL, F. M. P. (2007) População com deficiência: Os censos e seus critérios no Brasil. Rio de Janeiro. Disponível em < <http://www.bengalalegal.com/censos.php>> Acesso em 12 set. 2010.

6. Window-Eyes (2010) Disponível em <<https://www.gwmicro.com/Catalog/Window-Eyes/?moreInfo=8210-069>>. Acesso em 12 set. 2010.
7. Dolphin (2010) Disponível em <<http://www.yourdolphin.com/dolphin.asp>>. Acesso em 10 ago. 2010.

LAZER



ARTE E TECNOLOGIA: REPERCUSSÕES DO PROJETO 10 DIMENSÕES

Elizane Maria da Silva

Grupo de Pesquisa Cultura, Arte e Sociedade, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - Campus Central, Estagiária, Graduanda em Tecnologia em Gestão Desportiva e do Lazer.
lizaninha_maria@hotmail.com

Philippe Michel Silva Soares

Grupo de Pesquisa Cultura, Arte e Sociedade, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - Campus Central, Estagiário, Graduando em Tecnologia em Produção Cultural.
philipe.michel@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho aborda as repercussões do Projeto 10 Dimensões: diálogos em rede, corpo, arte e tecnologia para o campo dos estudos e do universo das produções artísticas contemporâneas que fazem interfaces entre arte e tecnologia, assim como junto ao público que tem participando dos eventos. Objetiva apresentar um relato das atividades desenvolvidas durante o ano de 2010 nas cidades de Natal e João Pessoa, bem como fortalecer a discussão sobre arte e tecnologia na região Nordeste, uma vez que as iniciativas neste campo ainda são muito escassas e há pouquíssimos eventos específicos nesta perspectiva. Os objetivos principais do projeto 10 dimensões estão centrados em pontos como articular ações germinais nas questões específicas da arte e tecnologia e fortalecer a discussão do pensamento artístico contemporâneo na região Nordeste, ser um viés de discussão sobre os novos meios e um espaço profícuo para o fomento de novas pesquisas no universo da arte e dos novos meios. Por meio de encontros presenciais nas cidades sedes do evento (Natal-RN e João Pessoa-PB) e telepresenciais, contando com a presença de pesquisadores e artistas de diversas universidades brasileiras, o público alvo tem tido a oportunidade entender e discutir diversas temáticas nas áreas de cultura, arte e novas tecnologias.

PALAVRAS-CHAVE: Arte, Corpo, Rede, Tecnologia.

ART AND TECHNOLOGY: IMPACT OF 10 DESIGN DIMENSIONS

ABSTRACT:

This paper discusses the impact of Project 10 Dimensions: dialogues in the network, body, art and technology for field studies and the universe of contemporary artistic productions that are interfaces between art and technology, as well as with the public who have participating in the events . Aims to present an account of activities during the year 2010 in the cities of Natal and as well as strengthen the discussion on art and technology in the Northeast, since the initiatives in this field are still very scarce and there are very few events in this specific perspective. The main design goals are centered on 10-dimensional points as joint actions on issues specific germ of art and technology and strengthen the discussion of contemporary artistic thought in the Northeast, be a bias in the discussion on new media and a fruitful area for the promotion new research in the world of art and new media. Through personal meetings in cities hosting the event (Natal-RN and João Pessoa-PB) and telepresence, with the presence of researchers and artists from several Brazilian universities, the audience has had the opportunity to understand and discuss various thematic areas culture, art and new technologies.

KEYWORDS: Art, Body, Network, Technology.

ARTE E TECNOLOGIA: REPERCUSSÕES DO PROJETO 10 DIMENSÕES

INTRODUÇÃO

A proposta desta comunicação é discutirmos as repercussões do Projeto 10 Dimensões: diálogos em rede, corpo, arte e tecnologia para o campo dos estudos e do universo das produções artísticas contemporâneas que fazem interfaces entre arte e tecnologia, assim como junto ao público que tem participando dos eventos. O 10 Dimensões é um projeto interinstitucional desenvolvido pelas Universidades Federais do Rio Grande do Norte e da Paraíba, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte e pela Fundação de Apoio a Pesquisa do Rio Grande do Norte, com financiamento do Ministério da Cultura e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Os objetivos principais do projeto estão centrados em pontos como articular ações germinais nas questões específicas da arte e tecnologia e fortalecer a discussão do pensamento artístico contemporâneo na região Nordeste, ser um viés de discussão sobre os novos meios e um espaço profícuo para o fomento de novas pesquisas no universo da arte e dos novos meios. Por meio de encontros presenciais nas cidades sedes do evento (Natal-RN e João Pessoa-PB) e telepresenciais, contando com a presença de pesquisadores e artistas de diversas universidades brasileiras, o público alvo tem tido a oportunidade entender e discutir diversas temáticas nas áreas de cultura, arte e novas tecnologias.

PROJETO 10 DIMENSÕES

10 Dimensões: diálogos em rede, corpo, arte e tecnologia é um projeto interinstitucional de parceria entre a Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN e Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte FAPERN apoiado pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e Ministério da Cultura. O coordenador geral do projeto é o professor adjunto do Departamento de Artes da UFRN, Fábio Oliveira Nunes que é doutor em artes visuais e tecnologia digital. A professora Maria Isabel Dantas, doutora em Ciências Sociais, coordena o projeto no IFRN e a professora Ms. Marta Penner da UFPB, em João Pessoa.

A Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, instituição líder neste projeto, já possui pesquisadores e docentes do Departamento de Artes (DEART/UFRN) que possuem discussões no âmbito da arte e dos novos meios, na área de Artes Visuais e Tecnologia Digital. Há também o “Matizes” que é um grupo de pesquisa em Cultura Visual, que possui uma linha de pesquisa voltada especificamente para os estudos em arte e tecnologia, com docentes, pesquisadores externos, estudantes voluntários e bolsistas em Iniciação Científica.

Já o Núcleo de Arte Contemporânea da Universidade Federal da Paraíba, NAC/UFPB, é fruto de um projeto cultural universitário, criado pela Pró-reitoria de Assuntos Comunitários da Universidade Federal da Paraíba (PRAC/ UFPB) no final da década de 70, com a participação efetiva da Fundação Nacional de Artes - UFRN – UFPB – IFRN – FAPERN. Atualmente, o NAC atua significativamente na formação de estudantes em Artes Visuais, além de pesquisadores e arte-educadores compromissados com a

produção artística contemporânea, proporcionando oficinas, cursos, debates e espaços para exposições.

O Grupo de Pesquisa Cultura, Arte e Sociedade (CASO) foi criado em 2004 pelos professores de Arte e de disciplinas afins, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN. Objetiva desenvolver pesquisas teórico-empíricas no campo de festas, alimentação e cultura e da arte, assim como produções e projetos artísticos nas linguagens cênicas, visuais e da música. Possui duas linhas de pesquisa, a saber: Festas, alimentação e cultura e Arte, história e sociedade. Na área de arte, o grupo tem destinado esforços na realização de mostras expositivas de artes visuais e apresentações de espetáculos cênicos e musicais.

Por fim, a Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte – FAPERN. A instituição está vinculada à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico – SEDEC, como pessoa jurídica de direito público, integrante da Administração indireta. Tem como missão apoiar e fomentar a realização da pesquisa científica, tecnológica e a inovação para o desenvolvimento humano, social e econômico do Rio Grande do Norte.

O projeto foi aprovado pelo Edital nº 07/2008, contemplando as seguintes áreas temáticas: cultura, arte e novas tecnologias. Os principais objetivos são: tecer linhas germinais nas questões específicas da arte e tecnologia, dentro de uma premissa de ser fundamentalmente uma iniciativa irradiadora de novas perspectivas em âmbito regional, fortalecendo a discussão do pensamento artístico contemporâneo na região Nordeste; ser uma iniciativa que discuta o pensamento sobre os novos meios, trazendo questões novas para o debate do público em geral, sem perder a perspectiva de atuar na formação de pesquisadores e futuros estudiosos no tema; propiciar um espaço rico de debates capazes de fomentar pesquisas em pós-graduação que atuem no universo da arte e dos novos meios; estabelecer um ciclo periódico de discussões sobre cultura, arte e tecnologia que venha a ser referência para ações do gênero nas regiões Nordeste, com convidados de diversas regiões do país, através de ações centradas em encontros presenciais e telepresenciais entre as cidades-sedes das instituições participantes do projeto e estabelecer um espaço virtual, sob a forma de um site da rede Internet, oferecendo previamente a programação do ciclo (com temas e convidados), além de textos de reflexão sobre universo da arte e dos novos meios e documentação (relatos, imagens e vídeos) das atividades apresentadas nestes encontros (NUNES, 2008).

O projeto foi estruturado a partir de quatro eixos temáticos transversais (arte e tecnologia, artes em rede, artes do vídeo e corpo e tecnologias) com o intuito de abordar uma discussão sobre trabalhos artísticos e suas relações com o uso de tecnologias para a pesquisa de linguagens, concepção de produções artísticas circunstanciadas em redes digitais, refletindo as especificidades que o “estar em rede” propicia, além das relações entre pesquisas sobre corpo (performance, dança e teatro).

O ciclo de eventos vem acontecendo desde o mês de abril de 2010 e devem estender-se até doze meses, constituindo-se de dez eventos presenciais e telepresenciais com periodicidade mensal (excetuando meses de férias), além de site na rede Internet, com discussões e informações sobre todo o ciclo. Neste contexto, os encontros serão alternados entre as cidades de Natal/RN e João Pessoa/PB e corresponde a um tema pré-estabelecido, concebido a partir de um panorama gradual com uma lógica acessível aos

participantes que acompanhem todo o ciclo, considerando questões históricas até chegar à contemporaneidade. Dessa forma, são convidados especialistas de renome regional e nacional no âmbito da temática arte e tecnologia, aproximando esta riquíssima área de pesquisa no contexto das universidades locais, podendo ser uma ação incentivadora de inúmeros estudos nesta perspectiva.

O evento tem o seguinte formato: no primeiro dia acontece inicialmente uma apresentação de uma produção artística de um dos artistas pesquisadores convidados, em seguida uma conferência de abertura e no segundo dia, uma mesa redonda composta pelo conferencista, por mais dois convidados e por um mediador.

É importante salientar que o projeto possui um site que reúne todas as ações do ciclo como relatos de cada encontro, programação de próximos meses, biografias de convidados e documentações (imagens, vídeos, textos) referentes a cada evento. Em alguns encontros, as conferências poderão ser substituídas por apresentações artísticas, seguidas de debates com seus autores.

O “10 Dimensões” já realizou nove dimensões (Cultura, Estética, Sentidos, Relações, Palavra, Corpo I e II, Redes), contando com a participação dos pesquisadores e artistas de instituições como UNESP, UFMG, UEL, UNB, USP, UAM e uma média de público de 100 pessoas por evento como pode ser visto na imagem a seguir da primeira dimensão do ciclo.



Figura 1 – Conferência de abertura da Dimensão da Cultura

ARTE E TECNOLOGIA NOS DIAS ATUAIS

Na contemporaneidade, o uso das novas tecnologias cada vez mais vem sendo pensado e difundido, uma vez que atua sobre todos os contextos da sociedade, inclusive sobre o da arte, de sua produção e recepção. Diversos artistas têm se apropriado dos novos meios tecnológicos, sobretudo pensando-os como linguagem e não somente como ferramenta. A interface entre o processo de criação artística e as tecnologias disponíveis no meio possibilita o surgimento de novos modos de conceber e de pensar o fazer artístico, assim como as relações interativas entre o público com as obras de arte.

Atualmente, o termo “arte e tecnologia” é utilizado para definir trabalhos de arte oriundos de pesquisas artísticas que fazem uso dos novos meios – subentendendo aí “tecnologia” como tecnologias recentes – como ponto de reflexão e suporte para a realização de trabalhos (NUNES 2008, p. 8).

Ainda de acordo com Nunes (2008), no Brasil, temos uma produção reconhecidamente atuante em arte e tecnologia, distribuída em diversas regiões do país. Instituições como a USP, Unicamp, PUC-SP, UFRJ, UnB, UFPA, UFG confirmam a produção do conhecimento atrelado em arte e tecnologia, uma vez que o próprio espaço da academia dispõe de pensadores e artistas que difunde em programas de pós-graduação pesquisas na área, como também a exibição destas produções acontece por meio de eventos que congregam um número cada vez maior de espectadores-interatores. Eventos como o FILE – Festival Internacional de Linguagem Eletrônica, em cidades como Rio de Janeiro, São Paulo e Curitiba, MOBILEFEST em São Paulo, Arte.Mov em Belo Horizonte, a Bienal Emoção Art.Ficial em São Paulo, constituem em espaços já consagrados no calendário deste campo, sendo sempre aguardados por milhares de pessoas nos locais onde são apresentados.

Vale salientar que na região onde estão as instituições parceiras do projeto (UFRN – UFPB – IFRN – FAPERN), as iniciativas neste campo ainda são muito escassas e há pouquíssimos eventos específicos no âmbito da arte e tecnologia. Há ações importantes como o Salão de Artes Visuais Abraham Palatnik, criado e instrumentalizado pela Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte (FAPERN) em 2007 e 2008, que propôs o diálogo entre as artes e a emergência de novos suportes.

Para Gally (2010), a proposta do ciclo “10 Dimensões” está atrelada à necessidade de uma abordagem múltipla para o fenômeno das artes visuais, frente ao pluralismo que marca o mundo contemporâneo. Neste contexto, o evento se volta ao mundo das artes visuais e suas produções, o qual se apropria das tecnologias de transmissão de informação e dos recursos eletrônico-digitais disponíveis, usando-os como ponto de partida para criação, experimentação e visões, mas também como crítica da própria tecnologia.

Dessa forma, a tecnologia enquanto suporte para a produção e divulgação de trabalhos artísticos, promove novas estratégias de leitura como também se utiliza da arte como espaço de aproximação dos nossos sentidos, relacionando-a com o universo dos novos meios e suas interferências sociais.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Dando início aos diálogos em arte e tecnologia, no mês de abril de 2010 foi realizado o primeiro encontro do Projeto 10 dimensões no campus avançado da cidade alta. Durante os dias 14 e 15 de abril as discussões foram centradas na dimensão da cultura e suas ligações dentro do campo da arte e da tecnologia. O evento contou com cerca de 120 participantes entre universitários, professores e artistas plásticos. A imprensa local esteve presente destacando a importância do projeto para a capital norterio-grandense. Estiveram presentes as emissoras TV Universitária e o programa IFRN em foco - desenvolvido pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte, realizando um importantíssimo papel no intuito de informar a população sobre a existência do projeto e sua relevância no contexto local. A programação teve início no dia 14 de abril com a Conferência de Abertura, proferida pelo Prof. Dr. Milton Sogabe (UNESP – Universidade Estadual de São Paulo), o qual abordou o tema da interatividade na Arte. Já no dia 15, o evento contou com uma mesa redonda sob o enfoque da “Dimensão da Cultura”. Foram convidados para a mesa os professores doutores Milton Sogabe, artista multimídia e docente da UNESP, Nina Velasco teórica e docente da Universidade Federal de Pernambuco e Didier Guigue, músico e professor doutor da Universidade Federal da Paraíba. E para mediar a discussão, o Prof. Dr. Everardo Ramos, docente da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

No mês de maio de 2010, o segundo encontro destacado como Dimensão Estética aconteceu em João Pessoa nos dias 27 e 28. Neste momento foram abordados temas relevantes ao estudo da estética no cenário da arte tecnológica, relacionando o fazer artístico e a leitura destes trabalhos nos diferentes meios possíveis.

A programação iniciou no dia 27 às 18 horas, com o “Depoimento: Um Histórico do NAC” proferido por Paulo Sergio Duarte, professor e pesquisador do Centro de Estudos Sociais Aplicados da Pró – Reitoria de Pós Graduação e Pesquisa da Universidade Cândido Mendes. Em seguida, foi realizada a exibição de vídeos premiados na ITINERÂNCIA VIDEOBRASIL 2008-2009, com os comentários de Eduardo de Jesus. Já no dia 28 às 15 horas, foi a vez da mesa redonda “Dimensão Estética” com a participação de Eduardo de Jesus (PUC-Minas), Miguel Gally (UnB) e Marta Penner (UFPB) que mediu os trabalhos.

As atividades do Projeto foram realizadas em conjunto com o Festival Nacional de Artes – FENART, momento de encontro de diversas manifestações artísticas do cenário nacional. A inserção das atividades do projeto 10 dimensões possibilitou inserir uma discussão sobre a arte tecnológica num evento de relevância que tenta reunir e apresentar diversos fazeres artísticos para a população durante uma semana na cidade de João Pessoa.

A Dimensão da Estética contou com cerca de 80 participantes, entre estudantes universitários e professores da rede de ensino de João Pessoa, além da presença das professoras do Instituto Federal do Rio Grande do Norte - Campus Central, que desenvolvem trabalhos no campo da arte e da cultura.

No mês de junho, retornando a Natal, o projeto 10 dimensões teve como tema a “Dimensão dos Sentidos”. O objetivo desta etapa foi discutir a arte como espaço de aproximação entre nossos sentidos, relacionando-a com o universo dos novos meios. A programação contou com a presença da professora do Departamento de Música e Teatro na Universidade

Estadual de Londrina, Janete El Haouli; Suzete Venturelli, professora da Universidade de Brasília; José Tonezzi, professora da Universidade Federal da Paraíba e Maria Isabel Dantas, professora do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – como mediadora.

Essa dimensão trouxe na prática, aquilo que já vinha sendo discutido anteriormente, ainda em caráter teórico, no sentido de formar os participantes do evento sobre estudos associados à dimensão dos sentidos e apresentar os trabalhos resultantes de pesquisas. Foi realizada uma performance de autoria da professora Janete El Haouli, chamada “Paisagem Sonora”. Esse mecanismo ofereceu resultados bastante satisfatórios, no sentido de proporcionar ao público presente momentos de vivência e interação com obras relacionadas à temática da arte e da tecnologia.

Após as férias universitárias, o projeto retoma as atividades novamente na cidade de João Pessoa. No mês de agosto foi realizada a “Dimensão das Relações”. Esta proporcionou uma abordagem das relações humanas e sociais na ação de trabalhos de arte e tecnologia. Foram levantadas questões relacionadas às interferências sociais, as inserções estéticas na paisagem social e novas estratégias e modelos de sociabilidade, suscitadas ou proporcionadas através dos novos meios. Esteve compondo a mesa Luisa Paraguai Donati, professora da Universidade Anhembi Morumbi; Mário Ramiro, artista multimídia e professor do Departamento de Artes Visuais da Escola de Comunicações e Artes da USP; Olavo Bessa, professor do curso de Design da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e João Vicente Adário Professor Assistente I da Universidade Federal da Paraíba, como mediador. Esta edição contou com a exibição de vídeos e imagens mostrando os trabalhos desenvolvidos pelos palestrantes durante sua trajetória histórica com a arte.

Nos dias 16 e 17 do mês de setembro, o quinto encontro “Dimensão da Palavra” aconteceu em Natal. Essa dimensão colocou em discussão a presença do verbal – em seus desdobramentos naturais, visuais e sonoros – nas produções de novos meios, abordando práticas performáticas e novas estratégias de leitura e tradução entre os meios e divulgação através das redes. Estiveram presentes, Silvia Laurentiz, artista e professora da Universidade de São Paulo; o professor da Faculdade Atibaia, Giuliano Tosin, autor do primeiro nanopoesma brasileiro (“Infinitozinho”, baseado no poema homônimo de Arnaldo Antunes) e Marta Penner, artista e professora da UFPB. Também, nesta dimensão foi realizada a performance “Reinventando poemas” do professor e artista Giuliano Tosin, onde o mesmo explorou a interação entre projeções visuais e gestos vocais da poesia sonora.

Os encontros de outubro e novembro estiveram inseridos no viés da discussão entre as relações do corpo nos novos meios, novas estratégias, e configurações para a situação artística, performática e cênica.

Em outubro, a “Dimensão do Corpo I” aconteceu na cidade de João Pessoa, entre os dias 21 e 22. O evento contou com a participação de Wellington Jr professor do curso de comunicação social da Universidade Federal do Ceará; Rosangella Leote artista/pesquisadora multimídia e professora da Universidade Estadual de São Paulo; Sávio Araújo, pesquisador e professor da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e teve como mediação a professora Paula Coelho da Universidade Federal da Paraíba.

Mantendo a mesma linha de discussão, o projeto retorna a Natal trazendo novos diálogos, relacionando o corpo no contexto da arte e da tecnologia. A “Dimensão do Corpo II” aconteceu nos dias 18 e 19 e contou com a presença de Lúcio Angra professor e pesquisador da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; Bia Medeiros artista/pesquisadora e professora da Universidade de Brasília e Paula Coelho professora da Universidade Federal da Paraíba. A mesa redonda teve como mediadora a professora Naira Ciotti da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. No dia 18 para iniciar as atividades foi realizada a performance “Leituras do Guru” de Lúcio Angra. Bia Medeiros e Lúcio Angra são importantes pesquisadores de relevância nacional nos estudos do corpo inserido em processos artísticos na arte contemporânea. Ambos participam do grupo Corpos Informáticos e desde a década de 1990 vem realizando pesquisas, performances e intervenções, utilizando o corpo como forma de expressão artística.

Ainda no mês de novembro, ocorreu uma dimensão extra, abordando como tema os quadrinhos inseridos nos processos artísticos dentro do campo da arte e da tecnologia. A palestra conceituou as histórias em quadrinhos (HQs) autorais dando ênfase a um gênero de HQ genuinamente nacional, a chamada linha Poético-Filosófica. Essa atividade contou com a presença de diversos quadrinistas do cenário potiguar, onde os mesmos tiveram a oportunidade de vivenciar discussões que inseriam as histórias em quadrinhos nos contemporâneos ambientes midiáticos da arte tecnológica.

Finalizando as atividades de 2010, o projeto 10 Dimensões esteve em João Pessoa nos dias 2 e 3 de dezembro, tratando de debates a respeito da arte inserida no contexto das redes. O professor Gilberto Prado (USP) iniciou os trabalhos com uma conferência, abordando seu percurso em arte e tecnologia, em especial em instalações multimídia e espaços da rede Internet, em seguida foi a vez do artista e professor Edgar Franco (UFG) com a Performance “Posthman Tantra” envolvendo som, projeções e realidade aumentada. No dia seguinte, aconteceu a mesa redonda com os professores já mencionados e contou também com a presença do professor Antonio Pereira Júnior (UFRN), além do professor José Tonezzi (UFPB) que mediou às discussões. Essa dimensão suscitou questões presentes no universo da arte colaborativa, na telepresença e na mobilidade de espaços de sociabilidade virtual.

Para fechar o ciclo do projeto, será realizado em 2011 a nona dimensão – Dimensão Cibernética – que discutirá as estratégias de inserção do espectador-interator em trabalhos artísticos, proporcionando questionamento em torno da interatividade. O ciclo conclui com uma exposição em arte e tecnologia com a participação de artistas e pesquisadores presentes no decorrer do percurso, trazendo para o plano da experiência uma grande parte das reflexões realizadas até aqui.

É importante ressaltar que o projeto 10 Dimensões buscou estabelecer contato direto com a sociedade, não se prendeu inteiramente ao formato de palestras e encontros mensais. Uma das maneiras pensadas para criar vínculos com diversos tipos de público foi desenvolver mecanismos didáticos no intuito de apresentar para a população o panorama da arte contemporânea, sobretudo a arte tecnológica.

Foi neste sentido que o projeto esteve presente em acontecimentos de grande importância social na cidade do Natal. Eventos como a EXPOTEC e CIENTEC, realizados respectivamente pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte e Universidade Federal

do Rio Grande do Norte, oferecem a comunidade natalense momentos de interação com os estudos e projetos desenvolvidos por tais instituições.

O projeto esteve presente em ambos os eventos sob forma de stand levando informações sobre o projeto por meio de vídeos e imagens, além de oferecer aos interessados a possibilidade de interagir com um jogo de caça-palavras, no intuito de abordar temas pertinentes à arte e a tecnologia. O caça-palavras alcançou diversos tipos de público e faixas etárias diferentes, onde crianças e idosos tiveram a oportunidade de se relacionar com a complexidade da arte tecnológica na busca por palavras, como é possível observar nas imagens abaixo.



Figura 2 – Participantes do Caça-palavras instalado na XVI CIENTEC (2010)



Figura 3 – Participantes do Caça-palavras instalado na EXPOTEC (2010)

Além da participação no stand, o Projeto 10 Dimensões trouxe ainda para a EXPOTEC 2010, a obra CAPTAS de Fabio FON e Soraya Braz que de acordo com o site do professor Fábio, consiste numa intervenção urbana em que chamativas capas alaranjadas começam

a tagarelar ruidosamente quando percebem o uso de telefones celulares, em trânsito pela cidade. Essa ação faz uso de performers e capas plásticas constituídas de um sistema capaz de disparar conversas perturbadoras de telefone celular pré-gravadas quando percebem o uso de algum telefone celular por perto, emitindo sons de conversas intrusivas de outros falantes em locais públicos. O objetivo do projeto é discutir implicações sociais da telefonia móvel no espaço urbano.

A intervenção urbana do Projeto propiciou aos jovens do IFRN uma aproximação com as novas expressões artísticas no contexto da arte tecnológica, contribuindo desse modo para futuras experiências relacionadas a essa área.



Figura 4 – Obra Captas no pátio do IFRN - EXPOTEC (2010)

Nesta vivência foi possível perceber que este tipo de manifestação artística ainda é pouco conhecida por grande parte da população natalense. Isso se justifica, entre outros fatores, em função da reação dos alunos, que expressaram sentimentos de surpresa, espanto e curiosidade pela intervenção móvel, que em ocasiões se demonstrava performática.

Além disso, durante as atividades da EXPOTEC 2010, foi montada no dia 29 de outubro a instalação multimídia “Halterofilismo Mental” de Igor Lucena, resultado da pesquisa “Arte e Movimento interativa para o controle de vídeos” e também acontecida no Salão de Arte Tecnológica 2010, realizado no mês de agosto e setembro pela FAPERN. A obra inserida no contexto da EXPOTEC teve o objetivo de demonstrar aos visitantes da exposição um exemplo de arte tecnológica interativa, onde o indivíduo participa e interatua com a obra.



Figura 5 – Obra Halterofilismo Mental do IFRN - EXPOTEC (2010)

REPERCUSSÕES

Embora esteja em desenvolvimento, o ciclo de encontros do projeto 10 dimensões já demonstra resultados significativos no circuito de arte tecnológica do Nordeste, uma vez que profissionais e estudantes da área têm a oportunidade de expandir o conhecimento apreendido nos seus respectivos campos de atuação.

Percebe-se neste sentido que é uma proposta inovadora que tem contribuído para a formação acadêmica de muitos graduandos, inclusive dos cursos de Produção Cultural e Gestão Desportiva e do Lazer do IFRN, embora não trabalhe com temas específicos de suas áreas.

A sociedade também tem recebido importantes contributos, uma vez que ações como o jogo do caça palavras, Captas, Halterofilismo Mental, oportuniza o conhecimento de novas linguagens e a reflexão sobre os rumos da arte e da tecnologia na contemporaneidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GALLY, M. A dimensão comunicativa da estética nas artes eletrônico-digitais. Mai. 2010.
2. NUNES, F.O. 10 DIMENSÕES: Diálogos em rede, corpo e tecnologia. 2008.
3. 10 DIMENSÕES: Diálogos em rede, corpo e tecnologia. Disponível em: <<http://www.10dimensoes.net/>>. Acesso em: 03 dez. 2010.
4. FÁBIOFON.COM. Disponível em: <<http://www.fabiofon.com/captas.html>>. Acesso em: 03 dez. 2010.

CINEMA EM PAUTA: UMA POSSIBILIDADE DE QUALIDADE DE VIDA NO AMBIENTE DE TRABALHO DO TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DE NATAL/RN

Rayssa Crystyna Galvão Torres

Graduanda do Curso Superior em Gestão Desportiva e do Lazer, IFRN, Natal Central.
rayssacgt@hotmail.com

Elizane Maria da Silva

Graduanda do Curso Superior em Gestão Desportiva e do Lazer, IFRN, Natal Central.
Lizaninha_maria@hotmail.com

Maria Josély Figueredo Gomes

Grupo de pesquisa Lazer e Políticas Públicas, Prof^ª Dra do Curso de Gestão Desportiva e do Lazer, IFRN, Natal – Central, jogranada2004@yahoo.com.br

RESUMO

O presente artigo é um estudo de caso que apresenta o cinema como uma proposta de qualidade de vida no ambiente de trabalho. Tem o objetivo de verificar a relação entre o Cinema em Pauta e a qualidade de vida no trabalho na percepção dos funcionários do Tribunal Regional Eleitoral – TRE de Natal/RN. O texto também aborda a relação que o cinema tem com o lazer e o próprio lazer com a qualidade de vida. A resposta para tal questão foi coletada por meio da aplicação de questionários abertos com 06 servidores em uma das sessões presenciada pelos pesquisadores, além de entrevista semi-estruturada com um dos gestores do referido Projeto, com o intuito de conhecer a proposta do cinema em pauta e sua relação com a qualidade de vida no ambiente de trabalho. Entre os resultados, observou-se que o projeto do Cinema em Pauta é veículo de qualidade de vida para os servidores, por proporcionar bem-estar, relaxamento, momentos de integração, entre outros. No entanto, não há uma adesão relevante por parte dos servidores, frequentando apenas uma minoria. Vale salientar que para os servidores, o Cinema em Pauta ainda favorece sentimentos positivos de bem estar, prazer, descontração, leveza, reflexão, que de certo modo interage com os aspectos físicos, emocionais, intelectuais, espirituais e sociais do indivíduo.

PALAVRAS-CHAVE: Ambiente de Trabalho. Cinema em Pauta. Qualidade de Vida. Lazer.

CINEMA IN FOCUS: A POSSIBILITY OF LIFE QUALITY IN PLACE OF WORK IN THE TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL OF NATAL/RN.

ABSTRACT

This article is a study of case that presents the cinema like a purpose of quality of life in the place of work. It has the goal to verify the relation between cinema in stave and the quality of life in the work in the perception of servants of TRE-Natal .The text also relates the relation that the cinema has with the leisure and the leisure with the quality of life. The answer to the question was collected using a survey with 6 servants in one of the sections done by reseachers, besides one interview with one of the managers of the project, with the goal to know the purpose of cinema in stave and its relation with the quality of life in the place of work. In the results,concluded that the project Cinema in stave is vehicle of quality of life to the servants,because it brings well-being,relaxing, moments of integration,etc... However, there are a few people participating of this project. We can mention that to the servants, the cinema in stave brings positive feelings of well-being,pleasure,moments of joy, lightness,reflection, in a certain way interacts with the physical emotional,intelectual,espiritual and social aspects of a human being.

KEY WORDS: Place of work. Cinema in stave. Quality of life. Leisure.

1. INTRODUÇÃO

O processo do mundo globalizado trouxe avanços tecnológicos e acesso imediato a informações, mas trouxe também o aumento da jornada de trabalho, favorecendo o alto nível de estresse no ambiente da organização. Diante desse quadro, pensar num programa de qualidade de vida na empresa é importante para a repercussão de forma positiva dos aspectos emocionais e físicos das pessoas que compõem tal instituição.

Neste contexto, Galisa e Pustiglione (1998, p.158) definem que “qualidade de vida boa ou excelente é aquela que oferece um mínimo de condições para que os indivíduos possam desenvolver o máximo de suas potencialidades, sejam estas: viver, sentir, amar ou trabalhar, obtendo-se assim, satisfação.”

Pode-se dizer que a qualidade de vida tem se tornado um tema bastante significativo para a sociedade nos dias atuais. Ganha um enfoque relevante quando pensada numa visão holística do trabalhador no seu ambiente de trabalho, considerando as práticas organizacionais, doenças mais comuns no trabalho, estilo de vida saudável, lazer etc.

Segundo Vilarta e Gonçalves 2004, mesmo sendo relegada ao segundo plano, pois em primeiro lugar aparece os interesses corporativos associados à produção e ao lucro, a qualidade de vida no ambiente de trabalho, hoje é o espaço privilegiado para a realização de ações que integram o indivíduo, o grupo e a sociedade. Neste sentido, a mobilização dos empregadores para elaborar, financiar e encorajar a implantação de programas de qualidade de vida é de suma importância para as empresas.

Assim sendo, o Tribunal Regional Eleitoral – TRE de Natal/RN desenvolve uma proposta do “Cinema em Pauta” com foco na qualidade de vida no ambiente de trabalho. Neste contexto, o estudo realizado objetiva verificar a relação entre o Cinema em Pauta e a qualidade de vida no trabalho na percepção dos funcionários do Tribunal Regional Eleitoral – TRE de Natal/RN, buscando responder a seguinte indagação: de que maneira a proposta do “Cinema em Pauta” contribui para a qualidade de vida dos funcionários do TRE?

Para encontrar respostas, optou-se por um estudo de caso, com características descritiva-qualitativa. Os dados foram coletados através de entrevista semi-estruturada com um dos gestores do “Cinema em Pauta” e de questionário aberto com seis (06) servidores do TRE/RN, participantes de uma das sessões realizadas.

Com essa investigação, temos o intuito de fomentar discussões no âmbito da qualidade de vida, no sentido de apresentar a proposta do cinema como uma prática de lazer que pode oportunizar o relaxamento e a interação entre os funcionários, como meio de minimizar o nível de estresse no desempenho das tarefas no cotidiano e amenizar os conflitos pessoais provocados pelas diferenças e sentimentos de competitividade no trabalho.

No âmbito social, contribuir para que a qualidade de vida no ambiente de trabalho seja pensada na ótica cultural das instituições organizacionais, como meio de proporcionar aos trabalhadores, o entretenimento, o relaxamento, a reflexão, o estreitamento das relações sociais e outros benefícios que favoreçam a realização plena de suas perspectivas e interesses.

2. UM OLHAR SOBRE O CINEMA

Segundo Melo (2002), mesmo sendo recente, se comparado a algumas artes (música, literatura), o cinema cresceu rapidamente, até mesmo por possuir características adequadas à modernidade, ao mundo dos símbolos.

Sendo também um tipo de mídia, o cinema por meio de elementos visuais dão aos filmes um poder de comunicação universal, refletindo determinada cultura e se constituindo como arte, diversão, entre outros. Neste sentido, protagoniza uma relação com os indivíduos por meio de sonhos, desejos, mundos fictícios que se entrelaçam com a realidade, onde cada pessoa estabelece uma conexão própria com o cinema e mais especificamente com o filme que será assistido.

Diante de uma gama de informações que são acessadas por meio da linguagem cinematográfica, o profissional do lazer pode contribuir para disseminar uma política de educação que leve o público a refletir e se posicionar sobre tal manifestação cultural.

3. CINEMA EM PAUTA

Cinema, um programa que as pessoas fazem com muita frequência, seja naquela quarta-feira à noite, no fim de semana ou no feriado. Qualquer hora é boa para apreciar o que a sétima arte tem a oferecer. E porque não pensar nessa possibilidade numa instituição organizacional?

Nesta perspectiva, o Tribunal Regional Eleitoral - TRE desenvolve o projeto *Cinema e Pauta*, uma iniciativa de um grupo de servidores do TRE/RN com o objetivo de exibir filmes, uma vez por mês, dentro do horário do expediente, para promover um momento de reunião, discussão, reflexão e relaxamento entre os servidores do TRE. Conta com o total apoio da Administração (Presidência) do TRE, além do apoio de vídeo locadora e do patrocínio da Associação dos Servidores. As sessões acontecem no Plenário do Tribunal com uma estrutura apropriada para a realização do cinema. Os filmes são escolhidos pelos servidores do TRE em votação pela intranet com exibição de resumos e trailers dos filmes para auxiliar no momento da escolha.

É importante ressaltar que o grupo responsável pelo Cinema em Pauta utiliza-se de meios de divulgação como cartazes que são fixados no prédio do TRE/RN – Sede, camisetas do projeto e folders distribuídos de sala em sala para estimular a participação nas sessões que são oferecidas uma vez por mês.

A exibição inaugural aconteceu no dia 20 de maio de 2009, com a cobertura do programa “Brasil Eleitor” do Tribunal Superior Eleitoral, servindo de exemplo para vários órgãos do Judiciário. Posteriormente, a esta exibição, o grupo recebeu como integrantes mais três servidores. Em 2009 foram realizadas seis exibições sempre nas quartas-feiras às 17 horas, dentro do horário de trabalho.

A programação para 2010 ainda está indefinida, em função das atenções estarem este ano voltadas para as eleições. Nesse ano foi realizada uma sessão no dia 07 de maio, em homenagem ao Dia das Mães, e pretende-se realizar atividades em novembro, após o período em que o Plenário estará menos ocupado com as sessões do Tribunal.

Na concepção dos gestores, o projeto contribui na medida em que congrega servidores de diferentes áreas do Tribunal, que, por outro motivo, nunca se encontrariam, e gera um motivo de identificação e, conseqüentemente, contribui para o fortalecimento das relações no trabalho.



**Figura 1 – Antes de entrar na sessão do Cinema em Pauta, fila para a pipoca.
Arquivo do Projeto Cinema em Pauta**

4. CINEMA: UMA PROPOSTA DE QUALIDADE DE VIDA NO AMBIENTE DE TRABALHO.

A qualidade de vida contempla diversas dimensões que envolvem o desempenho de atividades, mas também outras dimensões que não estão diretamente ligadas a determinadas tarefas que são capazes de produzir motivação e satisfação em diferentes condições numa instituição organizacional. Neste sentido, Limongi-França (2003, p. 2) argumenta que a qualidade de vida no trabalho é:

um conjunto de ações de uma empresa que envolve diagnósticos e implantação de melhorias e inovações gerenciais, tecnológicas e estruturais dentro e fora do ambiente de trabalho, visando propiciar condições plenas de desenvolvimento humano para e durante a realização.

A construção da qualidade de vida no trabalho acontece quando a empresa e as pessoas são contempladas como um todo, considerando seus aspectos extrínsecos e intrínsecos. Neste sentido, um programa que objetiva contribuir com a qualidade de vida no trabalho, no sentido de avaliar, planejar, intervir no processo organizacional pode ser uma ferramenta eficaz na promoção de relacionamentos mais humanizados e de uma produtividade saudável.

Dentro desse contexto, o lazer se configura como uma das vertentes dos programas de qualidade de vida no trabalho, que deve ser difundida no meio empresarial, pois a livre adesão pode proporcionar o descanso, o divertimento e o desenvolvimento pessoal e social dos indivíduos.

Damineli (1995, p. 157), argumenta que atividades de lazer têm, em geral, a propriedade de desenvolver as relações interpessoais entre os setores de produção, novas aptidões e novos interesses, relacionados ou não com as tarefas diárias, além de outros atributos que favorecem a relação positiva do empregado com a organização.

A proposta do cinema como uma prática de lazer pode oportunizar o relaxamento e a interação, de modo a ser caracterizado como um interesse artístico e intelectual. Segundo Marcelino (2002), nos interesses artísticos, o conteúdo e a estética se configuram na busca da beleza e do encantamento, e os interesses intelectuais buscam o contato com a realidade, as informações objetivas e explicações racionais.

Neste sentido, o lazer, através do cinema, pode contribuir para que a qualidade de vida no ambiente de trabalho seja pensado na ótica cultural das instituições organizacionais, como meio de entretenimento, relaxamento, reflexão e estreitamento das relações sociais. Frequentar as sessões do *Cinema em Pauta* pode se tornar uma prática cada vez mais proveitosa para relaxar e servir como um momento de desestresse e quebra da rotina no ambiente de trabalho.

De acordo com o pensar de Dumazedier, essa atitude poderá ser uma “oportunidade de melhorar o gosto, estimular a compreensão, o espírito crítico, o conhecimento e a ação cultural e social” (1976, p.265). O interessante em participar da sessão é estar disposto a se deixar levar para encarar novas experiências e provar do riso e do drama visualizados em diferentes gêneros.

Um ponto pertinente a ser citado é em relação ao que Melo (2002) ressalta a respeito de assistir filme, de modo que essa prática leva as pessoas a treinarem o olhar e aproveitarem os momentos vividos por ele. Outro aspecto interessante na proposta de ter sessões de cinema no ambiente de trabalho é de estabelecer também relações interpessoais.



Figura 2 – Antes de iniciar o filme – momento de convívio social

Segundo Melo, “nada substitui o ritual de ir ao cinema, entrar na sala escura e vivenciar coletivamente as emoções de um filme” (MELO 2002, p.4). Essa concepção de coletividade promove a integração do grupo no ambiente de trabalho que mesmo sem estabelecer totalmente vínculos afetivos, as pessoas durante uma sessão de cinema, vivem juntos, aquele mesmo momento.

Nesse período, os indivíduos podem encontrar uma fonte para manter seu equilíbrio e qualidade de vida no ambiente de trabalho. Sendo assim, eles poderão obter realização e satisfação pessoal durante a sessão, usufruindo dos sentimentos de bem-estar, relaxamento e reflexão. Pimentel (2003) assinala que o estado de espírito o qual as pessoas se entregam quando estão no cinema remete-se ao lúdico que leva a pessoa a divertir-se.

Um ponto que merece ser mencionado é em relação ao sentimento de reflexão estimulado quando se assiste um filme, de modo que “ao nos sensibilizar, o cinema nos transforma como pessoas” (CAMPOS, 2002, p.3).

É importante esclarecer ainda, que o filme é uma forma de representação do significado dado ao mundo. Sendo este significado oportunizado a ser compartilhado, dialogado ou discutido dependendo da percepção de cada espectador e da finalidade de cada filme, contribuindo para a apreensão ou construção de novas idéias e a aquisição de novos conhecimentos. Isso ocorre graças à interação entre o filme e o espectador ativo.

Sendo assim, o cinema através do filme proporciona ao espectador a possibilidade de viver novas experiências e de provar de outras sensações. Essa possibilidade faz com que haja revigoração, entretenimento e diversão.

5. METODOLOGIA

A pesquisa é descritiva na perspectiva qualitativa. Dela faz parte a obtenção dos dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo. Procurando entender os fenômenos segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada, e a partir daí surge a interpretação dos fenômenos estudados. Tendo as pessoas como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental, delineando e interpretando o significado que elas dão às coisas e à sua vida como preocupação do investigador (MINAYO, 1994).

A pesquisa tem por caráter um estudo de caso que apresenta o “Cinema em Pauta” como uma possibilidade de vivenciar a qualidade de vida no ambiente de trabalho.

Nessa investigação, foi empregado como instrumento de coleta de dados, a aplicação de questionário aberto com seis funcionários do TRE/RN de diversos setores tais como o de licitação e contratos, assessoria de comunicação e diretoria geral que estavam presentes na sessão realizada no dia 07 de maio de 2010, para descrever aspectos relacionados à frequência nas sessões, a importância desse projeto no local de trabalho e os benefícios que são vivenciados como oportunidades de lazer e de qualidade de vida. Um dos Gestores Tatiana de Souza Lima também foi entrevistada na perspectiva de apresentar a proposta do Projeto e como este se efetiva na prática. O Tribunal Regional Eleitoral está localizado na Praça André de Albuquerque, 534 – Centro.

A análise dos dados foi realizada mediante o tratamento das questões concernentes aos objetivos aqui abordados e pela descrição dos resultados obtidos pelo número de respostas dadas.

6. CINEMA EM PAUTA: CONTRIBUIÇÕES PARA QUALIDADE DE VIDA

Foi constatado que o Cinema em Pauta compreende um projeto que busca disseminar uma cultura de estreitamento das relações no ambiente de trabalho, como parte integrante da qualidade de vida. Segundo a gestora Tatiana de Souza Lima, o projeto tem beneficiado as relações interpessoais dentro do TRE. Esse pensamento pode ser observado em seu depoimento: “Após as sessões, as pessoas comentam os filmes entre si, discutem o seu

conteúdo e o próprio momento (a pausa nas atividades para o lazer) e nos buscam para dar sugestões e opiniões sobre o projeto; isso revela, a meu ver, que elas se identificam com a atividade”.

Dos seis (06) entrevistados, pôde-se constatar que o público que participa das sessões do Cinema em Pauta é constituído por servidores que na sua maioria possuem nível superior e que a frequência destes não é constante, como é o caso de alguns que foram pela primeira vez.

Perguntados em relação à escolha dos filmes, os interlocutores identificaram boa, sugerindo documentários com filmes fora do circuito comercial com temas definidos, a priori debates. No que diz respeito aos gêneros, a maioria prefere comédia por motivar o riso, a descontração e a alegria.

Quando questionados sobre a importância do projeto para o ambiente de trabalho, os interlocutores, em sua maioria, identificaram-no como meio de reunir os servidores, no sentido de promover a integração do grupo que acontece no início de cada sessão quando se encontram para conversas informais, além da oportunidade de debaterem no final de cada sessão o filme, discutindo suas idéias em grupo e adquirindo novos olhares e novas experiências.

Outro aspecto apresentado na percepção dos interlocutores foi em relação à sessão como uma atividade leve que é importante para amenizar o dia a dia no trabalho. Neste sentido, é percebido que a sessão funciona como um instrumento que pode oportunizar a quebra da rotina, alívio de tensões e relaxamento, gerando qualidade vida no ambiente de trabalho.

Segundo Madsen (2003), algumas instituições vem propiciando a oferta de atividades de lazer no próprio local de trabalho e diversas experiências tem sido bem sucedidas. Nesse sentido, “o lazer vem sendo repensado e identificado como veículo privilegiado para a melhora da qualidade de vida” (MADSEN 2003, p. 100), uma vez que percebe-se por parte dessas instituições uma preocupação com o trabalhador.

A descontração também foi apontada como um dos benefícios do Cinema em Pauta para o ambiente de trabalho. Pode-se notar que a interação com o filme se dá de tal forma que os participantes da sessão se entregam em vivenciar cada cena, a exemplo do filme do gênero comédia, intitulado “Minha mãe quer que eu case”, apresentado em comemoração ao Dia das Mães, onde o riso se manifestava continuamente no desenrolar das cenas.

No que se refere à importância do projeto do Cinema em Pauta para a vida dos participantes, é notável que a ligação que eles fazem é em relação a este contribuir para a sua qualidade de vida, no sentido de entenderem que esse tipo de atividade pode despertar sentimentos agradáveis, entretenimento e ajudar a minimizar as tensões próprias do ambiente de trabalho. Galisa e Pustiglione (1998, p.158) argumenta que “qualidade de vida boa ou excelente é aquela que oferece um mínimo de condições para que os indivíduos possam desenvolver o máximo de suas potencialidades, sejam estas: viver, sentir, amar ou trabalhar, obtendo-se assim, satisfação.”

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aspiração à qualidade de vida deve está atrelada a reorganização do trabalho, de maneira que seja menos rigoroso o processo produtivo, liberando mais tempo livre que proporcione lazer.

Foi verificado que o Cinema em Pauta contribui com a qualidade de vida no trabalho, na medida em que congrega servidores de diferentes áreas do Tribunal, e que de certo modo, gera uma identificação entre eles, conseqüentemente, colabora para o estreitamento das relações no ambiente de trabalho, por promover o contato mais direto com todos os frequentadores que tem num espaço, além da diversão, a oportunidade de ouvir um ao outro, de trocar idéias, enfim, de gerar o respeito mútuo.

Um aspecto observado foi que embora o projeto do Cinema em Pauta oportunize mais tempo livre para os funcionários do TRE, com total apoio da Administração (Presidência), patrocínio da Associação dos Servidores, além da estrutura apropriada para a realização da sessão de cinema e divulgação como meio de estimular a participação e a escolha dos filmes de maneira democrática, os participantes se restringe a uma minoria, que apesar de se fazerem presentes, alguns deles aparentam estar preocupados na realização de alguma tarefa.

Para os servidores do TRE/RN, o Cinema em Pauta é importante para o ambiente de trabalho, por favorecer uma cultura de socialização, onde se percebe a integração do grupo no início de cada sessão quando se encontram para conversas informais, além da oportunidade de debaterem ao término de cada filme, discutindo suas idéias e adquirindo novos olhares e novas experiências.

Outro aspecto relevante é que o Cinema em Pauta se apresenta como uma atividade leve que serve para amenizar o dia a dia no trabalho. Neste sentido, é percebido que cada sessão funciona como um instrumento que pode oportunizar o lazer, a quebra da rotina, alívio de tensões e relaxamento, gerando qualidade vida no ambiente laboral.

Na percepção dos servidores do TRE/RN, o Cinema em Pauta oportuniza qualidade de vida não só no local de trabalho, mas para a própria vida, uma vez que favorece sentimentos positivos de bem estar, prazer, descontração, leveza, reflexão, que de certo modo interage com os aspectos físicos, emocionais, intelectuais, espirituais e sociais do indivíduo.

Por fim, o presente trabalho propõe aprofundar em outro momento, questões pertinentes a esta temática, considerando a proposta oportuna para o campo de atuação do profissional do lazer que pode disseminar uma política cultural e artística no ambiente laboral, como agente mobilizador de qualidade de vida.

8. REFERÊNCIAS

1. CAMPOS, Theresa Catharina de Góes. **O cinema em nossa vida**. Disponível em: <<http://www.abn.com.br/cineartigos>>. Acesso em: 28 jun. 2010.
2. DAMINELI, Mário. Reflexões sobre cultura e lazer na empresa. **Lazer: Formação e atuação profissional**. In: MARCELLINO, Nelson Carvalho (Org.). Campinas, SP: Papirus, 1995. – (Coleção Fazer/Lazer).
3. DUMAZEDIER, Joffre. **Lazer e Cultura Popular**. São Paulo: perspectiva, 1976.
4. GALISA, M. S. PUSTIGLIONE, M. Impacto na Qualidade de Vida de Idosos e custo de Implantação de Programa de Orientação Nutricional. **O Mundo da Saúde**. São Paulo, ano 22 v.22 n.3 mai./jun.1998.
5. LIMONGI-FRANÇA, Ana Cristina. **Qualidade de Vida no Trabalho: conceitos e práticas nas empresas da sociedade pós-industrial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.
6. MADSEN, Johanne E. Halde. Lazer na empresa e lazer pela empresa: a associação da marca da empresa ao lazer e à qualidade de vida. **Lazer e Empresa**. 4. ed. In: Marcellino, Nelson Carvalho (Org.). Campinas, SP: Papirus, 2002.
7. MARCELLINO, Nelson Carvalho. **Estudos do lazer: uma introdução**. Campinas: SP, 2002.
8. MELO, Victor de Andrade. Análise da produção cinematográfica, o lazer e a animação cultural. In: **Seminário Lazer em Debate**. CELAR/EEFFITO/ UFMG, Belo Horizonte, 2002. [on line]. Disponível em <<http://www.lazer.eeddf.ufrj/producoes>>. Acesso em: 28 jun. 2010.
9. VILARTA, R.; GONÇALVES, A. Qualidade de vida e o mundo do trabalho. In: Gonçalves, A.; Vilarta, R. (orgs). **Atividade física e qualidade de vida: explorando teoria e prática**. Barueri, MANOLE. 2004. p 103 – 139.

DOCES MEMÓRIAS DAS FESTAS DE FIM DE ANO

Cloviana Carmoniza Bispo da Silva

Grupo de Pesquisa Cultura, Arte e Sociedade, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Bolsista voluntária do Projeto de Pesquisa “Doçaria Seridoense: um patrimônio cultural alimentar”. Clovianabispo@hotmail.com

RESUMO

Esta comunicação trata-se de uma pesquisa etnográfica de um doce, o alfenim, na festividade de Santos Reis na cidade de Montanhas/RN que ocorre no dia 5 do mês de janeiro. Teve seu início o mês de novembro de 2009 e encontra-se em andamento. A idéia da investigação sobre o alfenim surgiu por motivos que em pesquisa anterior o ele foi muito citado entre os entrevistados e, contemporaneamente, encontra-se em processo de extinção. O Alfenim é encontrado nas festividades de fim de ano na cidade em estudo, e sua maior representação é na de Santos Reis. A maioria dos doceiros presente são da localidade de Cajueiro, município de Jacaraú-PB. Temo como objetivo geral: investigar como é a relação dos participantes da festividade com esses doces. Em primeiro momento, fizemos entrevistas com os doceiros e observações durante a festividade de Santos Reis no ano de 2010. Pretendemos aumentar o número de entrevistados. O doce em estudo é feito com açúcar branco e goma, ele é feito artesanalmente e apresenta formas de animais, homens, etc. Para a feitura são necessárias muitas pessoas, pois a massa tem que ser puxa e cortada antes de esfriar. O seu próprio preparo é um momento festivo e de união, sua comensalidade é lembrança simbólica, festiva e infantil.

PALAVRAS-CHAVE: Alfenim. Festa. Alimentação. Simbolismo.

DULCES RECUERDOS DE FIESTA DE FIN DE AÑO

RESUMO

Esta comunicación es un estudio etnográfico de un alfenim dulce, la fiesta de los Santos en la ciudad de Montanhas/ RN que se lleva a cabo el 5 de enero. Comenzó el mes de noviembre de 2009 y está en curso. La idea de la investigación sobre la base de que alfenim apareció en la encuesta anterior que fue citado ampliamente entre los encuestados y, actualmente, está en proceso de extinción. El Alfenim se encuentra en las festividades de Año Nuevo en la ciudad en estudio, y su mayor representación de los Reyes Magos. La mayoría de los confiteros son la ubicación actual del Marañón, la ciudad de Jacaraú-PB. Miedo objetivo general es investigar cómo la relación de los participantes del festival con estos dulces. En primer lugar, llevamos a cabo entrevistas con los confiteros y observaciones durante la Fiesta de Reyes Magos en 2010. Tenemos la intención de aumentar el número de los encuestados. El dulce en cuestión se hace con azúcar blanco y el almidón, que es hecho a mano y presenta formas de animales, hombres, etc. Para muchas personas lo son necesarios porque la masa tiene que ser cortada antes de sacar y dejar enfriar. Su propia preparación es un tiempo festivo y compañerismo, su comestibilidad está recordatorio simbólico, festivo y los niños.

PALABRAS CLAVE: Alfenim. Parte. Los alimentos. Simbolismo

DOCES MEMÓRIAS DAS FESTAS DE FIM DE ANO

INTRODUÇÃO

A festa de Santos Reis no município de Montanhas, no Rio Grande do Norte é uma das festividades mais antiga da cidade e uma das mais populares da região agreste/litoral do Estado nesse período do ano. Em pesquisas feitas sobre a festividade de Santos Reis da cidade, foi apresentando as comidas tradicionais característica desta festa e entre elas estava um doce conhecido como alfenim. O doce é feito de açúcar e goma, encontrado com forma de bonecos, cachimbos, flores e animais.

O alfenim aparece nos festejos de fim de ano, sendo a Festa Reis a sua principal, já que é visto em diversos locais da cidade durante a festividade. Nos dias atuais, esse doce está cada vez mais raro, mesmo assim todos os anos na festividade de Santos Reis sua presença é marcante.

O aparecimento do doce na festividade de Reis¹ está relacionado como comida, tradição e como símbolo de amizade e lembranças, quando na festividade a população cerca as doceiras para comprar os alfenins, para elas e para os parentes. Como diz Dantas (2008, p.4):

Alimentação é um sistema simbólico complexo que desempenha um papel fundamental na vida social. Constitui-se também como um sistema de comunicação em que está implicado um conjunto de símbolos que servem de critérios de pertencimento e identidade para um grupo social.

A doçaria brasileira, já vem sendo estudada ao longo do tempo, entre os sociólogos e historiados como Câmara Cascudo, em seu livro “História da alimentação no Brasil” e Gilberto Freyre em seu livro “Açúcar: uma sociologia do doce, com receitas de bolos e de doces do nordeste do Brasil”, que contribuíram para enriquecer o nosso conhecimento gastronômico com relação à cultura da alimentação brasileira e em especial no nordeste.

A pesquisa é caracterizada como etnográfica e para compreendemos as questões que serão abordadas escolhemos fazer entrevistas, as suas perguntas são referentes à origem do doce na cidade pesquisada? Como se dar os ensinamentos da feitura do doce? As cidades que são vendidas? O significado dos desenhos? A relação dos doces com a população? Como eles são aceitos pela população? O significado de o doce ser levado em baú para os locais da venda?

Foram entrevistados dois doceiros do município de Cajueiro em Jacaraú-PB². Os entrevistados foram selecionados por indicação de um conhecido em comum e por motivos de ser considerados como os mais experientes no trabalho com o doce. Os entrevistados conhecem o doce e o modo de como é feito desde meninos. Os interlocutores foram o

¹ Como é conhecida a festividade de Santos Reis na localidade.

² Jacaraú-PB é uma cidade do Estado da Paraíba que é fronteira com o município de Montanhas - RN, município este que se localiza em média de 100 km da capital Natal-RN.

Senhor José³ e a Senhora Dona Luzia⁴. Ambos os entrevistados não trabalham mais com a venda dos doces por causas de doenças, mas ainda fazem os doces para familiares e amigos e possuem habilidades para o manuseio das esculturas.

A pesquisa teve início no mês de novembro de 2009 e encontra-se em andamento. Procuraremos obter dados referentes à população da cidade de Montanhas - RN de como eles se identificam com esses doces. Para isso serão feitas observações durante a festividade e entrevistas com a população e com as (os) doceiras (os). Para atingirmos os nossos objetivos, iremos investigar como se dá a relação dos participantes da festividade com os doces alfenins. E conhecer o preparo do doce, contextualizar a história do doce na cidade de Montanhas – RN e analisar os motivos da grande apreciação deste doce na Festa de Reis.

O DOCE E SUA ORIGEM

Os doces portugueses chegados no Brasil ganharam novas formas, novos sabores e a doçaria aumentaram nas mãos das africanas, européia e índias, todos contribuíram para os doces atuais, nas casas de engenhos os doces iam sendo aprimorados. O doce no Brasil ganhou novos significados, Lépine (apud. TEMPASS, 2008) “O doce adquiriu no Brasil um valor simbólico específico. Na mente brasileira ele está indissociavelmente unido à idéia de ternura, de amor.”

A grande doçaria portuguesa se espalhou por todo Brasil, ganhando o sabor do açúcar que por uns logo aceitou e de outros sofreram rejeições. Alguns doces surgiram com as freiras nos conventos, ganhando espaço e novos sabores. No Brasil ganharam nomes de pessoas importantes em sua fabricação. Segundo Freyre (1997.p.86) alguns bolos ou doces nordestinos ganharam nome de acontecimentos políticos de certas épocas, datas ou figuras gloriosas e grandes feitos brasileiros. “Assim ‘bolo cabano’ que lembra o movimento político-social que por anos agitou o nordeste; ‘bolo legalista’, ‘d. Pedro II’[...]. Os antagonismos políticos, várias vezes se refletiam nos nomes dos bolos”.

Os portugueses conheceram o açúcar através dos árabes. De acordo com Cascudo (1983), quando o açúcar apareceu em Portugal, a doçaria portuguesa tinha como base o mel de abelha. O alfenim chegou ao Brasil pelos portugueses, sendo o alfenim um doce de origem árabe, conhecido por al-fenid, por causa da sua cor branca. Esse doce era comum nos engenhos de açúcar, hoje dificilmente é visto. Para Dantas (2008) o alfenim é um doce de açúcar branco, verdadeiras esculturas com motivos regionais decorados com anilina, acepipes dulcíssimos e saboreados por todos. A autora destaca o alfenim como um doce esporádico e complementa dizendo que são encontrados em alguns engenhos no Oeste potiguar.

O alfenim é um doce que chama atenção não só por seu sabor, como também de como também pelas suas formas de esculturas. Eles são manuseados e transformados em animais, flores, objetos, em alguns casos eles aparecem pintados em outros não. A estética do doce é representativa para transformá-lo mais atrativos. Fischler (apud, TEMPASS.2007) “não

³ O Senhor José, conhecido com Seu Zé, 76 anos de idade.

⁴ A Senhora Dona Luzia, 59 anos de idade.

são apenas o paladar e o olfato que contribuem para a apreciação dos alimentos.” Para o autor o sentido que interessa em seu artigo é a visão, lembrando que “comemos com os olhos” também.

O alfenim é um doce curioso na história da alimentação. Como descrever Cascudo (1983) que um donatário da ilha da madeira enviou a Roma, oferta humilde ao Sumo Pontífice, o Sacro Palácio construído de alfenim com todos os Cardeais de alfenim. Ou como segundo Borges (2007):

O culto do Espírito Santo tem um grande incremento a partir do século XII-XIII a quando do “Milagre das Rosas” da Rainha Santa Isabel e a Coroação dos Pobres na Vila de Alenquer iniciando-se a Devoção ao Divino do Espírito Santo - Terceira Pessoa da Santíssima Trindade simbolizado pela Pomba Branca. Mais tarde, o “alfenim” ou “al-fenid” devido á sua brancura, que é subentendida como pureza e purificação, foi assimilado e introduzido no culto religioso cristão. Desde então, o doce “alfenim” foi transformado em peças de arte gastronômicas tais como a Pomba Branca representando o Espírito Santo, e todos os outros símbolos utilizados no ritual de celebração da Festa do Espírito Santo ou dos Santos Padroeiros como a coroa, a rosquilha de pão, os animais e outros motivos decorativos que eram doados à Irmandade do Espírito Santo ou outras e, mais tarde, leiloados revertendo a venda para a organização da festa. No caso de graça obtida, a pessoa encomenda à doceira que confeccione uma peça com a simbologia ou outras formas, em “alfenim”, indicando o peso da peça que pretende, a parte do corpo que beneficiou de uma graça do Divino Espírito Santo: um braço, uma perna, um pé, etc..O “alfenim” surge assim, associado às Festas do Espírito Santo e dos Santos Padroeiros, ofertado em retribuição das graças obtidas.

NA FESTA...

A festividade de Santos Reis na cidade de Montanhas - RN é, atualmente, uma festa que abrange muitas pessoas no dia da comemoração, que ocorre sempre no dia 5 de janeiro, com a participação da população local e os turistas.

Segundo Barros (2002. p.67) “A festa é uma espécie de parada na vida cotidiana, como um momento contemplativo no meio da ação diária. É símbolo da alegria e do amor que não conseguimos, por nossas próprias forças, tornar definitivo.” A festa é o que interrompe com o usual.

As comidas estão presentes nas festividades mais antigas, como adorações aos deuses e aos santos. A festa é um momento de misturas de intenções. Para Brandão (2001. p.13):

Como em algumas festas mais tradicionais do Divino, preserva-se o costume herdado da Idade Média portuguesa de uma distribuição farta e generosa de comida a todos os presentes, completa-se o ciclo dos gestos e de sorte que uma festa popular é a mistura, ao mesmo tempo espontânea e ordenada, de momentos de rezar, cantar, dançar, desfilar, ver, torcer, cantar. Enfim, de “festar”.

A relação dos alfenins com a Festa de Reis é antiga, os entrevistados comentaram que aprenderam a fazer o alfenim com os seus pais e estes com os seus pais, é uma arte de família, a comunidade reuniam para a feitura dos doces, era uma festa, comentou Dona

Luzia, “a família toda vinha fazer, os vizinhos passavam o dia aqui.” Hoje o local de encontro é a casa de farinha da localidade.

Segundo Gonçalves (apud. TEMPASS, 2008) Os alimentos são “parte inseparável de um sistema de articulação de relações sociais e de significados coletivamente partilhado”. O alfenim é compartilhado com os amigos, parentes e vizinhos. Na festividade é fácil ver que as pessoas compram o doce para elas mesmas e para outras pessoas. Ao fazer as entrevistas foi possível observamos que nos diálogos apresentados, a feitura do alfenim transforma-se na própria festa, e para alguns entrevistados a própria festa é a feitura do alfenim .

O DOCE DURANTE A FESTA

O doce alfenim era muito presente nas festas de fim de ano na região, as cidades que os entrevistados ditaram que eles vendiam eram: Montanhas - RN, Nova Cruz-RN, Jacaraú-PB, Mataraca-PB. Segundo os doceiros, eles vendiam os alfenins na Grande Mamanguape-PB, Caiçara-PB e nas localidades próximas do município de Jacaraú-PB no Estado do Rio Grande do Norte.

A cidade em que o doce está sendo estudado é o município de Montanhas - RN, os entrevistados comentaram que sempre venderam muito na festividade de Reis. Nas suas lembranças, Seu Zé comentou que como não existia Festa de Reis nas cidades próximas e só na localidade em estudo, então todos iam vender lá. Saíam vários baús de madeira que guardam os doces, cada um com mais de mil alfenins, e voltavam vazios.

Não se encontra alfenins nas festas de junho ou julho, que são as festas do Padroeiro São João Batista e o Aniversário de Emancipação Política na cidade pesquisada. Segundo Dona Luzia, não se produz o alfenim nas festas do meio do ano, só que forem encomendados por alguém. Acrescentou que o doce não fica “bom” em tempo frio.

A fabricação do doce ocorre inicialmente no mês de novembro com as festividades do próprio município de Cajueiro, Jacaraú-PB, e para a festa de Santa Luzia, Montanhas - RN, festa realizado no interior do município. Foi verificado na festividade que enquanto as vendedoras estão chegando à cidade preparando-se para a festividade, abrem os seus caixotes lotados de doces e os clientes aparecem para comprar.

Quando chegar à noite os alfenins restantes ou são os quebradinhos ou já não tem mais nada. As doceiras ficam espalhadas nas praças e calçadas próximas da grande massa populacional da festividade. Os clientes quando chega já vai escolhendo os seus desenhos prediletos, ou pega um de cada.

PREPARANDO O DOCE...

Para o preparo do doce alfenim é necessário a participação de muitas pessoas, segundo os entrevistados. O preparo do doce juntava e junta toda a família e vizinhos, já que exige grande rapidez e habilidade.

O açúcar usado na feitura do doce tem que ser o açúcar branco, se o açúcar for escuro o doce ficará de outra cor, ele poderá ser rejeitado pelos compradores, comenta Dona Luzia. O açúcar para a fabricação do doce era comprado, antes, em sacas diretamente nas usinas próximas, como a usina Tanque, São João e Estiva, usinas localizadas nos interiores do estado da Paraíba e do Rio Grande do Norte. Hoje os socos de açúcar podem ser comprados nos supermercados.

O preparo do doce começa quando se coloca para ferver o açúcar junto com a água e espera até chegar um ponto que o mel⁵, já tenha uma resistência. Em alguns textos encontrados sobre o doce apresenta que se pode colocar essência de laranja e de limão, em outras receitas entra clara em neve. Para Vilhena (2000):

Todavia, a doçaria é uma arte típica e variável de região para região, cujas diferenças são impostas pela história e pela geografia. É a invasão estrangeira, e é o convívio social, levando ao cruzamento de culturas; mas é também a diversidade de produtos naturais, permitindo diferentes experiências e combinações, que conduzem à descoberta de novas receitas.

O próximo passo é o espalhar o mel em uma área plana. Na pesquisa foi visto em um banco de madeira. Podendo ser em qualquer espaço frio, como no mármore. Espera um pouco depois de espalhado e antes de ficar completamente frio.



Figura 1. Espalhando o mel

Passado o mel na área plana, está no momento de puxá-lo para deixar o mel branco e com maior resistência. O processo é cansativo e quente é necessária a ajuda de todo que estiverem presente. Usando goma de mandioca nas mãos vai puxando e puxando deixando o mel passar de mão e mão e quando a doceira perceber que o doce já esta preparado para o manuseio artístico⁶, nesta hora a mistura do mel com a goma de mandioca terá possuído uma cor branca.

⁵ Referimos a mistura da água com o açúcar.

⁶ Chamamos de manuseio artístico o modo de transformar a massa branca de açúcar em desenhos.



Figura 2. Puxando a massa.

No processo final do doce faz necessária a presença de todas as pessoas que participaram da feitura do doce e, principalmente, aquelas que tiverem habilidade e agilidade, tem que enrolar a massa branca e cortá-la em pedacinhos para ir construindo os desenhos, não podendo deixar “morrer”⁷, pois se o doce “morrer” ele não irá prestar para fazer os bonecos. Freyre (1997, p.65) chama esse momento de “a Arte do recorte de alfenim” e acrescenta que em alguns casos são verdadeiras esculturas em açúcar. Foi verificado com a entrevista, que os doceiros fazem o doce parecido e com os mesmos desenhos. Segundo Dona Luzia, faz sempre os mesmos desenhos por motivos de serem os que aprenderam e os únicos que sabe fazer, entre eles estão: bonecos, bonecas, galinhas, patinhos, vacas, cachimbo, pilões, passarinhos, etc. Em alguns lugares os doces são encontrados com tinturas.



Figura 3. O manuseio do doce

O Alfenim depois dos trabalhos manuais e a construção das estruturas de açúcar são necessários em média quatro dias expostos ao sol para “dar dureza”. Como o doce é sensível é necessário para o seu transporte um baú e arrumar os doces de maneira que evite quebrá-los. Segundo Dona Luzia, o doce dura em média seis meses, porém se ocorrem mudanças climáticas, como começar a chover, o doce começa a ficar quebradiço. E uma das explicações que foi dita do doce não aparece nas festas dos meses de junho e julho.

⁷ O morrer do doce é quando não dá mais para transformar os bonecos, a massa já estará fria e endurecida para o uso.



Figura 4. Alfenins na mesa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa encontra-se em andamento. No atual momento, conseguimos verificar que o doce em estudo é um símbolo de comemoração festivo. Já que o seu próprio preparo exige a presença de muitas pessoas e na festa em que o doce aparece é apreciado pelas crianças e adultos.

Mesmo o doce encontrando-se em processo de extinção em algumas regiões do país e não fazendo parte da vida de muitos jovens e adultos. O doce encontra-se a venda nas festividades de Santos Reis no município estudado e em algumas outras localidades.

Observamos o preparo do doce, que apesar de serem necessários poucos ingredientes para o seu preparo é necessária a presença de pessoas experientes e habilidosas na sua fabricação para não errar o ponto.

Podemos verificar que a história dos alfenins está ligada com cultos cristãos para o Espírito Santo e na cidade a população transmite um significado de complemento da festa ou ser a festa. O doce pode encantar por sua delicadeza ou por formas. Os seus ingredientes podem variar de local para local e de doceira para doceira.

Fica então a necessidade de incentivo histórico, cultural, social e gastronômico para que possamos nunca esquecer o alfenim com suas formas de boneca, pássaro, cachimbo, etc. e sempre apreciá-lo. Como a pesquisa encontra-se em andamento outras pertinências surgirão com o decorrer das entrevistas e análises dos dados recebidos.

REFERÊNCIAS

- 1- BARROS, Marcelo. **O divino segredo da festa**. In: PASSOS, Mauro (Org.). **A festa na vida: significado e imagens**. Petrópolis: Vozes, 2002. P.59-70.
- 2- BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **A cultura na rua**. 2. ed. Campinas: Papyrus, 2001.
- 3- BORGES, J. H. Pires. **Alfenim, o sabor árabe no ritual cristão**. Associação de Guias e Intérpretes dos Açores. Sábado, 16 de Junho de 2007. Disponível em: <<http://guiasinterpretesacores.blogspot.com/2007/06/alfenim-o-sabor-rabe-no-ritual-cristo.html>> acesso em 15 de Dez. 2009
- 4- CASCUDO, L. C. **História da Alimentação no Brasil**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1983(Reconquista do Brasil: Nova Série, V1 79- 80).
- 5- _____. **História da Alimentação no Brasil**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1983(Reconquista do Brasil: Nova Série, V2 79- 80).
- 6- DANTAS, Maria Isabel. **O chouriço no Seridó: transformação do sangue em doce**. Holos. Natal. Ano 20. Vol.3. 2004, pp.4-17. Disponível em: <"[- 7- FREYRE, Gilberto. **Açúcar: uma sociologia do doce, com receitas de bolos e de doces do Nordeste do Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.
- 8- TEMPASS, M. C. Espaço Ameríndio, Vol. 2, No 2 \(2008\). **OS GRUPOS INDÍGENAS E OS DOCES BRASILEIROS**. Disponível em <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/EspacoAmerindio/article/viewFile/7201/4553>> acesso em 01 de Dez de 2009
- 9- _____. Espaço Ameríndio, Vol. 1, No 1 \(2007\). **O BELO DISCRETO: A 9- ESTÉTICA ALIMENTAR MBYÁ-GUARANI**. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/EspacoAmerindio/article/viewFile/2567/1568>> acesso em: 15 de Dez. de 2009
- 10- VILHENA, Maria da Conceição. Arq. Hist2s, vol.04, n2\(2000\): \[22\]. **REMINISCÊNCIAS ÁRABES NA DOÇARIA PORTUGUESA AS ALCOMONIAS**. Disponível em: <<http://repositorio.uac.pt/handle/10400.3/269>>acesso em 15 de Dez. de 2009.](http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/41/45ANEXO)

HUMANIZAÇÃO NAS ORGANIZAÇÕES HOSPITALARES: REFLEXÕES A PARTIR DO LAZER

Thiago da Silva Bezerra

Lazer e Políticas Públicas, IFRN, Campus Central, Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC). thiagosbezerra@hotmail.com

RESUMO

A implantação de atividades de lazer nas instituições hospitalares, cada vez mais, tem motivado políticas que implicam em proporcionar um ambiente mais humanizado e hospitaleiro ao cliente sem intervir em suas funções que lhe são próprias. A pesquisa tem por objetivo identificar a importância do lazer na promoção de saúde dos sujeitos e seus impactos no ambiente hospitalar. Por ter um caráter de investigação bibliográfica em conjunto com uma pesquisa exploratória (GOMES; MARAL, 2005), o trabalho foi fundamentado por autores que abordam os temas lazer e saúde. Portanto, o lazer torna-se uma atividade que estabelece um benefício mútuo entre os usuários dos serviços e a instituição, pois além de beneficiar intrinsecamente o indivíduo trazendo consequências em seu processo de reabilitação, ele é um instrumento de baixo custo e eficaz nas organizações por ressignificar o ambiente do hospital.

PALAVRAS-CHAVE: Lazer, humanização, promoção da saúde.

HUMANIZATION HOSPITAL IN ORGANIZATIONS: REFLECTIONS FROM THE LEISURE

ABSTRACT

The deployment of leisure activities in hospitals, increasingly, has motivated policies imply that provide a more humane and hospitable to the client without intervening in their own duties to them. The research aims to identify the importance of leisure in the promotion of health of the subjects and their impacts on hospitals. By having a character of literature search in conjunction with an exploratory (GOMES; MARAL, 2005), the work was motivated by authors who approach the subject of leisure and health. Therefore, it becomes a leisure activity that establishes a mutually beneficial between service users and the institution, as well as benefiting the individual carrying implications inherent in his rehabilitation, he is an instrument of low cost and effective organizations to reframe the hospital environment.

KEYS-WORDS: Leisure, humanization, health promotion.

HUMANIZAÇÃO NAS ORGANIZAÇÕES HOSPITALARES: REFLEXÕES A PARTIR DO LAZER

INTRODUÇÃO

Existe uma infinidade de definições e conceitos sobre o lazer. Na perspectiva de Carvalho:

O lazer, como campo de conhecimento, assim como a saúde, é interdisciplinar e pode interagir com diferentes áreas. Entretanto, a produção do conhecimento e a intervenção conjunta têm sido pouco exercitadas. Esta dificuldade decorre, entre outros fatores, de uma compreensão restrita e fragmentada do próprio conceito de saúde [...] pública e coletiva [...]. (CARVALHO, 2003, p.121).

A implantação de atividades de lazer nas instituições hospitalares, cada vez mais, tem motivado políticas que implicam em proporcionar um ambiente mais humanizado e hospitaleiro ao cliente sem intervir em suas funções que lhe são próprias.

Observa-se que nas organizações hospitalares, vêm se obtendo de serviços inovadores no que se refere não somente a assistência médica curativa, todavia, na promoção da saúde, prevenção de doenças e reabilitação. De acordo com Mezomo (2001, p.76), “Estamos numa época de grandes mudanças, e nenhuma organização pode continuar sendo o que foi no passado, mesmo nos anos mais recentes”.

Os hospitais sempre foram referência na questão da tecnologia e no uso de técnicas efetivas aplicadas para que o paciente em tratamento garanta cura, porém, somente isso não é suficiente para que as instituições garantam melhores resultados em seus indicadores, pois sem dúvida, a promoção da saúde se insere no contexto hospitalar como forma de auxiliar o processo de reabilitação, pois ela resgata a concepção da saúde como produção social e busca desenvolver políticas públicas e ações de âmbito coletivo que extrapolem inclusive o enfoque de risco – campo da prevenção (SÍCOLI e NASCIMENTO, 2003).

E esse ambiente tão discutido, é configurado por muitos através de paradigmas, como um local frio e impessoal, onde existem pessoas doentes e que transmitem tristeza. É imprescindível lembrar também que o dia do paciente é extremamente longo e as horas devem ser ocupadas de forma adequada. O silêncio e a solidão o deprimem fazendo com que pense mais em seus problemas de saúde (Mezomo, 2001). Ainda segundo o mesmo autor, o paciente necessita de uma companhia que pode abranger desde um amigo, a um bom livro, um jornal, uma revista, uma televisão, um jogo ou coisa do gênero.

Portanto, o lazer no contexto hospitalar deve ser trabalhado de forma cautelosa e organizada, pois o impacto das atividades são visíveis, e para um hospital que idealiza a qualidade de serviços e sua humanização, introduzir atividades de lazer e bem-estar, produz resultados que são difíceis de quantificar, mas fáceis de notar nos usuários, havendo um custo/benefício acima das expectativas do hospital em seu investimento.

A pesquisa tem por objetivo identificar a importância do lazer na promoção de saúde dos sujeitos e seus impactos no ambiente hospitalar. Este trabalho teve um caráter de investigação bibliográfica em conjunto com uma pesquisa exploratória (GOMES; MARAL, 2005).

RESIGNIFICAÇÃO DO TERMO “PACIENTE”

A palavra paciente provém do latim *patiens, éntis*, que designa aquele que suporta, que resiste, e significa, dentre algumas de suas acepções, segundo o Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa: indivíduo doente; que está sob cuidados médicos. Já o Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa aponta, dentre suas definições: resignado, conformado, que espera serenamente um resultado; pessoa que padece doente, o que sofre ou é objeto de uma ação.

Em outras conjunturas, quando alguém enfermo precisava de atendimento hospitalar para cuidar de sua saúde como paciente, ao entrar no ambiente hospitalar, o cidadão já não poderia mas exercer seus direitos enquanto ator social e muito menos ter liberdade e vontade própria, ou seja, as pessoas tornavam-se passivas. Não havia menor preocupação com os doentes e entendimento da integralidade, pois não se enxergava o indivíduo no completo, cujo precisava cuidados e atenção às suas necessidades.

Com um novo perfil, o “paciente” deve ser entendido, nos dias de hoje, como um usuário dos serviços, já que é utilizado um produto, seja a assistência que o hospital ou qualquer outro serviço de saúde ofereça, resgatando assim sua individualidade e dignidade, apresentando-se cada vez mais seletivo e exigente.

Portanto, atualmente, esta terminologia “paciente” tornou se inadequada para designar aqueles que procuram assistência para sua saúde. Pois as pessoas que buscam o hospital não precisam apenas de atendimento para seus problemas de saúde, visto que elas necessitam de conforto, segurança e acima de tudo, momentos de lazer que torne o ambiente agradável. Ainda, o usuário de saúde é visto como participante na construção e na execução da promoção da saúde, já que a participação social é estabelecida como objetivo essencial desta política. A participação é compreendida como o envolvimento dos atores diretamente interessados no processo de eleição de prioridades, tomadas de decisões, implementação e avaliação das iniciativas. Uma atividade de lazer criada em um hospital deve ser construída juntamente com as pessoas que utilizaram dela, pois de nada adianta criação de políticas sem o conhecimento da realidade dos anseios e desejos dos enfermos e de seus acompanhantes.

DEPARTAMENTO DE LAZER E BEM-ESTAR DOS CLIENTES DE SAÚDE

Quando se trata de implantação de novos setores em uma instituição de saúde, logo se pensa em áreas médico-hospitalares, para tanto, o departamento de lazer e bem-estar dos usuários de saúde representa uma ferramenta empresarial importante e vital na organização, como também na vida das pessoas. Ele tem como objetivo, promover atividades de lazer, constituindo-se num departamento específico dentro de uma organização de saúde. Para Taraboulsi (2006, p. 146), “a disponibilização de uma estrutura de lazer e bem-estar representa o grau de engajamento dos hospitais no tratamento dos clientes de saúde além de primar pelo aspecto social e por seu impacto na reabilitação”.

O tema lazer tem sido tratado e estudado por áreas de gestão devido a sua importância na consecução do cuidado com a saúde física e mental dos indivíduos. Marcellino (2006) considera que o lazer é um campo de atividade em estreita relação com as demais áreas de atuação do homem. O lazer é, atualmente, reconhecido como peça importante para a vida

profissional e pessoal das pessoas, pois, sobretudo, além de um descanso e divertimento, o desenvolvimento pessoal e social também é revitalizado.

Não obstante, percebe-se o conceito de lazer muito amplo, logo Dumazedier, o definiu, de forma concisa, como sendo:

O lazer é um conjunto de ocupações às quais o indivíduo pode entregar-se de livre vontade, seja para repousar, seja para divertir-se, recrear-se e entreter-se, ou, ainda para desenvolver sua informação ou formação desinteressada, sua participação social ou voluntária ou sua livre capacidade criadora após livrar-se ou desembaraçar-se das obrigações profissionais, familiares e sociais. (Dumazedier, 2001, p. 34).

No ambiente hospitalar, o lazer exerce um grande impacto na humanização do atendimento, na qualidade de vida e na redução no tempo de permanência do usuário/paciente. Por muitas vezes, o usuário se encontra ocioso ao esperar pelo atendimento, ou deitado, assistindo televisão caso esteja internado, e esse tempo livre pode ser preenchido com atividades que lhes causem maior impacto no processo de recuperação, ou seja, atividades culturais, de entretenimento e lúdicas podem ser inseridas nesse contexto. “Não se trata de preencher todo o dia do hospital com atividades, mas de possibilitar aos que desejam se envolver em tantas atividades saudáveis quanto possam, sem prejuízo à sua recuperação” (Godoi, 2001, p.73).

Neste sentido, uma vez que essas atividades são aplicadas no hospital, há uma implicação direta no que se refere aos efeitos que uma hospitalização causa. Godoi (2001, p.72), “introduzir atividades de lazer e culturais em hospitais, vem de encontro à necessidade humana do lúdico para tornar menos desgastante e traumatizante a estada em ambientes estranhos ao lar”.

Sabe-se que muitas são as atividades que podem ser desenvolvidas em uma instituição de saúde, entre algumas Taraboulsi (2006) destaca:

“... ginástica, aulas de artes, música, educação física, jogos e brincadeiras, peças teatrais, cinema, recitais de músicas nas áreas sociais, salas de leitura, biblioteca, passeio pela cidade para familiares e acompanhantes, contacto com pessoas do meio artístico para participar em festas e datas especiais (exemplo: Dia da Criança, Natal) e recreação em geral ...”(Taraboulsi, 2006, p. 147).

Os anseios dos próprios acompanhantes, devido a longas internações, podem ser aliviadas através dessas atividades na qual há o desenvolvimento pessoal e social. Se situamos o lazer no âmbito da cultura, vivenciado no tempo livre/liberado, conforme indica Marcellino com base em Gramsci (MARCELLINO, 1987), o desenvolvimento pessoal e social aqui tratado na sua relação com o lazer pode ser compreendido como um atributo da formação cultural, dimensão ampla da vida humana, e esse desenvolvimento também se registra como um influenciador da qualidade de vida.

Boeger (2005) enfatiza algumas atividades lúdicas que podem ser excelentes fontes de recreação, lazer e divertimento, quando agregada nas instituições de saúde: a brinquedoteca, especialmente em hospitais que possuem setores pediátricos, é um espaço que possibilita à criança aliviar o sofrimento da internação, decorrente da doença, pela

brincadeira, respeitando as medidas de segurança para que não haja riscos de infecção. Músicos tocando nos andares do hospital, algumas vezes por mês, amenizando o clima e ajudando a liberar as emoções, influenciando no humor dos pacientes/clientes. O projeto Doutores da Alegria, que consiste na colaboração de profissionais de diversos segmentos que se vestem como médicos e utilizam adornos de palhaços, visita todos os leitos trabalhando o lúdico e buscando suavizar a dor e o estresse através do humor.

Estudos indicam que todas essas atividades influenciam na redução dos índices de desistência do tratamento, assim como em uma melhor qualidade de vida dos indivíduos hospitalizados.

HUMANIZAÇÃO E LAZER

Ao discutir humanização, não podemos deixar de abordar o pensar no próximo, como fonte de amenizar tensões e conflitos, sempre através de ações solidárias e humanas que promovam interação entre usuário/profissional e vice-versa. Mezomo (2001) conceitua humanização nos hospitais como tudo quanto seja necessário para tornar a instituição adequada à pessoa humana e à salvaguarda de direitos fundamentais.

A humanização é um procedimento extenso, demorado complexo, no qual é oferecido resistências, por envolver mudanças de comportamento, que sempre despertam insegurança. Os padrões conhecidos parecem mais seguros; além disso, os novos não estão prontos, nem em decretos, nem em livros, não tendo características generalizáveis, pois cada um devera ter seu processo singular de humanização, pois se não for singular não será de humanização.

No Ministério da Saúde (2004), há a publicação do manual da humanização que institui as diretrizes básicas para o fortalecimento da política, nela o ato de humanizar é conceituado da seguinte forma:

Humanizar é garantir à palavra a sua dignidade ética. Ou seja, o sofrimento humano e as percepções de dor ou de prazer do corpo, para serem humanizados, precisam tanto que as palavras que o sujeito expressa sejam reconhecidas pelo outro, quando esse sujeito precisa ouvir palavras de seu reconhecimento. Pela linguagem fazemos as descobertas de meios pessoais de comunicação com o outro, sem que nos desumanizemos reciprocamente .

O Lazer se constitui um instrumento essencial na busca da humanização nas organizações de saúde. Para se entender o processo de humanização através do lazer, é preciso antes de tudo, saber que o tempo livre é algo essencial na vida dos indivíduos, embora muitos não o considerem, e sim o tratam como uma fuga da rotina. O lazer esta acessível a todos os indivíduos da sociedade, independente da situação financeira inserida, e acima de tudo, é um direito social mais democrático que existe, por todos terem a oportunidade de vivenciá-lo, basta que o indivíduo tenha noção do tempo disponível e encontre nesse tempo dentre os interesses culturais do lazer – manuais, artísticos, físicos, sociais e intelectuais – algo que lhe proporcione prazer e satisfação em vivenciar.

Porém essa democracia que existe na teoria não é coerente na pratica, pois é necessário acima de tudo, que o lazer seja democratizado pelo poder público, para que todos os seres

possam vivenciá-lo de maneira segura e prazerosa. Alguns estudos, como Marcellino (1995) apontam o paradigma existente ao pensar em lazer e espaço, pois para o autor, muitas pessoas tem em seu pensamento a existência de equipamentos para que o lazer seja usufruído. Na verdade, segundo os conceitos de lazer é necessário principalmente um “tempo disponível”, para que sua vivência seja concretizada, como também, é necessário um “espaço disponível” – por exemplo, no caso da leitura, que é um interesse intelectual do lazer; o espaço da leitura não é o espaço da casa, ou da biblioteca, ou da escola, mas sim onde o leitor se encontra no texto, se encontra com o outro, com o autor, ou a personagem, e com o mundo que é tratado ali, é vivenciar o universo da própria vivência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As Instituições de saúde inseridas neste cenário, sobretudo, a partir da nova denominação do “paciente”, têm-se buscado agregar valor aos seus serviços e produtos através das atividades de lazer, que são adequadas às características e necessidades próprias de cada paciente, previamente identificadas.

Portanto, o lazer torna-se uma atividade que estabelece um benefício mútuo entre os usuários dos serviços e a instituição, pois além de beneficiar intrinsecamente o indivíduo trazendo conseqüências em seu processo de reabilitação, o lazer é um instrumento de baixo custo e eficaz nas organizações por ressignificar o ambiente do hospital.

Dessa forma, as instituições hospitalares estão em plena transformação, deixando de existir só para cura, muitas vezes negligenciando as necessidades dos familiares, acompanhantes e do próprio enfermo. Como visto, a política de promoção da saúde através do lazer humaniza o ambiente e traz melhores resultados na saúde do cidadão.

Pela revisão da literatura, entende-se promoção da saúde, como sinônimo de bem viver, bem estar, qualidade de vida e hábitos de vida saudáveis. A prevenção e educação foram lembradas diversas vezes, assim como o lazer pode ser compreendido como um atributo da formação cultural, também fundamentais para a saúde dos indivíduos, conferindo ao lazer uma importância especial para a manutenção da saúde e componente da promoção da saúde destes sujeitos.

As justificativas para esta inclusão abrangeram o papel do lazer na criação ou manutenção do bem viver dos pacientes e na valorização da vida; o valor terapêutico do lazer, trabalhado através dos momentos de prazer, atenuação do estresse, renovação de energias, distração e emergência da criatividade; a possibilidade de prevenção e promoção da saúde através de novas práticas, estratégias e rede social proporcionadas pelos momentos de lazer; a possibilidade de ocupação do tempo de internação não envolvido com o tratamento; a qualidade de vida; o contexto do lazer na harmonia bio-psico-social; a possibilidade de melhor equilibrar as diversas atividades humanas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOEGER, M. **Gestão em Hotelaria Hospitalar**. 2ed. São Paulo: Atlas, 2005.
2. CARVALHO, Y. M. **Formação Profissional em Políticas Públicas de Lazer com Enfoque na saúde**. MARCELLINO, N.C. Formação e Desenvolvimento de Pessoal em Lazer e Esporte: Para Atuação em Políticas Públicas. Campinas, SP: Papyrus, 2003.
3. DUMAZEDIER, Jofre. **Lazer e Cultura Popular**. São Paulo (SP): Perspectiva, 2001.
4. GODOI, Adalto Félix. **Hotelaria Hospitalar e Humanização no Atendimento em Hospitais- Pensando e Fazendo**. São Paulo, Editora ICONNE, 2003.
5. GOMES, C.L; AMARAL, M.T.M. **Metodologia da pesquisa Aplicada ao lazer**. Brasília: SESI/DN, 2005.
6. MARCELLINO, N. **Lazer e educação**. Campinas: Papyrus, 1987.
7. MARCELLINO, Nelson Carvalho. **Lazer e Humanização**. 6ª ed. São Paulo: Papyrus, 1995.
8. MARCELLINO, Nelson Carvalho. **Estudos do Lazer: uma introdução**. Editora Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2006 (Coleção educação física e esportes).
9. MARTINS, M. C. Em <http://www.portalthumaniza.org.br/ph/texto.asp?id=57>. Acessado em 20 de novembro de 2010.
10. MEZOMO, João Catarin. **Gestão da qualidade na saúde**. São Paulo, Editora Monole, 2001.
11. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Política nacional de humanização - HumanizaSUS**. Brasília: Ministério da Saúde; 2004.
12. SÍCOLI, J. L., NASCIMENTO, P. R. **Promoção de Saúde: concepções, princípios e operacionalização**. Interface – Comunicação, Saúde, Educação, v.7, n.12, p.91-112, 2003. Disponível em: <http://www.interface.org.br/>. Acesso em: 05/06/2006.
13. TARABOUSI, Fadi Antoine. **Administração de Hotelaria Hospitalar**. 3ed. São Paulo: Atlas, 2006.

**IMAGÉTICAS DO PALADAR: UM ESTUDO FOTOETNOGRÁFICO SOBRE
O DOCE DE CAJU E O FILHÓS EM SÃO JOÃO DO SABUGI**

Elane Fátima Simões

Grupo de Pesquisa Cultura, Arte e Sociedade (CASO), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Central de Natal, Orientadora, MS. em Engenharia da Produção na área de Mídia e Conhecimento.
elane.simoes@ifrn.edu.br.

Júlio Morais Capistrano

Grupo de Pesquisa Cultura, Arte e Sociedade (CASO), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Central de Natal, Bolsista de Iniciação Científica, Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Desportiva e de Lazer. julio.capis@hotmail.com.

Karla Michelle de Oliveira

Grupo de Pesquisa Cultura, Arte e Sociedade (CASO), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Central de Natal, Bolsista Voluntária, Tecnóloga em Lazer e Qualidade de Vida. napazs@yahoo.com.br.

RESUMO

O presente artigo é resultante dos desdobramentos epistemológicos da pesquisa “Imagéticas do paladar: um estudo fotoetnográfico dos modos de comensalidade seridoense” subsidiada pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação do IFRN - Campus Central Natal e compõe o projeto maior denominado “Doçaria seridoense: um patrimônio cultural alimentar” financiado pela FAPERN - Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte. Integrando, dessa forma, um estudo de grande amplitude e ineditismo no campo das ciências sociais, em especial da antropologia, por se tratar de um empreendimento que se destina a aliar a antropologia visual à antropologia da alimentação, ramos relativamente pouco estudados no universo da antropologia brasileira. A pesquisa tem por objetivo desenvolver um estudo fotoetnográfico acerca dos modos de comensalidade, práticas sociais e culturais dos povos situados na região do Seridó potiguar, utilizando para isso o recurso fotográfico como principal metodologia no trabalho de construção dos dados etnográficos. Neste artigo, faremos um relato etnofotográfico do Doce de Caju e do Filhós como amostra da pesquisa realizada, registrados no município de São João do Sabugi. Ao longo das análises será possível descrever como esses alimentos revelam a dinâmica cultural de um povo e influenciam a transmissão de saberes, os processos econômicos e a sociabilidade de seus comensais.

PALAVRAS-CHAVE: Antropologia Visual, comensalidade, fotografia, doçaria seridoense.

**IMAGES OF THE PALATE: A PHOTOETHNOGRAPHIC STUDY OF
THE DOCE DE CAJU AND FILHOS IN SÃO JOÃO DO SABUGI**

ABSTRACT

This article is the result of epistemological research “Images of the Palate: a photoethnographic study based on modes of edibility of the Seridó” funded by the Dean of Research and Innovation of the IFRN - Campus Central Natal and composed the larger project called “Candies of the Seridó: a cultural heritage food” funded by FAPERN - Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte. Integrating thus a study of great breadth and originality in the social sciences, particularly anthropology, because it is a project that aims to combine the visual anthropology of food anthropology, branches relatively little attention in the realm of Brazilian anthropology. The research aims to develop a study based on pictorial ethnography about the ways of edibility, social and cultural practices of people in the area in the Seridó RN, using for this feature as the main methodology in the photographic work of construction of the ethnographic data. In this paper, we report a ethno photographic of the Doce de Caju and Filhos as a sample of the survey, reported in the city of São João do Sabugi. Alongside the analysis will describe how these foods can reveal the cultural dynamic of a people and influence the transmission of knowledge, economic processes and the sociability of their guests.

KEYWORDS: Visual Anthropology, edibility, photo, sweets Seridó.

IMAGÉTICAS DO PALADAR: UM ESTUDO FOTOETNOGRÁFICO SOBRE O DOCE DE CAJU E O FILHOS EM SÃO JOÃO DO SABUGI

INTRODUÇÃO

Através das percepções auditiva, tátil e visual homens e mulheres se relacionam com o outro e com o espaço à sua volta. A utilização de imagens enquanto elemento representativo de determinada cultura remonta ainda aos primeiros hominídeos. Com a inserção sistemática de tecnologias imagéticas nas sociedades, esse processo tornou-se ainda mais estreito e a pintura, a fotografia, o cinema e o vídeo passaram a ser uma extensão do sentir, pensar e agir humanos.

Na antropologia visual, ramo que se utiliza de fotografias e documentários, ao estudo das culturas é agregado um fator primordial, a inserção imagética como meio para estudar as sociedades humanas aliando dados verbais à comunicação visual. Embora essa vertente antropológica seja, ainda, pouco desenvolvida, em relação a outros processos metodológicos do fazer desta ciência, a associação entre fotografia e etnografia pode estreitar o diálogo com os conteúdos não verbais da cultura.

Desta forma, a antropologia e a fotografia, surgidas ambas por volta da metade do século XIX, são aliadas no sentido de serem empregadas para instrumentalizar o inventário das diferenças entre o outro e o europeu contidas nos relatos dos primeiros viajantes. Utilizada, posteriormente, por grandes nomes do campo antropológico como Malinowski e Margareth Mead, a antropologia visual encontra-se hoje restrita a esses estudos ou a escassos pesquisadores que enfrentam a ferocidade metodológica do fazer antropológico e teimam em inserir estudos “subjetivos” e de caráter estético numa ciência formal.

De acordo com Achutti (1997, p. 25), “Mead e Bateson nos deixaram a idéia de que os materiais visuais, fotografias por exemplo, antes de serem cópias da realidade, são ‘textos’, afirmações e interpretações sobre o real”. Nesse sentido, a utilização da antropologia visual, especificamente da fotoetnografia, além dos caracteres estéticos da fotografia artística, tem como objetivo o registro da vida cotidiana e dos processos culturais, buscando intensificar o diálogo entre a antropologia e o mundo visual que circunda todas as sociedades, em especial a ocidental, onde seus indivíduos são bombardeados, antes mesmo da inserção escolar, por símbolos, ícones, cores numa velocidade tão violenta quanto o próprio processo socializador.

Dessa maneira, é através destes pressupostos que o presente estudo traz o resultado de um projeto de pesquisa desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa Cultura, Arte e Sociedade (CASO) do IFRN, intitulado “Imagéticas do Paladar: um estudo fotoetnográfico dos modos de comensalidade seridoense”. Este projeto propõe a utilização da antropologia visual como instrumento de pesquisa para analisar os saberes e fazeres inseridos no universo da feitura de doces no Seridó norte-riograndense. Este estudo é vinculado a um projeto de pesquisa maior financiado pela FAPERN, chamado “Doçaria Seridoense: um patrimônio cultural alimentar”.

Os doces catalogados e registrados até o momento pelo projeto foram o Biscoito de Goma (Raivas), o Biscoito Palito, o Biscoito de Leite, a Broa, o Doce de Leite, o Doce

de Batata com Abacaxi, o Doce de Caju, o Filhós, a Geleia de Mocotó, a Espécie, o Doce Seco e a Groselha Cristalizada. Tais informações e imagens foram adquiridas em pesquisas de campo nos municípios de São José do Seridó, Caicó, Serra Negra do Norte e São João do Sabugi. Agradecemos às doceiras que nos receberam e nos cederam as informações necessárias para a realização da pesquisa: Dona Birina, Geralda, Maria do Ó, Pretinha, Irizanete, Dona Zélia, Dona Birosa e Dona Graça. Neste artigo, faremos um relato etnofotográfico do Doce de Caju e do Filhós como amostra da pesquisa realizada.

A DOÇARIA ATRAVÉS DE IMAGENS

Os estudos da alimentação são tão diversificados quanto são as áreas que os têm por interesse. Os escritos e pesquisas acerca dessa temática abrangem desde os conhecimentos nutricionais e biológicos aos históricos e culturais. Pois, ao se fazer referência a um determinado alimento leva-se em conta, quase sempre, o contexto sócio-cultural que circunda determinada comida.

Para se ter noção acerca dos valores que permeiam os modos de comensalidade é preciso perceber como se dá a escolha dos alimentos no cotidiano de cada grupo cultural. Para se ingerir um alimento deve-se, antes de tudo, percebê-lo e identificá-lo culturalmente, pois como se refere Poulain (2004), temos a necessidade de diversificar nossa ingestão alimentar ao mesmo tempo em que necessitamos consumir alimentos identificados por nós. Dessa forma, acontece a dinâmica social no meio alimentar, um processo de cognição através de valores alimentares com relação a determinadas comidas.

O costume alimentar pode trazer consigo toda a gama de valores sociais e culturais de uma determinada sociedade. São práticas que são cumpridas, quase sempre como um preceito inquestionável (CARNEIRO, 2005). Os modos de comensalidade de diversas comunidades refletem também seus modos de vida e de como os indivíduos estabelecem suas relações sócio-culturais, como por exemplo, a dialética do gênero, em que o homem e a mulher estabelecem papéis bem definidos entre si em algumas culturas.

A antropologia da alimentação traz ainda uma discussão sobre valores que não apenas se refere à ingestão de alimentos, mas também a uma gama de saberes e fazeres que são arraigados à tradição. Este é o contexto pelo qual se pode começar a compreender a Doçaria Seridoense, percebendo essa como um patrimônio cultural imaterial, pois como dirá Silva (2010), o patrimônio é um elemento que é nomeado coletivamente pelos indivíduos de uma sociedade como representação de sua cultura, de sua identidade cultural. Dessa maneira, ver-se que a doçaria é portadora de saberes e fazeres passados através das gerações, um legado das doceiras mais velhas para moças mais novas. Ainda nesta concepção, percebe-se que a doçaria tem como sua maior marca um conjunto de saberes que dão significado a estas relações sociais decorrentes da feitura, distribuição e consumo dos doces.

Câmara Cascudo (2004), em sua obra intitulada *História da Alimentação do Brasil*, dirá que os doces do Brasil são decorrentes dos quitutes portugueses trazidos pelas sinhás e suas receitas passadas para as negras escravas. Por sua vez, as negras encontraram na feitura do doce um modo de comercialização, passando a vendê-los para adquirirem uma determinada renda. Esse percurso histórico se concretizará na forma atual de organização

do processo de feitura desses doces, onde as mulheres são as figuras centrais. Conforme relata Dantas (2008), na doçaria seridoense as mulheres detêm o controle da produção e comercialização dos doces, em parceira com familiares.

Partindo dessas considerações sobre a antropologia da alimentação e mais precisamente da Doçaria Seridoense, os registros imagéticos são feitos sob a ótica das relações sociais e culturais estabelecidas pelas doceiras e os comensais dos doces em estudo. Buscamos registrar não apenas o doce em si, mas todos os fatores que envolvem sua feitura e seu significado como patrimônio seridoense.

O DOCE DE CAJU DE DONA GRAÇA

A pesquisa sobre este doce foi realizada no sítio Cachos, localizado no município de São João do Sabugi no dia 15 de outubro de 2010. O sítio fica na parte mais rural do município, há alguns quilômetros do centro da cidade. A doceira que nos recebeu e preparou o Doce de Caju para a nossa pesquisa foi Maria das Graças Morais da Costa, conhecida como Dona Graça. Fomos recebidos em sua residência no sítio Cachos, onde realizamos os registros imagéticos em sua cozinha. Dona Graça recebe ajuda de Socorro, que a auxilia nos afazeres domésticos.

O Doce de Caju se divide em três formas diferentes de ser preparado: o Doce de Caju em Calda, o Caju Passa ou Caju Ameixa e o Caju Cristalizado. Por opção da doceira foram preparados os dois primeiros para que pudéssemos registrar o processo de feitura de ambos, que se diferenciam por alguns aspectos.

O Doce de Caju em Calda é característico por ser banhado em uma calda (Figura 1), conhecida como o mel de caju. Enquanto o Caju Ameixa é caracterizado pela cor arroxeadada que o caju fica e com uma aparência mais enrugada, lembrando uma ameixa caramelada (Figura 2).



Figura 1 – Caju em Calda de Dona Graça após o preparo. Foto: Eloísa Faria.



Figura 2 – Caju Passa ou Caju Ameixa de Dona Graça. Foto: Eloísa Faria.

Dona Graça inicia tirando a castanha e cortando a casca de 30 (trinta) cajus, que serão destinados para o Doce de Caju em Calda. Logo em seguida são feitos furos com um garfo em todo o corpo do caju. Os cajus são colocados em uma bacia, onde observamos escorrer o sumo. Logo em seguida cada caju é pressionado a mão pela doceira para que todo o líquido esorra, e assim são colocados em outra bacia vazia e sem liquido algum, com a finalidade de preservá-los secos (figura 3).



Figura 3 – Cajus sendo espremidos manualmente. Foto: Michelle Oliveira.

Com o restante dos cajus, 30 (trinta) também no total, Dona Graça começa o preparo do Caju Ameixa. Estes não tem a casca retirada, apenas a castanha. Eles também são furados com um garfo, sendo o sumo aparado por uma pequena bacia e os cajus perfurados são colocados em uma panela, onde recebem uma camada de açúcar sobre eles (figura 4). Dessa maneira, Dona Graça coloca uma nova camada de açúcar à medida que coloca os cajus dentro da panela. Após esse procedimento, os cajus com as camadas de açúcar são levados ao fogo.



Figura 4 – Camada de açúcar sobre os caju. Foto: Michelle Oliveira.

Após cuidar do Caju Ameixa, Dona Graça prepara o mel para o Caju em Calda. O mel é preparado com uma mistura de açúcar e água e depois levada ao fogo (Figura 5). Com a efervescência da mistura são acrescentados os caju que foram descascados e espremidos a mão (figura 6).



Figura 5 – Preparação da calda para o Caju em Calda. Foto: Eloísa Faria.



Figura 6 – Caju descascado fervendo junto com a mistura. Foto: Michelle Oliveira.

Dona Graça sempre ressalta a importância de se preparar seus Doces de Caju no fogão à lenha (Figura 7). De acordo com a doceira, o tempo no fogão à lenha é mais moderado, podendo deixar o doce a noite inteira. Fato este que não seria possível no fogão a gás, pois poderia se perder o doce.



Figura 7 – Fogão a lenha na cozinha de Dona Graça. Foto: Michelle Oliveira.

Dona Graça, além de dar os doces de caju como presente para familiares e amigos, também comercializa, sendo uma referência em doce de caju na região. A doceira ainda revela durante a entrevista que o Doce de Caju é muito consumido por ser cicatrizante e possuir bastante sustância, devido ao sumo do caju. De acordo com seu relato, algumas mulheres consomem bastante este doce em períodos de pós-parto.

OS FILHOSES DE DONA ZÉLIA

No município de São João do Sabugi, Zélia Fernandes de Lucena Costa, conhecida como Dona Zélia, é referência na produção de doces e bolos. Aprendendo o ofício com sua mãe (em especial os Filhoses) e uma amiga da família, Maria Cabocla, ela desenvolve a atividade até hoje em dia. Recebe demandas de vários lugares para a produção de doces para festas e comemorações. Aqui relataremos um pouco sobre os Filhoses, um dos vários doces que Dona Zélia produz. Esta pesquisa foi feita no dia 16 de junho de 2010 pela manhã.

Os Filhoses são doces feitos com Batata Doce. Dona Zélia inicia o trabalho cortando e cozendo as batatas para serem espremidas no espremedor. Existem dois tipos de batata doce na região do Seridó, uma com a casca na cor vermelha e a outra com a casca branca. Segundo ela, a batata branca é melhor do que a vermelha por ser mais dura e ressecada, melhorando a qualidade do angu, que é a massa dos Filhoses (Figura 8). O angu leva trigo, batata, coco, uma pitada de sal, leite e ovos. Primeiro põe-se a batata espremida em um recipiente e mistura-se com os demais ingredientes. O coco ralado deve ser passado no liquidificador junto com leite de coco para não rachar os Filhoses durante a fritura.



Figura 8 – Preparação do angu. Foto: Elane Simões.

Deve-se manejar a massa para que ela tome a consistência certa, mas sem bater, pois pode vir a rachar os Filhoses. Por isso ela é manuseada cuidadosamente, misturando-se os ingredientes. Com isso, Dona Zélia deixa o angu descansando para só então formar as bolinhas que serão levadas ao forno.

À tarde, Dona Zélia unta as placas de metal com manteiga para colocar as bolinhas de massa. De acordo com a doceira, é preciso ter cuidado com o tamanho e se fechou bem cada bolinha, pois o Filhós pode vir a rachar durante a fritura (Figura 9). Depois que todas as bolinhas são feitas, Dona Zélia as coloca para fritar em uma panela com o óleo já quente (Figura 10). Quando fritas, ela retira os Filhoses e os coloca em um prato coberto com papel toalha para secar e escorrer (Figura 11).



Figura 9 – Bolinhas da massa de angu para serem fritas. Foto: Michelle Oliveira.



Figura 10 – Filhoses no fogo. Foto: Eloísa Faria.



Figura 11 – Filhoses recém-preparados. Foto: Michelle Oliveira.

Durante o carnaval a produção destes doces cresce bastante, a procura por Filhoses pelas pessoas da cidade aumenta. Dona Zélia diz que o cartão postal do carnaval de São João do Sabugi são os Filhoses, pois é uma tradição o consumo destes doces nesta época.

Os Filhoses são consumidos com mel de rapadura. Por isso a doceira vende um quilo de Filhós acompanhado de uma garrafa de mel para o consumo. Os Filhoses são encomendados dias antes do carnaval.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste estudo que ora se apresenta é possível perceber os vínculos sociais que são estabelecidos pela doçaria seridoense. Como já foi discutido anteriormente, a doçaria é um conjunto de saberes e fazeres que a constituem como um patrimônio cultural alimentar. Os vínculos sociais que surgem a partir da feitura destes biscoitos de goma até sua distribuição encontram significado quando os próprios comensais afirmam que este é um costume seridoense, que os distinguem do outro não participante dessa cultura e os unem.

A reafirmação da identidade por meio deste patrimônio imaterial ocorre quando observamos as falas dos sujeitos sociais. Esses caracteres que marcam o modo de ser do seridoense passa impreterivelmente também por sua culinária, pelo modo de fazer esses alimentos e a forma de consumi-los, resultando para a doceira em um misto de prazer e sobrevivência. Uma sobrevivência que certamente depende da produção e dos fatores econômicos envolvidos em seu processo, mas que, sobretudo, revela um meio de perpetuação desse grupo.

Com os dados coletados podemos perceber que existe a comercialização destes doces, mas também aquilo que se chama de “distribuição” como forma de presentear alguém, uma espécie de dádiva moderna que relaciona esses indivíduos. No comércio, percebemos que o modo de feitura dos doces vem sofrendo mudanças devido às exigências de grupos que inspecionam o local da produção dos doces. Entretanto, uma das marcas da doçaria seridoense está nesta produção artesanal que muda de doceira para doceira de acordo com a tradição que cada uma segue, de acordo com a receita “passada” a cada uma delas pelas doceiras mais velhas. Os instrumentos utilizados por elas ainda se remetem a tempos antigos, mas convivem em outras cozinhas com as facilidades modernas principalmente daquelas doceiras que têm um mercado de atendimento maior.

A tradição é um forte elemento que a doçaria seridoense se sustenta e são esses saberes e fazeres transmitidos de gerações a gerações que fazem a dinâmica cultural deste universo comensal. Como forte exemplo temos o Filhós, analisado neste trabalho, que possui uma tradição de tempos no carnaval de São João do Sabugi.

Com relação ao Doce de Caju, percebemos o valor que este doce possui desde suas origens. Como já relata Câmara Cascudo (1997), a própria fruta e o seu doce já eram utilizados como forma medicinal em algumas ocasiões devido ao sumo do caju ser bastante nutritivo.

O projeto “Imagéticas do Paladar: um estudo fotoetnográfico dos modos de comensalidade seridoense” ainda necessita de continuidade. Vários doces e quitutes seridoenses que

ainda não foram registrados imageticamente precisam ser incluídos em nossa catalogação e acervo que estamos construindo.

As imagens registradas na pesquisa servem como instrumentos principais que auxiliam na análise e interpretação dos dados. Elas retratam os saberes e fazeres que existem na doçaria seridoense, desde os processos de produção aos vínculos sociais que a doçaria estabelece. Pois como nos dirá Ribeiro (2005), elas se constituem como instrumentos do conhecimento. Através delas podemos perceber a realidade social da doçaria seridoense, fazendo leituras visuais das situações registradas. Através delas é possível que nossas informantes se reencontrem imageticamente, se reconheçam e possam dialogar, refutando ou se integrando às nossas interpretações desse universo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACHUTTI, Luiz Eduardo Robinson. **Fotoetnografia: um estudo de antropologia visual sobre cotidiano, lixo e trabalho**. Porto Alegre: Tomo Editorial, 1997.
2. CARNEIRO, Henrique S. Comida e sociedade: significados sociais na história da alimentação. In: **História: questões & debates**, Curitiba, n 42, p. 71-80, Editora UFPR, 2005.
3. CASCUDO, Luís da Câmara. **História da Alimentação no Brasil**. 3. ed. São Paulo: Global, 2004.
4. CASCUDO, Luís da Câmara. **Antologia da alimentação no Brasil**. Rio de Janeiro, Livros Científicos Técnicos, 1977.
5. COLLIER, Jonh. **Antropologia visual: a fotografia como método de pesquisa**. Tradução de Iara Ferraz e Solange Martins Couceiro. São Paulo: EPU/Ed. da Universidade de São Paulo, 1973.
6. DANTAS, Maria Isabel. **O sabor do sangue: uma análise sociocultural do chouriço sertanejo**. 2008. 365 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) - Departamento de Ciências Sociais, Centro de Ciências Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.
7. MONTANARI, Massimo. **Comida Como Cultura**. São Paulo: Senac Editora, 2008.
8. POULAIN, Jean-Pierre. **Sociologias da alimentação: os comedores e o espaço alimentar**. Tradução de Rossana Pacheco da Costa Proença, Carmem Silva Rial, Jaimir Conte. Florianópolis: UFSC, 2004.
9. RIBEIRO, José da Silva. Antropologia visual, práticas antigas e novas perspectivas de investigação. In: **Revista de Antropologia**, São Paulo, USP, 2005, v. 48, N° 2.
10. SILVA, Elsa Peralta. **Patrimônio e identidade: os desafios do turismo cultural**. Disponível em: < <http://www.aguaforte.com/antropologia/Peralta.html>>. Acesso em: 11 de julho de 2010.

JOGOS E BRINCADEIRAS POPULARES: UM RELATO DE EXPERIÊNCIAS

Rosalva Alves Nunes

Linguagens e práticas sociais, IFRN, Campus Pau dos Ferros, Professora do Ensino básico técnico e tecnológico do IFRN, Campus Pau dos Ferros, Especialista em Tecnologia Educacional, Treinamento Desportivo e Fisiologia do Exercício.
Rosalva.nunes@ifrn.edu.br

Amanda Raquel Rodrigues Pessoa

IFCE, Campus Cedro, Professora permanente do instituto federal de educação, ciência e tecnologias do Ceará. Especialista em Educação Física Escolar.
amandampb@hotmail.com

Raissa Loise Maciel de Souza

IFRN, Campus Pau dos Ferros. Aluna do curso Integrado em Alimentos.
Raissa_loise@hotmail.com

Resumo

Este trabalho abordará as experiências iniciadas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte- *Campus* Pau dos Ferros. Propõem-se discutir a importância dos jogos e brincadeiras nas aulas de Educação Física. Nesse sentido, tem-se como objetivo refletir sobre o lúdico na escola e suas implicações para práticas de lazer emancipadas bem como relatar as experiências pedagógicas concretizadas no IFRN- Campus Pau dos Ferros. Pretendemos apontar caminhos; mostrar que é possível pensar em uma Educação Física para além do treinamento desportivo, capaz de contribuir para o pensar, criar, produzir e reproduzir do educando.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Física. Lúdico. Jogo.

GAMES AND POPULAR ENJOYMENT ACTIVITIES: A REPORT OF EXPERIENCES

Abstract

This work will focus the experiences started at Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte- *Campus* Pau dos Ferros. We propose a discussion about the importance of games and entertainment activities during Physical Education classes. This way, this work aims to reflect about the enjoyment at school and its implications for leisure emancipated practices as well as tell the pedagogical experiences accomplished at IFRN – Campus Pau dos Ferros. We aim to direct ways in order to show that it is possible to think about Physical Education as a class beyond sport training and that it may bring contributions to students' thinking, creating, producing and reproducing.

Key-words: Physical Education. Enjoyment. Game.

JOGOS E BRINCADEIRAS POPULARES: UM RELATO DE EXPERIÊNCIAS

INTRODUÇÃO

O jogo é um fenômeno fundamental nas aulas de educação física, atualmente aparece enquanto conteúdo na referida disciplina, fazendo-se necessário estudar e refletir sobre esta manifestação corporal. O fenômeno jogo pode manifestar-se de diferentes formas na escola, enquanto recreação, recurso, conteúdo. Porém, neste trabalho procuramos estudá-lo no espaço escolar enquanto conhecimento a ser transmitido, analisado e refletido. Nesse sentido, propõem-se discutir como o jogo é tratado nas aulas de Educação Física do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologias do Rio Grande do Norte- Campus Pau dos Ferros?

Procuramos neste trabalho apresentar sugestões metodológicas para o trato com o conteúdo jogo, tomando como referência as aulas de Educação Física desenvolvidas no IFRN- *Campus* Pau dos Ferros.

Assim, o presente estudo tem como objetivo geral apresentar os caminhos construídos no IFRN - *Campus* Pau dos Ferros para o trato com o conteúdo “Jogo nas aulas de Educação Física”. Mais especificamente, pretende refletir sobre o lúdico na escola e suas implicações para práticas de lazer emancipadas.

Para o aprofundamento teórico, foram utilizados autores como Bracht (2003), Camargo (1998), Darido (2007), Marcelino (1987), Mello (2003), Werneck (2003). A seguir iremos discorrer sobre o lúdico na escola, com reflexões necessárias para a prática pedagógica. Em seguida serão apresentadas as ações metodológicas desenvolvidas no IFRN- *Campus* Pau dos Ferros.

O LÚDICO NA ESCOLA: REFLEXÕES NECESSÁRIAS

Pensar em uma sociedade desprovida de ludicidade é imaginá-la a partir de características desumanas. Seria anular as emoções, e enfim, destruir a humanização. Apesar da insistência em racionalizar o homem, o lúdico é essencial para uma vida plena e feliz.

Werneck (2003, p. 37) entende o lúdico como “[...] uma das essências da vida humana que instaura e constitui novas formas de fruir a vida social, marcadas pela exaltação dos sentidos e das emoções [...]”. Dessa forma, o lúdico se apresenta como algo natural ao homem, uma construção social que varia conforme os valores e crenças que orientam determinada época e grupos sociais, sendo através dele que o ser humano expõe suas emoções, sensações e prazeres cada vez mais esquecidos pela sociedade contemporânea. Ainda sobre a ludicidade, Bracht (2003) concorda com as afirmações anteriores, mas acrescenta ser a mesma uma ação sentida e vivida, que não pode ser apreendida pela palavra, e sim pela fruição, e que qualquer definição corre o risco de negá-la. Isso não o impediu de defini-la quando fala de suas características:

[...] a ludicidade é fantasia, imaginação e sonhos que se constroem como um labirinto de teias urdidas com materiais simbólicos. A ludicidade é uma tecitura simbólica fecundada, gestada e gerada pela criatividade simbolizadora

da imaginação de cada um. Brincar acima de tudo é exercer o poder criativo do imaginário humano construindo um universo, do qual o criador ocupa o lugar central, através de simbologias originais e inspiradas no universo real de quem brinca. Os mundos fantasiosos do brinquedo revelam a fertilidade inesgotável de simbolizar do impulso lúdico que habita o imaginário humano (SANTIN, 1994, citado por BRACHT, 2003, p.161).

Percebe-se, nas palavras anteriores, uma contraposição do lúdico com a racionalidade técnica que orienta a produção capitalista, o que também pode ser identificado com relação ao lazer. As semelhanças que cercam o lazer e o lúdico são gritantes, muitas vezes se confundem, mas quando observado o contexto histórico que envolve esta questão, percebe-se que a ludicidade é algo mais antigo do que o termo lazer, sendo este último uma criação do modo de produção capitalista.

Mello (2003), em sua abordagem sobre a questão da ludicidade e do lazer, afirma ser através do lúdico que será possível alcançar a humanização; ou seja, a partir dele, o homem começa a se relacionar melhor, desenvolvendo atitudes humanas, sendo “o outro” importante para a sua construção humana.

Apesar de o lúdico proporcionar o desenvolvimento humano ao homem, Camargo (1998) expõe quatro preconceitos que cercam a questão. O primeiro é que a diversão é preocupação de ricos, já que neste entendimento “pobre” não tem condições financeiras de vivenciá-la, limitando as práticas lúdicas ao poder do capital. O segundo preconceito abordado por Camargo (1998) é quanto à importância do trabalho em detrimento do lúdico, pois, apesar da importância destas duas esferas da vida social, ainda se verifica o trabalho como o propiciador de dignidade e de identidade humana. O terceiro preconceito refere-se ao lúdico como algo que prejudica o lado sério da vida assim, muitos setores da sociedade continuam a partilhar da crença de que o divertimento é o responsável pelo pouco empenho das pessoas nas obrigações do cotidiano. No quarto preconceito, o referido autor expõe o equívoco de que o trabalho é algo difícil de executar, devido à exigência de disciplina, esforço, concentração, repetição e monotonia, enquanto a diversão é mais fácil, pois apesar de exigir disciplina e esforço, o grau de intensidade da prática é a própria pessoa quem decide.

Porém, o que parece obvio nem sempre o é. Como explicar o desinteresse sobre determinadas práticas lúdicas que nos parecem agradáveis, mas que não proporcionaram diversão? Assim, entra o fator, abordado por Marcellino (1987), chamado de “atitude”, caracterizado pelo tipo de relação verificada entre o sujeito e a experiência vivida, sendo a satisfação provocada pela atividade o que decide se é lazer ou não.

Estes quatro preconceitos apresentados por Camargo (1998) reforçam os valores da sociedade capitalista e colocam o trabalho e o lazer em oposição, estando o lazer confundido frequentemente com ociosidade.

Neste contexto social, no qual as práticas lúdicas são discriminadas em detrimento de atividades que visam à produção do capital, é que a escola se fundamenta, o que influencia significativamente as atitudes dos sujeitos envolvidos no sistema educacional. Dessa forma, vai-se construindo a escola adequada para o capitalismo, marcada

[...] pela preparação para o futuro [...] pela homogeneização dos sujeitos, abstraídos em um ideal de futuro cidadão. Nele imperam a racionalidade, a produtividade (trabalhos, ditados, provas, copias, pesquisas...), a competição (notas), a disciplina, o esforço (estudos, deveres de casa), a responsabilidade (prazos de entrega, horários delimitados para a realização de provas) e (por que não dizer), o terrorismo (se não houver esforço, estudo e dedicação, não haverá a recompensa final-ser “alguém na vida”). (OLIVIER, 2003, p. 20).

Alunos, professores, núcleo gestor acabam por afastar, mesmo sem perceber, as atividades espontâneas que não apresentem “resultados” para a instituição. Neste sentido, os jogos promovidos e apoiados pelas escolas, na maioria dos casos, procuram respostas nas medalhas e troféus conquistados em competições.

Os jogos tradicionais e populares acabam por se submeter a meros “jogos pré-esportivos”, que visam a ajudar na melhoria do desempenho dos alunos para as competições. Não estamos aqui para negar sua relevância enquanto recurso técnico para competições esportivas, mas sim esclarecer a importância do resgate dos jogos tradicionais para a formação da identidade cultural dos alunos.

Nesse sentido, o acervo de jogos e brincadeiras dos alunos potiguares precisa ser resgatado, estudado, na busca de construir práticas de lazer emancipadas, para que a reprodução de práticas corporais não predomine, em detrimento da criatividade, espontaneidade e autonomia conquistadas com a vivência de jogos populares que tem na ludicidade sua principal característica.

Em meio a tantos questionamentos, surge a ideia de apresentar as ações metodológicas para o ensino dos jogos populares realizadas no IFRN- Campus Pau dos Ferros, com os alunos do Ensino Médio Regular do Integrado de Alimentos e Informática. A seguir pretendemos apresentar a metodologia utilizada para o trato com o conteúdo “Jogo” e as conquistas e dificuldades concretizadas na práxis.

PROCEDIMENTOS DIDÁTICO-METODOLÓGICOS PARA O TRATO COM O CONTEÚDO “JOGO” NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA NO IFRN- CAMPUS PAU DOS FERROS

Faz-se necessário apresentar inicialmente o contexto, para enfim entender o surgimento deste trabalho pedagógico no IFRN- *Campus* Pau dos Ferros. Cidade interiorana do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros fica localizada no Alto-Oeste potiguar, bem distante a 435 km, da capital Natal. Sua localização aproxima seus habitantes de Estados como Paraíba e Ceará, sendo comum na cidade encontrar famílias imigrantes de outras regiões do Nordeste. Isso acaba por influenciar na cultura daquela localidade.

Encontramos com frequência no IFRN alunos de cidades próximas, o que aumenta as influências culturais dentro do Instituto. Desde o primeiro dia letivo, foi possível observar os diferentes costumes. Era possível notar, entre os jovens, diferentes grupos: alguns com características de urbanização e outros com predominância do meio rural.

Aquela realidade foi o primeiro motivo que nos levou à escolha do conteúdo. Era difícil imaginar que todos aqueles alunos tivessem as mesmas manifestações corporais. Com realidades sociais distintas, provavelmente muitas diferenças sócio-culturais se apresentariam fazendo-se necessário conhecê-las e vivenciá-las.

Em um viés mais pedagógico, era preciso escolher um conteúdo que fosse possível vivenciar dentro do Instituto. O que encontrávamos de concreto na instituição para as práticas corporais eram muito limitadas, isso se deve ao motivo da mesma estar em fase de construção. De fato, o que tínhamos ao pensar nesta proposta era um pátio coberto em frete ao instituto, com alguns buracos que prejudicavam a realização de atividades mais intensas.

Era previsto ser utilizada a piscina, que já estava na fase final de construção, mas não era momento de contar com esta estrutura. Porém, vale ressaltar que a sua inclusão no planejamento era possível em qualquer momento, já que o conteúdo “Jogo” pode incluir jogos aquáticos. Em meio a esta realidade estrutural, optamos pelo conteúdo “Jogo”. Inicialmente, o objetivo era resgatar os jogos e brincadeiras populares da região dos alunos, contribuindo, desta maneira, para a sobrevivência deste patrimônio cultural da humanidade.

Antes do início de vivências corporais, foi necessário conscientizar os alunos da importância do resgate dos conceitos de Jogo, bem como realizar um aprofundamento teórico sobre eles, suas classificações e a relevância do jogo enquanto patrimônio cultural da humanidade. As discussões transcorreram de forma prazerosa, os alunos demonstraram interesse em resgatar este conteúdo, o que foi muito animador para prosseguir com a proposta.

A proposta de trabalho para o trato com o conteúdo Jogo tem suas bases alicerçadas nos estudos desenvolvidos por Darido (2007). A mesma apresenta sugestões que foram fundamentais para o andamento das aulas com os alunos do IFRN.

O primeiro passo para a concretização do resgate dos jogos e brincadeiras da região foi a solicitação aos alunos de pesquisa e registro dos jogos favoritos dos seus parentes enquanto crianças. Em seguida deveria ser feita uma análise dos dados, comparando as brincadeiras citadas e descritas com as suas próprias.

As atividades foram entregues e discutidas junto aos alunos. Muitos jogos são conhecidos pelos jovens, porém eram comuns mudanças na nomenclatura; por exemplo, a amarelinha também é conhecida como academia, entre outros.

Dando continuidade, foi realizado um estudo em grupo acerca dos jogos populares existentes no cotidiano dos jovens estudantes. Tais jogos foram descritos e apresentados pelos grupos para, em seguida, serem vivenciados pela turma. O interessante foi observar a preferência por jogos populares com características de socialização em detrimento dos competitivos. Dentre as escolhas, encontramos raras exceções como o carimba tradicional. Entre os mais citados pelas turmas temos “Os sete pecados”, “Chocolate quente”, “1,2,3...”, “Encarrear”, “Amarelinha”, “Corda”, “Caça ao tesouro” etc. Mesmo os jogos populares com competições foram vivenciados de forma harmônica sem agressões verbais ou físicas.

O próximo passo foi discutir sobre a possibilidade dos jovens perceberem os jogos e brincadeiras como práticas de lazer. Para isso, pensamos em iniciar com uma breve discussão sobre as relações que se estabelecem entre os fenômenos trabalho e lazer; no sentido de refletir sobre a necessidade dessas duas práticas sociais para a plenitude da humanidade, já que não é mais possível pensar em um homem apenas “faber” ou apenas “ludens”. Como afirma Camargo (1994, p. 12)

[...] somos sempre faber (alguém que trabalha) e ludens (alguém que brinca). Essas são duas dimensões da nossa vida que exigem igual cuidado. Temos necessidade de ser úteis para alguém ou para algo, mas também temos necessidade de um lazer criativo voltado para nós mesmos.

Dando continuidade, foi realizada uma segunda pesquisa, esta direcionada para a reflexão sobre a ludicidade e sua realidade na região de Pau dos Ferros. Para tanto, realizamos um estudo das práticas de lazer da região. Primeiramente foi encaminhado um questionário, que os alunos aplicaram na comunidade. A partir disso, discutimos sobre o lazer na região de Pau dos Ferros e pensamos em novas maneiras de diversão para a região.

Acreditamos que só mesmo partindo da conscientização dos jovens poderemos melhorar as práticas de lazer da região, contribuindo assim, para uma “Educação para o Lazer”, a qual não é tarefa apenas da Educação Física, visto que todas as demais disciplinas podem contribuir.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As experiências relatadas neste artigo, não pretendem servir como receitas. Isso nem seria possível, já que devemos partir da nossa realidade concreta e contraditória para encaminhar as nossas aulas.

Pretendemos sim apontar caminhos. Mostrar que é possível pensar em uma Educação Física para além do treinamento desportivo, em um homem que não é só corpo nem só mente, mas que se torna corpo justamente pela sua capacidade humana de pensar, criar, produzir, reproduzir.

Neste caminho, que estamos construindo ainda tem muito a realizar e a verdade é que sabemos apenas onde queremos chegar, mas o concreto somente ao final poderá ser analisado e repensado.

Esperamos que nossas experiências estimulem professores a serem investigadores. Que não se incomodem com as críticas e não se acomodem com as dificuldades. Que sigam acreditando e esforcem-se. Pois não existe um esforço que não seja recompensado pela experiência vivida.

Até o presente momento, a nossa recompensa está em ver que estamos contribuindo para uma educação de qualidade, capaz de explorar a humanização para a construção de seres autônomos, pensantes e felizes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRACHT, Valter. Educação Física Escolar e lazer. In: WERNECK, Christianne Luce Gomes;
2. ISAYAMA, Hélder Ferreira. (org.). **Lazer, recreação e Educação Física**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.
3. CAMARGO, Luiz Octávio de Lima. **Educação para o lazer**. SP: Moderna, 1998.
4. DARIDO, Suraya Cristina. **Para ensinar Educação Física: possibilidades de intervenção na escola**. Campinas, SP: Papirus, 2007.
5. MARCELLINO, Nelson Carvalho. **Lazer e educação**. Campinas SP: Papirus, 1987.
6. MELLO, Victor Andrade de. **Introdução ao lazer**. Barueri, SP: Manole, 2003.
7. OLIVEIRA, Paulo Sales. O lúdico na vida cotidiana. In: BRUHNS, Heloisa Turini. (org.). **Introdução aos estudos do lazer**. SP: Editora Unicamp, 1997.
8. OLIVIER, Gilvanina Gomes de Freitas. Lúdico e escola: entre a obrigação e o prazer. In: MARCELLINO, Nelson Carvalho (org.). **Lúdico, educação e Educação Física**. 2ªed. Ijuí - RS: Unijuí, 2003.
9. WERNECK, Christianne Luce Gomes. **Recreação e lazer: apontamentos históricos no contexto da Educação Física**. In: WERNECK, Christianne Luce Gomes; ISAYAMA, Hélder Ferreira. (org.). **Lazer, recreação e Educação Física**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

LAZER E QUALIDADE DE VIDA: PERCEPÇÃO E VIVÊNCIA DOS ALUNOS CONCLUINTE DO CURSO DE GESTÃO DESPORTIVA DO LAZER DO IFRN

Mirlândia Mendes de Vasconcelos

Aluna concluinte do Curso de Gestão Desportiva do Lazer pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte/ IFRN Campus Natal- Central e do segundo período em Pedagogia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte /UFRN Campus Natal.

Email: mirla_mendes@yahoo.com.br

RESUMO

Este trabalho trata-se de um recorte de monografia, que vem apresentar uma investigação sobre a maneira como os estudantes concluintes do curso superior de Gestão Desportiva do Lazer - do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – vivenciam seu lazer, isto é, se eles hoje por terem uma bagagem intelectual mais aprofundado do lazer mudaram seu estilo de vida, em busca de um lazer mais significativo e consciente, tendo em vista que, o lazer de modo geral fica muitas vezes associada ao senso comum, que o restringe a lógica do capitalismo. Outro ponto que se pretende destacar na pesquisa é a questão do estilo de vida que estes alunos levam, bem como a maneira que eles percebem o lazer no cotidiano, analisando se isso contribui para uma melhor qualidade de vida. Apesar de tratar-se de uma pesquisa qualitativa foi utilizado até o momento como instrumento de pesquisa um questionário fechado e uma metodologia chamada TALP- Técnica de Associação Livre de Palavras, que é uma técnica onde as pessoas terão que escrever livremente e por tempo limitado o que pensa sobre determinada palavra, por exemplo, a palavra “Lazer”. Será realizada também uma entrevista semi - estruturada que já se encontra em andamento. Por fim, até o momento pode-se concluir com base no questionário e na TALP, que os referidos estudantes entendem que a palavra lazer está absorvida pela maioria da turma na categoria Desenvolvimento, que têm em seu conjunto estas palavras (Prazer/Lúdico/Aprendizado/Liberdade e Desenvolvimento), estando então coerente com o conhecimento científico sobre o lazer. Porém ainda não foi possível verificar se eles colocam esse conhecimento em prática e se isso interfere na qualidade de vida deles.

Palavras – chave: Lazer, Estilo de vida, Qualidade de Vida.

LEISURE AND QUALITY OF LIFE: PERCEPTION AND EXPERIENCE OF STUDENTS GRADUATES COURSE MANAGEMENT OF LEISURE SPORTS IFRN

ABSTRACT

This work comes from a clipping of a monograph, which is presenting a research on how students graduating top of the Leisure Sports Management - Federal Institute for Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte - live your leisure, ie, whether they have today for a deeper intellectual baggage of leisure changed their lifestyles in search of a more meaningful and conscious leisure in order that leisure in general is often associated with the common sense that restricts the logic of capitalism. Another point to highlight that the research is the issue of lifestyle that these students bring, and the way they perceive leisure in everyday life, examining whether this contributes to a better quality of life. Although this is a qualitative research was used until now as a questionnaire survey instrument and a methodology called closed-TALP technique Free Word Association, which is a technique where people have to write freely for a limited time the think about that particular word, for example, the word "Recreation". Will also performed a semi - structured interview that is already underway. Finally, yet it can be concluded based on the questionnaire and TALP, that those students understand that the word leisure is absorbed by most of the class in Development category, which have a whole these words (Pleasure / Playful / Learning / Freedom and Development) and is therefore consistent with the scientific knowledge about leisure. But still could not verify if they put that knowledge into practice and whether it alters the quality of their lives.

Key - words: Leisure, Lifestyle, Quality of Life.

LAZER E QUALIDADE DE VIDA: PERCEPÇÃO E VIVÊNCIA DOS ALUNOS CONCLUINTE DO CURSO DE GESTÃO DESPORTIVA DO LAZER DO IFRN**INTRODUÇÃO**

O ser humano na sociedade contemporânea tem buscado no cotidiano melhorias para a sua vida em termos econômicos, tecnológicos, sociais e educacionais. Porém muitas vezes isso tem se realizado de forma negativa, no sentido de que ele passa a priorizar a busca pelas conquistas materiais e deixar segundo plano a sua realização interior, isto é, cuidar de si, fazer o que realmente lhe dá prazer, sem pressão, sem pensar em status, sem tempo cronometrado, sem buscar algo em troca. Algumas pessoas mesmo tendo a consciência da importância de vivenciar o lazer e do leque de possibilidades que ele oferece, acabam não se permitindo vivenciá-lo e deixando-se levar totalmente pelas responsabilidades cotidianas; restringindo ainda, as vivências de lazer as práticas que estão mais associadas ao senso comum. Nessa perspectiva o indivíduo torna-se um ser estressado, doente, mal-humorado devido ao acúmulo de tarefas profissionais, educacionais, familiares dentre outras responsabilidades que ele assume. Este projeto vem então apresentar uma investigação sobre a maneira como os estudantes concluintes do curso superior de Gestão Desportiva do Lazer - do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – vivenciam seu lazer. O objetivo maior deste trabalho é analisar se os conhecimentos adquiridos no curso influenciam em suas práticas de lazer, isto é, se eles hoje por terem uma bagagem intelectual mais aprofundado do lazer mudaram seu estilo de vida, em busca de um lazer mais significativo e consciente, tendo em vista que, o lazer de modo geral fica muitas vezes associada ao senso comum, que o restringe a lógica do capitalismo. Outro ponto que se pretende destacar na pesquisa é a questão do estilo de vida que estes alunos levam, bem como a maneira que eles percebem o lazer no cotidiano, analisando se isso contribui para uma melhor qualidade de vida. De acordo com Boock, Furtado e Teixeira (2000)¹, a passagem da infância para a adolescência e posteriormente para a vida adulta e a possibilidade do indivíduo ter acesso a alguns bens culturais como estudar, cursar uma faculdade viajar entre outros, pode alterar intensamente a construção de uma identidade, ou seja, a consciência do sentimento de particularidade existente em cada indivíduo. Relacionando, portanto o estilo de vida² com a identidade e tomando como base os autores supracitados a bagagem intelectual que cada indivíduo carrega pode alterar sua maneira de viver. Dessa forma será que ter conhecimento sobre assuntos na área de Lazer pode interferir no momento de vivenciar essas práticas? A rigor é interessante ressaltar que o fato de uma pessoa ter conhecimento sobre determinada área do conhecimento não é suficiente para fazer com que ela tenha uma vida exemplar, pois se assim fosse não se observariam médicos fumantes, nutricionistas obesos entre outros casos em que a conduta do indivíduo, ou seja, o estilo de vida que ele leva, é totalmente contraditório com o saber que ele possui. O conhecimento que cada aluno obtém no referido curso é bastante rico em termos da arte, cultura e do lazer na sua forma mais ampla. As discussões em torno dos temas apresentados em sala de aula levam as pessoas a refletirem sobre o modo como a sociedade de maneira geral se apropria das vivências do lazer. No entanto, é interessante pensar nessa discussão enxergando-se como indivíduo que fazendo parte dessa sociedade também comunga das mesmas idéias e vivências. Então agregar de modo positivo esses conhecimentos com a prática, com o estilo de vida

¹ Estudiosos da Psicologia

² Está associado a maneira particular como cada indivíduo vive no seu cotidiano, que inclui fatores relacionados a saúde, educação, lazer entre outros.

pode se tornar um ponto positivo para qualidade de vida do homem contemporâneo. Na realidade o modo capitalista em que vive a sociedade hoje faz com que o ser humano se torne cada vez mais alienado sobre sua posição enquanto ser que vive na coletividade. Nesse âmbito O texto “A ignorância da sociedade do conhecimento” do autor Robert Kurz inserir página? (2002) traz uma discussão sobre como a sociedade moderna se coloca em meio a esta problemática. O autor fala que mesmo com tantas tecnologias aprimoradas pelo homem, que interferiram de modo positivo e negativo na busca do conhecimento e na maneira como este foi e é disseminado; a sociedade continua ignorante, no sentido de que não consegue ter uma visão crítica do que lhe é passado. Muitas vezes as pessoas não conseguem perceber que o avanço tecnológico que trouxe muitos benefícios para a sociedade, também mudou completamente seu estilo de vida, pois os indivíduos em função da correria do cotidiano já não procuram se alimentar de maneira saudável, praticar exercícios, vivenciar o lazer, ou seja, novos hábitos foram acrescentados, porém sem que houvesse qualidade de vida neles. Então falar em estilo e qualidade de vida são fatores que este trabalho se propõe a analisar, pois acredita-se que eles estão diretamente relacionados. Apesar de o tema ser considerado um pouco complexo, há várias discussões em torno dele, fato este que poderá despertar interesse nos estudantes que desejam se aprofundar dos conhecimentos, bem como da sociedade para um novo olhar sobre o lazer e a qualidade de vida. Poderá também oferecer esclarecimento para a sociedade sobre a maneira como as pessoas que detém o conhecimento aprofundado do lazer vivenciam isto na prática de suas atividades cotidianas, que de certa forma é compreender melhor como essa cultural está se desenvolvendo. Outra relevância importante é fazer com que os atores sociais reflitam sobre sua posição, enquanto indivíduos que são cercados de possibilidade de práticas do lazer. Assim, possíveis sugestões de como tentar utilizar o conhecimento adquirido ao nosso favor poderão ser socializadas para o bem comum. Portanto, refletir sobre as dimensões do lazer na perspectiva de vivência desses estudantes e analisar a maneira como eles se apropriam de tal conhecimento com o intuito de obter mais qualidade de vida, se constitui em um desafio para a sociedade contemporânea, sendo por isso de fundamental importância. Nesse sentido, pode-se compreender o valor de estudos que enfatizem essas percepções. Nessa perspectiva observa-se a necessidade cada vez maior da importância do lazer para qualidade de vida desses indivíduos.

DISCUSSÃO SOBRE A GLOBALIZAÇÃO E SUA INTERFERÊNCIA NO LAZER

No contexto da globalização cultural e econômica as bases e a própria lógica do sistema capitalista se dão através da flexibilidade exigida pelas empresas, faculdades e todas as instituições sociais. Nessa perspectiva o ser humano passa a exercer um comportamento que possa vir a atingir essas demandas, adequando então sua vida em função delas.

Assim, fatos que ocorrem do outro lado do mundo, por exemplo, afetam nossa vida, como afirma Anthony Giddens (1997, Apud Leila Mirtes Magalhães Pinto 2002). Esta sociedade da informação também interfere nas histórias locais, nas estruturas de prédios, hotéis, prestação de serviços, uma vez que tudo se assemelha, se familiariza com os moldes da tendência mundial de uniformizar. Desse modo as estruturas arquitetônicas, os estilos e designs diferentes da cultura local fogem das histórias culturais da cidade. Isso é só para exemplificar como a globalização afeta o estilo de vida dessas pessoas.

Os indivíduos, em detrimento das necessidades impostas neste mundo globalizado e com o avanço no sistema de comunicação e informação, sentem cada vez mais a necessidade de vencer a barreira da distância e conseguem, pois a velocidade com que a informação circula por meio da tecnologia é imensa. Dessa forma elas adotam posturas, hábitos, e até mesmo culturas bem diferentes da região de origem, formando-se assim uma sociedade quase homogênea como assegura Leila Mirtes (2002, pp.11-12):

Nesse mundo de redes globais interdependentes, tempo e espaço combinam técnica e velocidade pela necessidade de superação das distâncias. Com isso sob o signo da velocidade, cada vez mais a técnica, a onipresença, a competitividade, o deslumbramento pela instantaneidade na transmissão e na recepção de palavras, imagens e sons são valorizados. Cada vez mais fronteiras culturais se diluem ao mesmo tempo que culturas se interpenetram e posturas se generalizam.

Sabendo-se ainda que a estrutura, a grade curricular do curso de lazer é bastante rica, em termos de conhecimento sobre cultura, sociedade e enfim a própria maneira como ele é colocado na lógica dos valores globais, será que estes estudantes conseguem se esquivar dessa idéia que é imposta pela mídia, do lazer como simples entretenimento e associada ao consumo?

Leila Mirtes (2002) denuncia ainda, que o desenvolvimento da comunicação eletrônica e dos sistemas de informação e de entretenimento induziu as pessoas a restringirem o lazer à própria casa, fato este, que se opõe a característica funcional que ele é oferecido na sociedade moderna com tempos e lugares específicos.

Para a autora Pereira³ (2009), a Revolução Industrial juntamente com as técnicas Modernas possibilitaram que o Lazer fosse um direito de todos, embora de forma bem limitada. Ela afirma ainda que juridicamente o lazer torna-se natural para o ser humano, no sentido de que de acordo com as fases da vida ele passa a vivenciá-lo, por exemplo, na infância e na terceira idade, onde os esforços físicos não podem ser exigidos e o tempo livre é preenchido para formação física e psicológica incluindo a educação, brincadeiras, jogos, viagens; no caso do idoso, com o direito a aposentadoria, enfim esses fatores naturais e sociais que permitem o direito de desfrutar o lazer. Vale ressaltar que se tratando de aposentadoria este é um direito conquistado pelos trabalhadores, pois é um pagamento pelo tempo trabalhado. O direito as férias, ao repouso semanal remunerado, o controle na carga horária semanal do trabalho, também foram conquistas e formas de garantir e defender o lazer.

No entanto, observa-se que o direito ao lazer não se encontra de forma isolada, sistematizada na Constituição Federal como é mostrado em seu art. 6º que discorre:

São direitos sociais a educação, a saúde, o trabalho, a moradia, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta constituição (BRASIL,1988).

³ Mestranda em Direito pelo Centro Universitário Eurípedis de Marília - UNIVEM

Desse modo, pode-se observar que o lazer é colocado como um direito social, juntamente com outros direitos como a saúde, segurança, porém ele está cada vez mais mais desvalorizado e ficando á margem dos outros direitos citados, que também são fundamentais ao ser humano.

Os direitos sociais são direitos fundamentais no homem e sobre essa discussão Pereira (2009) afirma, que esses direitos são fundamentais porque fortalecem a condição de dignidade do ser humano, no momento em que garante a liberdade e igualdade que deve ser respeitado por todos. Assim esse direito deve ser vigiado e o Estado Social tem a obrigação de não permitir que os menos favorecidos socialmente fiquem desamparados, pois a igualdade social precisa ser preservada.

O direito ao lazer proporciona o homem usar sua liberdade da maneira que melhor lhe convém relacionar-se com outras pessoas, é um momento de prazer do homem, sendo então de fundamental importância.

Sabendo-se que a Constituição Federal assegura o direito ao descanso, ao repouso, as férias aos trabalhadores, o trabalho de conclusão de curso que está sendo investigado tem a finalidade de saber como está sendo usufruído esse direito ao lazer pelos estudantes que resolveram se aprofundar nessa temática fazendo um curso específico na área.

Por fim o tempo livre se apresenta de forma conquistada juridicamente na legislação através da CLT- Consolidação das Leis Trabalhistas. No entanto, o lazer com toda sua importância para o homem e a sociedade ainda se encontra de forma restrita como direito social e precisa ser tratada isoladamente. Já os indivíduos por sua vez precisam valorizar esse tempo livre conquistado e usufruí-lo de maneira consciente, para que não acabem sendo apenas mais um objeto de manipulação do sistema capitalista que tende a padronizar as formas de vivenciar o lazer.

LAZER E ESTILO DE VIDA

A mudança no estilo de vida, nos comportamentos sociais não implica dizer que os espaços da nossa cidade, Estado, não são mais ambientes favoráveis para as vivências de lazer, pois eles ganham a cada dia que passa novos significados, novos sentidos, tornam-se cada vez mais ambientes de socialização.

Compreende-se que existem dificuldades em se colocar em prática tudo, ou alguns conhecimentos específicos, pois uma série de fatores devem ser levados em consideração. Relacionar, portanto a instrução que um adulto recebe, com a cultura e a sociedade global é uma problemática que pode auxiliar na discussão proposta, uma vez que este elo constitui um ciclo de desenvolvimento cultural. Sobre essa discussão afirma Dumazedier (1999 pp. 202-203):

Ao nível dos fins, a instrução dos adultos exige ser consciente e voluntariamente orientada por uma ação contínua e coerente para uma aquisição sistemática de conhecimentos ou para o desenvolvimento metódico de novas atitudes, e isto por um sujeito ativo. Este caráter elimina toda operação orientada para

o exclusivo divertimento ou a exclusiva informação do sujeito, mesmo sobre um tema de altíssimo nível cultural, mesmo numa transmissão ou numa exposição de caráter educativo.

A transmissão do conhecimento para o público adulto é por sua vez um pouco complexa por ele já ter sua formação de caráter. É sabido que a intenção dos educadores ao fazer o seu papel de conduzir as aulas de modo que esse público venha a refletir sobre suas atitudes - principalmente quando se trata de curso a nível superior - não é mudar o caráter do cidadão. Mas de certa forma espera-se que este possa aplicar em seu benefício tudo que conseguiu absorver daquele aprendizado. Se a educação não funcionasse com essa finalidade acredita-se que não teria sentido dedicar tanto tempo de vida em uma sala de aula.

Tratando-se principalmente a curso de graduação, as pessoas no geral não querem perder seu tempo com algo que não lhe traga um benefício futuro. Portanto, até que ponto vale dedicar-se, entregar-se e até mesmo fazer várias renúncias para no fim da jornada, ou melhor, no fim do curso viver como se nada lhe tivesse sido acrescentado?

Fatores como o aumento da expectativa de vida, tentativa de mudança de hábitos - com o intuito de melhorar a saúde - enfim a responsabilidade que se tem feito presente entre este novo modelo de sociedade, é chamada de exigência psicossocial, que as pessoas inclusive os estudantes sofrem bastante com isso, no sentido de que sentem necessidade de se adequar a esses moldes.

Acredita-se, que buscar a realização e interesse pessoal gera consequentemente melhoria na condição da saúde e pode ser um elemento específico da construção da qualidade de vida. Portanto os tecnólogos do lazer aprendem que para manter determinado estilo de vida saudável é necessário trabalhar fatores na vida social, na parte emocional, o físico, enfim, uma série de fatores que interligados resultam no seu bem-estar.

Na academia eles aprendem a ser multidisciplinares, e atuarem em diversas áreas e com os diversos outros profissionais, recebe então qualificação específica para adquirir melhores condições em especializações para trabalhar com o público e assim aplicar seus conhecimentos; nessa ótica seria interessante fazer um esforço para tentar aplicar primeiramente as teorias na sua própria vida.

LAZER E QUALIDADE DE VIDA

Os estudos do lazer tiveram uma definição clássica a partir do teórico Dumazedier (1979), que o nomeou como o conjunto de ações escolhidas pelo sujeito para diversão, recreação e entretenimento, em um processo pessoal de desenvolvimento; tem caráter voluntário e é contraponto ao trabalho urbano-industrial. É interessante notar que, nesse ponto de vista o lazer é um pouco subjetivo, pois cada pessoa definirá o que mais se identifica para que, a partir de então de forma espontânea possa vivenciá-lo.

Hoje na sociedade o lazer caracteriza-se como fator que está sempre presente na vida dos indivíduos de maneira diversa, tendo em vista que a concepção deles sobre o lazer é muito ampla e complexa.

No curso de Gestão Desportiva do Lazer do IFRN, uma das perspectivas que os estudantes vêm trabalhando é a de elaborar projetos que despertem na população o interesse de vivenciar o lazer de forma ampla, simples e consciente. Dessa maneira, com uma visão aprofundada do real significado do lazer eles podem e tem a responsabilidade de disseminar isso de forma que a sociedade possa compreender e tentar incorporar as vivências mais simples e brilhantes que o lazer oferece.

Tendo em vista que uma das finalidades do presente projeto é saber a importância que esses estudantes atribuem do lazer para a qualidade de vida, tomo como base Antônio Carlos Bramante, que faz uma abordagem sobre lazer e qualidade de vida e apresenta várias pesquisas sobre o tema mencionado mostrando estudos que comprovam a contribuição que as vivências de lazer oferecem para que as pessoas vivam com qualidade.

Porém, trata-se de um tema complexo e subjetivo, como afirma o próprio autor, então a problemática entre os estudiosos dessas duas áreas é de como traçar medidas que comprovem que existe um elo significativo entre lazer e qualidade de vida.

Segundo Bramante (1998, p.188), as mudanças na sociedade como o processo de automação, industrialização, proporcionaram mudanças expressivas para o indivíduo no sentido que ele alterou o modo de convivência entre os homens.

Antônio Carlos afirma ainda, que nesse mundo em que as pessoas vivem somente para o trabalho e não se valoriza a essência do ser humano, mas sim o que ele tem; os indivíduos não se permitem vivenciar o lazer e enfim buscar uma melhor qualidade de vida.

A partir de então, pode-se observar a maneira como o lazer é abordado no contexto social da vida e a importância que ele tem para que a sociedade valorize os conteúdos essenciais da existência humana de forma consciente.

De acordo com Bramante (1998, p.199), defender uma visão crítica do lazer e difundir os benefícios que ele acarreta para um desenvolvimento ambiental, social, pessoal e até mesmo econômico é essencial principalmente aqui no Brasil para que essa variante se consolide e a indústria do entretenimento não se estabilize.

Com todas as transformações tecnológicas que ocorrem na atualidade e conseqüentemente a correria da vida cotidiana, fica cada vez mais difícil para as pessoas cuidar do seu bem-estar, da sua qualidade de vida.

Portanto, observa-se que a qualidade de vida do homem contemporâneo está a cada dia mais comprometida, tendo em vista, que ele passa a ocupar seu tempo livre com bicos, compromissos com os estudos, tarefas domésticas e todos os outros pontos supracitados, sempre deixando em segundo plano as atividades, que possam realmente satisfazer o próprio eu, enfim sem pensar em vivenciar o lazer.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade de vida do homem contemporâneo está a cada dia mais comprometida pela própria busca exacerbada de melhores empregos, status sociais e enfim por todas as exigências que lhes são impostas. Ele acaba usando seu tempo livre em bicos, compromissos com os estudos, tarefas domésticas e enfim sempre deixando em segundo plano atividades, que possam realmente satisfazer o próprio eu, sem pensar em um retorno imediato. Com isso observa-se a necessidade cada vez maior da importância do lazer para qualidade de vida desses indivíduos. Nessa perspectiva o profissional do lazer tem justamente este ofício de se fazer presente nessas necessidades, direcionando programas junto a população em empresas, hospitais, escolas e todos os campos que se mostrem abertos para esta dimensão do lazer.

No entanto, hoje como integrante da turma que estou pesquisando observo que é mais fácil aplicar os conhecimentos adquiridos para os outros do que na própria vida.

Espera-se poder com este trabalho contribuir para unir pontes entre o teórico e o prático, analisando a realidade do estilo de vida dos estudantes, que muitas vezes difere do que acontece na prática. Porém vou me dedicar para conseguir êxito na confirmação, ou esclarecimento desta problemática.

REFERÊNCIAS:

1. BOOCK, Ana Maria Bahia; FURTADO, Odair; TEIXEIRA Maria de Lourdes Trassi. Identidade. In: **Psicologias**: uma introdução ao estudo da psicologia, São Paulo: Saraiva, 200, p. 202-213.
2. BURGOS, Miria Suzana; PINTO, Leila Mirtes Santos de Magalhães. **Lazer e Estilo de Vida**. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2002.
3. CAMARGO, Luiz Octávio de Lima. **Educação para o Lazer**. São Paulo: Moderna, 1998.
4. DUMAZEDIER, Joffre. **Sociologia Empírica do Lazer**. São Paulo: Perspectiva, 1999.
5. GUTIERREZ, Gustavo Luis. **Lazer e Prazer**: questões metodológicas e alternativas políticas. São Paulo: Edusp, 2001.
6. GÁSPARI, Jossett. E SCHWARTZ, Gisele. **As emoções da caminhada nos espaços públicos de lazer: motivos de aderência e manutenção**. Revista Digital – Buenos Aires, 2005. Disponível em <<http://www.efdeportes.com>> Acesso em 03/07/2010
7. KURZ, Robert. **A ignorância da sociedade do conhecimento**. Disponível em: <<http://mestreclaudio.pro.br/bd.php?ss=11&id=663>> Acesso em 22/06/2010.
8. OLIVEIRA, Ricardo. Entendendo o lazer passivo e Educando para o lazer ativo. O que é Lazer. Ceará, 2009. Disponível em: <<http://www.webartigos.com>>. Acesso em: 03/07/2010.
9. PEREIRA, Marcela Andresa Semeghini. Direito ao lazer e legislação vigente no Brasil. In: **Revista Eletrônica de Direito da Universidade Federal de Santa Maria**. Vol. 4, num. 2, julho de 2009. Disponível em: <http://www.ufsm.br/revistadireito/eds/v4n2/a1.pdf>.

**PERCEPÇÕES SOBRE QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO E A
IMPORTÂNCIA DO LAZER NO SUPERMERCADO REDE MAIS GAMA,
MACAÍBA/RN**

Mirlândia Mendes de Vasconcelos

Aluna concluinte do Curso de Gestão Desportiva do Lazer pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte/ IFRN Campus Natal- Central e do segundo período em Pedagogia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte /UFRN Campus Natal.

Email: mirla_mendes@yahoo.com.br

Anny Dayane Mendes Bezerra

Aluna concluinte do Curso de Gestão Desportiva do Lazer pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte/ IFRN Campus Natal- Central.

Email: dadylegaldiver@gmail.com

Társia Cristina Gomes Borges

Aluna concluinte do Curso de Gestão Desportiva do Lazer pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte/ IFRN Campus Natal- Central e do sexto período em Pedagogia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú/ UVA Campus Macaíba.

Email: tarsiairl@yahoo.com.br

RESUMO

Esta pesquisa trata-se de uma análise feita no supermercado Rede Mais Gama, localizado na cidade de Macaíba/RN, tendo por intenção apresentar de forma sucinta a visão de qualidade de vida no trabalho e lazer que os líderes dessa empresa e seus subordinados possuem. Foi utilizado como instrumento de pesquisa um questionário aberto com perguntas sobre a preferência dos funcionários para as atividades de lazer mencionadas no decorrer deste trabalho e uma entrevista semi-estruturada seguida de captação de áudio. Com isso será abordado uma proposta que tem por intuito fomentar o lazer no local de trabalho com fundamentação teórica que permita favorecer aos colaboradores uma contribuição, no que diz respeito, as questões fisiológicas, psicológicas e comportamentais dos mesmos a fim de obter aspectos positivos que proporcionem a qualidade de vida no âmbito da empresa. Portanto, se constatou que os líderes têm uma visão positiva sobre o lazer na perspectiva de uma melhor QVT, porém esta é uma realidade inexistente no local.

Palavras – chaves: Percepção dos funcionários da Empresa, Qualidade de Vida no Trabalho (QVT), Proposta de Lazer no Ambiente de Trabalho.

**PERCEPTIONS ABOUT QUALITY OF WORKING LIFE AND LEISURE
IN THE IMPORTANCE OF NETWORK MORE SUPERMARKET RANGE,
MACAÍBA, RN**

ABSTRACT

This research it is an analysis in the supermarket Network More Range, located in the city of Macaíba / RN, with the intention of presenting a succinct overview of the quality of work life and leisure that the leaders of this company and their subordinates have. Was used as a research tool questionnaire with open questions about the employee preference for leisure activities mentioned in this paper and a semi-structured interview followed to capture audio. This will be covered with a proposal that aimed to promote recreation in the workplace with the theoretical foundation that allows employees to encourage a contribution in that respect, the physiological, psychological and behavioral characteristics of ourselves in order to obtain positive aspects that provide quality of life within the company. Therefore, it appears that the leaders have a positive view of leisure in order to better QWL, however this is a fact absent from the site.

Key - words: Perception of employees of the Company, Quality of Work Life (QWL), Proposal for Recreation in the Workplace.

**PERCEPÇÕES SOBRE QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO E A
IMPORTÂNCIA DO LAZER NO SUPERMERCADO REDE MAIS GAMA,
MACAÍBA/RN**

INTRODUÇÃO

A pesquisa realizada no Supermercado teve como objetivo apresentar a percepção dos líderes da empresa, os quais estão distribuídos em: Padaria, Frios e açougue, Recebimento, Hort Frutt, Merceria, Frente de loja e Ouvidoria, bem como de seus subordinados, no que diz respeito à Qualidade de Vida no Trabalho e o Lazer, onde, por conseguinte, nos trouxe uma visão bem realista vivenciada por estes, que será relata posteriormente no corpo deste trabalho. É sabido que o ofício de trabalhar em supermercado requer uma postura, condição física e mental muito equilibrada para poder desenvolver as tarefas postas no cotidiano, além de saber administrar os imprevistos que acontecem no estabelecimento. Todo ambiente de trabalho requer do ser humano bastante equilíbrio emocional, tendo em vista que geralmente o indivíduo vai lidar com outras pessoas, que tem personalidade e cultura diferentes. Foi perceptível que o nível de estresse nesse ambiente em dias de pico é muito alto, por isso a realização de atividades de lazer seria importantíssimo para a empresa pelo fato dessas atividades proporcionarem revigoração do corpo e da alma, possibilitando assim um melhor desenvolvimento da produção e qualidade no atendimento ao cliente, pois o colaborador também ficaria mais harmônico para iniciar o dia de labuta. Vale salientar que o dia de trabalho desses líderes em questão inicia-se às 5h e 50min, todos os dias, para organizarem seus setores antes do início do expediente, visto que suas funções requerem um comprometimento mais acentuado, pois, trabalham gerenciando os demais colaboradores dos referidos setores, ou seja, além do exercício de organização do ambiente laboral os mesmo têm que direcionar as tarefas do dia de acordo com a necessidade prevista. Em alguns dias da semana existem temáticas no supermercado como “a quarta da moeda e a quinta das frutas e verduras”, respectivamente a quarta e quinta feira de cada semana do mês. Essa observação foi realizada, porque nesses dias o trabalho se intensifica, tendo em vista uma maior movimentação de pessoas no local. Nessa perspectiva o profissional do lazer tem justamente o ofício de se fazer presente perante as necessidades das atividades cotidianas, marcadas pela agitação, estresse, cansaço dentre outras características que regem a contemporaneidade. Assim, ele tem a função de direcionar e auxiliar programas junto à empresas, que é o foco deste trabalho, e ou/ ambientes educacionais para que através do lazer as pessoas possam despertar sua autonomia, sua capacidade de interação, de reflexão e de vivenciar o lúdico.

ANALISANDO O LAZER NA EMPRESA

No período entre 1991 a 1996, foram desenvolvidos alguns estudos sobre as concepções e os sentidos de lazer nos sindicatos do Brasil. Elza Peixoto - Licenciada em Educação Física pela Universidade Federal de Alagoas e com Especialização e Mestrado nos estudos do lazer - trouxe com base em uma dessas pesquisas contribuições muito importantes, para um livro que discute a relação entre lazer e empresa. Faz-se interessante, porque se pôde obter através destas, qual a concepção de lazer para os trabalhadores, os movimentos sindicais e também conseguiu informações sobre como eles vêem os programas de lazer no ambiente de trabalho, em fundações de clubes vinculados a empresas e o investimento crescente dos equipamentos de lazer. Este artigo traz as análises das concepções de lazer

dos funcionários do supermercado “Rede Mais Gama” e apresenta a idéia deles em participar de programas voltados para essa área.

Alguns fatores que caracterizam o ambiente de trabalho são as ações estratégicas em que a produtividade, os fatores interpessoais e a competitividade se fazem bastante presentes. Assim, consequências negativas acabam interferindo na saúde e comportamento do trabalhador. Nessa perspectiva observamos algumas empresas implementando propostas de lazer para o bem-estar do funcionário, com o intuito de que isso melhore seu rendimento. Foi observado que não há nenhuma pesquisa sobre o referido tema nesta empresa, o que permitiu as pesquisadoras, enquanto estudantes de lazer, apresentar essa proposta com mais responsabilidade, isto é, sem a visão empresarial, que é a de aumentar o rendimento e a produtividade. Esta proposta, por sua vez, é considerada inovadora no sentido de que as empresas na atualidade reconhecem a importância desse trabalho. Assim a resposta que se pode dar à sociedade e particularmente para a empresa estudada é a de fomentar o lazer no cotidiano de suas atividades de forma prazerosa, estimulante e que faça as pessoas olharem para a real necessidade da obtenção da qualidade de vida, onde esta pode também está inserida no ambiente de trabalho.

A pesquisa, sobretudo foi dirigida na intenção de fomentar um programa de lazer no tempo disponível dos funcionários desse supermercado, para que através das vivências eles pudessem desenvolver seu trabalho de forma mais consciente e com um novo vigor. Compreende-se que isso ocasionaria uma melhor qualidade de vida e bem estar, se eles deixassem de lado as preocupações para desfrutar de momentos lúdicos, onde, pudessem conciliar suas obrigações do dia com o desejo de divertir-se permitindo-lhes um caminho para o relaxamento que muitas vezes se faz necessário no âmbito laboral. Porém, vale salientar que à responsabilidade com seus horários e o andamento de suas tarefas não seriam prejudicados.

É importante ressaltar que esta proposta de implementar o lazer não tem a perspectiva de proporcionar um bem-estar no ser humano, para que em contrapartida ele venha a produzir mais e enfim aumentar o lucro da empresa, mas sim tentar criar uma consciência de que o lazer é um fator importante para a realização pessoal e que pode ser vivenciado no local de trabalho sem afetar negativamente o empresário levando os aspectos psicofísicos e socioculturais do lazer para seus colaboradores.

O estudo também teve a preocupação de deixar explícito que o lazer não pode ser atribuído a uma perspectiva de rendimento ou mesmo compensação, afinal não é esse o nosso foco, porém despertar esses indivíduos para uma realidade que muitas vezes está tão próximo, e que por questões até mesmo de estímulo ou informação eles acabam não desfrutando. Há um leque de possibilidades para se vivenciar o lazer, dessa forma foram propostas atividades relacionadas aos seis interesses do lazer apresentados na literatura pelo estudioso Marcelino, que denomina - o como interesse artístico, intelectual, físico, manual, turístico e social.

Com relação a esses interesses propomos no questionário aplicado vivências, como jogar dominó, sinuca, quebra- cabeça, futebol, ler um bom livro, aula de dança e assistir filme, estimulando eles a criarem o hábito de praticar essas atividades fazendo esta parte de sua rotina. O futebol já acontece nos finais de semana em um ginásio alugado na própria cidade após o expediente, tendo como participantes somente os homens, porém até alguns

deles afirmaram que não participam porque acontece em horário impróprio por volta das 21h, ou seja, a única forma de lazer que existe é oferecida de maneira excludente, visto que além do problema do horário não há uma proposta de lazer que englobe ambos os sexos. As mulheres que expressaram o desejo de jogar futebol apresentam-se em minoria. O presente artigo pretende mostrar que o lazer trabalhado na perspectiva do significado do ser, da cooperação e não dissociação, da socialização e não da individualidade e adaptando-o as necessidades de cada pessoa, pode trazer benefícios como o bem-estar e qualidade de vida.

Quando se trata do lazer no trabalho, estamos analisando a relação do trabalho e o homem. Assim, pensar na qualidade pessoal, na implementação de políticas que visem à capacitação do indivíduo para uma vida mais saudável gera uma valorização do trabalhador; provocando mudanças positivas na empresa. Consequentemente ela ficaria bem vista no mundo empresarial, pois o tempo livre investido no desenvolvimento do lazer, das mudanças culturais promoveria fatores de empenho e motivação para todo o grupo da empresa.

Uma proposta que englobe o suprimento das necessidades do ser humano é interessante, pois o desgaste físico, emocional e social torna-se bastante afetado no exercício de qualquer profissão principalmente as que estão ligadas a rede de supermercados, então em um momento oportuno permitir-se desfrutar do lazer seria satisfatório. E por que não pensar nessa real necessidade, já que os próprios funcionários se mostraram interessados e estudos mostram os inúmeros benefícios disso tudo? Assim, quando perguntado sobre o que os colaboradores poderiam sugerir ao proprietário com relação a um espaço de lazer no ambiente da empresa, obtivemos a seguinte resposta do entrevistado¹:

É assim... esse ambiente, né, assim... ele proporcionará o espaço, assim não é proporcionar é... disponibilizar um espaço, um ambiente para que fosse é... para que acontecesse né, esses momentos, até mesmo se na empresa não tivesse um tempo extra fora o almoço, mas para quem fica na empresa e não tem a oportunidade de ir para casa desfrutar de duas horas de almoço e que poderia se encaixar uma dessas atividades, desses jogos, quem não quizesse dormir, ficar conversando e ocupar a mente, o corpo com outra coisa.

Portanto, analisando a ideia do entrevistado percebe-se que a proposta foi bem aceita e que seria mais uma alternativa de lazer principalmente para os funcionários que não conseguem desfrutar as duas horas de almoço, disponibilizados pela empresa, em casa. Então eles aproveitariam esse tempo em um espaço propício e estimulante para as vivências do lazer.

QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO

A qualidade de vida do homem contemporâneo está vez mais comprometida pela longa jornada de trabalho, pela própria busca exacerbada de melhores empregos, na ocupação do tempo livre com bicos, compromissos com os estudos, tarefas domésticas e enfim, sempre deixando em segundo plano as atividades, que possam realmente satisfazer o próprio eu, sem pensar em um retorno imediato. Com isso observa-se a necessidade cada vez maior da importância do lazer para qualidade de vida das pessoas.

Percebe-se que a luta pela redução da carga horária dos trabalhadores desde muito tempo foi uma luta incessante, visto que se tinha uma sobrecarga de trabalho altamente prejudicial ao ser humano, onde a todo custo os empresários queriam que seus funcionários produzissem, para atender a competitividade comercial. Nisso se refletia a questão da precariedade salarial e até mesmo das condições de trabalho e segurança, dignos para que o indivíduo pudesse exercer sua função com garantia de crescimento e bem estar pessoal. Segundo Cavassani et all (2006, p. 1)

O trabalho, no decorrer da história, foi ocupando a maior parte do tempo do ser humano. O que de início era para suprir suas necessidades básicas de subsistência, passa a ser, principalmente após a Revolução Industrial, o ponto central da vida do homem.

Com isso pode-se observar, que o trabalho já faz parte do cotidiano dos homens, sendo assim uma necessidade para se viver em sociedade e conseguir suprir as exigências do cotidiano. Por que não se pensou então em ampliar e aprimorar a qualidade do trabalho deste antigamente? Pois bem, com o passar dos anos as coisas foram modificadas e hoje em um mundo globalizado e avançado tecnologicamente as empresas estão cada vez mais interessadas em manter uma boa convivência entre o trabalho e seus funcionários, entre suas funções e as demandas de produtividade exigidas pela concorrência. O que de fato se nota é o envolvimento ou a busca desta, pelos empresários em tornar cada vez mais agradável o ambiente organizacional para o empregado.

O homem como máquina humana passa a responder e demonstrar os resultados pedidos por seus superiores, incorporando cada vez mais em si as tarefas do ambiente de trabalho, sendo assim muitas vezes não consegue esquecer e/ou separar o momento das tarefas no ambiente laboral com as atividades diárias fora dele, estando neste caso sempre ligado ao trabalho e suas funções neste espaço estabelecidas. A fim de conseguir melhores resultados de seus funcionários as empresas perceberam a importância dos Programas de Qualidade de Vida no Trabalho e passaram a direcionar ações que pudessem fornecer aos seus funcionários mais saúde, conforto, estabilidade, bem-estar, dentre outros, pois isso se refletiria em um melhor rendimento para a empresa.

Uma vez que a dedicação do indivíduo é mais voltada para o trabalho ele pode acabar alterando seu modo de agir, suas percepções de identificação, se fechando para o cotidiano, o social, assim como para sua família, afetando também seu comportamento afetivo. O que na verdade os colaboradores das empresas esperam é um programa voltado para eles que contribua e deixe seu espaço organizacional habilitado para o exercício funcional e que seja favorável a todos.

Qualidade de vida no trabalho também requer uma relação amigável e de respeito, tanto entre os próprios funcionários quanto por parte dos superiores para com seus empregados, mantendo assim um ambiente adequado para o convívio empregativo. Pessoa e Nascimento (2008, p.24) relatam: “Qualidade de vida no trabalho é o atendimento de necessidades e aspirações humanas, calcado na idéia de humanização e responsabilidade social da empresa”. Portanto isso nos leva a pensar que ao inserir projetos para o trabalhador não é apenas um investimento ou precaução para não se ter futuros prejuízos na empresa, mas também um comprometimento social.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esperamos com este trabalho contribuir para a qualidade de vida desses colaboradores no seu ambiente de trabalho, pois além de proporcionar uma satisfação por está cuidando do seu corpo e psicológico, está favorecendo tanto os profissionais quanto a empresa.

Contudo, isso não basta é necessário uma consciência e posicionamento por parte dos empresários para que a qualidade de vida do funcionário venha a ser efetivada, pois dentro de um aspecto positivo isso refletirá para a empresa na obtenção da produção necessária exigida pela clientela, apesar de não termos apresentado um projeto nessa perspectiva. Vemos com isso a importância do lazer para a sociedade de modo geral, inclusive no espaço de trabalho, que é o foco deste estudo, utilizando esta ferramenta como meio indispensável para interação social e organizacional.

Portanto neste trabalho, dentro da percepção de coleta de dados, todos os entrevistados gostariam sim de ter um espaço de lazer com várias atividades que pudessem ser usufruídas por estes, com um horário fixo disponível e pré- estabelecido, onde estes funcionários pudessem praticar tais vivências, respostas estas que não poderiam ser desigual, visto que eles não têm nenhum projeto nessa perspectiva.

Deste modo, a finalidade de trabalhar essa temática é a de fazer com que os empresários tenham uma visão mais humanizada de seu trabalhador, lembrando que este é peça chave em seu empreendimento, onde deve ser tratado com respeito, dando- lhes uma qualidade de vida e um melhor ambiente para exercer suas funções com dignidade e segurança. Assim ele passa a ter uma visão holística do lazer na empresa, percebendo que aderir a tais iniciativas chega a ser uma maneira criativa de manter e administrar sua organização harmoniosamente, tendo como consequência uma integração e bem-estar de todos.

REFERÊNCIAS:

1. CAVASSANI, Amarildo Pereira. CAVASSANI, Edlene Barbieri. BIAZIN, Celetina Crocetta.
2. DOLAN, L. Simon. **Estresse, auto-estima, saúde e trabalho**/Simon L. Dolan;[tradução J. Simões; supervisão técnica Edson Ferreira]- Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006. 308 p.
3. MARCELINO, Nelson Carvalho. *Lazer & Empresa: Múltiplos Olhares*/ Nelson Carvalho Marcellino (org) – Campinas, SP: Papirus, 1999.
4. OLIVEIRA, Ricardo. **Entendendo o lazer passivo e Educando para o lazer ativo**. O que é Lazer. Ceará, 2009. Disponível em:<<http://www.webartigos.com>>. Acesso em: 01/07/2010.
5. SIMÕES, Regina. MOREIRA, Wagner Wey. **Qualidade de Vida: Complexidade e educação**/Wagner Wey Moreira (Org.). - Campinas, SP: Papirus, 2001. Qualidade de Vida: Complexidade e educação/Wagner Wey Moreira (Org.).- Campinas, SP: Papirus, 2001.
6. **Qualidade de vida no trabalho: fatores que influenciam as organizações**. In: XIII SIMPEP.2006, Bauru. Empreendedorismo e Sustentabilidade nos Sistemas Produtivos. Disponível em: <http://www.unesp.br>. p. 1-8.
7. PESSOA, Raimundo Wellington Araújo. NASCIMENTO, Leandra Fernandes. **Lazer Como Ferramenta da Qualidade de Vida no Trabalho**. São Paulo. Revista Organizações em Contexto.v. 4, n. 7. p. 18-34. Janeiro/junho. 2008.

PRAÇA CÍVICA: TRANSFORMAÇÕES FÍSICAS E IMPORTÂNCIA COMO ESPAÇO PÚBLICO

Ademilde Alencar Dantas de Medeiros Neta

Núcleo de Estudos do Semiárido, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal – Graduada em Licenciatura em Geografia
E-mail: ademildealencar@hotmail.com

Miriam Flávia Medeiros de Araújo

Núcleo de Estudos do Semiárido, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal – Graduada em Licenciatura em Geografia.
E-mail: Miriam_cefet@yahoo.com.br

Valdenildo Pedro da Silva

Núcleo de Estudos do Semiárido, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal - Central, Professor Orientador.
E-mail: valdenildo@cefetrn.br

RESUMO

Este artigo foi elaborado por meio de pesquisas bibliográficas sobre a evolução e as mudanças sofridas através da urbanização na atual Praça Cívica. O trabalho encontra-se dividido em cinco partes: A primeira delas aborda um breve histórico da cidade de Natal e o seu processo de urbanização; Num segundo momento, expõem-se alguns conceitos e considerações sobre praças de forma geral; Posteriormente, apresenta-se a história da Praça Pedro velho as mudanças ocorridas nela até a década de 60, bem como uma descrição dos elementos que dela fizeram parte ao longo da história. Logo após, identificam-se os atores sociais que contribuíram e, contribuem para as mudanças do atual contexto da Praça Cívica. Por último, apresentam-se algumas considerações acerca das praças em Natal.

PALAVRAS-CHAVE: Praça, urbanização, mudança.

ABSTRACT

This article was prepared through literature searches about the evolution and the changes suffered by the urbanization in the actual Civic Square. The work is divided in five parts: the first of them makes a short historic about Natal city and its process of urbanization; the second, shows some concepts and considerations about squares in general. Subsequently, it presents the history of Pedro Velho Square and the changes occurred on it in the 60's, as well as a description of elements that one time made part of it along the history. Soon after, identifies the actors who have contributed and, contribute to the changes of the actual Civic Square's context. Finally, we present some considerations about the squares in Natal city.

KEYWORDS: Square, urbanization, change.

INTRODUÇÃO

Durante muitos anos, as praças foram consideradas sinônimos de espaço de lazer, encontros, festejos, feiras, etc. Este espaço, geralmente apresentam-se como local de fluxos e permanências dos cidadãos na cidade. Ao longo do tempo, as praças foram perdendo o sentido para o qual foram construídas. Tais mudanças ocorreram por vários motivos: em primeiro lugar, o processo de urbanização crescente, principalmente no pós-guerra, em segundo lugar, o avanço da tecnologia que trouxe outros atrativos para a população e diversos outros fatores.

Diante disso, o que se vê hoje é um espaço público totalmente modificado pelo homem, servindo apenas para atender as suas necessidades. De acordo com Barbosa (1995, p. 32), “em Natal não foi diferente. Desde sua formação, a praça esteve presente não apenas como um espaço de circulação e/ou convergência de outras tantas, nem limitou seu valor sob uma ótica paisagístico-ambiental”.

Neste sentido, este artigo busca analisar essas mudanças, fazendo um apanhado histórico sobre a cidade e seu processo de urbanização, tendo em vista a Praça Pedro Velho (Cívica) e suas reformas como objeto de estudo. Por fim, concluindo com um posicionamento sobre as transformações da praça.

BREVE HISTÓRICO DE NATAL E O SEU PROCESSO DE URBANIZAÇÃO

Com o descobrimento do Brasil e a ocupação do litoral, o processo de colonização do Rio Grande do Norte se deu após a expulsão dos franceses da capitania. A fim de assegurar o território, Mascarenhas Homem, aos 6 de Janeiro de 1598, fundou o Forte dos Reis Magos, com o objetivo de manter afastados os piratas e corsários.

A uma légua e meia do forte, Jerônimo de Albuquerque funda a cidade do Natal em 25 de Dezembro de 1599, garantindo a posse das terras e reforçando a função de defesa militar territorial (ALBUQUERQUE; ALVES, 1989, p. 17).

O crescimento lento da cidade se deu devido à hostilidade indígena e a falta de atrativos econômicos para a população e é ainda interrompida pela invasão holandesa em 1633. Destruída pelos holandeses, Natal se reedifica após a expulsão deles em 1654.

No final do século XIX e início do século XX, Natal apresentava uma população com cerca de vinte mil habitantes concentrada nos bairros da Ribeira e Cidade Alta. Por sua vez, o bairro de Cidade Alta passou a ser exclusivamente residencial, enquanto a Ribeira concentrava as atividades comerciais e de gestão pública. (NOBRE, 1992).

Dentre os planos de ordenamento da cidade de Natal foi definido pelo plano Polidrelli a Cidade Nova como bairro. O bairro do Alecrim juntou-se aos demais bairros em 1911, quando a cidade passava a exigir uma maior atenção em relação aos problemas de ocupação do solo urbano, fazendo com que em 1930 fosse elaborado o plano Palumbo que determinou a criação de um novo bairro, Petrópolis, com estrutura viária e hierarquizada do tipo xadrez (ruas principais com ruas secundárias com quarteirões simétricos).

Um dos fatores do processo de urbanização da cidade de Natal se dá pela migração do campo para a cidade, pois as cidades interioranas não ofereciam condições (saúde, habitação, lazer) para reter a população. Outro fator que caracterizou a urbanização foi a Segunda Guerra Mundial. Durante esse período várias transformações de ordem social, econômica e urbana entre elas a imigração de grande contingente militar e civil, provocando um rápido crescimento e expansão do comércio e da construção civil para absorver essa população.

No ano de 1943, Natal começou a vivenciar o seu processo de urbanização. Para Castells (2000), o urbano é uma forma parcial de ocupação do espaço por uma população, tendo como característica uma forte concentração de pessoas e atividades e uma grande diferenciação funcional e social.

No período da Segunda Guerra Mundial, o tecido urbano seguiu dois eixos de expansão: “a pista”, como ficou conhecida, como a rodovia asfaltada Natal-Parnamirim (atual Hermes da Fonseca/Salgado Filho/BR 101) construída pelos americanos em 1942 – respeitando a hierarquia do Plano Palumbo – e a Avenida Alexandrino de Alencar, perpendicular “a pista”, via de acesso da Base Naval do Alecrim.

No final da década de 1960, surgem os primeiros prédios, iniciando a transformação do cenário do bairro, composto de casario destinado à habitação com densa arborização nas ruas e praças. Em 1967, é elaborado o primeiro plano diretor da cidade, com o Plano Ferete; em 1984, um novo plano diretor é aprovado através da lei nº. 3.175, com o intuito de barrar, destorcer então já totalmente visível na velocidade e caráter especulativo do crescimento urbano. E em 1997, houve uma atualização desse plano diretor.

VISUALIZANDO UMA PRAÇA

A praça no contexto urbano se constitui um espaço público de múltiplos usos e quando é destinado ao lazer, encontra-se diretamente vinculado aos costumes e cultura de um povo. Neste sentido, o espaço público é ao mesmo tempo o local geográfico da ação e a possibilidade social de nela engajar-se. Ele não só representa o local onde ocorrem eventos, mas também significa a permissão social de engajar-se nele. “Não pode haver cidadania sem democracia, não pode haver cidadania sem espaços públicos, e o espaço público não pode existir sem uma dimensão física”. (GOMES, 2002, p. 168).

No tocante, a praça é um espaço composto por diversos territórios e diferentes atores sociais que desempenham suas atividades individualmente, mas existe um limite respeitado por todos, delimitando assim seus territórios. Para Silva (2000), “as praças foram adquirindo novas funções com o passar dos anos, conforme os interesses administrativos e de gestão da cidade”.

Assim, ao longo do tempo as praças que, em muitos lugares e por muito tempo foram sinônimos de lazer e pontos de encontro, foram se modificando e tal espaço foi sendo esquecido e transformado em ambientes menos populares. Com isso, algumas delas, perderam totalmente o sentido o que haviam se destinado, ou seja, local de passeio, de eventos, da sociabilidade. Dessa forma, as praças passaram a ser lugar de passagem de pedestres e de cidadãos do comércio.

A PRAÇA PEDRO VELHO E O SEU PROCESSO DE TRANSIÇÃO

A Praça Pedro Velho localizada no bairro de Petrópolis e Tirol entre as avenidas Prudente de Moraes e Floriano Peixoto e as ruas Seridó e Trairí, foi criada no ano de 1901 pelo prefeito da intendência municipal através de um projeto idealizado pelo governador Pedro Velho no final do século XIX, que de acordo com Lima (2006) foi alvo de várias reforma durante a expansão urbana da cidade.

O que no início foi pioneira na vida esportiva natalense, sendo utilizada como campo de corrida e de futebol na sua lateral até fins da década de 1930, teve seu espaço modificado, sofrendo duas grandes alterações durante as décadas de 30 e 60.

A primeira delas foi quando depois de uma reforma passou a ser, popularmente, chamada de Pracinha. Inaugurada em 24 de Outubro de 1937, tinha seu espaço dividido em três áreas distintas: um parque infantil (inovador na cidade), uma área de esportes (com uma quadra de vôlei e uma de basquete) e a área de passeio (o jardim, propriamente dito).

A segunda mudança, considerada radical, foi durante a ditadura militar, na gestão de Agnelo Alves em 1969, onde foram modificados o traçado, os equipamentos e o paisagismo. O piso de mosaico foi substituído por pedras portuguesas, o coreto deu lugar a um palanque, onde as autoridades militares perfilavam-se nos desfiles de 07 de setembro, e os canteiros e tanques localizados na parte central da praça foram retirados para deixar o centro livre para exposições bélicas, localizando macro canteiros apenas nas regiões periféricas da praça.

Após a segunda reforma, foram poucas as modificações ocorridas até chegar ao traçado atual. Houve um acréscimo de pequenos canteiros, a substituição do estacionamento interno por uma ciclovia e a eliminação do palanque e a implementação de uma fonte.

ATORES SOCIAIS QUE MODIFICARAM A PRAÇA CÍVICA

A Praça Pedro Velho, atual Praça Cívica, é um exemplo evolutivo de uma praça e o seu uso pela população. Nela podem-se identificar vários aspectos que condicionaram a perda da identidade com o passar do tempo.

“A abertura de ruas e avenidas em sua periferia (plano Palumbo), a redução de sua área, a modificação de seu traçado, a substituição ou retirada de seus equipamentos, a mudança de seu nome, entre outras tantas, fazem da Praça Pedro Velho uma outra praça, em diferente daquela que se via no passado”. (BARBOSA, 2005)

Tais mudanças ocasionaram diversas variáveis: antes um local de reuniões e festejos, hoje, um espaço de poucos atrativos. Outro ponto, é o fato do centro da cidade abrigar cada vez mais áreas comerciais, resultou no afastamento de parte da população para áreas mais afastadas da praça. Com isso, ela tornou-se local de permanência temporária, ocasional e de circulação.

A tecnologia surge como um aspecto importante de mudança desse espaço, com o advento do automóvel, planos urbanísticos fez-se necessários para a adaptação dessa nova condição, trazendo modificações físicas bem definidas.

Tais mudanças possibilitaram a troca total do piso por pedra portuguesa branca e preta com a adição de ardósia, a instalação de rampas e nivelção dos canteiros para pessoas portadoras de necessidades especiais, a colocação de bancos novos com assento e encosto de madeira com base metálica, além de uma nova iluminação e a construção de uma fonte luminosa atendendo as exigências de uma praça moderna.

Outro fator importante a ser observado são os atores sociais naquele espaço, como estudantes, trabalhadores, mendigos e transeuntes de maneira geral, visto que se localiza próximo a escolas, condomínios e comércios. Vale salientar a importância do ginásio poliesportivo Djalma Maranhão (Palácio dos Esportes), pois nele, ocorrem diversos tipos de competições. Ressalta-se também, o principal evento realizado na praça, o desfile cívico no dia 7 de Setembro, visto que esse evento movimenta grande parte da população.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a gradual transformação urbana ocorrida na cidade de Natal até os dias atuais, é verificada uma simultânea transformação na Praça Cívica, não sentindo mudanças apenas no uso, mas principalmente a perda de identidade proveniente de inúmeras reformas, por vezes desnecessárias. A Praça Pedro Velho, Pracinha ou Praça Cívica sobrevive e é considerada por muitos dos atuais frequentadores como a única da cidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBUQUERQUE, Dulce H.C.; MEDEIROS, Anita A. **Inventário do casario da Cidade alta construído até a 2ª guerra mundial**. Trabalho de Graduação em Arquitetura e Urbanismo. UFRN, 1989.
2. CASTELLS, Manuel. **A questão urbana**. Tradução de Aline Caetano. São Paulo: Paz e Terra, 2000.
3. BARBOSA, Cristina Silva. **A praça que eu não vi: evolução e uso da Praça Pedro Velho**. Trabalho de Graduação em Arquitetura e Urbanismo. UFRN. Natal, 1995.
4. GOMES, Paulo César da Costa. **A condição urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.
5. LIMA, Dália Maria Maia Cavalcante. **O espaço de todos cada um no seu lugar: uso dos espaços públicos destinados ao lazer em Natal**. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – PPGCS – UFRN, Natal, 2006.
6. NOBRE, Paulo J. L. **Desenhando o centro de Natal: alternativas de adensamento e diversificação de uso**. Trabalho de Graduação. UFRN. Natal, 1992.
7. SILVA, Elizete Américo. **Atores sociais e territorialidade nas praças do centro de Fortaleza**. Projeto de pesquisa apresentado ao curso de mestrado em Geografia da UFC. Fortaleza, 2004.

**UM OLHAR SOBRE AS ARTES EM COMUNHÃO E SUAS APLICAÇÕES:
AFLIÇÕES INTERNAS EM “THE GREATEST” - CHAN MARSHALL, E “O
CAVALEIRO INEXISTENTE” – ÍTALO CALVINO**

Nayara Priscila Xavier

Grupo de pesquisa: “Literatura e identidade: subjetividades e territorialidades na ficção contemporânea”, IFRN – Ipanguaçu. Aluna do curso de agroecologia 3º período, integrado. nayara_prix@yahoo.com.br

Carlos Alberto de Negreiro

“Literatura e identidade: subjetividades e territorialidades na ficção contemporânea”, IFRN – Ipanguaçu. Profº. Mrs. Língua Potuguesa, atuante no Campus Central. cal_negreiro@yahoo.com.br

RESUMO

A literatura e a música são artes de encantamento, imagens concretas que exprimem uma identidade cultural. Um processo de solidificação determinante para alguns indivíduos. A leitura é a ação e escolha, assim como aquilo que se ouve. Objetivamos-nos a analisar os sujeitos apresentados na obra “O cavaleiro inexistente”, de Ítalo Calvino, e na música “The greatest”, de Chan Marshall, adotando o pseudônimo de Cat Power. Tratamos de inserir a este resumo que o hábito da leitura pode incentivar a ouvir-se determinadas músicas, e virse-versa. Este estudo trata-se de uma leitura em sala, nas aulas de língua portuguesa. Tomaremos como base, além dos textos, o teórico Stuart Hall, e a percepção de alguns filósofos – em algumas de suas obras que promoverão capacidade comunicativa com os textos abordados. Percebeu-se, portanto, que os textos apresentados, tratam sobre um ensaio, onde a matéria é necessária apenas. Um corpo que não vale carregar uma infinita alma. Esses textos se valem de uma ameaça a quem opina ser muito importante por ter uma “carça”. Essa parte não-corpórea e imortal do homem testemunha um mundo que há dentro. Ponteamos então os espaços que prendem o sujeito em armaduras desgastadas, nessa vulgaridade de não existir. Porque o tocável não basta.

PALAVRAS-CHAVE: Música, Literatura, The greatest, Cavaleiro inexistente,

**A LOOK AT THE ARTS AND THEIR APPLICATIONS IN COMMUNION:
AFFLICTIONS INTERNAL IN “THE GREATEST” - CHAN MARSHALL, AND
“THE NONEXISTENT KNIGHT” – ÍTALO CALVINO**

ABSTRACT

Literature and music are arts of enchantment, concrete images that express a cultural identity. A solidification process for determining some individuals. Reading is the action and choice, like what you hear. Objectify us to analyze the subjects presented in the book “The Nonexistent Knight” by Italo Calvino, and the song “The Greatest, Chan Marshall,

adopting the alias Cat Power. We try to insert this summary that the habit of reading can encourage to hear certain songs, and Virsa versa. This study deals with a reading room in the Portuguese language classes. We will build on, beyond the texts, the theorist Stuart Hall, Marilena Chauí and some philosophers - in some of his works that foster communication skills with the texts discussed. It was felt therefore that the texts presented, dealing on a test where the subject is only required. A body that is not worth carrying an infinite soul. These texts make use of a threat to who believes it is very important to have a “carcass.” This non-corporeal part of man and immortal witness a world that is inside. Point then the spaces that hold the guy in armor worn, that there is no vulgarity. Why not just playable..

KEYWORDS: Music, Literature, The Greatest Knight nonexistent

Estamos dentro de um dentro
Que não tem fora
E que não tem fora porque
O dentro é tudo que há
E por ser tudo
É o todo:
Tem tudo dentro de si
Até mesmo o fora se,
por hipótese
se admitisse existir.
(Ferreira Gular)

Lá dentro o
que é que tem
que aqui fora
não tem ninguém?
(Paulo Leminsk)

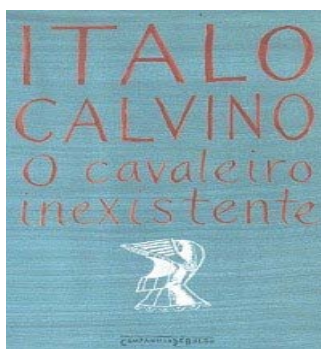
E se eu passar por este caminho novamente
para descansar sossegado
Eu sempre farei o meu melhor para ela
Nisso dou minha palavra
Em um mundo onde morte tem um olho de aço
E homens estão matando para se manter aquecidos
“pode entrar” ela disse
“lhe darei abrigo da tempestade”.
(Bob Dylan – Abrigo da Tempestade)

Excesso de olhos cegam, a lucidez da palavra é o veio de uma vida mais humana menos imunda que a vida num mundo onde se satisfaz com a superficialidade e a mediocridade das coisas. (...) - animais atrás de uma carne nos devorando uns aos outros, perdendo o sentido de philia entre-nós
(C.N)

**UM OLHAR SOBRE AS ARTES EM COMUNHÃO E SUAS APLICAÇÕES:
AFLIÇÕES INTERNAS EM “THE GREATEST” - CHAN MARSHALL, E “O
CAVALEIRO INEXISTENTE” – ÍTALO CALVINO**

INTRODUÇÃO

No relevante ao ensaio a seguir apresentado colocaremos visões a cerca de um conflito interno caracterizado por duas artes que se comungam, a música e a literatura: “The greatest”, de Cat Power e “O cavaleiro inexistente”, de Ítalo Calvino. Extraordinários sentidos de um algo que dói no sujeito por não fazer falta, mas possui-lo. Uma pele que não serve. A amostra de um sujeito partindo da idéia de identidade, nos estudos do teórico Stuart Hall, de uma ilusória estratégia de deslocamento subjetiva dos eu-líricos apresentados em cada um. Quanto a educação e suas ‘armadilhas’ para colocar o aluno em meio ao hábito da leitura, é preciso captar cada gesto e mostrá-lo o que se encontra mais próximo. Para assim, então, acostumá-lo a outras leituras.



TEXTO

Toda e qualquer identidade é formada por uma interação Sujeito & Sociedade, também, por um processo de articulação conjugado que cada individuo busca sua unificação social. Reduzindo, muitas vezes, a capacidade de formar, cada pessoa, sua própria.

Meu objetivo é traçar os estágios através dos quais uma versão particular do sujeito humano – com certas capacidades humanas fixas e um sentimento estável de sua própria identidade e lugar na ordem das coisas.

(HALL, 2003, p. 23)

Stuart Hall está amplamente ligado a questão de identidade, a partir de conjugações sobre a formação dos sujeitos externa e internamente, assim também Hall trabalha com Freud, que estimula o conhecimento do sujeito sobre si próprio e com as questões de identidade, relevantes conhecer as leituras de cada individuo, inicialmente, e assim depois serem influenciados pela música, e/ou vice-versa.

A cantora Charlyn Marie Marshall em suas músicas, tomando uma forma geral: melodia, letra e tom vocal, utilizam-se de um eu – lírico dolorido, uma dor que não cabe nesse corpo. Assim como o escritor Ítalo Calvino cria na obra um personagem que se mostra

apenas numa armadura, um ‘cavaleiro inexistente’ mostrando, certamente, que não precisa de pele para existir, o que comporta o sujeito é uma essência desconhecida. Essas artes, como literatura e música mostram uma saída, aliais, é preciso. “A arte existe porque a vida por si só não basta” (FERREIRA GULLAR).

Uma vez eu queria ser o melhor
Nem vento ou queda d’água poderia me [deter
E então veio a agitação de uma enchente
E as estrelas da noite profundamente se pulverizaram.

(The greatest – Cat Power)

Quanto ao trecho da música comprova-se, a partir da situação abordada, a insignificância desse nosso corpo que parece tomar conta do todo, sendo que, preenche um espaço de algo que poderia trazer maiores benefícios internos. Ainda, fazendo-se essencial para também compreender partes do texto de Ítalo Calvino;

Rambaldo arrasta um morto e pensa: “Ó morto, corro, corro para chegar até aqui como você, a me fazer puxar pelos calcanhares. O que é esta fúria que me empurra, esta mania de batalhas e amores, vista do ponto onde observamos seus olhos arregalados, sua cabeça virada que bate nas pedras? Penso, ó morto, você me obriga a pensar; mas o que muda? Nada. Não existem outros dias senão estes nosso dias antes do túmulo, para nós, vivos, e também para vocês, mortos. Que me seja concedido não desperdiçá-los, não perder nada daquilo que sou e daquilo que poderia ser.

(CALVINO, 2005, p. 50)

Nosso trabalho foi desenvolvido fazendo uma relação entre música e literatura, com os textos de Cat Power “The Greatest” e a obra de Ítalo Calvino “O cavaleiro Inexistente”. Além de base teórica com Stuart Hall e outros estudiosos em questões de leitura, música e identidade, na educação. De como essas três

A música fornece ao ouvinte uma melodia harmoniosa, de um abismo, um sofrimento, por ter se perdido, devido conseqüências tardias de agitações internas. O eu – lírico inicia um conflito em que começa a se achar supérfluo, porque algo lhe reduzia a máxima essência. A armadura morre e muitos hão de se jogarem num sentido de prazer, consumado de inibições agudas e solitárias, porque embora tenha condições que determinem sua “existência” como ser um ‘ser pensante e feito de uma matéria tocável e controlável não é o bastante para que as coisas fiquem bem.

O personagem Rambaldo, da obra de Calvino –, que está naquele na cavalaria para vingar e matar. Ao carregar um morto que havia passado pela mesma experiência de coibir a vida tentando vingança, busca uma posição coerente para esses atos, essa busca inatingível de amor e uma fúria de morte que empurra a uma batalha insignificante de árduo suor, ainda mais insignificante, quando se anseia o que consegue se esquivar num espaço vazio de vontade. Um querer e não lutar para.

Quando não há mais do que esses dias em vida para ultrapassar as esperanças da existência de “pessoas doces” (Caio F.) e também de algo transpassado desse ‘derma’ que fica abaixo

da pele que se toca. Se pudesse tão somente escapar daquilo que “poderia ter sido e não foi” (CLARICE LISPECTOR).

Uma vez eu queria ser o melhor
Com dois punhos sólidos como pedra
Com cérebros que poderia explicar
Qualquer sentimento.

Me reduziu
Me fixou
Segurou no chão
E com a ralé na minha cama
Eu estive dormindo
Para o próximo desfile.

(The greatest – Cat Power)

Numa convenção de continente e conteúdo, o *ter* e o *ser*, mostramos nesse ensaio articulado para tal ambigüidade, dois sujeitos: Agilulfo, um paladino da França, amparado por uma armadura branca e reluzente, é considerado “inexistente” por não conter dentro desta uma pele, mas ele contém magnitudes assim como os seus companheiros cavaleiros. O eu – lírico na canção de Chan Marshall encontra-se reduzido, numa idéia de acusação por *ser* um corpo, que julgava obter um poder absoluto do que nunca pôde conhecer. Agora tem um desejo de pertencer a um único plano, a essência de alma – algo somente interno.

Agilulfo arrasta um morto e pensa: “Ó morto, você tem aquilo que jamais tive nem terei: esta carcaça. Ou seja, você não *tem*: você *é* esta carcaça, isto é, aquilo que às vezes, nos momentos de melancolia, me surpreendo a invejar nos homens existentes. Grande coisa! Posso bem considerar-me privilegiado, eu que posso passar sem ela e fazer de tudo. Tudo – se entende – aquilo que me parece mais importante; e muitas coisas consigo fazer melhor do que aqueles que existem, sem os seus habituais defeitos de grosseria, aproximação, incoerência, fedor. É verdade que quem existe põe sempre alguma coisa de seu no que faz, um sinal particular, que não conseguirei jamais imprimir. Mas se o segredo deles está aqui, neste saco de tripas, muito obrigado, não me faz falta. Este vale de corpos nus que se desagregam não me provocam mais arrepios que o açougue do gênero humano vivo”.

(CALVINO, 2005, p. 49, 50)

Nesse estudo sustentamos a idéia de ajustar o hábito de leitura ao que se ouve, ou ao, que se ouve ligar-se ao que poderia se ler. Além de destacarmos, para exemplificar, dois textos – em música e texto literário, além do desfecho dos dois textos, apresentados aqui. Quando o objetivo que move a existência não há mais, se desmembra em causas insignificantes. Agilulfo descobre que aquela que achava ser virgem, já que a havia salvado, não o era, afinal, foi isso que o trouxe a fazer parte desse mundo de cavaleiro. Ele desiste. Joga a armadura e passa a ser mais do que nunca um espírito cheio de vida.

No eu – lírico de Chan Marshall descobre que a armadura que *é* nunca foi tão enganosa. Reduzida – passa a ser também uma espécie de vida, um espírito vivo. Tomando que nunca precisou daquele corpo falso.

Eu me derreti
Dentro de uma grande e escura armadura
Sem deixar rastros de graça
Nem ao menos em sua honra
Me reduziu
Aos acusados do sul
Os fazendo lavar um espaço na cidade
Para o líder
E com a ralé na minha cama
Eu estive dormindo
Reduza-me
Me fixaram, me prenderam
Seguro no chão
Para o próximo desfile
Uma vez eu queria ser o melhor
Com dois punhos sólidos como pedra
Com cérebros que poderia explicar
Qualquer sentimento.

(The greatest – Cat Power)

A armadura não pára em pé, o elmo rola pelo chão. – Cavaleiro, resistiu por tanto tempo só com sua força de vontade, conseguiu fazer sempre de tudo como se existisse: por que render-se de repente? – Mas já não sabe para que lado virar-se: a armadura está vazia, não vazia como antes, esvaziada também daquele algo que se chamava Agilulfo e que agora se dissolveu como uma gota no mar.

(CALVINO, 2005, p. 108)

Ao finalizarmos este trabalho pretendemos obter uma visão intimista sobre os textos apresentados e o quanto é completo o pensamento, quando visamos olhar todas as estratégias para que o leitor, sendo único, se envolva cada vez mais com a força que exerce a leitura e a força da música, que incentiva e determinam essa “junção” para alguns indivíduos. Compreendendo a visão de outros autores e teóricos. Mostramos que duas artes (não tão diferentes) estão ligadas por uma junção de fatos semelhantes. E no fim comungam de um mesmo objetivo teórico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Encontro de Pesquisa em Assú.** Programa e resumos/ DIEB, Messias; JORCELAN, Márcio (Org). – Natal, RN: EDUFRN, 2008.
2. **Linguagem e ensino: relações de ciência e sociedade na Educação tecnológica/** NEGREIRO, Carlos Alberto; RIBEIRO, Marcel Lucio Matias; NUNES, Albino Oliveira. (Orgs). – Ipanguaçu: IFRN, 2008.
3. CALVINO, Italo. **O Cavaleiro Inexistente.** Trad. Nilson Moulin. São Paulo: Companhia de Bolso, 2005.
4. PINHEIRO, Hélder; AMORIM, José Edilson de; SILVA, Maria Célia Ribeiro de; AYALA, Maria Ignez Novais. **Pesquisa em literatura – Coleção Linguagem e Ensino.** Bagagem, Campina Grande. 2003
5. HALL, Stuart. **A identidade cultural na pós-modernidade.** Trad. Tomaz Tadeu da Silva e Guacira Lopes Louro. Ed. 11ª. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

6. SHÜLER, Donaldo. **Teoria do Romance**. São Paulo, Ática, 1989.
7. **Identidade e diferença: a perspectiva dos estudos culturais**/ Tomaz Tadeu da Silva (Org.). Stuart Hall, Hathryn Woodward – Petrópolis, RJ: Vozes, 2000
8. LISPECTOR, Clarice. A hora da estrela. Rio de Janeiro, Rocco, 1998.
9. MARSHALL. Charlyn Marie. The greatest. Intérprete: Cat Power. In: THE GREATEST (2006).
10. BAGNO, Marcos. **Pesquisa na Escola**. São Paulo: Edções Loyala, p.20-59, 2.ed. 1999.
11. NEGREIRO, Carlos Alberto. *Saramago morreu*. Mensagem recebida por nayara_prix@yahoo.com.br em 18 Jun. 2010.