

ANAIIS



Petróleo, Gás, Energia e Biocombustíveis

Presidenta da República

Dilma Vana Rousseff

Ministro da Educação

Henrique Paim Fernandes

Secretário de Educação Profissional e Tecnológica

Aléssio Trindade de Barros

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte**Reitor**

Belchior de Oliveira Rocha

Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação

José Yvan Pereira Leite

Pró-Reitor de Administração

Juscelino Cardoso de Medeiros

Pró-Reitor de Planejamento e Desenvolvimento Institucional

Wyllys Abel Farkatt Tabosa

Pró-Reitor de Ensino

José de Ribamar Silva Oliveira

Pró-Reitor de Extensão

Régia Lúcia Lopes

Diretoria de Gestão e Atividades Estudantis

Solange da Costa Fernandes

Diretor-Geral do Campus Apodi

Marcos Antônio de Oliveira

Diretor-Geral do Campus Caicó

Caubi Ferreira de Souza Junior

Diretor-Geral do Campus Canguaretama

Valdelúcio Pereira Ribeiro

Diretor-Geral do Campus Ceará-Mirim

José Álvaro de Paiva

Diretor-Geral do Campus Currais Novos

Rady Dias de Medeiros

Diretor do Campus Educação a Distância

Erivaldo Cabral da Silva

Diretor-Geral do Campus Ipangaçu

Evandro Firmino de Souza

Diretora-Geral do Campus João Câmara

Sonia Cristina Ferreira Maia

Diretor-Geral do Campus Macau

Varélio Gomes dos Santos

Diretor-Geral do Campus Mossoró

Jailton Barbosa dos Santos

Diretor-Geral do Campus Natal-Central

José Arnóbio de Araújo Filho

Diretor-Geral do Campus Natal-Cidade Alta

Lerson Fernando dos Santos Maia

Diretor-Geral do Campus Natal-Zona Norte

Valdemberg Magno do Nascimento Pessoa

Diretor-Geral do Campus Nova Cruz

Djeson Mateus Alves da Costa

Diretor-Geral do Campus Parnamirim

Ismael Félix Coutinho Neto

Diretora-Geral do Campus Pau dos Ferros

Antônia Francimar da Silva

Diretor-Geral do Campus Santa Cruz

Erivan Sales do Amaral

Diretor-Geral do Campus São Gonçalo do Amarante

Luisa de Marilac de Castro Silva

Diretor-Geral do Campus São Paulo do Potengi

Ednaldo de Paiva Pereira

Organizadores:

Andrew Luiz Pimentel Pinheiro - andrew.pinheiro@ifrn.edu.br

Lunardo Alves de Sena - lunardo.sena@ifrn.edu.br

Maria Rosimar de Sousa - rosimar.sousa@ifrn.edu.br

Renato Samuel Barbosa de Araujo - renato.araujo@ifrn.edu.br

Coordenadores do PRFH:

Alexandro Vladno da Rocha (João Câmara)

Allan Nilson de Sousa Dantas (Nova Cruz)

Andréa Pereira da Silva (Parnamirim)

Daniel Targino Martins (Apodi)

Diego Angelo de Araújo Gomes (Mossoró)

Ênio Fernandes Amorim (Diacon)

Francisco Pio Antas (Zona Norte)

Giancarlo Costa Barbosa (Caicó)

Julio Cesar Cavalcante Damasceno (São Gonçalo do Amarante)

Michelle Sinara Gregorio Dantas (Diacin)

Paulo Victor do Nascimento Araújo (Macau)

Salomão Sávio Batista (Santa Cruz)

Vanda Maria Saraiva (Diaren)

Conselho editorial:

André Luiz Calado de Araújo

Dante Henrique Moura

Jerônimo Pereira dos Santos

José Yvan Pereira Leite

Samir Cristino de Souza

Valdenildo Pedro da Silva



O conteúdo dos artigos publicados é de inteira responsabilidade de seus autores

Copyright 2014 da Editora 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, da Editora do IFRN.

Divisão de Serviços Técnicos

Catalogação da publicação na fonte

IFRN / Campus Natal Central / Biblioteca Sebastião Fernandes

F297 Feira de Ciência e Tecnologia do PFRH-IFRN : petróleo, gás, energia e biocombustíveis (3. : 2014 : Natal, RN)

Anais da 4ª Feira de Ciência e Tecnologia do PFRH-IFRN : petróleo, gás, energia e biocombustíveis, 03 e 04 de dezembro de 2014, Natal, RN, 2014. 332 f. : il. color.

ISBN 987-85-87637-03-1

Evento realizado pelo Campus Natal Central do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

1. Feira tecnológica – Anais. 2. Ciência e tecnologia – Artigos. 3. Petróleo – Artigos. 4. Gás natural – Artigos. 5. Energia – Artigos. 6. Biocombustíveis – Artigos. I. Título.

CDU 377:087.7

Ficha elaborada pela Seção de Processamento Técnico da Biblioteca Central Sebastião Fernandes do Campus Natal Central do IFRN.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

ÍNDICE

Trabalhos do Campus Zona Norte	pg. 04
Trabalhos do Campus São Gonçalo do Amarante	pg. 27
Trabalhos do Campus Santa Cruz	pg. 59
Trabalhos do Campus Parnamirim	pg. 75
Trabalhos do Campus Nova Cruz	pg. 94
Trabalhos do Campus Natal Central Diaren	pg.109
Trabalhos do Campus Natal Central Diacon	pg.147
Trabalhos do Campus Natal Central Diacin	pg.156
Trabalhos do Campus Mossoró	pg.215
Trabalhos do Campus Macau	pg.246
Trabalhos do Campus João Câmara	pg.254
Trabalhos do Campus Ipanguaçu	pg.265
Trabalhos do Campus Caicó	pg.292
Trabalhos do Campus Apodi	pg.301

APRESENTAÇÃO

Esta publicação constitui um registro dos textos que resultam de estudos desenvolvidos por alunos e professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN nos campi onde houveram atividades do Programa de Formação de Recursos em Nível Técnico – PFRH. Esse programa, de periodicidade anualmente, apresentou sua segunda edição graças ao segundo e terceiro convênios celebrados entre a Petrobras S. A., Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN e IFRN, no ano de 2014.

O trabalho é fruto de um esforço coletivo, que teve seu ponto de partida com as concessões de áreas, feitas pela Agência Nacional do Petróleo e Biocombustíveis, para exploração de hidrocarbonetos no território brasileiro e por meio da Petrobras S.A., com a participação da UFRN e a Fundação de Apoio à Educação e ao Desenvolvimento Tecnológico do RN - FUNCERN celebrou convênio com o IFRN.

A operacionalização no âmbito do IFRN se faz por meio da Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação com apoio da Coordenação Geral, dos Coordenadores Locais e dos Orientadores do PFRH, que articulam o conhecimento e a prática específica de suas áreas de conhecimento, com a grande demanda por soluções tecnológicas da indústria do petróleo e gás.

Os Anais da III Feira de Ciência e Tecnologia do PFRH registram um conjunto de conhecimentos e resultados de estudos que agora são disponibilizados a todos que fazem o IFRN e à sociedade, que com o pagamento de seus impostos, tornam-se responsáveis pelo avanço de jovens e adultos, orientandos ligados ao programa, nas pesquisas em temas relacionados à indústria do petróleo e gás, biocombustíveis, energias renováveis, controle ambiental, construção civil, mecânica, eletrotécnica, eletrônica, mecatrônica, segurança do trabalho, edificações, geologia e química.

Dessa forma, os trabalhos disponibilizados nestes Anais são um extrato das orientações de iniciação tecnológica do PFRH, ou seja, tais textos foram selecionados dentre muitos outros submetidos a avaliação e representam parte de um trabalho que se faz, diariamente, por um conjunto de profissionais e alunos abnegados que buscam aprofundar seus conhecimentos na área de formação articulada a temas importantes da cadeia produtiva do petróleo, gás e energia, e a melhores condições de inserção na vida profissional, com cidadania e competência.

A todos uma boa leitura.

Campus
ZONA NORTE



III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

CRAB: VEÍCULO ADAPTADO A CADEIRANTES PARA MOBILIDADE EM PRAIAS

016C

Iago Souza de Medeiros Maraysa Araújo Silva Arthur Salgado de Medeiros João Teixeira de Carvalho Neto

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus
Natal – Zona Norte

Energia

Palavras-chave: veículo elétrico, energia solar, acessibilidade.

Resumo:

A análise inicialmente feita foi referente à mobilidade reduzida dos cadeirantes, que torna diversas situações complexas devido à necessidade de dependência e/ou solidariedade de outro indivíduo. Posteriormente, foi observado o problema no contexto das cidades litorâneas. A praia é um importante local de lazer, mas é esquecida pelo poder público no que diz respeito à infraestrutura de acessibilidade aos cadeirantes. Diversos entraves dificultam o acesso do cadeirante à praia, dentre eles, a facilidade das cadeiras de rodas tradicionais atolarem em solo arenoso. As orlas, além serem extensas, contêm irregularidades devido às ações naturais, por exemplo, chuvas e marés. O projeto CRAB pretende possibilitar mobilidade aos usuários de cadeira de rodas, utilizando um veículo elétrico. A ideia é colocar postos de empréstimo do veículo adaptado e público, com permissão de uso por um determinado intervalo de tempo. Atentando às questões ambientais, o veículo utilizará a energia solar como fonte, dispensando a queima de combustíveis que emitem gases nocivos à atmosfera. A partir do esboço do projeto, foi construído o protótipo com todos os circuitos elétricos necessários para o veículo dimensionado em escala maior.

Introdução

Através da análise do contexto das cidades litorâneas, foi possível notar a carência de infraestrutura para mobilidade de usuários de cadeira de rodas nas praias. Neste local as limitações são ainda maiores que no cotidiano do cadeirante, pois o solo da praia é arenoso, fator que impossibilita o acesso com cadeiras de rodas tradicionais. Além disso, as orlas, em sua maioria, são extensas e apresentam irregularidades causadas pelas ações naturais, como chuvas e marés, dificultando mais ainda a mobilidade de forma independente para usuários de cadeira de rodas neste local de lazer.

Entre os direitos sociais da Constituição Federal Brasileira está o direito ao lazer, abrangendo indistintamente todo cidadão brasileiro, esteja ele desenvolvendo alguma atividade profissional ou não. Posto isso, é necessário viabilizar a movimentação dos cadeirantes na praia, que assim como todo cidadão, possui direitos. Como solução, é apresentado um veículo elétrico público que proporcionaria maior independência ao usuário na praia.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Do ponto de vista ambiental, a utilização de um veículo que utiliza a queima de combustíveis para seu funcionamento, causa impactos negativos. Por esse motivo se faz necessária a utilização de um veículo elétrico. A localização geográfica do Brasil, entre o trópico de Câncer e o trópico de Capricórnio, proporciona alta incidência de raios solares, tornando-se assim, viável a utilização de um veículo elétrico movido à energia solar fotovoltaica - uma fonte renovável e abundante - ao invés da utilização da queima dos combustíveis poluentes que prejudicam tanto as atuais, quanto as futuras gerações.

No Rio de Janeiro, desde o ano de 2009, existe o projeto Praia Para Todos, com intuítos semelhantes. Mediante a parceria entre os setores público e privado, possui uma equipe técnica para desenvolver atividades de integração e recursos de assistência para as pessoas com deficiência.

O projeto: "Crab - Veículo adaptado a cadeirantes para mobilidade em praias", motivado por questões de âmbito social: direito ao lazer, e âmbito ambiental, relacionado ao aproveitamento da energia solar, fonte alternativa de energia, de forma geral, tem como objetivo proporcionar independência ao cadeirante, reduzindo a dificuldade de locomoção nas orlas e na areia da praia por meio de um veículo público que utiliza a energia solar. Para tanto, em fase inicial do projeto, o objetivo é a construção do protótipo para validar a eficácia dos circuitos, proporcionando fundamentos teóricos e práticos referentes aos componentes necessários em um veículo solar.

Materiais e métodos

O projeto surgiu a partir da preocupação com a dificuldade de acessibilidade dos cadeirantes, de modo geral. Buscando um problema mais específico, foi escolhido o contexto das cidades litorâneas, as praias. O projeto Praia Para Todos, que proporciona o contato do deficiente com a praia, tem objetivos semelhantes, no entanto, não proporciona independência ao usuário, pois necessita do auxílio de voluntários para acontecer. Foi pensado em um veículo adaptado, que possibilita o transporte do usuário de cadeira de rodas na praia e na orla e que utiliza a energia solar como fonte.

Para experimento, será construído o protótipo, que conterá circuitos eletrônicos semelhantes aos encontrados nos veículos movidos à energia solar fotovoltaica. Dentre eles estão os painéis fotovoltaicos, o circuito conversor de energia elétrica CC/CC Buck Boost, com razão cíclica ajustável, motores de corrente contínua (motor CC), o circuito ponte H junto à técnica PWM (utilizado no controle de velocidade e sentidos dos motores), as baterias e o controlador de carga.

Os painéis fotovoltaicos, formados a partir da junção de várias células fotovoltaicas, realizam a função de transformar a energia dos raios luminosos em energia elétrica. Estes painéis fornecerão energia para o conversor CC/CC Buck Boost – que através do chaveamento de um MOSFET, realizado por meio da técnica de MPPT (Técnica de Rastreamento de Máxima Potência), gera valores de tensão variáveis – com a finalidade de atender as especificações de tensão dos circuitos e, principalmente dos motores, não comprometendo sua vida útil.

Os motores, por sua vez, serão conectados a uma caixa de engrenagem que, de acordo com a configuração, pode reduzir a velocidade e aumentar a carga suportada, fornecendo ao protótipo uma maior tração nas esteiras, necessária para locomoção.

Os circuitos ponte H acionarão os motores, que realizam o movimento das esteiras, controlando seu o sentido e a sua velocidade a partir da técnica PWM (Modulação por Largura de Pulso), mantendo o torque ainda que em baixas velocidades, fator que garante partidas suaves mesmo quando há uma maior carga. Vários aspectos caracterizam o

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

controle PWM como ideal para aplicações em robótica. O controle será promovido pelo Arduino, sendo esse, uma plataforma de prototipagem eletrônica criada com o objetivo de permitir o desenvolvimento de controle de sistemas interativos, de baixo e acessível custo.

Devido à utilização da energia solar fotovoltaica, é necessário, para maior eficiência, armazenar a energia produzida, em baterias. Para que esse processo ocorra de forma correta, é necessária uma tensão de valor fixo (tensão de carga) e uma corrente limitada em 30% da fornecida pela bateria. Será utilizado no protótipo um circuito controlador de carga que além de analisar os estados de carga da bateria, trabalha de forma automática, interrompendo o processo quando estiver totalmente carregada.

O protótipo utilizará um material resistente para composição de sua estrutura; duas esteiras, funcionando em função de dois motores, promovendo a locomoção do veículo inclusive na areia da praia. Cada um dos motores será conectado a uma engrenagem de uma esteira, movimentando as demais rodas interligadas a ela. Os painéis fotovoltaicos serão instalados na parte superior do protótipo sobre uma superfície curvada, proporcionando um melhor aproveitamento dos raios luminosos emitidos pelo sol. Os circuitos eletrônicos estarão dispostos na base do veículo, a qual apresenta melhores condições para interligação dos mesmos. A locomoção acontecerá em função dos comandos enviados por um controle sem fio.

Revisão de literatura

A princípio, foram pesquisados projetos com objetivos semelhantes. O projeto "Praia Para Todos", iniciou no Rio de Janeiro em 2009 mediante a parceria entre os setores público e privado, proporcionando uma infraestrutura acessível para as pessoas com deficiência.

As referências bibliográficas buscadas são referentes à energia solar fotovoltaica (VILLALVA e GAZOLI, 2012), com a finalidade de obtenção de embasamento teórico relacionado ao conceito e às aplicações dos módulos fotovoltaicos; bem como, o funcionamento e as aplicações dos circuitos conversores de energia elétrica CC/CC (ARRABAÇA E GIMENEZ, 2013) e as técnicas de rastreamento de máxima potência para sistemas fotovoltaicos (MARTINS, et. al. ,2011).

Resultados e Discussão

A metodologia desenvolvida permitiu a obtenção do protótipo de um veículo elétrico solar com capacidade de locomoção em areia de praia. O painel solar forneceu tensão máxima de 6.5V e corrente máxima de 1.6A. O conjunto mecânico tornou possível a movimentação do protótipo em solo arenoso.

A técnica de MPPT, que utiliza o conversor Buck para extrair a máxima potência do painel, funcionou devidamente, estabilizando a tensão de dos painéis em 5.5V.

Os testes desenvolvidos com o conversor Boost, comprovaram o funcionamento da técnica PI, que manteve constante a tensão de saída do conversor. A partir desses resultados, foi possível a conexão do conversor com o controlador de carga, utilizado no carregamento da bateria.

O circuito seletor, utilizado na comutação entre conversor Buck e bateria, foi testado com todos os circuitos conectados ao painel fotovoltaico. As leituras feitas pelo Arduino, garantiram o acionamento do circuito comutador.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Por fim, o teste com os circuitos ponte H, que promoveram o controle de velocidade e de sentido dos motores, mantendo torque mesmo quem em baixas velocidades.

O custo de produção do protótipo foi R\$100,00 (cem reais), sendo R\$70,00 (setenta reais) utilizados na compra dos painéis fotovoltaicos. Os demais, na obtenção de componentes eletrônicos não disponíveis no instituto. Outros, foram reaproveitados de sucatas de equipamentos eletrônicos. O protótipo é apresentado na figura a seguir.

Conclusões

Este trabalho apresentou como proposta de infraestrutura acessível para cadeirantes nas praias, um veículo elétrico solar adaptado. Com objetivo de demonstrar a eficácia do projeto e adquirir bases teóricas e práticas, foi construído o protótipo.

A configuração escolhida das células fotovoltaicas forneceu a corrente necessária para o motor e os demais circuitos presentes no protótipo. Os resultados positivos dos testes realizados em areia mostraram que é possível utilizar o veículo elétrico maior na praia, possibilitando acessibilidade ao usuário. Além disso, o cadeirante não ficará diretamente exposto ao sol, pois o painel solar proporcionará cobertura.

A engenharia do veículo maior proporcionará locomoção durante o horário de alta incidência solar e também em momentos de baixa incidência, através da utilização do circuito controlador de carga juntamente com o conversor Boost, permitindo o armazenamento de energia, proveniente dos raios solares, na bateria.

A perspectiva futura é dar continuidade dimensionando o projeto para escala maior, pois a falta de infraestrutura é uma problemática relevante e tem interferência direta na vida dos usuários de cadeira de rodas.

Referências

ARRABAÇA, Prof. Dr. Devair Aparecido; GIMENEZ, Prof. Dr. Salvador Pinillos. *Conversores de Energia Elétrica CC/CC para Aplicações em Eletrônica de Potência: conceitos, metodologia de análise e simulação*. Tatuapé: Érika, 2013. 160 p.

MARTINS, D. C.; COELHO, R. F.; SANTOS, W. M. *Técnicas de rastreamento de máxima potência para sistemas fotovoltaicos: revisão e novas propostas*. Mini-curso, Natal, 2011, p.41.

PRAIA para todos: Histórico. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://http://praiaparatodos.com.br>>. Acesso em: 05 mar. 2014.

VILLALVA, Marcelo Gradella; GAZOLI, Jonas Rafael. *Energia Solar Fotovoltaica – Conceitos e Aplicações – Sistemas Isolados e Conectados à Rede: conceitos e aplicações*. Tatuapé: Érika, 2012. pp. 65 – 92.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

CORPO E CONSCIÊNCIA AMBIENTAL MAIS LEVES: ACADEMIA DA SAÚDE COMO FORMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA - SIMULADOR DE CAVALGADA

019C

Beatriz de Paiva Germano João Victor Bezerra Barboza Larissa Lima de Moura Marcus Vinicius Araújo Fernandes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

Energia

Palavras-chave: geração de energia, academia da saúde, simulador de cavalgada.

Resumo:

Neste trabalho é proposta uma intervenção em equipamentos de Academias da Saúde, também conhecidas como Academias ao Ar Livre, com objetivo de gerar energia elétrica através dos movimentos realizados durante a execução do exercício. Para tanto, foi construído um modelo em menor escala de um dos equipamentos que compõem a academia: simulador de cavalgada. Neste modelo, foram realizados testes para introdução de dispositivos de geração de energia através de suas partes móveis de forma a alimentar a iluminação do ambiente de exercício. Testes foram realizados para mostrar a potencialidade da iniciativa para economia de energia e melhoria da iluminação no entorno do ambiente de exercício.

Introdução

As academias da saúde (também conhecidas como: academias ao ar-livre, ou academias da terceira idade) consistem em espaços ao ar-livre para realização de atividades físicas através de equipamentos que tentam simular movimentos comuns às atividades diárias de pessoas em geral (MELLO *et al.*, 2005). Possuem como principal objetivo a prevenção ao sedentarismo, buscando uma saúde melhor para a população mais carente. Costumam ser utilizadas pela população de maior idade e estão geralmente localizadas em área pública como praças ou parques (CHEIK *et al.*, 2003).

São nestes espaços que o grupo propõe-se a trabalhar realizando intervenções com objetivo de trazer melhorias para a sua utilização, conservação e sustentabilidade econômica. Planeja-se atuar no sentido de promover meios para aumentar a frequência de uso do espaço para o exercício físico ao mesmo tempo em que promove melhorias ambientais através da geração de energia elétrica e conscientização ambiental. Este projeto está incluso, portanto, na seguinte temática de trabalho nos campos da engenharia e fisioterapia: Corpo e Consciência Ambiental Mais Leves.

Materiais e métodos

Projeto Conceitual

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

O projeto iniciou-se através de observações realizadas em visitas a academias da saúde. Durante estas visitas, foram verificados o ambiente e os equipamentos, analisando formas de intervenção, e a utilização dos usuários. Ademais de pesquisas bibliográficas realizadas a respeito, foram consultados especialistas educadores físicos (Dsc. Everaldo Robson de Andrade e Msc. Moisés de Souza Filho) e fisioterapeuta (Esp. Thaiana Barbosa Ferreira) sobre a importância e utilização da academia da saúde. Estes ratificaram sobre a importância desses espaços para o desenvolvimento da atividade física, porém ponderaram sobre a utilização correta dos aparelhos. Como formas de modificações discutidas em relação ao ambiente, foram vistas as possibilidades de uma cobertura com placas solares, devido à insolação recebida durante a manhã e a tarde, e da utilização da energia gerada durante o dia para iluminar o ambiente à noite. O equipamento simulador de cavalgada também foi selecionado para intervenção, sendo os critérios: maior possibilidade para inclusão de artifícios para geração de energia e preferência em utilização do aparelho por parte dos usuários.

Projeto de Engenharia

Foi construído um modelo do simulador de cavalgada em miniatura com dutos de PVC flexível, por proporcionar maior flexibilidade para reprodução das formas onduladas presentes no aparelho real.

O dispositivo gerador de energia mecânica construído possui operação semelhante ao alternador para inserção na miniatura do aparelho simulador de cavalgada, reaproveitando o enrolamento de um transformador, um carretel plástico de linha de costura e um entreferro de bobina na construção de uma nova bobina. A nova bobina foi instalada na parte fixa que recebe o assento do aparelho quando em repouso e o ímã foi instalado na parte inferior do assento de forma a envolver a bobina com seu campo magnético.

Resultados e Discussão

Foram realizados testes de geração de energia com um conversor de energia mecânica em elétrica e com placas solares para implantação de uma cobertura, proporcionando à população maior possibilidade de horários para a prática de exercícios.

No primeiro teste, a variação do campo magnético, isoladamente, provocou o acendimento do LED de forma oscilante, o que foi observado também no osciloscópio. Estes testes demonstraram a necessidade da construção de um enrolamento maior para a bobina com objetivo de aumentar a indução e, portanto, da tensão gerada.

Um circuito em ponte foi projetado para retificação de onda completa para o circuito (BOYLESTAD, 2011). Observa-se que para o acendimento da fonte luminosa (LED), deve-se polarizar os diodos D₁ e D₄ ou D₂ e D₃ diretamente para obter-se um circuito fechado.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

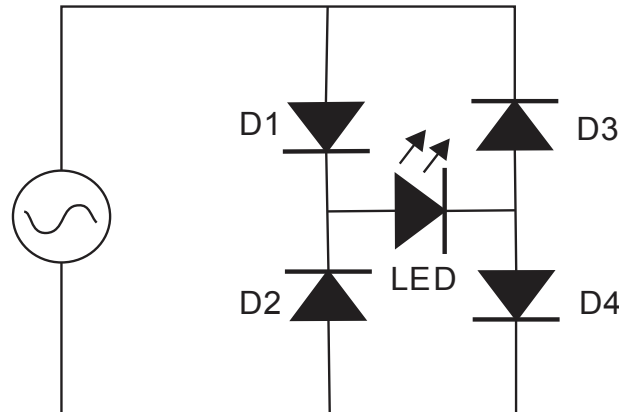


Figura 1 – Esquema de um circuito em ponte para retificação de onda completa. Fonte: autores.

O teste final com conversor de energia mecânica e placas fotovoltaicas foi realizado ao ar-livre e, através deste, foi constatado que a fonte luminosa acendeu de forma contínua, provando o funcionamento.

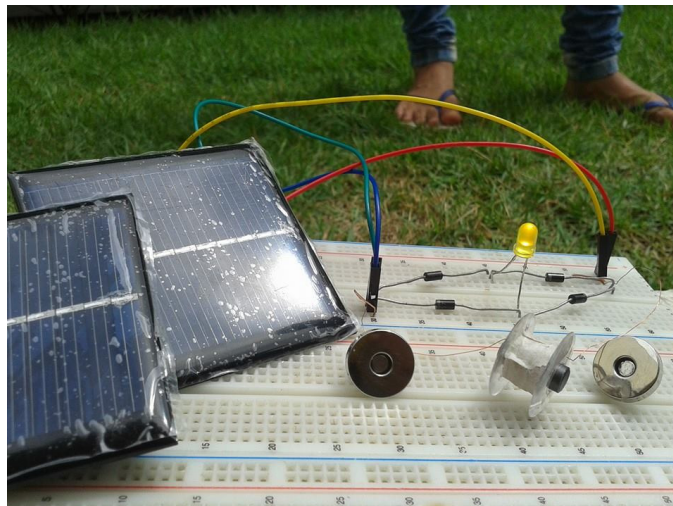


Figura 2 – LED aceso com o auxílio dos painéis solares. Fonte: autores.

Conclusões

O aparelho Simulador de Cavalgada, presente em Academias da Saúde, sofreu intervenções de engenharia através de um modelo construído em miniatura. Foram utilizados um conjunto de bobina e imã e uma cobertura composta de uma placa solar para geração de energia. Testes mostraram que é possível utilizar estes elementos para geração de energia distribuída e, portanto, tornar o ambiente mais atrativo para a prática de atividade física através de uma iluminação mais atrativa.

Como perspectivas para trabalhos futuros, tem-se a inclusão de elementos para conversão de energia mecânica em elétrica nos eixos do aparelho Simulador de Cavalgada, construção de uma interface homem-máquina que mostre o gasto calórico comparado à geração energética e a conexão elétrica do sistema à rede para escoamento do excedente de energia gerado.

Referências

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

CHEIK, N. C.; REIS, I. T.; HEREDIA, R. A. G.; VENTURA, M. L.; TUFIK, S. ANTUNES; H. K. M.; MELLO, M. T. de. *Efeitos do exercício físico e da atividade física na depressão e ansiedade em indivíduos idosos*. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, v. 11, n.3, p. 45-52, 2003.

MELLO, M. T. de; BOSCOLO, R. A.; ESTEVES, A. M. e TUFIK, S. *O exercício físico e os aspectos psicobiológicos*. Revista Brasileira de Medicina no Esporte, v. 11, n. 3, 2005.

BOYLESTAD, Robert L. *Introdução à Análise de Circuitos*. Pearson, 2011.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

UPSol – Utilização de energia solar como auxílio a uma Fonte de Alimentação Ininterrupta.

020C

Jackson Oliveira da Silva Luiz Fernando de Melo da Rocha Maria Tereza de Macedo Lima Ailton Câmara Torres Aecio Vinicius Amorim Farias

. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

Área do conhecimento: Energia

Palavras-chave: Energia solar, Fonte de Alimentação Ininterrupta - UPS, no-break.

Resumo:

Este trabalho descreve o projeto de pesquisa UPSol, realizado no Campus Natal - Zona Norte do IFRN, desenvolvido por alunos do Curso Técnico Integrado em eletrônica. Os pesquisadores são três (03) bolsistas vinculados ao Programa de Formação de Recursos Humanos da PETROBRAS e desenvolvem as atividades junto aos seus orientadores. O objetivo principal do projeto é o desenvolvimento de uma ferramenta para o acoplamento da energia solar a uma Fonte de Alimentação Ininterrupta (UPS, da sigla em inglês). Para isso, pretende-se gerar energia elétrica através de painéis fotovoltaicos e aplicá-la à bateria de um UPS, fazendo com que, as tensões de flutuação e de carga da bateria possam ser supridas pelo sol. Já no funcionamento em situação de blecaute, a energia vinda dos painéis solares poderão substituir as baterias. Na falta da incidência raios solares sobre o painel, o UPS terá seu funcionamento padrão. Como a Cidade do Natal é uma das que mais tem dias ensolarados por ano, a utilização da energia solar, uma fonte energética renovável, o projeto aponta para ser economicamente viável e de fácil implementação, pois o sistema será conectado à saída para baterias adicionais do UPS. Diante da necessidade cada vez maior do uso de energias renováveis e da utilização mais usual de UPS (No-break) por usuários domésticos e corporativos, vislumbra-se, além da redução dos impactos ambientais, uma economia no bolso do usuário, uma vez que a junção da energia solar ao funcionamento do No-break, diminuirá consideravelmente o uso da rede elétrica.

Introdução

Com o passar dos anos, é notório a importância que é dada pela sociedade à utilização de recursos renováveis em nosso dia a dia. Com isso, o crescimento pela busca de fontes de energias sustentáveis é surpreendente e cada vez mais importante para a criação de um sociedade cada vez mais sustentável. Em relação a esse tema, Silva et al. (2014) afirma:

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

[...] neste contexto, observa-se que a sociedade contemporânea é dependente da energia advinda de fontes fósseis há muitos anos e que precisa melhorar a qualidade em relações aos seus efeitos ambientais bem como o custo desta energia. É fundamental, portanto, manter a qualidade e aumentar a geração de energia por meio da produção e utilização de potências energéticas renováveis que são sensivelmente mais adequadas ao nosso meio ambiente já tão devastado pela cobiça desenfreada das nações.

A importância da energia elétrica para o desenvolvimento social e econômico da humanidade é algo indiscutível, como prova disso, podemos tomar a sociedade atual como exemplo, já que não damos um passo sem a eletricidade. O sol, além de nossa maior fonte de calor, quando aplicado de forma correta, pode gerar energia elétrica de pequena escala através de células fotovoltaicas, e ainda, pode gerar em grande escala com a junção dessas células em uma placa solar. Assim, temos em mãos, uma energia renovável, totalmente limpa e gratuita, capaz de gerar eletricidade, algo indispensável para a sociedade e para nosso projeto.

Hoje em dia, em nossas casas e em outros meios, é constante o uso de aparelhos eletroeletrônicos, responsáveis, em grande parte, pelo consumo excessivo de energia elétrica. Além disso, em ambientes computacionais, costuma-se usar equipamentos de proteção contra falhas da rede elétrica, para proteção dos equipamentos eletroeletrônicos, para evitar perdas de dados ou para garantir a disponibilidade dos serviços computacionais. Um desses equipamentos é o UPS (no-break), utilizado principalmente para proteção contra blecautes e variações de tensão, além de outras falhas, a depender da arquitetura utilizada (*off line*, interativo ou *on line*). O tipo interativo, também conhecido como linha interativa ou *line interactive*, protege .

Tendo consciência da grande utilidade deste aparelho em nosso cotidiano, o nosso objetivo geral é desenvolver uma ferramenta (equipamento eletroeletrônico) capaz de realizar a junção da energia solar ao funcionamento de um UPS (no-break), utilizando-se de um painel fotovoltaico e um circuito controlador de carga, para auxílio ou substituição da energia armazenada nas baterias, reduzindo o consumo da rede elétrica e aumentando a eficiência do referido dispositivo de proteção elétrica.

Materiais e métodos

Esta pesquisa apresenta, quanto a sua abordagem, o método qualitativo, já que busca-se explicar, através de teste laboratoriais, a relevância deste estudo, exprimindo os valores medidos em relação à sua eficiência e eficácia. Porém o trabalho também apresenta análises quantitativas incidentais, para efeito de comparação com o funcionamento de equipamento nas condições de fábrica. Quanto à natureza, esta é uma pesquisa aplicada, onde objetiva-se, através da implementação prática, agregar conhecimentos técnicos dirigidos a soluções de problemas específicos.

Em relação aos objetivos, este é um projeto explorativo, proporcionando uma abordagem direta ao problema analisado, propondo soluções práticas para pontos-chaves da questão. Por fim, a pesquisa em curso é uma proposta de cunho experimental, onde segue-se um planejamento rigoroso, iniciado pela formulação exata do problema e levantamento preciso das hipóteses. Para se alcançar os resultados esperados, serão estabelecidos alguns procedimentos lógicos, aliados a um cronograma preestabelecido, mas com revisões pontuais baseadas nos resultados de momento.

Primeiramente, foi realizada uma pesquisa prévia, fundamentada com conceitos e aplicações da energia solar e de falhas na rede elétrica, buscando o embasamento teórico necessário para a concepção deste plano de estudos. Nesta fase, também foi

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

estabelecido o primeiro contato prático com o painel fotovoltaico, com medições e testes indispensáveis para a implementação do presente trabalho.

Na sequência, foram repassados pelo orientador o conhecimento básico dos circuitos de um UPS, através de um curso de capacitação. Já familiarizados com o UPS, iniciou-se a fase de desenvolvimento do circuito de controle de carga, baseado no circuito original contido no equipamento em estudo, realizando-se alguns teste de conexão elétrica em partes diferentes do circuito.

Com esses procedimentos seguidos, objetiva-se a implementação de um protótipo para conexão definitiva e a realização de testes de consumo e de autonomia. Assim, se conseguiria chegar ao ponto principal do projeto, com a confirmação da hipótese elencada, alimentando a bateria do UPS (no-break) e fazendo com que ele possa funcionar, ao menos em parte, de forma sustentável. Com a junção de análises laboratoriais e um bom embasamento teórico, pretende-se seguir a risca o cronograma criado pelos pesquisadores, alcançando-se assim todos os objetivos propostos.

Resultados e Discussão

Seguindo o nosso cronograma e sendo fiel ao plano de estudo, conseguimos obter resultados esperados em curto prazo, constando assim a relevância da nossa hipótese.

Constatamos através de medições, que a placa solar a ser utilizada poderia oferecer ao circuito as tensões necessárias para o seu funcionamento (Tabela 1), assim já tínhamos nossa fonte energética garantida e testada.

Alcançamos também como um grande resultado, a montagem do circuito em evidência, e ainda constamos a sua funcionalidade, realizando testes no mesmo. Conseguimos primeiramente, carregar uma bateria que estava descarregada, suprimindo esta apenas com a tensão proveniente do circuito. Assim, fizemos a implementação do circuito a uma bateria acoplada a um No-break (Figura 1).

Com esses resultados brevemente apresentados, entendemos através de discussões feitas pelo grupo, que devemos visar melhorias para o acoplamento do circuito ao UPS, buscando uma forma mais técnica e prática.

Figura 1: circuito carregador da bateria alimentado pela tensão da placa solar.



Fonte: captura própria.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Tabela 1: Medições ao longo do dia

HORA	9h30	12h	14h30
RETO	20,3V e 1,80A	21V e 2,5A	20V e 1,90A
INCLINADO	20,5V e 2A	22,5V e 2,9A	20,8V e 2,11A

Fonte: autoria própria.

Conclusões

Este projeto nos permite constatar que é possível e viável a utilização de energia solar para auxílio de uma Fonte de Alimentação Ininterrupta - UPS, fazendo com que ocorra uma redução de gastos com energia elétrica, além de impulsionar a utilização de energias renováveis. Com os resultados apresentados, concluímos assim que conseguimos alcançar o nosso objetivo geral, que era desenvolver uma ferramenta (equipamento eletroeletrônico) capaz de realizar a junção da energia solar ao funcionamento de um UPS (no-break). Com isso, temos a capacidade de chegar aos nossos objetivos específicos e dar novos rumos à pesquisa.

Referências

- 1 CARREGADOR de Bateria 12V. Disponível em: <<http://eletricamentefalando.blogspot.com.br/2011/10/carregador-de-bateria-12v.html>>. Acesso em: 13 out. 2014.
- 2 ENERGIA Solar e Suas Aplicações Sem Segredos. Disponível em: <http://www.sunlab.com.br/Energia_solar_Sunlab.htm>. Acesso em: 02 ago. 2014.
- 3 GERHADT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. Métodos de pesquisa. Rio Grande do Sul: Editora da Ufrgs, 2009. 120 p.
- 4 MANUAL do nobreak. Disponível em: <<http://electronica.pt>>. Acesso em: 16 ago. 2014.
- 5 SANTOS, Marcos Jerônimos dos " Manutenção em fontes de alimentação e nobreaks " Viçosa-MG,CPT,2009 196p.
- 6 SILVA, Andréa Souza Batista da et al. A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UM DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL PARA O BRASIL E PARA A BAHIA. Diálogos & Ciência: Revista da Faculdade de Tecnologia e Ciências – Rede de Ensino FTC, [salvador], v. 27, n. 9, p.1-13, set. 2009. Disponível em: <www.ftc.br/dialogos>. Acesso em: 20 out. 2014.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

RECICLAGEM DE PAPEL - APROVEITAMENTO DE RESÍDUO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

021C

Ian Rassari Salviano do Amaral Júlia Caroline Ribeiro de Carvalho Stella Layse da Silva Lima Roberto Lima

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal Zona Norte. Departamento: DIAC-ZN.
Natal, RN.

PETRÓLEO

Palavras-chave: elementos filtrantes, hidrocarbonetos, argilas.

Resumo:

A reciclagem de papel reveste-se de caráter sustentável gerando uma enorme economia e também possibilitando a geração de renda, com a confecção de objetos artesanais. Além disso, a reciclagem pode ser a base tecnológica para a produção de elementos filtrantes de matriz celulósica, com incrementos de minerais classificados como argilas, modificadas quimicamente ou não, com a possibilidade de formação de compósitos, empregados para tratamento da água e remoção de poluentes diversos, como metais pesados e hidrocarbonetos que conferem elevado grau de toxicidade à água. Neste trabalho, o papel foi reciclado inicialmente de forma artesanal, com o emprego de elementos constituintes extras, como resíduos da agroindústria, que permitem alteração na textura, na aparência e na resistência. Foram empregados o pó extraído da casca de coco verde, a seiva de quiabo e tecido em tela, que foi aplicado como suporte para fabricação de elemento filtrante. Diferentes procedimentos foram utilizados para conferir estruturas distintas ao elemento filtrante, como a organofilização de argila bentonítica e sua fixação a tecido com vistas a permitir flexibilidade suficiente para confecção de cartucho cilíndrico. Testes foram realizados com resultados que demonstraram a simplicidade para obtenção de elementos filtrantes com características diversas, acessibilidade devido ao baixo custo e que revelaram uma grande eficiência na remoção de hidrocarbonetos da água, a partir da utilização de um efluente oriundo de um poço produtor de petróleo. A eficiência do dispositivo filtrante foi comprovada a partir de análise gravimétrica, técnica referendada pelo Standard Methods for Examination of Water and Wastewater.

Introdução

A necessidade de utilização do petróleo e seus derivados, sobretudo na matriz energética de muitos países, provoca, a partir de acidentes e vazamentos, a contaminação de mananciais hídricos. A necessidade de desenvolvimento de sistema de tratamento eficiente, observando-se metodologias de baixo custo, oferece alternativa para atenuar o problema da contaminação ambiental. No Brasil, a água produzida deve ser tratada, de acordo com a resolução CONAMA 357/2005 com alterações feitas pelas resoluções 393/2007 e 430/2011, mas a técnica de tratamento é escolhida pelas

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

empresas levando em consideração o custo e deve envolver a redução dos Teores de Óleos e Graxas (TOG), de compostos orgânicos solúveis, sólidos suspensos, gases, sais, dureza, metais pesados, turbidez e sólidos dissolvidos.

Sistemas alternativos para o tratamento de efluentes, que observem características sustentáveis e de baixo custo, para atenuar possível contaminação ambiental, têm sido testados em todo o mundo. Com base no processo de reciclagem do papel e a partir de matriz celulósica, com o incremento de argilas quimicamente modificadas, pode-se confeccionar elementos filtrantes para a remoção de hidrocarbonetos da água. A utilização de materiais de baixo custo, tais como argilas e fibra de coco, são apontados em diversos estudos como materiais adsorventes, com otimização do processo quando se modificam quimicamente esses elementos, como é o caso da organofilização das argilas.

A reciclagem de papel diminui o lixo destinado aos aterros e reduz o desmatamento. A reciclagem do papel requer 75% menos de energia e 50% menos de água, em relação ao papel obtido com fibras virgens. A prática de reciclar ajuda a reduzir a poluição do ar (65%) e da água (35%) (CASTRO, 2009).

As cascas do coco verde correspondem a 80% do peso bruto do fruto. O Brasil produz cerca de 8,1 bilhões de unidades de coco e este material vem sendo disposto em aterros e lixões, provocando problemas de coleta e acúmulo de lixo urbano. No meio ambiente esse material leva de 8 a 12 anos para se decompor. O desenvolvimento de alternativas de aproveitamento da casca de coco verde possibilita reduzir a quantidade de resíduos sólidos e pode proporcionar uma nova opção de geração de renda (VALE; SOARES; CASAGRANDE, 2007; CARRIJO; LIZ; MAKISHIMA, 2002). O pó obtido do processamento da casca do coco verde é um adsorvente eficaz e tem um grande potencial de no tratamento de efluentes contendo cádmio, cromo (III) e cromo (VI) (PINO, 2005).

A organofilização é um processo muito utilizado na argila bentonítica, aumentando a sua capacidade de adsorção de hidrocarbonetos e corantes. A bentonita é um tipo de argilomineral, que possui uma alta área superficial e elevada capacidade de troca iônica, o que influencia positivamente nos tratamentos dos efluentes. No mecanismo em questão, os cátions orgânicos são adsorvidos na superfície de argilominerais (ROCHA, 2006).

Materiais e métodos

Inicialmente foi testado o procedimento básico para a obtenção de papel reciclado artesanal, utilizando um papel coador de café. O papel foi picado e deixado em contato com água destilada por cerca de 24 horas. A massa obtida foi liquidificada com mais água destilada e posteriormente transferida para uma bandeja plástica. Uma tela de náilon presa em armação de madeira foi introduzida na bandeja, retendo parte do material celulósico ainda úmido. O material obtido foi seco em estufa por 34 horas a 40° C. Outras amostras de papel foram feitas de forma análoga, envolvendo uma maior quantidade de água e secagem em condições ambientes. Posteriormente, foi utilizado o quiabo, cortado em fatias, misturados à água destilada e colocados sob refrigeração, em geladeira comum. Outros quiabos foram secos em estufa a 120° C por 7 horas para desidratação. No processo de reciclagem do papel passaram a ser incorporados a seiva e o pó de quiabo obtidos. Testes foram realizados utilizando como suporte para o papel reciclado um pedaço de tecido em tela (tule), substituindo a armação com tela de náilon. Os procedimentos anteriores foram repetidos utilizando papéis de filtro analíticos utilizados em laboratório.

Para a organofilização foram pesadas uma amostra de 16 g de argila bentonítica e 2 g de sal de amônio quaternário (brometo de cetiltrimetilamônio). A argila pesada foi

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

adicionada lentamente a 800 mL de água destilada à temperatura de 85°C, sob agitação constante. Em seguida, houve a adição do sal de amônio quaternário, mantendo-se a agitação por mais 1 h. Após repouso e arrefecimento, o material foi submetido à filtração a vácuo e seco em estufa a 60°C por 24 h.

100 mL de amostra de água produzida de um poço de petróleo do Rio Grande do Norte foram diluídos para 1.000 mL, dos quais 500 mL foram colocados em contato em contato com 6g da argila organofilizada, sob agitação por 5 horas. Foi medida a massa de um frasco de coleta (erlenmeyer). Para determinar o teor de óleos e graxas (TOG), três alíquotas de uma mesma amostra da solução diluída de água produzida foram acidificadas com 5 mL de solução de HCl a 50%, às quais foram adicionados 50 mL de éter de petróleo. Houve a posterior transferência para um funil de separação. O frasco foi lavado com 30 mL do solvente orgânico e todo o conteúdo foi transferido ao funil de separação com agitação e posterior repouso até a separação das camadas. A parte não etérea foi retirada da mistura e a parte etérea foi filtrada para o frasco de coleta (erlenmeyer) utilizando-se 10 g de sulfato de sódio anidro para reter pequenas quantidades de água ainda existentes. Com o éter de petróleo foram feitas lavagens tanto no funil comum como no funil de separação e foi transferida a porção recolhida no béquer para o funil de separação. Procedeu-se a evaporação do solvente em capela de exaustão com aquecedor elétrico para obtenção do óleo, com nova pesagem do frasco de coleta e determinação da diferença de massa.

Tomando como base os papéis artesanais confeccionados anteriormente, foram feitos elementos filtrantes com a utilização de uma prensa hidráulica. Foi misturada a pasta celulósica (15,205 g de papel) com a argila organofilizada (1,523 g) e o pó de quiabo (0,52 g). A pasta obtida foi prensada com aplicação de pressão de cerca de cinco toneladas, deixando o papel praticamente seco e com uma espessura semelhante ao de uma folha de papel comercial. Os elementos filtrantes foram obtidos com e sem o tule. Foram feitos testes para avaliar a redução do teor de óleo com a água produzida diluída em coluna, na qual foi adaptado o papel produzido, suportado sobre um papel de filtro analítico.

Resultados e Discussão

Foi possível a obtenção de papéis mais duros e resistentes que podem ser aplicados em projetos artesanais para confecção de caixas e envelopes, bem como foram confeccionados papéis mais finos, com texturas diversas, com possíveis aplicações no tratamento de águas.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

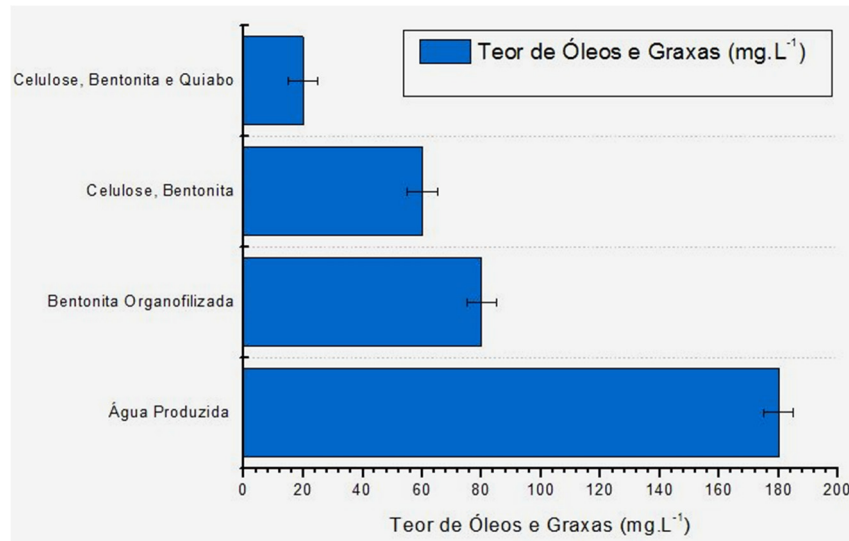


Figura 1 - Determinação do TOG em efluente real.

Fonte: dos autores.

A utilização de fibras celulósicas da casca de coco verde aumenta a resistência do papel reciclado, sobretudo se associado à ação aglutinante da seiva de quiabo. A utilização do tule permitiu a obtenção de filtros mais flexíveis, que podem ser enrolados em formas cilíndricas para obtenção de cartuchos para sistemas filtrantes. O processo de prensagem do material permitiu a melhor coesão dos componentes e a obtenção de filtros de espessura praticamente uniforme, conforme medidas em micrômetro. Os elementos filtrantes preparados com argila organofilizada apresentaram uma grande eficiência, com uma eficiência de 95% na remoção de hidrocarbonetos de efluentes sintéticos, surpreendendo positivamente quando testados com efluente real da exploração de petróleo, conforme ilustrado na Figura 1.

É possível observar uma considerável redução no teor de óleo quando do contato da água produzida com a argila organofilizada. Os resultados são ainda melhores quando utilizado o elemento filtrante celulósico feito com o pó do quiabo, com o teor de óleo sendo reduzido a 11%. Isso pode ser explicado pela maior coesão promovida pelo elemento de liga contido na seiva do quiabo (hemicelulose e lignina) que eleva o tempo de contato do efluente ao percolar e elemento filtrante e maximiza o processo de adsorção.

Conclusões

Foi possível perceber a fácil interação entre a celulose do papel, com as fibras lignino-celulósicas do coco verde, a argila bentonítica organofilizada e a seiva aglutinante obtida do quiabo. A utilização de tecido para dar sustentação ao elemento filtrante produzido também foi confirmada. Os filtros de papel produzidos em laboratório com todos os seus componentes adicionados têm potencial para aplicação em outros tipos de efluentes para a remoção de elementos tóxicos diversos. A organofilização da argila bentonítica mostrou-se imprescindível para o resultado final, permitindo a associação com as fibras de coco verde e a celulose do papel e remoção de hidrocarbonetos.

A produção de elementos filtrantes mostrou-se evidentemente possível e inspira novos ensaios utilizando, por exemplo, maior espessura dos filtros produzidos e testes de porosidade para a obtenção de melhores resultados. O sucesso alcançado até o momento é uma motivação maior para todos os envolvidos, no sentido de se avançar na busca de processos e produtos que tragam benefícios ambientais.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Referências

CARRIJO, Osmar Alves; LIZ, Ronaldo Setti de; MAKISHIMA, Nozomu. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 4, n. 20, p. 533-535, dez. 2002.

CASTRO, Heizer F. de. Processos industriais II: Papel e Celulose. Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de Lorena - EEL. 2009.

PINO, Gabriela Alejandra Huamán. Biossorção de Metais Pesados Utilizando Pó da Casca de Coco Verde. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Metalúrgica, Departamento de Ciência dos Materiais e Metalurgia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

ROCHA, Vanessa de Almeida. Obtenção de argila organofílica por adsorção de cloreto de dodeciltrimetil amônio e caracterização mineralógica. Rio de Janeiro, RJ, 2006.

VALE, Aline Colares do; SOARES, Jorge Barbosa; CASA GRANDE, Michele Dal Toe. Aplicabilidade de fibras de coco em misturas asfálticas tipo SMA. 4º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS. Resumos, Campinas: ABPG, 2007.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014
**SISTEMA DE MONITORAMENTO INDIVIDUAL DO CONSUMO DE ENERGIA
ELÉTRICA RESIDENCIAL**

048C

Guilherme da Silva Amaral Victor Emanuel Ribeiro Silva Pedro Ivo de Araújo do Nascimento

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Área do conhecimento (Energia)

Palavras-chave: Redução do consumo, energia elétrica, arduino.

Resumo

Este projeto tem como objetivo montar um sistema de monitoramento para medir o consumo de energia elétrica residencial de forma individualizada, com o intuito de mostrar para o consumidor, em tempo real, o quanto de energia está sendo consumida no presente momento e conseqüentemente servir de ferramenta para auxiliar na redução no consumo da mesma. O problema observado é a constante necessidade do homem pelo consumo de energia elétrica, seja ela através de aparelhos eletrônicos, eletrodomésticos, entre outros. Com o constante aumento populacional, o consumo de energia elétrica segue aumentando também, o que exige mais geração de energia e conseqüentemente, mais recursos naturais tem que ser consumido para a geração da mesma para satisfazer a necessidade da população. Porém, isto gera um problema, pois os recursos para a geração de energia são limitados e as vezes não são eficientes o bastante para suprir a necessidade de todos, o que poderá gerar um grande problema como a falta de distribuição elétrica. Com conhecimento do problema, propôs-se a criação de um sistema de monitoramento para que consumidores domésticos pudessem monitorar o seu consumo e tomar conhecimento do gasto real de cada aparelho, de forma que possam ter um maior controle do consumo.

Introdução

A energia sempre foi indispensável para o desenvolvimento humano, em suas várias formas e aplicações. Desde os tempos remotos do uso da energia térmica proveniente das fogueiras rudimentares, servindo para cozer alimentos e como meio de defesa contra possíveis predadores; até sua utilização relativamente recente na forma de energia elétrica, tornando possível o uso de diversos aparelhos que facilitam as tarefas humanas. Existe uma relação de dependência do ser humano com a energia. Através dela, o ser humano passou a ser capaz de executar projetos que por “força bruta” não teria alcançado.

Ao passar do tempo desde a sua concepção aos dias atuais, a utilização deste tipo de energia vem aumentando ao passo de que por vezes diversos países não são capazes de produzir energia suficiente para suprir a necessidade da sua própria população, gerando um *déficit energético*, ou seja, a quantidade de energia gerada não é suficiente

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

para atender a demanda interna, forçando os governantes e empresas fornecedoras de energia a buscarem recurso em outros países, comprando-os.

O Brasil está passando por este problema, existe um risco eminente de um período de racionamento de energia, devido à baixa produtividade de algumas das *usinas hidrelétricas* existentes em território nacional, por causa da falta de chuvas, o que faz os reservatórios secarem de maneira drástica; bem como ao baixo custo-benefício das *usinas termoelétricas*, que apesar de gerarem uma quantidade substancial de energia, são fortes poluentes. Há também as *usinas nucleares*, cuja utilização é limitada e por vezes retaliada devido aos riscos atrelados a este tipo de geração.

Existem basicamente duas linhas de enfrentamento desse problema: a utilização de *fontes de energia renováveis*, como a *energia solar* e a *energia eólica*, que funcionariam como subsídio para as fontes de energia elétrica atuais; e a redução do consumo interno, utilizando dispositivos mais eficientes energeticamente e por meio do que se conhece como *reeducação energética*. Existem tecnologias na área das *fontes renováveis* já atuantes. Também existem frentes de pesquisa que desenvolvem periodicamente aparelhos eletroeletrônicos mais eficientes, que desempenham a mesma função de outros equipamentos, mas com um consumo menor.

Diante do exposto, torna-se necessária a pesquisa voltada para a *reeducação energética*, de modo a desenvolver meios aplicáveis, em curto prazo e com abrangência de uso universal, que possam vir a sanar a problemática demonstrada.

Atualmente, não há no mercado consumidor equipamentos de baixo custo que fornecem informações precisas sobre o consumo de energia elétrica individualizada.

Foram realizadas consultas sobre equipamentos e sistemas que apresentassem funcionamento similar ao proposto por este trabalho. Os equipamentos encontrados fornecerem uma solução, mas não são tão práticos e nem são de baixo custo em comparação com o proposto neste projeto, pois alguns requerem manuseio de equipamentos ou necessite de que o usuário esteja no local da medição.

O diferencial deste projeto é fazer com que o usuário doméstico tenha toda praticidade possível para adquirir estas informações em um equipamento de baixo custo.

A solução proposta por esta pesquisa consiste no desenvolvimento de um sistema de monitoramento do consumo de energia elétrica residencial de forma individualizada, fornecendo a moradores comuns uma ferramenta que lhes possibilite conhecer o consumo energético de cada aparelho eletroeletrônico conectado na tomada de sua residência em tempo real, bem como a contribuição de cada aparelho na fatura paga a concessionária deste recurso ao final de cada mês.

De posse das informações de consumo dos aparelhos que existem nas residências, o usuário terá liberdade de agir de maneira focada nos pontos onde existe um consumo excessivo e que pode ser minimizado. Poderá fazer alterações em sua rotina, por exemplo, deixar para utilizar aparelhos como ferro de passar, chuveiro elétrico, entre outros fora do horário de pico (horário em que o preço do kWh consumido é maior) ou até mesmo a adquirir novos produtos, ao perceber que uma geladeira nova consome menos que seu antigo equipamento, conseqüentemente causando um impacto menor na conta de energia elétrica mensal.

Materiais e métodos

Primeiramente, após a descoberta do problema em relação ao fornecimento ineficiente de informações de consumo a consumidores residenciais, foi feita uma pesquisa básica por

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

maneiras de desenvolver um sistema de monitoramento individualizado do consumo de energia elétrica.

Um sensor de corrente é o suficiente para medir a potência de um aparelho, pois a tensão de operação é padronizada. Na região Nordeste, por exemplo, essa tensão é de 220V_{rms}. Como a potência elétrica é o produto da tensão pela corrente, admitindo-se que a tensão seja constante, a única variação é proveniente da corrente.

É preciso desenvolver um sistema para pré-processamento de informações, pois computadores e dispositivos móveis não são capazes receber as informações do sensor de maneira direta.

A interface gráfica a ser criada, que vai receber as informações pré-processadas, deve ser amigável e de simples uso. A realização deste trabalho incluiu várias etapas, desde revisão bibliográfica, até a montagem e testes com protótipos. Abaixo serão descritos os procedimentos do trabalho até o presente momento.

Inicialmente, pelo fato de não haver a nossa disposição sensores de corrente, foram utilizados LDRs e potenciômetros para simulações de variáveis analógicas, tais como o sensor iria fornecer, uma vez que o princípio de funcionamento do sistema não sofreria grandes alterações, tal substituição - em nível de testes era viável.

Posteriormente começamos a estudar e testar um módulo de radiofrequência que serviria para enviar os dados gerados pelos sensores para o arduino, estabelecendo assim uma comunicação sem fio e eficiente.

O próximo passo foi o desenvolvimento de uma interface gráfica e para isso utilizou-se o *software open-source Processing*, isso possibilitou a visualização das informações do consumo de energia elétrica que são recebidos do sistema de monitoramento.

Abaixo pode ser visto o diagrama em blocos do sistema desenvolvido até agora:



Figura 1: Diagrama em blocos do sistema de monitoramento proposto.

Resultados e Discussão

A princípio, o projeto utilizou a plataforma arduino, porém o objetivo de fazer algo que coubesse em uma tomada optou-se por utilizar apenas o CI da plataforma, o Atmega 328, com ele foi possível reduzir o tamanho do protótipo mantendo sua eficiência.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Um ponto pertinente é a utilização do RF, ele desempenha bem o seu papel (enviar e receber dados), porém tem seu desempenho comprometido em distâncias elevadas e com obstáculos (as paredes de uma residência), ou seja, apesar deste sistema funcionar, analisar o pleno funcionamento é algo necessário.

Ao decorrer do projeto um ponto foi levado em consideração, a substituição das tomadas comuns para as tomadas com este sistema de monitoramento, pois seria necessário quebrar a parede para remover a tomada existente pela nova. Porém um modo de contornar isto é criando uma tomada que seja acoplada a tomada da casa e o aparelho doméstico seja ligado a tomada com o sistema de monitoramento.

Conclusões

Durante o desenvolvimento do projeto foi possível realizar a medição de corrente através do uso de um sensor e de um código escrito na IDE do Arduino de modo que permitisse a interpretação dos dados pelo CI.

Este projeto é uma forma de monitorar e alertar o consumidor doméstico sobre o consumo de energia elétrica, mesmo onde popularmente se pensa que o consumo de energia elétrica é tão pouco que chega a ser desprezível, ele não pode ser desprezado, pois ao juntas estes pequenos desperdícios o somatório final pode chegar a um resultado surpreendente.

Outro ponto importante do projeto é que atualmente o país está passando por problemas em relação ao abastecimento de água e a água dos rios é o principal “combustível” das usinas hidrelétricas, ou seja, se este cenário perdurar o Brasil terá que encontrar outras fontes de energia elétrica para abastecer a população, uma das prováveis escolhas será o uso das termoelétricas, porém esta forma de gerar energia polui muito sendo uma saída favorável a redução do consumo, menos desperdício é igual a menor consumo que é igual a não necessidade de produzir tanta energia como nos dias de hoje.

Referências

1. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Atlas de energia elétrica no Brasil**. 1. ed. 2002.
2. Agência Nacional de Energia Elétrica. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br>>. Acesso em 15 de Junho de 2013.
3. ALOI, R. **Curso Arduino**. Disponível em <http://www.youtube.com/channel/UC5o8o_rultnoPz6Nax6iDDA>. Acesso em 25 de Outubro de 2012.
4. ALVES, M. F. **ABC da alternada**. Disponível em <http://ave.dee.isep.ipp.pt/~mjf/PubDid/ABC_CECA.PDF>. Acesso em 23 de Julho de 2013.
5. Empresa de Pesquisa Energética. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br>>. Acesso em 13 de Maio de 2013.
6. MÍNGUEZ, A. **Medidores de energia ativa: Funcionamento, práticas usuais, principais ensaios e análise das fraudes mais comuns**. 2007. Trabalho de conclusão de curso. UFRJ, Rio de Janeiro, 2007.
7. MCROBERTS, Michael: **Arduino básico [tradução Rafael Zanolli]**. São Paulo: Novatec Editora, 2011.

Campus
**SÃO GONÇALO
DO AMARANTE**



III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

SIMULAÇÃO DE ESTRATÉGIAS CONSTRUTIVAS PARA PROMOÇÃO DE DESEMPENHO TÉRMICO E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES DA ZONA BIOCLIMÁTICA 08

028C

Letícia Suzanne de Oliveira Gonçalves Loíde Barros Fragoso Vanessa Raquel da Silva Medino Deisyane Câmara Alves de Medeiros Laíze Fernandes de Asevedo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - *Campus* São Gonçalo do Amarante

Área do conhecimento: Energia

Palavras-chave: Conforto Ambiental, Eficiência Energética, Bioclimatologia.

Resumo:

Com o avanço na Construção Civil e a preocupação em preservar o meio ambiente, criou-se a Arquitetura Sustentável, que, atualmente, é utilizada como instrumento de promoção de Conforto Térmico, pois já existem artifícios arquitetônicos que podem ser implementados desde o processo de concepção da edificação, influenciando assim em seu Desempenho Térmico. Esta pesquisa tem como objetivo observar a aplicação das estratégias adequadas à Zona Bioclimática 08 (ZB 08) propostas pela NBR 15220-3, representando uma edificação em que as estratégias são aplicadas de forma eficiente resultando no desempenho térmico da mesma, bem como no conforto térmico dos usuários. Tal representação será realizada por meio de uma maquete eletrônica, utilizando o software Google SketchUp©. Os principais resultados da pesquisa afirmam que o uso dessas diretrizes promovem a otimização do consumo de energia.

Introdução

Atualmente, com a grande preocupação em preservar o meio ambiente, desenvolveu-se a Arquitetura Sustentável como uma forma de conscientização de que a construção civil é uma das principais atividades geradoras de degradação ambiental. Nesse sentido, a sustentabilidade na Construção Civil pode ser aplicada no sentido de minimizar a extração dos recursos ambientais, evitar os desperdícios de materiais, reaproveitar os resíduos gerados pelas obras, bem como, adotar estratégias arquitetônicas adequadas às condições bioclimáticas de cada região.

Nesse contexto, a NBR 15220-3 (ABNT, 2005) delimitou o Brasil em oito Zonas Bioclimáticas distintas de acordo com as diferentes características climáticas e especificou as estratégias ideais a serem empregadas para alcançar o desempenho térmico desejado em uma edificação. A aplicação de tais estratégias contribui para a diminuição do consumo de recursos artificiais, o que reflete na redução de gastos energéticos, através da promoção de um melhor desempenho térmico das edificações, além de favorecer o conforto ambiental de seus usuários.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

O Universo de Estudo desta pesquisa se concentra na Zona Bioclimática 08, que se caracteriza pelo clima quente e úmido, abrangendo especificamente edificações do setor de petróleo e gás inseridas no limite do estado do Rio Grande do Norte. De maneira geral a pesquisa tem como objetivo entender os conceitos de Eficiência Energética, Desempenho e Conforto Térmicos, bem como as estratégias específicas para a referida zona. Especificamente neste artigo, pretende-se observar a aplicação de estratégias construtivas adequadas à Zona Bioclimática 08, de acordo com o que foi proposto pela NBR 15220-3 (ABNT, 2005), através do desenvolvimento de uma maquete eletrônica contendo soluções arquitetônicas condizentes com as estratégias construtivas. A partir dessa simulação, objetiva-se aplicar, em um momento posterior, tais conhecimentos no estudo de uma edificação do setor de petróleo.

Materiais e métodos

Inicialmente desenvolveu-se a fundamentação teórica-conceitual sobre as definições de desempenho e conforto térmico em edificações e as variáveis que envolvem o tema em questão, fazendo assim uma revisão das mesmas com base na Norma do Zoneamento Bioclimático Brasileiro (ABNT, 2005). A partir dessa conceituação, buscou-se compreender quais são as características climáticas específicas da Zona Bioclimática 8, bem como as estratégias adequadas para implementação em edificações inseridas na referida zona, através de uma análise bibliográfica e documental tendo como base a NBR 15220-3 (ABNT, 2005) e demais referências.

Em seguida foi realizada uma pesquisa empírica acerca de edificações em que foram aplicadas as estratégias propostas pela NBR estudada para o clima quente e úmido. Com isso, foram realizados estudos de caso diretos e indiretos, observando os efeitos da utilização de tais estratégias sobre o desempenho térmico da edificação, para então realizar um estudo comparativo entre as edificações analisadas.

Por fim, foi elaborada a simulação eletrônica com base em uma edificação modelo que correspondeu a uma residência unifamiliar com área construída menor que 80m². A escolha justifica-se pela simplicidade do programa arquitetônico – que compõe sala para dois ambientes, quartos, banheiro, cozinha e área de serviço – com o intuito de evidenciar as estratégias construtivas e soluções arquitetônicas aplicadas no protótipo.

Revisão de literatura

A princípio, faz-se primordial entender os conceitos que envolvem a temática abordada na pesquisa. Segundo Frota e Schiffer (2001, p.19), podemos considerar o corpo humano como uma “máquina térmica”, pois necessita realizar trocas de calor com o ambiente para o seu funcionamento. Quando não há esforços por parte do organismo para perder para o ambiente o calor produzido pelo metabolismo, ocorre a sensação de conforto térmico. Já segundo Lamberts (2011) o Conforto Térmico pode ser definido como o “estado mental que expressa a satisfação do homem com o ambiente térmico que o circunda”. Assim, se uma edificação caracteriza um ambiente termicamente confortável, significa que ela possui um alto índice de desempenho térmico.

Ainda de acordo com Lamberts (2013, p.3), existem fatores que evidenciam a importância da promoção do Conforto Térmico. Dentre eles está o bem estar do homem em se sentir termicamente confortável, o que reflete em uma melhor atuação do indivíduo na execução de suas funções. Além disso, resulta na conservação de energia, pois ao

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

adotar os mecanismos que promovem o conforto térmico, evitam-se desperdícios com aquecimento e refrigeração artificiais, reduzindo assim gastos energéticos. Quando uma edificação executa de forma eficaz suas atribuições sem desperdícios energéticos, podemos considerá-la eficiente energeticamente, pois “Eficiência Energética pode ser entendida como a obtenção de um serviço com baixo dispêndio de energia” (LAMBERTS, 1997, p.14).

No entanto o conforto pode ser considerado um conceito subjetivo, pois existem fatores físicos, fisiológicos e psicológicos que determinam tal sensação. Dentre os fatores fisiológicos tem-se a resistência térmica oferecida pela vestimenta e o metabolismo gerado pela atividade física. Já o fator psicológico se refere à sensação individual de conforto, enquanto que os fatores físicos correspondem às variáveis ambientais, como velocidade do ar, temperatura do ar, umidade relativa do ar e temperatura radiante média.

Segundo Allen (2011) existem mecanismos que regulam o conforto térmico de acordo com as variáveis ambientais. A velocidade do ar pode acelerar o ganho de calor ao corpo se a temperatura do ambiente estiver maior que a da pele, aumentando a sensação de desconforto ao calor, como pode também variar a sensação de muito frio a agradável se a temperatura do ambiente estiver mais fria que a do corpo. Para controlar o movimento do ar de maneira a melhorar o conforto, deve-se permitir que os ventos ou correntes de convecção passem pela edificação, aproveitando a ventilação natural por meio de amplas esquadrias localizadas de modo a promover a ventilação cruzada dos espaços continuados e de muros e paredes vazadas, como o cobogó.

Outro fator importante é destacado por Lamberts et al. (1997), que afirma: “o calor é produzido pelo corpo através do metabolismo e suas perdas são menores quando a temperatura do ar está alta ou maiores quando a temperatura está baixa”. Isso significa dizer que para que o ser humano tenha uma sensação de conforto em relação ao ambiente, é necessário que a temperatura produzida pelo seu metabolismo seja igual a do ambiente. Para que isso ocorra é necessário impedir o sol de aquecer o espaço ocupado pelo usuário, através da estratégia de sombreamento utilizando brises, varandas, beirais ou pergolados ou, ainda, o sombreamento natural que a vegetação pode proporcionar.

Já a umidade relativa do ar (UR) é caracterizada pela quantidade de vapor d’água contida no ar. Tal evento é ocasionado pela evaporação da água, acarretada pela mudança do estado líquido para o gasoso. Essa variável possui menor influência sobre o conforto térmico, porém umidades muito altas dificultam as perdas de calor por evaporação para o meio, ou seja, “quanto maior a UR, menor a eficiência da evaporação na remoção do calor” (LAMBERTS, 2011, p. 12). Para aumentar a eficiência da evaporação, uma estratégia a ser utilizada é desumidificar o ar, condensando água em superfícies frias de edifícios, através das propriedades térmicas dos materiais.

Por último, tem-se a temperatura radiante média (TRM) que possui bastante influência no conforto térmico e pode variar de acordo com a vestimenta e velocidade do ar. Pode-se considerar a temperatura radiante média como a troca de calor entre as diferentes temperaturas existentes no ambiente e o corpo humano. Para minimizar os efeitos da radiação solar direta devem ser utilizadas cores claras nas vedações, pois a cor clara tem menor índice de absorvância, servindo como uma barreira para a radiação solar, resfriando assim o ambiente interno da edificação.

Resultados e Discussão

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Foram coletados dados de caráter teórico-conceitual, através de revisão bibliográfica e documental. Também foram alcançados resultados empíricos, que foram obtidos a partir da realização de estudos de casos diretos e indiretos, respectivamente através de visita técnica e por meio de pesquisas a revistas e sites, nos quais foram observados soluções construtivas que exemplificavam a aplicação das estratégias, já mencionadas, específicas para a Zona Bioclimática 8.

A maquete foi desenvolvida levando em consideração os aspectos propostos pela NBR 15220-3 (ABNT, 2005), adequados ao clima quente úmido (Zona Bioclimática 08) para representar as estratégias específicas da referida zona. Com o auxílio do *software* SketchUp®, foi desenvolvida uma maquete eletrônica de um modelo de residência unifamiliar, na qual foram representadas soluções construtivas para a Z8. Tais soluções podem ser citadas através: 1) uso da envoltória leve e refletora; 2) sombreamento por meio de vegetação, brises e grandes beirais nos quais impedem a incidência da radiação solar direta; 3) uso de cores claras na cobertura a fim de refletir parte da radiação solar; 4) uso de grandes aberturas e elementos vazados com a finalidade de facilitar a ventilação cruzada, removendo as cargas térmicas do interior do ambiente.

Conclusões

Por meio dessa pesquisa foi possível entender os conceitos e assuntos abordados relacionados à eficiência energética, conforto e desempenho térmicos, bem como, identificar as estratégias específicas para a Zona Bioclimática 8. Tais estratégias são de fundamental importância para que uma edificação seja eficaz e promova benefícios tanto na construção, acarretando um baixo dispêndio de energia, quanto para os usuários, promovendo conforto térmico. Posteriormente, o conhecimento obtido através desta simulação será aplicado no estudo de uma edificação do setor de petróleo e gás.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15220-3 – **Desempenho térmico de edificações**. Parte 1: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro, 2005.

FROTA; SCHIFFER. **Manual do conforto térmico**. São Paulo: Studio Nobel, 2001.

LAMBERTS, Roberto. **Desempenho térmico de edificações**. Florianópolis: UFSC, 2011.

LAMBERTS, Roberto. **Conforto e stress térmico**. Florianópolis: UFSC, 2013.

DUTRA; LAMBERTS; PEREIRA. **Eficiência Energética na Arquitetura**. São Paulo: PW, 1997. p. 14.

ALLEN, Edward. **Como os edifícios funcionam: a ordem natural da Arquitetura**. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2011.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

PRODUÇÃO DE BRIQUETE A BASE DE CAPIM ELEFANTE COM ADIÇÃO DE RESÍDUOS DE ASFALTO DE PETRÓLEO: UMA NOVA ALTERNATIVA DE ENERGIA RENOVÁVEL.

029C

Maria Dayane Soares dos Santos Nathalie Luana de Oliveira Raisa Andriele de Vasconcelos Lopes Dárcia Sâmia Santos Moura de Macêdo José Alves de Lima Neto

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

Energia

Palavras-chave: Briqueite, Capim Elefante, Resíduos.

Resumo

O objetivo dessa pesquisa é conhecer passo-a-passo do processo de fabricação (máquina e materiais utilizados) e produzir briquetes a base de capim elefante com adição de resíduos de asfalto de petróleo. O método utilizado foi primeiramente a realização da pesquisa bibliográfica e posteriormente a fabricação dos briquetes. Constatou-se que pode ser considerado viável a produção do briqueite de capim elefante com adição de resíduos de asfalto, visto que foram feitas amostras com pesos de 40g e submetidas a pressões de 165 bar e temperaturas de 100°C, e o briqueite apresentou-se com seu formato cilíndrico e estável.

Introdução

Nos últimos anos há uma grande procura por energias renováveis. Algumas sociedades, ricas em recursos naturais, acabam extraíndo cada vez mais elementos da natureza, ocasionando assim um grande desequilíbrio ambiental. Na atualidade, o Brasil sendo uma dessas, vem necessitando de energias renováveis, buscando uma solução para que não haja um esgotamento de seus recursos.

A briquetagem pode ser considerada uma alternativa de energia sustentável, visto que os briquetes na maioria das vezes são produzidos a partir de resíduos que seriam descartados na natureza e causariam grandes impactos ambientais.

Diante do exposto, o objetivo da nossa pesquisa é conhecer passo-a-passo do processo de fabricação (máquina e materiais utilizados) e produzir briquetes a base de capim elefante com adição de resíduos de asfalto de petróleo.

Materiais e métodos

A metodologia adotada pela pesquisa caracteriza-se como sendo do tipo exploratória. Primeiramente realizou-se uma pesquisa bibliográfica sobre os briquetes e os materiais

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

que serviriam de base para sua fabricação, o capim elefante e o resíduo de asfalto de petróleo. Assim se constatou que segundo (QUIRINO, 1987) todo briquete é um combustível, ou seja, é um material cuja queima é utilizada para produzir calor, energia ou luz. Já o capim elefante é uma gramínea originária da África, e tem como principais características a absorção de altas taxas de CO₂, o grande crescimento vegetativo, o fato de ser todo aproveitado desde o caule até as folhas, em sua produção apresenta uma grande quantidade de biomassa vegetal, de considerável valor energético. E os resíduos de asfalto de petróleo são obtidos com a coleta de restos não utilizados do asfalto, ou seja, é tudo aquilo que não é aproveitado quando feito o asfalto. Posteriormente, após conhecido os materiais, se deu início ao processo de produção dos briquetes que aconteceu no IFRN - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - Campus Ipangaçu. A fabricação foi feita com a utilização de uma briquetadeira protótipo, de modo que o processo se deu a partir do cumprimento de seis etapas, que são: a primeira a separação dos materiais, a segunda a secagem do capim elefante, a terceira a trituração do capim elefante e do resíduo, a quarta a misturas dos materiais, a quinta a compactação, e a sexta e última a moldagem. Estas duas últimas etapas representam o processo de briquetagem que consiste na aplicação de pressão através de uma prensa mecânica em uma massa de matéria prima transformando-a em um sólido cilíndrico compacto com elevada densidade e poder calorífico (FILIPPETTO, 2008). Finalizadas as etapas os briquete foram devidamente produzidos.

Resultados e Discussão

Com os briquetes produzidos, foram obtidos os dados referentes à produção desses. O Quadro 1 apresenta os valores dos pesos, pressões e temperaturas que foram submetidos na produção, e a quantidade da adição de resíduos em cada briquete.

QUADRO 1- Valores obtidos a partir da produção dos briquetes

BRIQUETES	A	B	C	D
PRESSÕES (Bar)	165	165	165	165
TEMPERATURAS (°C)	100	100	100	100
PESO DO CAPIM (g)	40,00	38,00	37,20	36,00
PESO DO RESÍDUO (g)	0	2,00	2,80	4,00
PESO TOTAL (g)	40,00	40,00	40,00	40,00
RESÍDUOS (%)	0	5	7	10

Fonte: Dados da Pesquisa, 2014.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Por fim, os briquetes foram submetidos a pressões e temperaturas (165 bar) e (100 °C) respectivamente, pois foram os valores ideais para que esses fossem moldados de forma que eliminasse todos os vazios, ou seja, ficando um briquete bem compacto. Os pesos totais dos briquetes foram de 40g cada, visto que a capacidade da máquina utilizada era essa.

Conclusões

A presente pesquisa teve como objetivo conhecer passo-a-passo do processo de fabricação (máquina e materiais utilizados) e produzir briquetes a base de capim elefante com adição de resíduos de asfalto de petróleo. Portanto, é lícito dizer que é viável às produções dos briquetes utilizando os materiais sugeridos na pesquisa, tais quais: capim elefante e resíduos de asfalto.

Referências (Arial 12, Negrito, alinhado à esquerda)

- FILIPPETO, D. **Briquetagem de resíduos vegetais: viabilidade técnico- econômica e potencial de mercado.** Dissertação (Mestrado em Planejamento em Sistemas Energéticos) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.
- QUIRINO, W. F. **Briquetagem de carvão vegetal e resíduos agrícolas.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 4., 1987, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: CBE, 1987. p. 36-41.
- ROCHA, Elém PA; SOUZA ,D. F.; DAMASCENO, S. M. **"Estudo da viabilidade da utilização de briquete de capim como fonte alternativa de energia para queima em alto-forno."** *VIII Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação científica. Uberlândia, MG.* 2009.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

SIMULAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS PARA PROMOÇÃO DE DESEMPENHO TÉRMICO EM EDIFICAÇÃO NA ZONA BIOCLIMÁTICA 07

030C

Franklyn Luiz Ferreira dos Santos Fernanda Cristina de Lima Queiroz Fabilayne Lima da Silva Deisyenne Câmara Alves de Medeiros

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Campus São Gonçalo do Amarante

Área do conhecimento: Energia

Palavras-chave: Conforto Ambiental, Eficiência Energética, Zona Bioclimática 07

Resumo:

As preocupações constantes com a sustentabilidade carregam consigo o pensamento de como projetar as edificações para que possam apresentar um melhor desempenho térmico e, assim, reduzir os gastos energéticos. É nesse cenário que as estratégias bioclimáticas surgem, com o intuito de minimizar tais gastos e promover ambientes mais confortáveis termicamente aos usuários, por meio do entendimento das variáveis climáticas. A partir da revisão bibliográfica acerca desses assuntos, buscou-se realizar uma simulação computacional através da maquete eletrônica de uma residência unifamiliar, na qual as estratégias construtivas direcionadas para a zona bioclimática 07 são evidenciadas por meio de soluções práticas voltadas para o clima quente e seco e suas variáveis ambientais. Dessa maneira, as soluções construtivas para a zona bioclimática 07 são destacadas de modo a mostrar a sua influência na sensação de conforto térmico dos usuários e na eficiência energética da edificação.

Introdução

Os diversos fatores físicos aliados às sensações térmicas perceptíveis ao ser humano caracterizam um estado de sensação de conforto térmico ao usuário de qualquer edificação. Segundo Batiz et al (2009, p.477) “o conforto térmico, cuja avaliação é um processo de caráter psicofisiológico, busca adaptar o ambiente para que este ofereça melhores condições de saúde, segurança, rendimento e bem-estar”. Dessa maneira, o conforto térmico pode ser entendido como sendo uma satisfação que o indivíduo expressa no momento em que está em um determinado ambiente, considerando-se um nível de conforto desejável na medida em que o corpo humano busca obter o equilíbrio térmico. Vários fatores contribuem para a busca desse equilíbrio, o que abrange critérios construtivos como o desempenho térmico da edificação, e outros critérios como o tipo de vestimenta e o metabolismo do corpo humano no momento da avaliação.

Observa-se, portanto, que vários fatores contribuem para o bom desempenho térmico da edificação e conseqüentemente para o conforto térmico do usuário. A presente pesquisa buscou reunir a bibliografia referente ao assunto e ilustrar o estudo através de soluções construtivas em uma simulação computacional por meio de uma maquete eletrônica de uma residência unifamiliar localizada na zona bioclimática 07 (clima quente

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

e seco). Nela, são evidenciados exemplos de soluções originadas das estratégias bioclimáticas e variáveis ambientais estudadas, a fim de mostrar, na prática, o resultado funcional e formal para uma edificação residencial localizada no clima quente e seco. Uma vez que a inter-relação do conforto com o desempenho térmico ocorre de forma harmoniosa, tem-se como resultado a eficiência energética, caracterizada principalmente pelo uso de métodos eficientes que visam reduzir o consumo excessivo de energia elétrica.

Materiais e métodos

A metodologia para esta pesquisa até o presente momento caracteriza-se por três etapas descritas na Figura 1 abaixo:

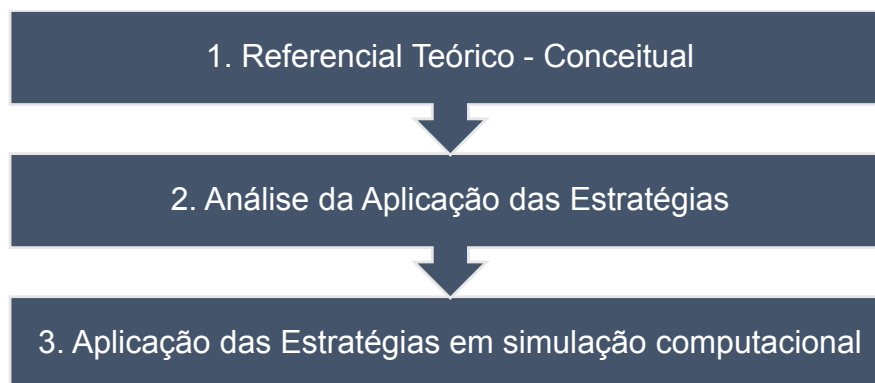


Figura 1 – Fluxograma de atividades da pesquisa.

Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica e documental a cerca dos principais conceitos relacionados ao conforto e desempenho térmicos, observando as variáveis humanas e ambientais que influenciam diretamente na eficiência energética nas edificações. Além das variáveis, observaram-se as estratégias bioclimáticas direcionadas para zona 07. São elas: pequenas aberturas para ventilação; sombreamento de aberturas; vedação externa com paredes e coberturas pesadas; resfriamento evaporativo e massa térmica para resfriamento e ventilação seletiva.

Em seguida, pontuou-se os estudos de caso indiretos de outros autores que aplicaram as estratégias construtivas voltadas para a zona bioclimática 07 em edificações projetadas de acordo com a NBR 15220-3 (ABNT, 2005), buscando o melhor rendimento do conforto e desempenho térmicos nas edificações.

Por último, foi feita uma maquete eletrônica de uma edificação modelo aplicando as estratégias direcionadas para a zona bioclimática 07 a partir do estudo das variáveis que englobam os conceitos de conforto e desempenho térmicos, com intuito de analisar a eficiência dessas estratégias e sua interferência para a edificação e seus usuários, garantindo sua efetividade construtiva na redução dos métodos ativos. Como base para a simulação, foi utilizado um projeto de uma residência unifamiliar com menos de 80m² e programa arquitetônico que abrange: sala de estar e jantar, 02 quartos, sendo 01 suíte, cozinha e área de serviço.

Revisão de literatura

Entende-se por eficiência energética “a obtenção de um serviço com baixo dispêndio de energia. Portanto, um edifício é mais eficiente energeticamente que outro

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

quando proporciona as mesmas condições ambientais com menor consumo de energia” (LAMBERTS et al, 1997, p.14).

Ainda de acordo com Lamberts et al (2011), a análise para a aplicação do conforto térmico requer o conhecimento de variáveis que se dividem em dois grandes grupos: os de natureza ambiental e os de natureza pessoal. Nas variáveis ambientais se inserem a temperatura do ar, a temperatura radiante média, a velocidade relativa do ar e a umidade relativa do ar ambiente. E as variáveis de natureza pessoal se referem à resistência térmica oferecida de acordo com a vestimenta utilizada e ao metabolismo gerado pela atividade desempenhada.

Em relação ao estudo do desempenho térmico da edificação – capacidade de determinar o uso racional do consumo energético –, é necessário o entendimento das principais variáveis que influem no desempenho, tais quais: os tipos de materiais e cores empregados; a existência ou não de materiais isolantes na edificação; a orientação, o tamanho e o tipo de vidro utilizado nas aberturas; as cargas térmicas internas; e, principalmente, a adoção ou não de estratégias relacionadas ao clima (LAMBERTS et al, 2011).

Por isso, ressalta-se que as edificações devem ser projetadas, desde o princípio, adaptadas às condições locais, pois, “as decisões de projeto influenciam fortemente o desempenho térmico, visual e energético da edificação. O arquiteto deve considerar a adequação do seu projeto ao clima local utilizando diversas estratégias de uso da luz natural, resfriamento e aquecimento passivo dos ambientes” (LAMBERTS et al, 2013, p.17).

Resultados e Discussão

A partir do referencial teórico foi possível delinear as soluções construtivas necessárias para a elaboração da simulação computacional, conforme a Tabela 01. Na maquete eletrônica (ainda em desenvolvimento), tem-se uma edificação modelo para a zona bioclimática 07 e as soluções construtivas correspondentes às estratégias para o clima quente e seco.

Tabela 1 – Resultados da aplicação das estratégias na edificação modelo na Zona Bioclimática 07

ESTRATÉGIAS	RESULTADOS / SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS
Ventilação Seletiva	Por meio de aberturas em lados opostos da edificação permite a passagem de ar fresco dentro do ambiente, retirando o ar quente. Deve-se permitir a ventilação apenas no período noturno, quando as temperaturas estão mais amenas.
Massa Térmica para Resfriamento	Consiste em aumentar o índice de umidade no ambiente por meio do aumento da evaporação de água. Isso pode ser obtido através de espelhos d’água ou aspersores de água.
Sombreamento de Aberturas	Com a utilização de brises e beirais impedem a passagem direta da radiação para dentro do ambiente.
Vedação Externa com Paredes e Coberturas Pesadas	Através da utilização de paredes e coberturas mais espessas tem-se uma conservação da temperatura interna da edificação impedindo uma troca de calor mais rápida entre ambiente externo com o interno por meio da inércia térmica.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Abertura para Ventilação Pequena

Mantem a temperatura interna do ambiente constante durante os horários de maior pico de calor dificultando as trocas de calor do meio externo com o interno.

Conclusões

Por fim, com a elaboração da maquete eletrônica foi possível constatar que a adoção das estratégias de acordo com as necessidades climáticas da própria região (zona bioclimática 07) resultaram em um aperfeiçoamento do próprio resultado formal da edificação, evidenciando que há diferença no modo de se construir para zonas bioclimáticas distintas. É notável que cada zona bioclimática requer métodos construtivos específicos, o que resulta no bom desempenho térmico da edificação.

Posteriormente, pretende-se aplicar a fundamentação teórica-conceitual relacionada à parte de conforto térmico em estudos de casos empíricos diretos, isto é, realizando testes e medições para que se possam avaliar índices de conforto em uma determinada edificação. Por meio disso, tal método contribuirá para aplicar as estratégias construtivas nas edificações mapeadas do setor de petróleo e gás, lançando sugestões para um melhor desempenho térmico.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 152220-3 - *Desempenho Térmico de Edificações. Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social*. Rio de Janeiro, 2005.

Batiz, E. C.; Goedert, J.; Morsch, J. J.; Kasmirski-Jr, P.; Venske, R. *Avaliação do conforto térmico no aprendizado: estudo de caso sobre influência na atenção e memória*. Produção, v. 19, n. 3, p. 477-488, 2009.

DUTRA, Luciano; LAMBERTS, Roberto; PEREIRA, Fernando O. R. *Eficiência Energética na Arquitetura*. São Paulo: PW, 1997. 14 p.

_____. *Eficiência Energética na Arquitetura*. São Paulo: PW, 2013. 17p.

PESSOA, Marcos Henrique; MAIA, Katy. *Qualificação profissional na indústria da construção civil do Paraná: mudanças no emprego e renda no período de 2000 a 2010*. Londrina - PR: 2012. 20 p.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

ADAPTAÇÃO DE CONTAINERS PARA EDIFICAÇÕES DE APOIO UTILIZADAS EM SONDAS ON-SHORE: UM BREVE ESTUDO INDIRETO E COMPARATIVO DE CASOS

041C

Arthur Henrique de Araújo Macêdo Thales Thaynan Lemos Saldanha de Araújo Verner Max Liger de Mello Monteiro

Petróleo

Palavras-chave: Sustentabilidade, Pré-fabricado, Adaptações.

Resumo:

Este resumo trata do trabalho desenvolvido até o momento no PFRH, abordando de forma comparativa construções convencionais com construções que utilizam containers marítimos, trazendo uma perspectiva geral sobre ambos os métodos construtivos, assim como seus custos de implantação em uma obra, indicando as principais vantagens e desvantagens, seja de caráter acústico, térmico ou em relação à iluminação. A finalidade é auxiliar a equipe de pesquisadores no levantamento de condicionantes que possam subsidiar o desenvolvimento de proposta arquitetônica de edificações apoiadoras das sondas em terra. O resultado obtido é a demonstração das possíveis e diversas adaptações que podem ser feitas a fim de gerar tais benefícios, a partir de estudo de referenciais indiretos, ou seja, contidos em sítios eletrônicos ou revistas. Para a análise comparativa também foi levado em conta a NBR 15220-3/2005, que trata do zoneamento bioclimático brasileiro e aponta as estratégias projetuais recomendadas de acordo com o clima da região na qual se está projetando um edifício.

Introdução

Este resumo apresenta um levantamento de referenciais indiretos de obras que utilizaram containers na construção civil, fase atual que se encontra o projeto de pesquisa, realizado no âmbito do Programa de Formação de Recursos Humanos, PFRH, Campus São Gonçalo do Amarante, no IFRN. O levantamento realizado e apresentado neste artigo buscará apresentar um projeto arquitetônico em nível de estudo preliminar para edificações móveis de suporte a Sondas de exploração de petróleo em terra para o estado do Rio Grande do Norte. Esse tipo de procedimento de pesquisa é amplamente utilizado quando se trata da investigação de elementos pré-projetuais em arquitetura.

Na pesquisa realizada, são apresentadas as principais vantagens e desvantagens da utilização deste elemento de transporte marítimo na construção civil através de um quadro analítico onde estão dispostos todos os projetos analisados – referenciais indiretos - e os parâmetros de comparação utilizados, exaltando as principais questões envolvidas na adoção deste sistema de construção e seus possíveis rebatimentos a um possível projeto a ser desenvolvido pelo grupo de pesquisadores.

Uso de contêineres na construção civil

Os primeiros contêineres utilizados na construção civil datam da década de 50 e

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

60, devido a uma revolução verde ocorrida na época, dando origem a uma nova forma de moradia: as casas contêineres. Os contêineres são basicamente ligas de aço que se encaixam, formando espaços vazios de 12m² (2x6). Na atualidade essas caixas de ferro vêm ganhando espaço na arquitetura residencial, mas no Brasil esse tipo de residência sofre alguns entraves, devido à falta de exploração no que se refere à mecanização e pré-fabricação, sem contar que para haver uma construção com base nesse tipo de material é necessária uma licença, que no Brasil é um pouco complicado de se conseguir devido alguns municípios não terem contato com esse tipo de habitação, e por o aço não ser amplamente usada para estruturas residenciais. (MET@LICA, 2014).

As construções modulares são edificadas a partir de módulos pré-fabricados de 100 mm (milímetros), definidos pela NBR-15873-2010 (Coordenação modular para edificações), onde são montados no local, formando componentes básicos da edificação.

No que diz respeito ao caráter econômico podemos citar a economia significativa no consumo de energia e água, pois podemos encontrar um melhor aproveitamento dos componentes construtivos e do consumo energético para a produção dos mesmos, podemos citar a redução de custos em diferentes etapas do processo construtivo, através do aprimoramento do uso da matéria prima, normalização dos componentes construtivos, controle eficiente de custos, etc. Já em relação à sustentabilidade, tem-se o IDEMA (Instituto de Defesa do Meio Ambiente) que tem papel fundamental na regulamentação nesse tipo de habitação, evitando os impactos ao meio ambiente. A desvantagem da Coordenação Modular é que ela pode limitar a variedade de projetos e induzir a uma padronização das soluções e necessidades de uma mão de obra especializada.




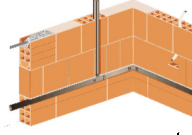
Os contêineres, por serem feitos de aço, criam estruturas mais fortes e resistentes quando comparado ao método convencional de construção civil, podendo suportar até duas vezes ou mais o seu peso. Por essa razão a preparação do local e a fabricação do módulo podem ocorrer simultaneamente, reduzindo assim o tempo de construção.

Considerando o modelo tradicional de construção e o modelo no qual se utiliza o container, foi elaborado um quadro onde se comparam as variáveis do custo total para obra, custo/m² e materiais utilizados para a envoltória, apresentando assim quais são as vantagens e desvantagens de se construir usando os dois tipos de métodos construtivos.

Os dados que foram utilizados para a construção do quadro, assim como para os cálculos do custo total da obra e custo/m² foram obtidos no site do Portal Met@lica, endereço eletrônico referência em conteúdo técnico, nas áreas da Construção Civil Industrializada, Engenharia e Arquitetura no Brasil, e no site do Sindicato da Indústria da Construção Civil, tomando como referência os Custos Unitários Básicos de Construção (CUB/m²), que são calculados de acordo com a Norma Técnica (NBR) 12.721:2006 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), correspondentes ao mês de Abril/2014.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Quadro 1 – Análise comparativa entre projetos arquitetônicos que utilizam containers e construções convencionais.

Tipo de Construção	Área total construída	Material da envoltória	Custo total do Módulo	Vantagens	Desvantagens
Tipo A "Casa Container"	12 m² (01 container de 20 pés=12 m ²)	<p>Cobertura:</p>  <p>Telha de poliuretano</p> <p>Paredes:</p>  <p>Container 20 pés</p>	R\$ 4.872,00 (R\$ 406,00/m ²)	<p>Por ser pré-fabricado, já chega ao local de uso pronto, proporcionando economia de execução. Economia significativa no custo total e por m² da obra. Tipo de construção verde, por diminuir os resíduos de entulhos da obra.</p>	<p>O fato de ser fabricado em aço, que é um bom condutor de calor e péssimo isolante acústico exige acabamentos e revestimentos para garantir conforto térmico do usuário.</p> <p>Por ser um material cujo manuseio e corte exige mão-de-obra especializada, isso pode elevar os custos, porém, o custo total da obra continua sendo inferior a uma obra tradicional.</p>
Tipo B "Construção Convencional"	12 m²	<p>Cobertura:</p>  <p>Telha de poliuretano</p> <p>Paredes:</p>  <p>Alvenaria moldada <i>in loco</i></p>	R\$ 6.704,16 (R\$ 558,68/m ²)	<p>Por ser um tipo de construção convencional, não necessita de mão-de-obra especializada. É mais difundida e culturalmente melhor aceita.</p>	<p>Em grande parte gera muito entulho e desperdício de matéria-prima. É economicamente mais cara que uma construção do Tipo A. A carga máxima de peso suportada pela sua estrutura é inferior à construção do Tipo A.</p>

Fonte: Met@lica e Sindicato da Indústria da Construção Civil.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

A partir da análise crítica da tabela, pode-se estabelecer que o método convencional de construção custa cerca de 37,6% a mais quando comparada com uma edificação que faz utilização do container. No entanto, deve ser considerado o processo de adaptação do container, e a mão-de-obra especializada que irão gerar mais custos. De qualquer forma essas adaptações estariam limitadas a um custo de 37,6% para se equivaler ao método tradicional de construção.

Já em relação às vantagens e desvantagens de ambos os métodos construtivos, podemos observar que o Tipo A, “Casa Container”, leva certas vantagens em relação ao tempo total para entrega da obra, que é consideravelmente mais rápida que o Tipo B “Construção Convencional”, não deixando de analisar que o método construtivo “A” é considerado verde, por diminuir os resíduos e entulhos da obra.

Levando em consideração essas peculiaridades, tem-se que o container é um bom condutor de calor conseqüentemente torna-se um péssimo isolante térmico, fato que exige do projetista a elaboração de um projeto que conte com materiais e requisitos de solução espacial específico para adequação do container.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do aprofundamento bibliográfico através de artigos, revistas e sites especializados em construções com containers, foi possível analisar, de forma mais detalhada, as contribuições e vantagens que um container pode gerar, seja de caráter econômico ou sustentável, fato esse que pode ser visto através do quadro 1, onde é feita uma comparação de uma construção a partir de container e outra feita com materiais convencionais, demonstrando as vantagens e desvantagens de ambos os métodos construtivos. Depois do estudo realizado, foi feita uma visita à Sonda SC-95 no dia 29/07/2014 que estava localizada no município de Macau/RN, operando no campo de Salina Cristal. A visita foi de grande relevância para a pesquisa uma vez que os pesquisadores conseguiram fazer um levantamento referente as medições dos contêineres locados na obra, ver a disposição deles e através de um questionário saber a opinião dos trabalhadores sobre o seu local de trabalho e alojamentos, com isso os pesquisadores começaram a reproduzir todos os dados obtidos no AutoCAD, com a finalidade de subsidiar um futuro protótipo. Atualmente o estudo encontra-se na reprodução dos containers na ferramenta AutoCAD, compilação e análise das informações obtidas em campo, transferindo-as para gráficos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BÁSICO, Custo Unitário. **Custos Unitários Básicos de Construção (NBR 12.721:2006 - CUB 2006) - Abril/2014**. 2014. Disponível em:

<http://www.cub.org.br/p_reports.php?sid=21&id=38>. Acesso em: 18 maio 2014.

CÂMARA, Aldo; RAFAEL, César. **Vantagens e desvantagens em residências em containers**. 2012. Disponível em: <http://esserengenharia.blogspot.com.br/2012/09/no-brasil-aproveitarcontenineres-para_21.html>. Acesso em: 05 maio 2014.

DIONYZIO, Klavdianos. Para Construir. **Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 15873:2010 Coordenação modular para edificações**. Brasília. 2010. Disponível em: <<http://paraconstruir.wordpress.com/2010/10/24/abnt-nbr-158732010-coordenacao-modular-para-edificacoes/>>. Acesso em: 31 ago. 2013.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

A APLICAÇÃO DO *TRIPLE BOTTON LINE* (TBL) NA INDÚSTRIA PETROLÍFERA: UM ESTUDO DE CASO NA BACIA POTIGUAR

042C

Evelyn Yasmin de Melo Maia Jakeline Rayane Barros Felix Marcus Assunção Jozilene Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, São Gonçalo do Amarante, RN.

Área do conhecimento (Petróleo)

Palavras-chave: *Green Supply Chain Management*, Sustentabilidade, *Triple Bottom Line*.

Resumo: O presente trabalho consiste em um estudo de caso que tem como objetivo analisar se os conceitos e propostas do *Green Supply Chain Management* (GSCM), com ênfase no seu tripé, o *Triple Bottom Line* (TBL), estão se fazendo presente no âmbito do Canto do Amaro. A metodologia utilizada se deu por meio de visitas técnicas e de um levantamento bibliográfico e exploratório sobre tais temáticas, o que caracteriza a pesquisa como qualitativa. Obteve-se como principal resultado a presença e implantação dos conceitos do GSCM no ambiente de estudo, assim como a constatação de que o eixo sustentabilidade, do TBL, é o que apresenta maior participação no processo de “enverdamento” das cadeias do campo da Petrobras.

Introdução

As preocupações com o meio ambiente vêm sendo discutidas com maior frequência, já que a sociedade tem despertado para as questões ecológicas como os impactos ambientais. De acordo com Barbieri (2007) as preocupações com o meio ambiente surgem a partir da influência governamental, social e mercadológica, tendo as empresas o desafio de adaptar sua gestão às demandas ambientais. A nova era ambiental representa um novo desafio para estas empresas em todo o mundo, podendo estabelecer maneiras em que o desenvolvimento industrial e a proteção do meio ambiente possam coexistir.

Uma recente maneira de gerenciamento que propõem às empresas o desenvolvimento econômico tangente ao socioambiental é o *Green supply Chain Management* (GSCM). Segundo Sehnem et al.(2013) esse é um novo conjunto de metodologias que quantifica o impacto ambiental na cadeia de fornecimento e identifica oportunidades para implantar melhorias visando a integração de práticas e ferramentas de minimização do impacto ambiental e criação de produtos ecologicamente mais corretos.

O setor petrolífero no Rio Grande do Norte é um dos que mais cresce além de no contexto atual ser uma das principais fontes econômicas para quinze municípios dos municípios existentes no estado. Sendo o maior produtor petrolífero *onshore* – produção em terra – do Brasil o estado potiguar conta com campos altamente produtores como é o caso do Canto do Amaro, localizado no município de Mossoró.

A fim de adotarem práticas as quais diminuam seus impactos ambientais, muitas empresas fazem uso apenas das normatizações e leis federais que são instituídas. Esses atos muitas vezes acabam alimentando apenas um terço do *Triple Botton Line* (TBL). Partindo desse pressuposto, a pesquisa tem como objetivo analisar se os conceitos e propostas do GSCM, com ênfase no seu tripé, o TBL, estão se fazendo presente no âmbito do Canto do Amaro, campo integrante da Bacia Potiguar.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Revisão de literatura

Green Supply Chain Management (SCM)

O meio ambiente se tornou um fator estratégico para os negócios no contexto atual. Buscando uma maior integração entre as cadeias de suprimentos empresariais e o meio ambiente, surgiram gestões preocupadas com a interação da sustentabilidade nos processos produtivos, desde a obtenção da matéria-prima até a chegada do produto ao consumidor final.

A integração de toda cadeia produtiva, diz respeito ao conceito de *Supply Chain Management (SCM)*. De acordo com Handfield e Nichols (1999, apud ZUCATTO, 2008) o SCM apresenta-se como “todas as iniciativas associadas ao fluxo e transformação de materiais, desde a etapa de extração da matéria-prima até o consumo de bens e serviços pelo usuário final, associado aos fluxos de informação, acima e abaixo na cadeia de suprimentos”. Desta forma há uma possibilidade de maior aproximação entre os fornecedores e clientes de uma forma até então linear.

A gestão da cadeia de suprimentos, inicialmente, focava suas ações na teoria e na prática questões relacionadas à integração de processos entre parceiros da cadeia, análise de custo-eficiência dos fornecedores da cadeia e serviços aos consumidores. A partir de discussões sobre as questões socioambientais relacionada aos questionamentos sobre impactos de produção e consumo, novos interesses surgiram: logística reversa, gestão ambiental, cadeia de suprimento verde e cadeia de suprimento sustentável.. (KLEINDORFER, SINGHAL, VAN WASSENHOVE, 2005).

Considerando que as práticas ambientais podem gerar vantagens competitivas por meio de estratégias de baixo custo, uma melhor gestão dos recursos naturais e minimização de desperdício no processo produtivo, representam uma redução nos custos e conseqüentemente podem levar uma empresa a alcançar um diferencial competitivo frente as concorrentes internacionais. (PORTER e VAN DER LINDE, 1995).

Segundo Andrade et. al. (2012) iniciativas industriais, as quais contem foco na Gestão Ambiental são características do *Green Supply Chain Management (GSCM)*. “O GSCM redesenha a cadeia de suprimentos, incorporando práticas tais como reciclagem de materiais, remanufatura, reutilização de sobras e projeto voltado ao ambiente, minimizando o impacto total da atividade industrial ao longo do ciclo de vida do produto.” (GREEN et al., 1996).

O GSCM tem como base o *triple bottom line*. Este sugere que o sucesso das empresas não é medido apenas pelo seu lucro, mas pela interação entre o desempenho das dimensões econômicas, sociais e ambientais. (LIMA et al. 2009).

Por meio do crescimento apoiado nessas três dimensões, empresas estão buscando aderir a esse diferencial aplicado pelo GSCM através do *triple bottom line*, onde as suas performances financeiras e as suas prestações de contas, passam a ter maiores significados: a performance empresarial deve englobar, além de aspectos financeiros, os aspectos sociais e ambientais. (LIMA et al., 2009).

Metodologia

Este trabalho é um recorte de uma pesquisa de iniciação científica realizada na Bacia Potiguar com ênfase no estado do Rio Grande do Norte e nos seus municípios produtores de petróleo. A pesquisa utiliza-se de um estudo de caso, o qual considera a natureza qualitativa e exploratória de estudo.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

A metodologia adotada reporta-se ao questionamento: No contexto atual, existe alguma prática dos conceitos do GSCM sendo aplicadas no campo do Canto do Amaro? E se sim, qual dos três fatores do TBL se fazem mais influentes nesse ambiente? A fim de responder tal questionamento levantado, foi efetuado uma visita técnica ao campo do Canto Amaro, na Bacia Potiguar. Nesta realizou-se entrevistas e análises diretas e superficiais sobre os processos presentes da cadeia de suprimento do campo.

A pesquisa bibliográfica e exploratória foi feita no sentido de aprofundar o conhecimento na temática do “enverdamento” das cadeias de suprimento.

Resultados e Discussão

A fim de responder a pergunta problema as principais atividades foram classificadas entre os três eixos do *Triple Bottom Line* (TBL): sociedade, lucro e sustentabilidade. Com o intuito de facilitar a visualização atribuiu-se as seguintes cores para tais eixos classificatórios: Verde/sustentabilidade, vermelho/lucro e azul/sociedade. O Quadro I representa a sistemática proposta para esta pesquisa.

Das vinte práticas fichadas no Quadro I apenas duas não atendem ao GSCM. É possível constatar ainda que dos aspectos analisados, parte diz respeito a logística reversa, reaproveitamento de resíduos no ciclo produtivo, demonstrando a preocupação por parte da empresa com os impactos ambientais e econômicos.

Observou-se que no campo Canto do Amaro há a implantação de novas tecnologias e ligações diretas entre fornecedores e cliente (Petrobras), os quais ocasionam uma maior flexibilidade nas negociações da empresa, auxiliam e facilitam a implantação dos processos de gestão verde.

Quadro I – Presença do GSCM nos aspectos constatados do Canto do Amaro

Aspectos analisados no Canto do Amaro	Aplicação do GSCM	Práticas do GSCM aplicadas
Desmatamento e aterro da área de implantação de sondas;		
Uso de materiais para perfuração com tecnologias pouco poluentes;	X	Novas tecnologias
Gestão das lamas de perfuração;	X	Logística reversa
Altos riscos químicos ambientais;		
Enquadramento nas normatizações do CONAMA, IBAMA e leis federais;	X	Atender normas
Reutilização de água nas unidades operacionais;	X	Logística reversa
Programas de gerenciamento de resíduos;	X	Logística reversa
Tratamento de resíduos;	X	Logística reversa
Utilização de produtos ambientalmente amigáveis com reduzidos impactos ambientais;	X	Ligação direta entre fornecedor e cliente/novas tecnologias
Mecanização de técnicas de limpeza de sistemas fechados;	X	Novas tecnologias
Criação de próprios aterros com fiscalização e gerenciamento feito pela própria Petrobras.	X	Novas tecnologias
Política de devolução dos resíduos aos fornecedores;	X	Ligação direta entre fornecedor e cliente
Contratação de serviços e fornecedores priorizando aqueles que apresentam as melhores propostas embasada no eixo socioambiental;	X	Ligação direta entre fornecedor e cliente/novas tecnologias
Venda das sobras de cimento da etapa de cimentação dos poços;	X	Novas tecnologias
Reutilização dos fluidos de perfuração	X	Logística reversa
Geração da própria energia;	X	Produção interna de suprimento
Apresentam políticas as quais evitam desperdícios;	X	Logística reversa
Fabricação de alguns insumos;	X	Produção interna de suprimento
Estímulos a programas sociais, a fim de busca soluções para os problemas presentes;	X	Preocupações sociais
Estímulos a Terceirização de serviços da região;	X	Preocupações sociais

Fonte: Dados da pesquisa, 2014; Petrobras, 2014.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

As preocupações sociais ainda não possuem uma maior atenção por parte da empresa no local. Estas representam apenas 10% dos aspectos analisados no campo. Constatou-se que na empresa há uma grande economia ocasionada da geração de alguns insumos utilizados nas cadeias de suprimento.

As normatizações, as quais a empresa por meio do campo produtor, se adequa faz-se de grande importância para algumas práticas do GSCM no que diz respeito as preocupações ambientais. O eixo que é mais alimentado no TBL é o de sustentabilidade, correspondendo a 65% dos aspectos fichados. Desse montante, 30,77% diz respeito as práticas de logística reversa implantadas. Os pilares de lucro e de sociedade correspondem a 25% e 10% dos itens apresentados no Quadro I.

Conclusões

A partir do levantamento de dados sobre as práticas presentes nas suas cadeias de suprimentos e estudos bibliográficos referente a temática, constatou-se a presença de alguns dos principais conceitos do GSCM sendo aplicados. Foi certificado práticas de cunho social, ambiental e econômico contemplando os três eixos propostos pelo *Triple Bottom Line*. As atividades do GSCM já implantadas são de sua maioria de respaldo ambiental tendo objetivos de redução de resíduos, suprimentos, poluição e implantação da logística reversa.

Por meio de imposições de órgão ambientais e leis de esfera federal, tais realidades foram sendo aplicadas e aos poucos moldando as cadeias de suprimento. Sendo assim, é licito dizer que a implantação do GSCM aconteceu indiretamente na busca por legalizações e por maiores benefícios para a empresa. As preocupações da Petrobras no Canto do Amaro foram mais além do que o normatizado, mostrando dessa forma tamanha aplicação dos conceitos do GSCM.

Referências

- ANDRADE, M. C. F., & Paiva, E. L. (2012). Green supply chain management na agroindústria canavieira: o caso jalles machado. *BASE - Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos*, 9(1), 2-12.
- BARBIERI, J. C. *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. São Paulo: Saraiva, 2007.
- K. Green, B. Morton, and S. New, *Purchasing and environmental management: interaction, policies and opportunities*, *Business Strategy and the Environment*, 1996.
- KLEINDORFER, P. R; SINGHAL, K; VAN WASSENHOF, L. N. Sustainable Operations Management. *Production and Operations Management*, v. 14, n. 4, p. 482-492, 2005.
- LIMA, Aline Pereira de et al. Implementação do conceito de triple botton line em empresa de pequeno porte. In: v congresso nacional de excelência em gestão, 5., 2009, Niterói. Anal.
- PORTER, M. E; VAN DER LINDE, C. Green and competitive: ending the stalemate. *Harvard Business Review*, v. 73, n. 5, p. 120-134, 1995.
- SEHNEM, S. et al (2013). Green Supply Chain Management: uma análise da produção científica recente (2001-2012). *Revista Production online*, UNOESC, São Miguel do Oeste, SC, Brasil.
- ZUCATTO, Luis Carlos. Inovações Em Processos Como Forma De Estruturar Uma Cadeia De Suprimentos Sustentável: São Possíveis? In: *Xxviii Encontro Nacional De Engenharia De Produção*, 18., 2008, Rio de Janeiro. Anal. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2008. p. 2 - 14.



III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

KLEINDORFER, P. R; SINGHAL, K; VAN WASSENHOVE, L. N. Sustainable Operations Management. Production and Operations Management, v. 14, n. 4, p. 482-492, 2005.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA ILUMINAÇÃO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DAS EDIFICAÇÕES DA PETROBRAS (À LUZ DO SELO PROCEL DE ETIQUETAGEM).

047C

Fernando Matheus do Nascimento Dantas Felipe do Nascimento Silva Wanderley Elialdo Chibério

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

Energia

Palavras-chave: luminância, eficiência, sustentabilidade.

Resumo: Esta atividade de pesquisa volta-se primordialmente ao processo de investigação de soluções viáveis para a ineficiência da iluminância de prédios em geral. Já que este trabalho é feito sob tutela da PETROBRAS, foi decidido que seria interessante inserir a pesquisa, suas metodologias e resultados aos prédios da corporação, visando correto aproveitamento da energia elétrica. O enfoque é olhar o processo de viabilização energética com ótica na eficiência da distribuição da iluminação nos ambientes. Para alcançar o objetivo final, foi traçado, junto ao orientador um cronograma de atividades. Em parceria com o grupo de pesquisa sob orientação do professor Werner Monteiro, foram realizadas no mês de Novembro de 2013 as primeiras visitas às instalações da PETROBRAS em NATAL-RN, quando foram cedidas, a ambos os grupos, as plantas arquitetônicas dos prédios. Em tempo presente, o grupo já dispõe dos luxímetros (medidor da intensidade de iluminação), de modo que se já se encontra em andamento um projeto-piloto. Foi publicado um artigo em formato de banner na primeira Exposição Científica, Tecnológica e Cultural do campus São Gonçalo do Amarante, onde foram expostos à comunidade científica e acadêmica os trabalhos até então desenvolvidos. Torna-se necessário, portanto, apenas dividir entre os membros do grupo as funções de aferição de cada ambiente das instalações escolhidas, e, logicamente, que cada componente se preste a ir realizar as aferições, para que se obtenha os dados necessários à continuação da pesquisa.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Introdução

O selo PROCEL de Economia de Energia foi criado no ano de 1993 pela ELETROBRAS, com o objetivo primordial de orientar os consumidores, no quesito custo-benefício, quando estes se encontram no ato da compra de seus respectivos eletrodomésticos. Nossa pesquisa se volta à classificação da iluminância dos prédios, especificamente os da PETROBRAS com sede em Natal (RN), por meio da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE), um dos subgrupos do selo PROCEL, que divide a análise da iluminância em 5 patamares distintos, sendo eles “A”, “B”, “C”, “D” e “E”, de modo que o primeiro é o mais eficiente e o último, o menos. Por meio da análise dos dados obtidos advindos dessas classificações, podemos apontar melhorias que servem de resolução para problemas de custo-benefício nas edificações. Um exemplo de resolução é quando passa-se a utilizar mais a luz natural (provida pelo sol), de modo que se alcança redução significativa da demanda por energia elétrica, coisa que favorece direta e/ou indiretamente a preservação da natureza. O Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), criado em data oficial de 8 de dezembro de 1993 pelo Governo Federal, tem como primordial função orientar consumidores, no quesito de custo-benefício, quando se encontram no ato da compra de produtos dos mais diversos gêneros, de modo a estimular o desenvolvimento econômico do país, bem como a competitividade entre empresas nacionais. São em dois momentos distintos que o selo PROCEL pode ser implementado: o primeiro corresponde à simulação dos gastos de energias demandados, sejam por eletrodomésticos, prédios comerciais, industriais, etc.; o segundo momento corresponde ao processo de inspeção do demandante de energia em questão. Vale salientar que existem quatro tipos de etiquetas nacionais, que correspondem simplesmente a subdivisões do próprio selo universal PROCEL, a saber: Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE); Etiqueta Nacional de Conservação de Energia parcial de envoltória (ENCE – paredes e coberturas); Etiqueta Nacional de Conservação de Energia parcial da envoltória e do sistema de iluminação (ENCE – capacidade luminosa das edificações); Etiqueta Nacional de Conservação de Energia parcial da envoltória e do sistema de condicionamento de ar (ENCE – capacidade térmica). Nossa atividade de pesquisa volta-se à ENCE parcial dos sistemas de iluminação, de modo que pretendemos constatar e analisar a eficiência energética da iluminação dos prédios da PETROBRAS do complexo B (alguns prédios serão selecionados previamente), que fica na cidade de Natal (RN), procurando a redução do excesso de energia elétrica, com conseqüente diminuição do desperdício e economia por parte da empresa, além da amenização ou até extinção de danos específicos aos ecossistemas. Em termos de medidas práticas, mediante visita já realizada, tivemos acesso às plantas da edificação, e em breve estaremos em processo de aferição da iluminância, processo que será regido por Normas Técnicas, bem como

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

por instruções advindas da própria ELETROBRAS. Enfim, disso tudo, pretende-se conseguir gradativo, porém sólido aumento da eficiência energética predial.

Materiais e métodos

Este projeto é de cunho experimental. Estamos prestes a realizar visitas às instalações da PETROBRAS (Natal/RN-Bloco B) para realizar aferição de dados. Para isso foi necessário um amplo aprofundamento teórico sobre os seguintes tópicos: PROCEL, ENCE, iluminação em edificações, com fundamentação nas Normas Técnicas 5413 (Iluminância de Interiores), 5318 (Verificação da Iluminância de Interiores) e RTQ-C (Requisitos Técnicos da Qualidade, Conformidade para iluminação).

Após o aprofundamento teórico, foi realizado o mapeamento das instalações dos prédios em questão, por meio de uma visita ao setor de engenharia da empresa. Isso era necessário para que conseguíssemos as plantas baixas referentes à estrutura predial. Com as plantas em mão e o devido aprofundamento teórico, concluímos assim a nossa primeira etapa da pesquisa (revisão bibliográfica).

Depois da fase citada acima, realizamos aferições testes em salas de aulas do nosso campus, para que nos aprimorássemos no uso dos luxímetros (o aparelho que será usado para medir a iluminância das salas) e com os resultados dessas aferições gerássemos uma etiqueta da iluminância das salas (processo ainda em andamento). O próximo passo é realizar mais visitas à empresa PETROBRAS, pelas quais esperamos conseguir aferir os dados faltantes necessários para nossa pesquisa.

Iremos, logo em seguida, tabular os dados e verificar se os mesmos se adequam à Norma Técnica 5413 (Iluminância de Interiores). Caso as instalações não estejam de acordo com a Norma, serão sugeridas medidas de economia de acordo com a norma 5382 ou a troca de algumas das instalações.

Estaremos trabalhando em parceria com o grupo orientado pelos professores Werner Monteiro e Laíse Asevedo, que também fazem parte do PFRH, só que na área de envoltória.

Pretendemos, ao final do processo de pesquisa, gerar a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE).

Com relação aos materiais necessários para a nossa pesquisa: luxímetros (aparelho para medir intensidade da iluminação incidente em determinado ponto de aferição); Norma Técnica (ABNT) 5413; Norma Técnica (ABNT) 5382; Software para

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

construção de planilhas; todo tipo de recurso que nos sirva beneficemente em nosso trabalho.

Resultados e Discussão

Os resultados de nosso trabalho de pesquisa podem ser apresentados por meio da tabela abaixo, por meio da qual apresentamos os resultados da aferição teste em uma das salas do nosso campus (uma parte do projeto-piloto em andamento).

Tabela de aferição relativa ao projeto-piloto (iluminação natural)

r-1	784	p-1	385	q-1	301	t-1	419	N-número de luminárias/fila
r-2	406	p-2	146	q-2	432	t-2	297	3
r-3	1073					t-3	387	M-número de filas
r-4	573					t-4	444	5

R	709	P	265,5	Q	366,5	T	386,75
---	-----	---	-------	---	-------	---	--------

Iluminância média 9136

Por meio do manuseio e utilização dos luxímetros, somos capazes de adquirir a intensidade da luz nos diversos pontos da sala em questão. Após alguns cálculos feitos pelo software de planilhas (cálculos construídos por nós mesmo, mas orientados pelas Norma Técnica 5382), obtivemos a iluminância média do ambiente. Comparamos esses dados a patamares referências promulgadas pela NBR 5413, de modo que pudemos classificar a sala quanto a sua iluminação estar adequada ou não.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

5.3.13 Escolas

- salas de aulas	200 - 300 - 500
- quadros negros	300 - 500 - 750
- salas de trabalhos manuais	200 - 300 - 500
- laboratórios	
. geral	150 - 200 - 300
. local	300 - 500 - 750

Fragmento da Norma Técnica (ABNT) 5413, que diz respeito ao ambiente escolar.

Após o trabalho de aferição, constatamos que a sala do projeto-piloto em questão encontra-se dentro das conformidades da norma, aliás, bem acima do ideal, por conta que trata-se da iluminação natural do ambiente, isto é, não projetada previamente. É sob esses moldes que pretendemos realizar todo o trabalho prático restante na nossa atividade de pesquisa.

Conclusões

Enfim, este artigo abordou de que maneira a etiquetagem pelo selo PROCEL é capaz de contribuir positivamente para com a sociedade, mas principalmente com a viabilidade econômica de empresas que a adotam, tanto do ponto de vista do lucro, quanto do ponto de vista ambiental. No mundo em que vivemos atualmente, torna-se indispensável que as práticas construtivas venham andando a passos vizinhos com a sustentabilidade, pois senão, os problemas vão somando-se e no fim tem-se uma gama de situações desfavoráveis que tornam a obra verdadeiramente insustentável e irracional. Faz-se então necessário que haja continuidade das pesquisas nessa área ainda tão inexplorada, de maneira que se continue achando novas tecnologias capazes de fazer a compatibilização das atividades econômicas com as necessidades dos ecossistemas afetados diretamente pelo processo.

Referências

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

1. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5413: iluminância de Interiores. Rio de Janeiro, 1985, 13p. Disponível em: <<http://www.labcon.ufsc.br/anexos/13.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2013.
2. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5382: Verificação de iluminância de interiores. Rio de Janeiro, 1992, 3p. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABkhoAA/nbr-5382-verificacao-iluminancia-interiores>>. Acesso em: 4 ago. 2013.
3. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5461: Iluminação – Terminologia - CAS. Rio de Janeiro, 1985, 68p. Disponível em: <<http://www.casoe.com.br/wp-content/uploads/2012/11/c-NBR-5461-Iluminação-Terminologia.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2013.
4. Lakatos, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. - 7. ed. - São Paulo: Atlas, 2010.
5. Eletrobrás. PROCEL, 2011. Disponível em: <<http://www.eletobras.com/elb/main.asp?ViewID=%7BF9A71E97-D6DA-4EB4-84DF-1097E8EC081D%7D>>. Acesso em: 26 jul. 2013.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

APLICAÇÃO DE ETIQUETAGEM DO RTQ-C QUESITO ENVOLTÓRIA NOS LABORATÓRIOS DE DESENHO DO IFRN – CAMPUS SÃO GONÇALO DO AMARANTE

044C

Fabrcia Araujo Bezerra Rakeline Nogueira da Silva Judith Thayná Costa Verner Max Liger de Mello Monteiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

Energia

Palavras-chave: Eficiência Energética, Selo PROCEL Edifica, RTQ-C.

Resumo: O estudo consiste na avaliação do desempenho energético no quesito envoltória (planos que separam o ambiente interno do ambiente externo da edificação) em laboratórios de desenho do IFRN Campus São Gonçalo do Amarante, de acordo com os Requisitos Técnicos de Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C), iniciativa da Eletrobrás, que tem como resultado final a etiqueta do selo PROCEL Edifica. Como consequência, após a aplicação do selo são sugeridas estratégias para a diminuição do consumo energético do edifício. O estudo é uma iniciativa piloto servirá de base para a aplicação da ferramenta em um edifício na sede administrativa da Petrobrás de Natal/RN.

Introdução

Segundo Fossati e Lamberts (2010), as primeiras iniciativas em relação à promoção de eficiência energética de edificações no país surgiram em 2001, em decorrência da crise de energia da época. Nesse contexto foi sancionada a Lei nº 10.295, que trata sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e afirma que o Poder Executivo desenvolverá mecanismos que promovam a eficiência energética nas edificações construídas no país.

Em 2009, foi aprovado o RTQ-C (Requisitos Técnicos de Qualidade para o Nível de Eficiência energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos), que especifica procedimentos para a classificação de edifícios com uma área útil mínima de 500m² quanto à eficiência energética. Considerando a eficiência energética das edificações, o PROCEL desenvolveu o selo “PROCEL Edifica”, que especifica a etiquetagem para ambientes construídos de acordo com o RTQ-C. Esse selo “PROCEL Edifica” provém da ENCE (Etiqueta Nacional de Conservação de Energia), que foi criada pela PROCEL (Programa Brasileiro de Conservação de Energia) e tem o objetivo de melhorar os níveis de eficiência energética dentro de cada categoria, de modo a proporcionar a economia no consumo energético no país. A ENCE classifica os equipamentos, veículos e edifícios em faixas que vão de “A” (mais econômica) a “E” (mais dispendiosa).

O RTQ-C diz que a classificação de eficiência energética da edificação deve atender aos requisitos relativos ao desempenho da envoltória (planos que separam o ambiente externo do ambiente interno de uma edificação), sistema de condicionamento de ar e sistema de iluminação.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

A partir do exposto, o presente trabalho tem como objetivo verificar a eficiência energética apenas da envoltória, a partir do método prescritivo do RTQ-C nos laboratórios de desenho do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus São Gonçalo do Amarante – (IFRN/SGA). A aplicação somente direcionada à envoltória de apenas dois laboratórios justifica-se por querer entender em que condições se encontra a edificação trabalhada no quesito eficiência energética, trazendo consigo uma reflexão sobre o uso da ferramenta.

Materiais e métodos

Foi aplicado o selo em dois laboratórios de desenho do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – Campus São Gonçalo do Amarante; direcionando o estudo ao sistema de envoltórias, que, comparando com a classificação energética total do edifício, perfaz 30% da intervenção no consumo de energia na edificação.

Primeiramente, foi realizado um levantamento arquitetônico dos laboratórios de desenho, para que assim fossem coletados os dados determinantes para o aferimento de cálculos referentes à eficiência energética da envoltória da edificação. De posse desses dados, foi-se para a aplicação do método, onde por recomendação do RTQ-C deve ser utilizada a equação 3.11 deste manual, por se tratar de área construída menor que 500,00 m² e estar localizado em Zona Bioclimática 8. Para melhor sistematização dos dados, tal fórmula foi inserida em uma planilha de cálculo para classificação, que consiste na combinação das variáveis e fórmulas relacionadas à geometria da envoltória, como demonstrado na planilha 01.

Dentre as variáveis, algumas foram calculadas de acordo com as informações contidas no projeto e outras foram obtidas através de tabelas específicas com valores fixos, encontradas no próprio RTQ-C e na NBR 15220. A equação 3.11 demonstra o cálculo do Indicador de Consumo da envoltória, que serve de parâmetro para determinar a classificação desta quando comparados os valores máximos e mínimos de cada nível energético vistos na tabela 01, observada no início deste artigo.

Até este momento, a avaliação concentra-se meramente à geometria da edificação estudada, pois em nenhum momento a Equação 3.11 solicita a entrada de dados referentes aos materiais construtivos da edificação.

Os materiais construtivos aplicados entram como pré-requisitos específicos de determinação da eficiência energética da envoltória, são estes: transmitância térmica, cores e absorvância de superfícies e iluminação zenital. Apenas o último pré requisito não pode ser adotado na edificação em questão, devido os laboratórios de desenho do Campus não possuírem aberturas zenitais. Para isso foi feita uma consulta à NBR 15220 (2003), onde foram encontrados valores que correspondem às especificações encontradas na edificação. É importante ressaltar que se um edifício não atender à tais requisitos, pode descer na classificação, encontrada através da aplicação da Equação 3.11.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Fator Forma Máximo = 0,653										
Aenv			Vtot							
par1	7,55									
par2	19,55									
par1	26,425	2	52,85							
par2	68,425	2	136,85							
cob	147,6025	Aenv	337,30							
Fator Altura = 1,27				FA	FF	PAF	FS	AVS	AHS	
A de proj. da Cob			=	127032	0,65292	0,05845		0,83	8,22	3,04
	8,95									
	20,95									
				ICenv						
				232,58						
Área total			147,6							
PAFt = 0,058				FA	FF	PAF	FS	AVS	AHS	
Cada painel	0,462	4		1,27032	0,65292	0,05		0,87	0	0
Cada janela	1,848									
Área Envidraçada t	11,088			ICmin						
Atotal fachada	189,70			231,46						
PAFo = 0,0699				FA	FF	PAF	FS	AVS	AHS	
Cada painel				1,27032	0,65292	0,6		0,61	0	0
Cada janela	1,848									
Área envidr	1,848			ICmaxD						
Atotal fachada	26,425			248,03						
PAFt/PAFo = 1,196										
Absortancia média dos materiais = 0,44				A	B	C	D	E		
				Lim Min	-	235,61	239,76	243,90	248,04	
				Lim Máx	235,60	239,75	243,89	248,03	-	

Planilha 01 - Cálculo para classificação da eficiência energética da envoltória.

Resultados e Discussão

Foi observado que, diferentemente das janelas, cores e cobertura, o material construtivo das paredes não interfere na classificação da eficiência. Porém seu método construtivo não é sustentavelmente correto, por gerar resíduos que agridem o meio ambiente. Além de não conter iluminação zenital, o material e cor aplicados na cobertura do edifício foram decisivos para a regressão na classificação quanto à eficiência energética da envoltória. A NBR 15220 determina valores de Transmitância térmica, Capacidade Térmica e Atraso Térmico, que devem ser considerados para fim de classificação, por interferirem diretamente no desempenho térmico no edifício.

Através da análise dos valores das tabelas e dos valores mínimos considerados como pré-requisitos pelo RTQ-C, quanto à transmitância dos materiais das paredes e cobertura, é possível constatar que a cobertura dos laboratórios de desenho possuem Transmitância Térmica de 1,92 W/m².K, estando entre 1,5 e 2,0 W/m².K, intervalo esse determinado pelo RTQ-C como de etiqueta Nível “C”.

Conclusões

Na aplicação do RTQ-C neste estudo de caso observou-se que a classificação da envoltória é muito sensível às variações no dado transmitância térmica da cobertura, o que cria a necessidade de serem usados outros materiais em sua composição para a melhoria desse parâmetro.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Foi notório que a utilização da NBR 15220 (2003) se fez extremamente importante para a classificação da edificação, pois a partir dos valores dos pré requisitos contidos na mesma, a eficiência caiu bastante de nível. Vale ressaltar que, segundo o RTQ-C, a edificação a ser etiquetada deve conter no mínimo 500m² de área construída total. Porém, a edificação estudada neste artigo não atende a esse critério, pois o objetivo do estudo é realizar um pré-teste rápido com uma edificação menor, onde é possível um maior controle das variáveis em um curto espaço de tempo, com a finalidade de exercitar e considerar a importância da utilização da ferramenta.

Ressalta-se que o estudo aplicado à edificação da Petrobrás já foi iniciado, e a aplicação desse estudo piloto foi muito importante para embasar a equipe de pesquisadores na implementação da ferramenta em uma edificação de maior porte. Vale salientar também que investimentos na eficiência energética de edificações, além de oferecerem benefícios financeiros, também proporcionam benefícios ambientais. No Brasil, os edifícios são responsáveis pelo consumo de 45% da energia disponibilizada (BRASIL, 2008); por isso, a necessidade de maiores reflexões sobre eficiência energética, desencadeando assim uma discussão sobre a aplicação da etiquetagem com base no RTQ-C.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220**: Desempenho Térmico de Edificações. Rio de Janeiro, 2003. 7 p. v. 3.

DA SILVA, Camila Soares Lana; MACIEL, Marcela Álvares; LIMA, Frederico Romagnoli Silveira. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE ETIQUETAGEM DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE EDIFICAÇÕES DE CENTRO ADMINISTRATIVO DE UNIDADE INDUSTRIAL.

DORNELLES, Kelen Almeida; SANTOS, Iara Gonçalves dos; SOUZA, Roberta Vieira. Absortância solar de superfícies e o regulamento brasileiro para eficiência energética de edifícios. In: XIII ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONTRUÍDO (ENTAC), 2012, Canela.

FOSSATI, Michele; LAMBERTS, Roberto. Eficiência energética da envoltória de edifícios de escritórios de Florianópolis: discussões sobre a aplicação do método prescritivo do RTQ-C. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 10, n. 2, abr./jun. 2010, p. 59-69.

MELO, Ana Paula et al. Determinação do nível de eficiência da envoltória de edificações comerciais de acordo com o RTQ-C. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO (ENCAC) / VII ENCONTRO LATINO AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO (ELACAC), 2011, Búzios.

Requisitos técnicos de Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ C). Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View={5A08CAF0-06D1-4FFE-B335-95D83F8DFB98}&Team=¶ms=itemID={F7464D4C-CE30-4137-A741-C889BCB15E3F};&UIPartUID={05734935-6950-4E3F-A182-629352E9EB18}>> Acesso em: 26 jul. 2013.

Campus
SANTA CRUZ



III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

DESENVOLVIMENTO EXPERIMENTAL DE UM AQUECEDOR SOLAR DE BAIXO CUSTO PARA AQUECIMENTO DE ÁGUA

026C

Alex Bruno da Paz Silva Lindoarte Alves Moreira Pedro Elton Silva do Nascimento Thiago Vinícius de Souza Bastos Vinícius Guimarães

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande Norte.

Energia

Palavras-chave: Energia Solar, Aquecedor, Energias Renováveis.

Resumo

Para um contexto tecnológico de soluções produtivas e econômicas há uma lacuna de investimento no conhecimento, competência e desenvolvimento de ideias e dispositivos de energia limpa. E mesmo havendo relevância no setor, entidades organizacionais com ou sem fins lucrativos e governos resistem a adquirir e implantar novas ideias com melhorias no aproveitamento de energia. Este trabalho se define em um breve bibliográfico e análise sucinta de instrumentação dos trabalhos e propostas do setor, principalmente energia solar. Também apresentamos um trabalho de montagem de um aquecedor solar que permite a utilização de materiais de baixo custo para sua fabricação.

Hoje, graças a uma grande expansão de pesquisas e avanços científicos, permitiu-se uma classificação de formas energéticas. Dentre elas tentamos destacar a biomassa florestal, biorrefinarias com base em bagaço de cana, biodiesel, energia solar, eólica e dos oceanos e também de centrais hidrelétricas. Sabendo que há vantagens e desvantagens de todas as matrizes elétricas, faz-se necessário uma ciência bibliográfica que torne compreensível as novas ideias e seus impactos bem como a classificação de atividades processuais e logísticas.

Introdução

O uso de energias renováveis tornou-se necessário, tendo em vista que as fontes mais utilizadas sejam as não-renováveis. A escassez de recursos e principalmente os problemas causados por essas fontes, tais como, geração de gases poluentes e alto risco no armazenamento abriu espaço para a realização de estudos de fontes renováveis, como a Energia solar, eólica, geotérmica e etc. Nosso projeto é fundamentado no ASBC (Aquecedor Solar de Baixo Custo), que tem como principal objetivo montar um aquecedor hídrico utilizando materiais de fácil acesso e manutenção com pouco custo e inclusive a economia de energia elétrica, como também conscientização da necessidade de amenizar os impactos ambientais causados pela produção de energia.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Energia solar e o ASBC.

A proposta deste aquecedor é fazer com que famílias adquiram a ideia e evitem gastos de 30% na utilização de energia elétrica. Inclusive a Sociedade do Sol afirma que os custos de aquisição de materiais podem ter retorno econômico entre 4 a 8 meses com a frequente utilização do aquecedor.

Sendo que a garantia dos materiais não é de responsabilidade da Sociedade do Sol, assim, para quem se dispuser a prestar serviços de montagem e vendas para outros devem se responsabilizar pela produção.

As principais características do sistema ASBC são: possibilidade de manufatura em regime de "bricolagem" (autoconstrução) e o uso de material de baixo custo encontrado em lojas de construção. Com o auxílio do presente manual o leitor irá conhecer as peças, as ferramentas e os complementos necessários para realizar a montagem de um sistema ASBC com capacidade de aquecimento de 200 litros de água, que poderá atender a demanda de água quente para banho de uma família de 4 a 6 pessoas.

Sociedade do Sol

O ASBC é basicamente composto pela caixa d'água, a placa de forro (coletores) e os tubos de PVC comuns e outros componentes complementares do reservatório como o redutor de turbulência e o pescador.

Materiais e métodos

A metodologia foi feita através da revisão bibliográfica do Manual de manufatura e instalação do ASBC (aquecedor solar de baixo custo), e do livro Fontes de energia nova e renovável. Com base nessa pesquisa foi feito um levantamento de materiais para a realização do projeto, assim estão disponíveis abaixo de uma maneira mais detalhada:

- 01 - Placa de forro de PVC alveolar modular 1,25 x 0,62 m
- 02 - Tubos de PVC marrom 32 mm (ϕ ext.) e 700 mm de comprimento (2 por coletor)
- 02 - Luvas soldáveis de PVC marrom 32 mm
- 01 - Adaptador de PVC marrom 32 mm x 1"
- 02 - Joelhos 90° de PVC marrom soldável de 32 mm
- 01 - Cap PVC branco com rosca de 1"
- 03 - Caps de PVC marrom de 32 mm
- 01 - Adesivo (bi-componente) Plexus 310 ou Araldite 24h - 30 gr por placa ou resina isofitálica
- 01 - Esmalte sintético preto fosco (40 ml por coletor). Nunca usar tinta denominada de "imobiliária".
- 01 - Placa EPS / Manta PE expandido

Os coletores, fabricados principalmente com os forros de PVC, funcionam como receptores da radiação que em conjunto com os tubos PVC permitem a circulação da água. A água esquentada e inicia-se um ciclo dinâmico em que a água quente tende a subir

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

e a fria desce. Os componentes são organizados de tal forma que a água que chega quente no reservatório se concentra na parte superior e a fria desce deixando-as em polos distintos permitindo o escape diferenciado de acordo com as temperaturas. A água concentrada na parte superior será direcionada ao chuveiro e a que se concentra em baixo no reservatório volta para os coletores repetindo assim o ciclo de aquecimento. Processo, então, chamado de termo-sifão. É um princípio básico de densidades em que fluidos de distintas temperaturas se organizam em sentidos opostos, como o exemplo do ar que quando quente fica mais leve e sobe e quando frio fica mais denso, logo desce.

No reservatório a água é armazenada e isolada termicamente. Armazena também a torneira de boia associada a um tubo vertical e um pescador faz um caminho entre a água quente e a tubulação que vai para o chuveiro.

O ASBC funciona da mesma forma dos aquecedores solares de água convencionais. Porém são diferentes pelos tipos de materiais de fabricação, já que o ASBC utiliza materiais baratos.

Revisão de Literatura

Para esse tipo de trabalho devem ser levados em consideração algumas concepções teóricas físicas e geográficas como um exemplo que Coelho e Arouco (2013) colocam, “A irradiação solar máxima é medida fora da atmosfera da terra, antes que ocorra qualquer tipo de interferência por elementos que constituem a atmosfera terrestre, atenuação por nuvens ou poluição”.

E ainda explicam sobre as considerações sobre os coletores, componentes de grande importância para a captação do calor:

O conhecimento dos fundamentos da radiação solar e suas características espectrais são fundamentais para a escolha dos materiais mais adequados para a fabricação dos coletores. A radiação eletromagnética emitida pelos corpos é consequência de sua energia interna, que é proporcional a temperatura do corpo. Esta energia, chamada de energia radiante, é transportada pelas ondas eletromagnéticas.

Coelho e Arouco

A Sociedade do Sol além de prestar assistência recolhe informações e feedback dos projetos. Assim afirmam com propriedade que “Atualmente existem centenas de sistemas ASBC instalados em diversas cidades brasileiras, e um grupo crescente de monitores que prestam consultorias para as comunidades de sua região na montagem dos coletores e instalação dos sistemas. Porém a SoSol espera alcançar o alvo, no médio prazo, de ver instalado em cada lar brasileiro um modelo do ASBC” (Sociedade do Sol, 2009)”.

Resultados e Discussão

O projeto foi dividido em duas etapas, a de montagem e de coleta de dados e análise de montagem. A primeira etapa prossegue em andamento. Sabendo-se que existem projetos convencionais semelhantes no mercado, que utilizam equipamentos superiores que tem grande influência na capacidade de absorção de radiação solar e na transmissão de calor

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

para a água, fica evidente que o aquecedor por nós produzido tem potência inferior ao convencional. Porém a principal ideia do coletor de baixo é de demonstrar um custo benefício melhor.

Conclusões

Com o estudo realizado para fundamentar a construção do ASBC verificou-se que o mesmo envolve conceitos importantes da termodinâmica, mecânica dos fluidos e da transferência de calor, além de envolver alguns processos de fabricação, dando oportunidade aos alunos de verificarem na prática conceitos teóricos vistos em sala de aula, além do desenvolvimento da capacidade de trabalhar em grupo.

Considerando o seu baixo custo de produção e fácil montagem e instalação, o ASBC pode ser utilizado em escolas nas aplicações de conceitos, como também em residências possibilitando a todos a economia de energia elétrica. A Sociedade do Sol disponibiliza materiais tutoriais como arquivos em pdf, vídeos e outros para auxílio de montagem e fabricação dos aquecedores.

Referências

Aquecedor Solar de Baixo Custo. Disponível em
<<http://www.sociedadedosol.org.br/projetos/asbc/>> acesso em: 02/08/2014;

Manual De Manufatura E Instalação Experimental do ASBC – AQUECEDOR SOLAR DE BAIXO CUSTO - *Versão 3.0 - Julho 2009* – elaborado por Sociedade do sol;

AROUCA, M. C. e COELHO, D. M. Fontes de Energia Nova e Renovável, Cap. 5 Características Físicas e Tecnológicas do Uso da Energia Solar. - 1. ed. - Rio de Janeiro : LTC, 2013.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

INSPEÇÃO DE SOLDAGEM EM TUBULAÇÕES DE PETRÓLEO

027C

Carlos Augusto Ferreira Júnior Débora de Lourdes França Queiroz Francisco Cleiton do Nascimento Medeiros Thales Luciano Bezerra Santos Francielio Gomes da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Campus Santa Cruz
Mecânica

Área do conhecimento (Petróleo)

Palavras-chave: Plataforma, solda, END.

Resumo:

A premissa deste trabalho é demonstrar como ocorre os processos de soldagem e a inspeção em uma tubulação de petróleo. Neste processo é necessário a união dos dutos, que tenha alta resistência, pois os fluidos são transportados por longas distâncias. Por isso é utilizado às soldagens mig, elétrica e oxiacetilênica, dependendo do material a ser unido, pois elas possuem alta resistência e ductilidade assim como os dutos. O principal processo de soldagem utilizado na instalação de tubos de petróleo é a soldagem manual com eletrodo revestido que, graças a sua facilidade e versatilidade, é ainda o mais usado. Desta forma, mostraremos como funciona a inspeção com ensaios não destrutivos (END) em dutos de petróleo, com o foco nos ensaios de líquido penetrante.

A inspeção nas faixas de duto é essencial para identificar vazamentos, construções irregulares, a interferências de entulho, existência de erosão, entre outros desacertos. A inspeção é feita por equipes treinadas e dimensionada conforme a necessidade e a tipologia do local. Nos dutos de petróleo, são realizados ensaios não destrutivos, pois os ensaios são realizados diretamente na montagem da tubulação.

Introdução

Os Ensaios não destrutivos (END) são técnicas utilizadas na inspeção de materiais e equipamentos sem danificá-los, sendo executados nas etapas de fabricação, construção, montagem e manutenção. Constituem uma das principais ferramentas do controle da qualidade de materiais e produtos, contribuindo para garantir a qualidade, reduzir os custos e aumentar a confiabilidade da inspeção.

O ensaio por Líquidos Penetrantes é considerado um dos melhores métodos de teste para a detecção de descontinuidades superficiais de materiais isentos de porosidade tais como: metais ferrosos e não ferrosos, alumínio, ligas metálicas, cerâmicas, vidros, certos tipos de plásticos ou materiais organo-sintéticos. Líquidos penetrantes também são utilizados para a detecção de vazamentos em tubos, tanques, soldas e componentes.

Materiais e métodos

Este trabalho tem como objetivo demonstrar por meio de uma maquete representativa de um sistema de tubulação de petróleo e de uma demonstração de um ensaio não destrutivo, mais especificamente de um ensaio de líquido penetrante, como ocorre às inspeções de soldas apresentadas em dutos de petróleo.

O ensaio de inspeção visual/dimensional é o mais simples dos métodos de inspeção não destrutivos que se pode realizar em uma soldagem. Em geral, pode-se dizer que é um método para determinar a aceitabilidade dos componentes fabricados por usinagem, soldagem, ou qualquer outro processo produtivo, que apresente como requisito um grau de qualidade, por menor que seja. No entanto, o trabalho depende quase que exclusivamente da avaliação individual de cada inspetor. Para haver uniformidade nas atividades, é necessário um procedimento de inspeção aprovado e de pleno conhecimento do profissional que executará o serviço. Além do procedimento, o inspetor deve estar familiarizado com todos os demais documentos aplicados à obra.

Qualquer que seja o(s) método(s) de inspeção empregada é sempre exigido que antes de sua realização seja feita a qualificação dos procedimentos de exame e dos operadores e inspetores, para cada método e para cada tipo de soldagem, com a finalidade de avaliar a adequação dos métodos de exame e a capacidade profissional das pessoas envolvidas.

Este item poderá ser denominado “Revisão de literatura”

“O ensaio por líquidos penetrantes é um método desenvolvido especialmente para a detecção de descontinuidades essencialmente superficiais, e ainda que estejam abertas na superfície do material. Este método se iniciou antes da primeira guerra mundial, principalmente pela indústria ferroviária na inspeção de eixos, porém tomou impulso quando em 1942, nos EUA, foi desenvolvido o método de penetrantes fluorescentes. Nesta época, o ensaio foi adotado pelas indústrias aeronáuticas, que trabalhando com ligas não ferrosas, necessitavam um método de detecção de defeitos superficiais diferentes do ensaio por partículas magnéticas (não aplicável a materiais não magnéticos). A partir da segunda guerra mundial, o método foi se desenvolvendo, através da pesquisa e o aprimoramento de novos produtos utilizados no ensaio, até seu estágio atual.” - Ricardo Andreucci.

Resultados e Discussão

Vantagens:

O ensaio por líquidos penetrantes presta-se a detectar descontinuidades superficiais e que sejam abertas na superfície, tais como trincas, poros, dobras, etc.; pode ser aplicado em todos os materiais sólidos que não sejam porosos ou com superfície muito grosseira. É usado em materiais não magnéticos como alumínio, magnésio, aços inoxidáveis austeníticos, ligas de titânio, zircônio, bem como em materiais magnéticos. É também aplicado em cerâmica vitrificada, vidro e plásticos.

O ensaio por líquidos penetrantes pode revelar descontinuidades (trincas) extremamente finas, da ordem de 0,001 mm de abertura. A principal vantagem do método é a sua simplicidade; é de fácil aplicação e interpretação dos resultados. O aprendizado é simples, requer pouco tempo de treinamento do inspetor. Como a indicação se assemelha

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

a uma fotografia do defeito, é muito fácil avaliar os resultados. Não há limitação para o tamanho e forma das peças a ensaiar, nem para o tipo de material.

Desvantagens:

O ensaio por líquidos penetrantes só detecta descontinuidades abertas para a superfície, já que o penetrante precisa entrar na descontinuidade para ser posteriormente revelado; por esta razão, a descontinuidade não deve estar preenchida com material estranho. A superfície do material não pode ser porosa ou muito rugosa ou absorvente, porque nesses tipos de superfície não existe possibilidade de remover totalmente o excesso de penetrante, o que causa mascaramento de resultados.

A aplicação do penetrante deve ser feita numa determinada faixa de temperatura. Superfícies muito frias, abaixo de 10°C, ou muito quentes, acima de 52°C, não são recomendáveis ao ensaio. Alguns penetrantes especiais existentes no mercado foram desenvolvidos para faixas de temperaturas que excedem as mencionadas, porém seu uso é restrito. Algumas aplicações das peças em inspeção exigem que a limpeza seja efetuada da maneira mais completa possível após o ensaio; é o caso de maquinaria para indústria alimentícia e material a ser soldado posteriormente, entre outros. Este fato pode tornar-se limitativo ao exame, especialmente quando a limpeza for difícil de fazer.

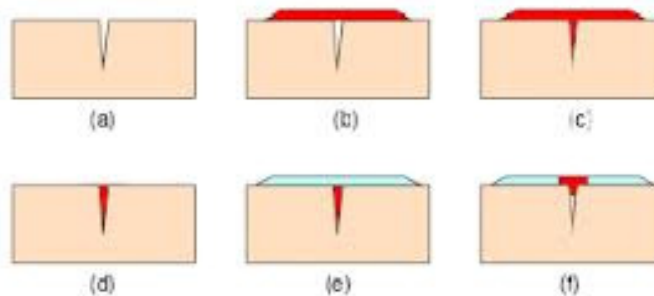


Figura I – Ensaio com líquido penetrante.

Tabela I - Produtos Penetrantes

Penetrante		Remoção do Excesso de Penetrante		Revelador	
Tipo	Designação	Método	Designação	Forma	Designação
I	Penetrante fluorescente	A	Água	a	Seco
II	Penetrante de contraste colorido	B	Emulsificante lipofílico	b	Solúvel em água
		C	Solvente	c	Em suspensão na água
		D	Emulsificante hidrofílico	d	Diluído em solvente

Os líquidos penetrantes devem ser analisados quanto aos teores de contaminantes, tais como enxofre, flúor e cloro quando sua aplicação for efetuada em materiais inoxidáveis austeníticos, titânio e ligas a base de níquel.

Conclusões

Concluimos que a inspeção é um processo muito importante nas tubulações petrolíferas, pois é através dela que se mede o grau de confiabilidade da solda encontrada nos dutos, confiabilidade essa que só é detectado devido os ensaios não destrutivos que são os ensaios que não precisam de corpo de prova. Dentre esses

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

ensaios podemos dar ênfase ao ensaio de líquido penetrante que é o ensaio mais utilizado no processo de inspeção, devido ele ser responsável pela identificação de problemas, como: descontinuidade, trincas, poros, dobras, entre outros.

Referências

http://www.abendi.org.br/abendi/Upload/file/LP_2014_atual.pdf

www.abendi.org.br/abendi/Upload/file/LP_2014_atual.pdf

www.infosolda.com.br/biblioteca-digital/livros-senai/ensaios-nao-destrutivos-e-mecanicos.html

Pedro C. Silva Telles, Tubulações industriais, 10ª Edição, LTC, São Paulo, 2001.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

AEROGERADOR MECÂNICO DE PEQUENO PORTE

039C

Caio Alexandro Maurício da Silva Vanessa Kelcey da Silva Barros Arthur do Santos Medeiros José Pietro de Freitas Luiz Valério Fernandes de Azevedo

Energia, Eólica

Palavras-chave: Aerogerador, Projeto, Mecânica.

Resumo

O modo de vida atual é traduzido pelo uso em grande escala da energia elétrica em nosso cotidiano. A matriz energética é composta majoritariamente por energias não renováveis, como as energias fósseis e hidroelétricas; porém, atentando aos problemas ambientais que as matrizes fósseis e não-renováveis causam, viu-se a necessidade de desenvolver, compor e posteriormente, mudar a matriz energética para energias sustentáveis como a energia eólica e solar. A construção específica do aparelho captador da energia proveniente dos ventos requer tecnologias e conhecimentos da mecânica, de materiais e de condições (fenômenos) físicos na interação entre aerogerador e energia natural que para que ocorra de fato a coleta e conversão de energia eólica/mecânica em elétrica. Esse projeto visa explicar os componentes mecânicos atuadores nos aerogeradores e algumas de suas especificações de forma didática.

Introdução

Os danos provocados à natureza têm demonstrado que apenas o conhecimento técnico, econômico e social dos problemas provocados ao meio ambiente são insuficientes para evitá-los. Principalmente a partir do fato que os interesses socioeconômicos são as bases vigentes da sociedade atual. O desenvolvimento sustentável tornou-se então um objetivo unânime, tanto no Brasil como em todo o mundo. E a energia tornou-se um fator importante neste novo desenvolvimento, intimamente associada à questão ambiental. Nesse cenário surge a necessidade cada vez mais urgente de criar métodos alternativos na produção de energia através de fontes renováveis tais como eólica, solar, biomassa dentre outras. O objetivo deste trabalho foi de projetar a parte mecânica de um mini-aerogerador de baixo custo. A seleção e a leitura dos materiais foram realizadas pensando inteiramente na escolha dos materiais adequados para maior eficiência do conjunto que compõem o aerogerador. Então, depois de realizada a revisão bibliográfica foi desenvolvida um esquema básico, com uma estrutura mais simples do conjunto de forma que pudéssemos trabalhar as idéias do projeto nele através do AutoCAD 2013.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Materiais e métodos

A metodologia adotada teve como base a pesquisa através da revisão de algumas literaturas e posteriormente, a enumeração de materiais adequados conforme alguns parâmetros (sustentável, rentável e econômico) para a confecção do mini-aerogerador. Segue a lista dos produtos:

- **Eixo principal do Aerogerador (aço) SAE 1050;**
- **Chapas de Alumínio para as Pás e Leme;**
- **Aço Inox (eixos sustentadores das pás);**
- **Parafusos e Porcas;**
- **Ferro Fundido Galvanizado (Torre);**
- **Correia e polia para o sistema de transmissão;**
- **Junta Homo cinética.**

Os produtos escolhidos foram pleiteados numa metodologia de impacto ambiental dos mesmos através de informações bibliográficas sob o escopo dos aspectos do ciclo de vida de um produto submetidos a determinados processos e atividades, remetendo assim a uma avaliação sistemática que quantificou os fluxos do ciclo de vida de cada produto e que norteou a escolha de cada um destes. Também foram levados em consideração o aspecto econômico e viabilidade de instalação e manuseio dos materiais.

Revisão de literatura (fontes de coleta de dados)

ACUNHA, I. C & ALMEIDA, J. Análise do Desempenho de um Aerogerador de Pequeno Porte, Colégio Técnico Industrial – FURG, Rio Grande, Rio Grande do Sul, 2005.

CASTRO. R. M. G. Energias Renováveis e Produção Descentralizada, Introdução à Energia Eólica, Universidade Técnica de Lisboa Instituto Superior Técnico, 1º Ed, 2003.

Resultados e Discussão

Entende-se que os atuadores que permitem a movimentação das pás aqui são explicados através de forças aerodinâmicas – forças de sustentação e forças de arrasto. Definimos nessa pesquisa, até aqui, que o corpo obstrui o movimento do vento sofre ação de forças que atuam perpendicularmente ao escoamento (forças de sustentação) e de forças que atuam na direção do escoamento (forças de arrasto). O rotor do projeto a ser desenvolvido visa à predominância sob o efeito de forças de sustentação, permitindo assim que se libere muita potência e aproveitamento em relação aos aerogeradores que atuam sob efeito das forças de arrasto, numa mesma velocidade do vento.

Também se subentende a necessidade da escolha de materiais pautados na eficiência, economia – quanto a reparos, durabilidade e efeitos da natureza como ações corrosivas. Então os itens listados foram cuidadosamente escolhidos pensando em todos os aspectos listados, promovendo assim a tonalidade sustentável ao nosso aerogerador; o que trás a

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

tona aspectos históricos e preceitos técnico-científicos que estão sempre sendo ampliados.

Conclusões

O aerogerador deverá ser projetado para ter uma vida média de 10 a 20 anos. A ideia básica é, assim como num projeto real, aperfeiçoar a construção, o funcionamento e baratear ao máximo as despesas. Na parte construtiva, foi escolhido que o conjunto situado acima fossem em grande medida, compostos de materiais anti-corrosivos e a torre (local de sustentação de todo o conjunto que compõe o aerogerador) fora feita dum tamanho mínimo, um metro, facilitando assim em eventuais reparos. Na parte orçamentária, a seleção do material das peças procurou atender aos fatores econômicos, mas a falta de informações disponíveis com relação a preços impossibilitou esta otimização. Em vista deste fato, foram escolhidos de forma razoável os materiais, mas sem muita preocupação com o custo.

Referências:

DUTRA, R.M. Viabilidade Técnico-Econômica da Energia Eólica face ao novo Marco do Setor Elétrico Brasileiro. Dissertação de M.Sc., Programa de Planejamento Energético, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil. 2001.

DÍEZ, Pedro Fernández, 2000. Energia eólica. Universidade de Cantabria, Espanha.

ACUNHA, I. C & ALMEIDA, J. Análise do Desempenho de um Aerogerador de Pequeno Porte, Colégio Técnico Industrial – FURG, Rio Grande, Rio Grande do Sul, 2005.

CASTRO. R. M. G. Energias Renováveis e Produção Descentralizada, Introdução à Energia Eólica, Universidade Técnica de Lisboa Instituto Superior Técnico, 1º Ed, 2003.

ELABORAÇÃO DE CIRCUITOS PNEUMÁTICOS COM O USO DE SOFTWARE COMPUTACIONAL

040C

Brunna Mainara Azevedo Costa Jamile Gleice de Pontes Bezerra Lucas Andrye da Costa Pinto Mohammed Matheus Antunes Reinaldo Vinicius Guimarães da Cruz Josinaldo Calixto da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia

Área de conhecimento: energia

Palavras-chave: Desenho, circuitos pneumáticos, software computacional.

Resumo

Este trabalho consiste em fornecer uma solução em automação pneumática para automatizar um processo com trabalho executado em duas tarefas, sendo que uma das tarefas requer rapidez na execução e a outra, de modo contrário, deve ser executada vagarosamente. Além disso, o acionamento para iniciar o processo deve ser feito por dois pontos distintos para dar flexibilidade de mobilidade ao operador. Para a execução das tarefas, são utilizados como elementos de trabalho dois cilindros pneumáticos de dupla ação - para a execução de cada tarefa, um cilindro – e para o acionamento do processo, são utilizadas como elementos de sinais, duas válvulas de controle direcional com acionamento manual por botão. É necessário, então, para completar o sistema, acrescentar outros elementos pneumáticos. É definida a sequência de trabalho que deve ser realizada por cada cilindro e, então, é feito o desenho do circuito pneumático usando o software computacional FluidSim. Na construção do circuito pneumático, os elementos são desenhados dispostos em planos horizontais de acordo com as funções que desempenham dentro do circuito. O objetivo da construção do circuito pneumático, usando o software computacional FluidSim e observando a disposição dos elementos nos planos horizontais, é facilitar a obtenção da solução pneumática mais adequada para a automação do processo e facilitar a visualização e leitura do circuito pneumático obtido.

Introdução

A pneumática é o estudo da conversão da energia pneumática em energia mecânica, através dos respectivos elementos de trabalho (Parker, 2007). Os sistemas de automação que utiliza o ar comprimido como fonte de energia são chamados de sistemas pneumáticos. A utilização do ar tem como vantagens, entre outras, a abundância em que ele é encontrado na natureza e de graça; pode ser armazenado para posterior utilização e, após utilizado, pode ser descartado sem poluir quimicamente o meio ambiente.

O ar comprimido é conhecido e utilização desde a antiguidade, porém, segundo Bonacorso; Noll (2008), somente a partir de 1950 ele começou a ser aplicado industrialmente na automação.

Propomos neste trabalho elaborar circuitos pneumáticos usando um software computacional apropriado. Fazer desenhos de circuitos pneumáticos, seja manualmente ou utilizando algum software CAD (desenho auxiliado por computador), é uma tarefa que demanda muito tempo e habilidade para desenhar. Por isso, utilizaremos o software computacional FlidSim, o qual torna esta tarefa simples, pois contém uma função CAD em que os componentes pneumáticos estão desenhados segundo a norma DIN, sendo necessário apenas selecionar os componentes do circuito e fazer as ligações entre eles.

Materiais e métodos

Software de desenho e simulação

Os elementos físicos de um sistema pneumático (cilindros, válvulas, etc.) são representados no circuito pneumático por símbolos. O software FludSim vem com uma biblioteca contendo os desenhos das simbologias que representam os elementos pneumáticos. Essa simbologia está de acordo com a norma alemã DIN. A Figura 1, mostra alguns símbolos extraídos da biblioteca do software FludSim.

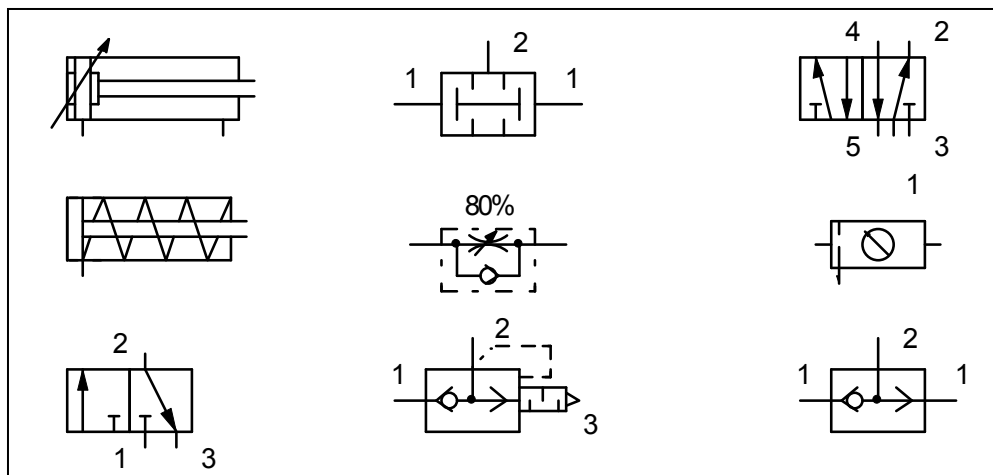


Figura 1 - Desenhos da simbologia de alguns elementos pneumáticos

A interface do software FludSim é simples e intuitiva. Os desenhos são tirados da biblioteca e levados para uma janela de desenvolvimento onde são criados os circuitos pneumáticos. Os símbolos podem ser passados da biblioteca para a janela de desenvolvimento por um dos modos: 1) selecionar, copiar e colar ou 2) selecionar, arrastar e soltar. Para as válvulas de controle direcional, completa-se a simbologia escolhendo-se o tipo de acionamento (botoneira, rolete simples, piloto pneumático, etc.) e o modo de escape do ar comprimido (escape para a atmosfera com ou sem silenciador).

Na janela de desenvolvimento, os símbolos são organizados e interligados por linhas as quais representam as tubulações, obtendo-se, então, o desenho do circuito pneumático completo. Finalizado o desenho do circuito pneumático, passa-se para o modo de simulação. Trata-se de uma animação em que se pode observar parâmetros tais como: velocidades das hastes dos cilindros, acionamento das válvulas, linhas de ar comprimido pressurizadas identificadas com cores.

Estrutura dos circuitos Pneumáticos

Cada elemento dentro do circuito pneumático tem suas funções. Os elementos de trabalho (cilindros, motores) são responsáveis pela execução de uma determinada ordem, os elementos de comando (válvulas direcionais) pela saída dos sinais, os elementos de processamento de sinais (válvulas, elementos “OU”, “E” e temporizadores) se encarregam do tratamento dos sinais. Os elementos de sinais (botões, fins-de-curso, detector de proximidade) introduzem os sinais e os elementos de tratamento e distribuição (unidade de conservação e distribuidor) são representados pelas fontes de energia (Festo, 2001). Também existem os elementos que auxiliam no movimento rápido ou lento da haste do cilindro (válvulas de escape rápido e válvulas controladoras de fluxo), embora esses elementos sejam dispensáveis para o funcionamento do circuito eles são importantes para a elaboração e leitura do desenho. Esses elementos que desempenham funções idênticas, no desenho do circuito pneumático, devem ser agrupados e desenhados dispostos num mesmo plano horizontal.

Sequencia de movimentos

Nos sistemas pneumáticos, geralmente, existem mais de um cilindro pneumático, resultando numa dependência entre os movimentos das hastes de cada um deles. Uma vez que já tenha sido definida a sequência de trabalho dos atuadores pneumáticos, representa-se essa sequência de movimentos em um diagrama denominado de diagrama trajeto-passo.

Num diagrama trajeto-passo, como mostrado na Figura 2, as linhas horizontais representam as posições das hastes dos cilindros, sendo que na linha (0) a haste está recuada e na linha (1) a haste está avançada. As linhas verticais representam os passos nos quais ocorrem os movimentos de avanço ou recuo. No diagrama da Figura 2, no passo 1-2 a haste do cilindro A avança enquanto a do cilindro B permanece parada, no passo 2-3 a haste do cilindro A permanece parada e a do cilindro B avança, no passo 3-4 a haste do cilindro A continua parada e a do cilindro B recua, no passo 4-5 a haste do cilindro A recua e a do cilindro B permanece parada e recuada.

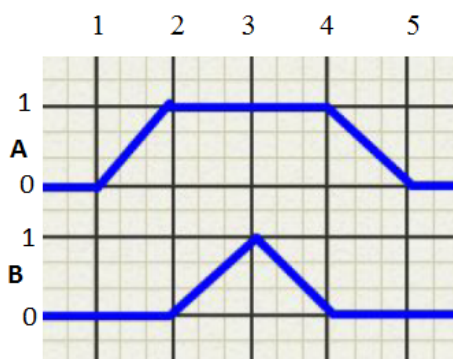


Figura 2: Representação de movimentos no diagrama trajeto-passo

A representação dos movimentos dos cilindros também pode ser feito de forma algébrica. Para a situação mostrada Figura 2, temos: A+B+B-A- (os sinais + e – representam, respectivamente, o avanço e o recuo). A representação dos movimentos das hastes dos cilindros em um diagrama trajeto-passo ou algebricamente somente é necessária quando existe mais de um cilindro no circuito pneumático.

Resultados e Discussão

Criamos, então, um circuito pneumático em que o acionamento do sistema é feito por dois pontos diferentes e que realiza a seguinte sequência de trabalho: A+B+A-B-. Sendo que o movimento de avanço do cilindro A é acelerado e o movimento de recuo do cilindro B é lento.

A figura 3 mostra a solução pneumática para caso. Observe no desenho que os elementos pneumáticos, que desempenham funções idênticas, estão dispostos num mesmo plano horizontal. Esta disposição dos elementos facilitou o desenvolvimento do circuito e, também, facilita a leitura interpretação do desenho do circuito desenvolvido.

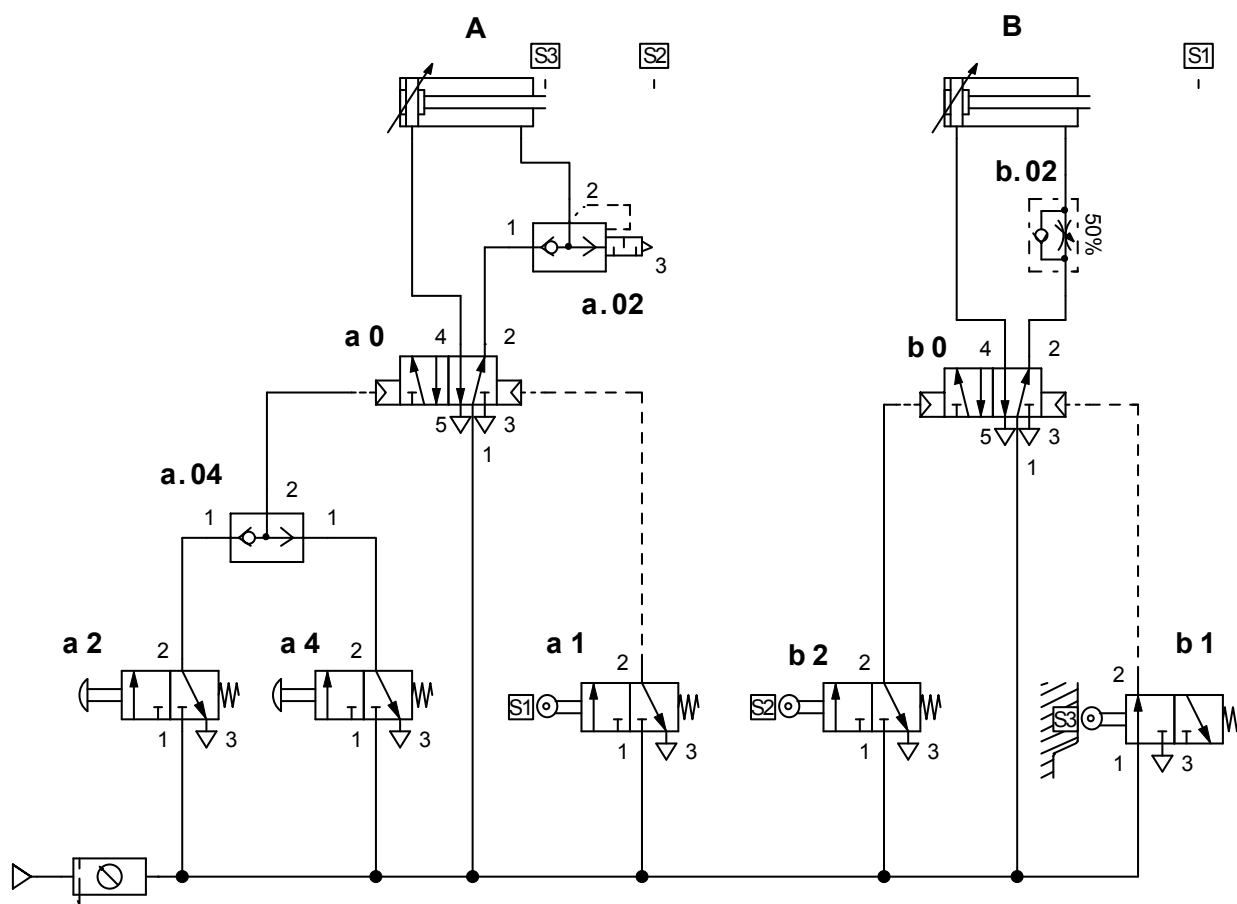


Figura 3 – Circuito pneumático

O software computacional FluidSim dá agilidade e produtividade ao desenvolvimento dos circuitos. Além disso, ele tem a vantagem de possuir uma interface intuitiva e amigável, possibilitando, ainda, o autoaprendizado e o ensino de conhecimentos pneumáticos.

Referências

BONACORSO, N. G.; NOLL, V. *Automação eletropneumática*. 11ª ed., Érica. São Paulo, 2008.

FESTO. *Técnicas de automação industrial*. Festo Didactic. Brasil, 2001.

PARKER. *Tecnologia pneumática industrial*. Apostila M1001 BR. São Paulo, 2000.

Campus
PARNAMIRIM



III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

CONDOMÍNIO SUSTENTÁVEL BASEADO NO SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA E CONTROLE DE ILUMINAÇÃO

023C

Filipe Emanuel do Nascimento Silva Pedro Paulo Sousa Pontes Sayonara Alice Cirilo Tavares Jefferson Doolan Fernandes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Diretoria Acadêmica
Parnamirim/RN

Palavras-chave: energéticas, renováveis, eficiência.

RESUMO

A necessidade eminente do uso de outras fontes energéticas renováveis dentro de um contexto mundial devido ao aumento da emissão frequente de poluição excessiva de gases tóxicos na atmosfera está cada vez mais crescente. Dessa forma, este artigo visa mostrar o funcionamento de um condomínio sustentável alimentado por energias renováveis baseadas no sistema de microgeração híbrido de energia solar e eólica bem como detalhar alguns comandos de automação que ocorrem na unidade consumidora sustentável no que diz respeito ao sistema de iluminação e estabelecer relações quanto ao uso econômico e consciente de energia, utilizando sensores que permitem controlar esse sistema em busca de uma maior eficiência energética.

Introdução

O potencial da geração de energia através de fontes renováveis, em grande escala, vem conquistando espaço no mercado mundial, mesmo ainda sendo inacessível a grande parte da população, devido ao seu alto custo, diante da preocupação com os problemas ambientais de interesse globalizado. Aliada às novas tendências tecnológicas, tais estratégias já mostram indicativos para uma produção individualizada, inclusive com injeção na rede elétrica, proporcionando uma maior eficiência ao usuário: a microgeração de energia utilizando fontes limpas, como painéis solares e geradores eólicos.

Dessa forma, estabelecer a relação entre automação residencial e sua matriz energética sustentável é de extrema importância no que diz respeito ao evoluir sem agredir de forma consciente, tendo em vista que a busca por fontes limpas é uma necessidade eminente da atualidade. Nesse contexto, o projeto “Condomínio sustentável baseado no sistema de microgeração de Energia e controle de iluminação” aborda a maneira de como a energia pode vir a ser utilizada garantindo um maior controle tanto na geração individual de energia quanto na sua utilização

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

em busca de uma maior economia nos gastos.

Pensando nisso, para diminuir as despesas diante da flexibilização do uso de energia se faz necessário diante da utilização de iluminação natural integrada à artificial. Porém, a iluminação natural só poderá proporcionar economia se o sistema for desligado total ou parcialmente. Para isso, é preciso o uso de equipamentos automáticos de controle a fim de minimizar os custos.

Sendo assim, a proposta de criar um condomínio independente dentro do âmbito energético no que diz respeito à produção de energia para consumo próprio de forma sustentável atende as novas perspectivas voltadas para o futuro que é de extrema importância para satisfazer os interesses dos problemas socioeconômicos e ecológicos da população com o propósito de levantar a discussão de quais medidas serão tomadas a partir de agora, diante desse novo quadro da virada energética.

Materiais e métodos

O projeto foi desenvolvido, inicialmente, com estudos bibliográficos feitos através de artigos, construção de diagramas, lista de equipamentos, glossários, publicações e livros referentes ao tema. Nesse primeiro momento foi oportuno o uso de estratégias. Assim, foi feita a divisão de assuntos abordados no projeto para cada componente do grupo, ficando cada componente responsável por preparar apresentação de slides sobre o tema estudado e apresentar para os outros componentes. Desse modo, passamos para a parte prática mais rápido sem prejudicar a aquisição de conhecimento. Através de reuniões e discussões semanais, foram definidas quais as novas estratégias seriam tomadas em relação à execução do projeto. Com o conhecimento já adquirido, surgiu a necessidade de se colocar tudo em prática. Então, foram analisados diversos materiais que poderiam ser adquiridos sem grandes dificuldades, com um custo reduzido e que atendesse as necessidades do projeto.

Devido a certa carência de equipamentos, a reciclagem de materiais foi a melhor alternativa encontrada no momento. Foram reaproveitados motores, fontes, engrenagens, componentes eletrônicos e roldanas. A reutilização permitiu que houvesse uma economia significativa de gastos com certos materiais, porém, ainda assim foi necessária a compra de alguns componentes em sites especializados já que eram dispositivos mais modernos e novos.

Após intensivos meses de pesquisas, o projeto veio a tomar nova forma quando se deu início a estruturação da maquete. Primeiramente, depois de se estabelecer as medidas no papel, foi utilizado o AutoCAD como software de apoio, onde seriam projetadas as vistas das paredes do condomínio em geral que, posteriormente, seriam levadas à impressora de corte a laser de uma gráfica para a impressão e devida confecção da maquete, utilizando madeira MDF e cola específica para organizar a estrutura.

Com o término da montagem da unidade consumidora, foi dado o enfoque nas fontes de energia que alimentariam o sistema. A produção de um aerogerador e a utilização de uma placa solar foram as opções encontradas para suprir a demanda, onde por meio desse conjunto se tornaria mais fácil o controle da iluminação, garantindo uma maior eficácia utilizando fontes de energia limpas.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Alguns dos materiais que compõem o gerador eólico foram conseguidos com baixíssimo custo, como as cantoneiras utilizadas de suporte e as hélices que puderam ser reaproveitadas. Porém, os motores que precisaram ser comprados (mesmo assim não funcionaram devido ao encaixe). Em relação à placa solar, inicialmente, foi pensado quais seriam as providências tomadas para sua obtenção, tendo em vista que é um material caro e que precisa ser analisado da melhor forma possível. Com isso, procurou-se obter orçamentos em empresas especializadas nesses materiais.

Desse modo, o esquema da luminosidade é formado diante de um arranjo de sensores de luz como, por exemplo, LDR's que irão proporcionar um maior controle da iluminação do ambiente, proporcionando economia de energia, isto é, assegurando um rigoroso controle de qualidade com relação ao uso consciente da carga gerada disponível por meio do acionamento dos LED's. Tais sensores estarão inteiramente ligados aos postes que foram confeccionados e colocados na maquete simulando por pequenos LED's. Os postes foram confeccionados baseados em alguns modelos disponíveis na internet, fazendo-se o uso de materiais de baixo custo e de fácil obtenção como, por exemplo, resistores, cano PVC, LED's etc. Além do LDR, o sensor de movimento foi adotado para facilitar ainda mais o controle de iluminação da unidade consumidora, onde foi colocado em cômodos da casa, tendo por finalidade desligar o LED quando ninguém estiver no local. Para acionar os sensores, foi preciso buscar informação sobre o melhor microcontrolador que atendesse as necessidades dos sensores. Desse modo, foi visto que o Arduino seria a melhor alternativa, pois Arduino trata-se de uma plataforma de prototipagem aberta baseada em hardware e software flexíveis e de fácil utilização[1]. O ambiente Arduino foi desenvolvido para ser fácil para iniciantes que não possuem experiência com desenvolvimento de software ou eletrônica[2]. Assim, foi possível que o projeto caminhasse mais rápido, visto que não foi perdido muito tempo para a aquisição de conhecimento.

Com o decorrer do projeto, utilizamos o software Eagle para a confecção de placas eletrônicas, fabricadas com o intuito de fazer o acionamento de alguns dispositivos do condomínio.

Resultados e Discussão

Após diversas tentativas e alguns ajustes, o resultado inicial foi atingido: a maquete ficou pronta, a confecção dos dez postes foi concluída e o gerador eólico (feito com uma hélice de ventilador e um motor de impressora) conseguiu fornecer energia a todos esses que estão ligados em paralelo uns com os outros simulando a iluminação das ruas.

Além disso, foram adquiridos alguns sensores LDR de iluminação que serão conectados aos postes e dois sensores de movimento e presença PIR. Os LDR's analisam as condições ambientes e repassam a informação para os LED's que, dependendo da iluminação natural, ele acenderá com mais ou menos potência. Já os detectores de presença poderão ter múltiplas aplicações como, por exemplo, o desligamento de equipamentos da residência quando não há ninguém dentro dela, proporcionando assim economia com os gastos de energia e maior conforto para o usuário.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Diante desses benefícios e analisando pequenas falhas, foi também adquirido um kit contendo um minigerador eólico e pequenas placas fotovoltaicas (figura abaixo), já que toda energia (ou parte dela) será provinda dessas fontes renováveis. Sem contar, também, que o aerogerador construído apresentava falhas quanto ao encaixe do motor à helice, comprometendo seu melhor funcionamento e a obtenção de placas solares maiores não seriam necessárias, pois trata-se de uma maquete. Dessa forma, espera-se que, finalmente, essa solução venha a surtir o resultado tão esperado: a execução em conjunto das fontes renováveis aplicadas, consolidando ainda mais o foco do projeto como um todo.



Figura 1 – Kit da geração de energia

Conclusões

É pertinente afirmar que a aquisição do uso do grupo “outras fontes” ainda pode ser considerado uma barreira devido ao considerável custo financeiro. Muitas vezes os equipamentos podem atingir valores que, a princípio, não sejam favoráveis à aplicação e ao uso desejados.

No entanto, havendo uma provável necessidade ou até mesmo a vontade em possuir esse tipo de microgeração de energia, visto que tornou-se uma necessidade, o retorno a médio ou longo prazo é bastante significativo, dado que parte dessa demanda pode vir a ser fornecida a concessionária de energia local mais próxima. Assim, pode-se notar claramente a redução com os gastos de energia, proporcionando uma maior economia e lucro aos moradores. Tal resultado pode ser visto ao ser implementado na maquete.

Além disso, condições geográficas específicas e favoráveis como índice de radiação solar e velocidade dos ventos, por exemplo, beneficiam no resultado através do investimento realizado, visto que a região em que se encontra é uma das mais promissoras do país nesse aspecto, viabilizando cada vez mais a execução do projeto ao interligar conhecimentos científicos e tecnológicos aliados a práticas sustentáveis na geração de energia com o uso eficaz de matrizes energéticas confiáveis.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Referências

1. **GOLDEMBERG, JOSÉ; LUCON, OSWALDO.** Energia e meio ambiente no Brasil. SCIELO Brasil - Scientific Electronic Library Online. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ea/v21n59/a02v2159.pdf> >.
2. **PEREIRA, OSVALDO SOLIANO.** A Experiência Nacional na Disseminação de Energias Renováveis Solar e Eólica. CRESESB – Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito. Disponível em: < <http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/periodicos/informe1.pdf> >.
3. **SILVA, FILIPE MIGUEL MARQUES.** Impacto da Microgeração na Forma de Onda da Tensão da Rede de Distribuição. Instituto Superior Técnico – Universidade Técnica de Lisboa. Disponível em: < https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/2589866640966/Tese_v10.pdf >.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

CONDOMÍNIO INTELIGENTE EQUIPADO COM SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO E ALIMENTADO POR MICROGERAÇÃO DE ENERGIA- CONDINT

024C

Isaac Kennedy Diniz Gomes João Paulo Silva de Medeiros Bezerra Sâmela Bruna Ferreira Filipe de Oliveira Quintaes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

Área do conhecimento: Energia

Palavras-chave: domótica, autosustentabilidade, energias renováveis.

Resumo: O projeto, em desenvolvimento, apresenta como objetivos realizar estudos nas áreas de microgeração de energia e automação residencial, assim como compartilhar ideias que permitam a implementação de uma unidade microgeradora em um condomínio com princípios domóticos e a utilização de energias renováveis para a sua autossustentabilidade. Sem perder o foco na geração sustentável de energia, o projeto tem como finalidade automatizar um protótipo de condomínio para comodidade dos moradores.

Introdução

É notável que a automação residencial tem beneficiado consideravelmente a vida de seus usuários graças ao avanço tecnológico das últimas décadas. O fator preponderante para despertar o interesse das pessoas é a garantia de maior segurança e conforto. Dessa forma, procuramos, por meio de estudos e práticas, encontrar maneiras de unirmos a domótica com a sustentabilidade, culminando na comodidade do usuário. Consoante com Bolzani (2006, p.1), “A automação residencial tem mostrado que a integração de dispositivos eletrônicos e eletromecânicos aumenta consideravelmente os benefícios se comparados com os sistemas isolados, de eficiência limitada”.

Porém, como poderíamos implementar essa ideia de forma adequada? A resposta foi a criação de uma unidade microgeradora de energia com sistema híbrido de geração que alimenta os módulos de automação implementadas no projeto, com o olhar sempre voltado para o meio ambiente e o conforto do consumidor.

Para colocarmos o projeto em prática, pensamos em implementar nossas ideias de geração de energia limpa e confecção de sistemas integrados de gerenciamento e sensoriamento residencial em um condomínio “inteligente”. Para isso, criamos uma maquete onde foram postos em prática todos os conhecimentos adquiridos ao decorrer dos estudos. Como uma das principais formas de gerar a energia que seria consumida pela maquete, escolhemos a eólica, por entendermos que “A geração de energia elétrica através da utilização da energia dos ventos tem avançado substancialmente na última década” (RUNCOS et al, 2000, p.1). Agrega-se, a isso, o fato de que o estado do Rio Grande do Norte possui um grande potencial para esse tipo de geração energética.

Metodologicamente, todos os equipamentos instalados na maquete são alimentados por um sistema híbrido de energias renováveis que propiciam uma maior eficiência energética e melhor funcionamento de todo o conjunto, com o uso de painéis

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

solares e geradores eólicos visando o alto potencial desses dois equipamentos no estado do RN e a baixa ou nula poluição proveniente dessas energias.

Materiais e métodos

No ponto de partida do projeto, foram selecionados alguns artigos para serem analisados e estudados com o intuito de subsidiarem o andamento do projeto. Com base nos autores lidos, retiramos os conceitos de domótica, geração de energia e desenvolvimento sustentável, aplicados no projeto.

Antes de iniciarmos o desenvolvimento do projeto, criamos uma plataforma para que os conhecimentos adquiridos possam ser aplicados. Começamos com a confecção da maquete que foi executada primeiramente em um software de desenho 2D / 3D, com o objetivo de simular um ambiente residencial real conforme Figura 1 a seguir.

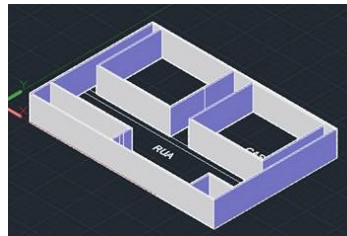


Figura 1- Planta 3D do condomínio

Com o término da construção da maquete foram implementados os sistemas necessários para automatização residencial do condomínio. Dentre as possibilidades de implementação foi escolhido o microcontrolador Arduino (Figura 2), que é um plataforma *Open Source* de prototipagem eletrônica, e que por ser uma ferramenta acessível, possui um baixo custo e é de fácil uso.



Figura 2- Plataforma Arduino Uno

Integrado ao microcontrolador foi instalado um sistema de segurança e controle de acesso baseado no módulo *RFID*, que consiste em uma placa de leitura de ondas de rádio frequência para a identificação de diferentes *transponders*, também conhecidos *tags* (Figuras 3 e 4). Sua utilidade no projeto fundamenta-se na sua fixação na guarita do condomínio para o controle de entrada e saída dos moradores.

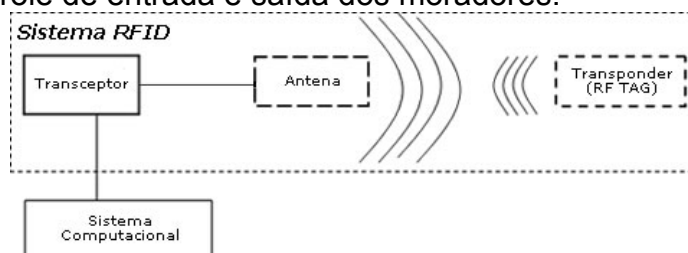


Figura 3- Funcionamento do sistema RFID

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014



Figura 4- Módulo RFID MFRC522 Mifare.

Como elo entre os sistemas, para que eles se comuniquem e não fiquem isolados escolhemos os módulos de comunicação *wireless* conhecidos como módulos *Xbee* (Figura 5). Utilizando o padrão ZigBee IEEE 802.15.4, esse sistema de comunicação foi escolhido devido ao seu baixo consumo de energia e grande área de alcance devido ao fato de que é possível ampliar seu sinal utilizando o próprio módulo como roteador, mais do que suficiente para nossa maquete.



Figura 5- Módulo Xbee

Finalmente, como formas de melhorar a eficiência e diminuir o consumo de energia, encontra-se em fase de implementação o sistema de geração energética baseado em energia solar e eólica, que, no caso do condomínio, irão alimentar diretamente um banco de baterias para que o mesmo abasteça as casas e outros sistemas. Paralelo a isso, a unidade consumidora estará ligada à rede elétrica através do *Smart Grid*, um sistema de distribuição elétrica que permite uma diminuição no consumo de até 20%, além de ofertar a possibilidade que será explorada pelo projeto do abatimento do excedente da geração energética na conta da concessionária.

Resultados e Discussão

Os principais resultados obtidos no decorrer das pesquisas em andamento, até o presente momento, mostraram-se concretos. Um dos primeiros resultados foi a finalização da confecção da maquete (Figura 6). Após a encomenda e o recebimento dessa maquete foi necessária montá-la, pois, tratando-se de algo relativamente grande (1,50 M X 1,00 M), não poderia ser impressa pela empresa de forma integral.



Figura 6- Casas montadas

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Foram realizados testes de geração de energia eólica em pequena escala e obtivemos sucesso em acender alguns LEDs com essa energia. Esses LEDs representariam os postes do condomínio, conforme ilustra a Figura 7. Executar o movimento de um motor a partir da energia de uma placa solar foi outro resultado obtido.



Figura 7-Postes em funcionamento

Testes foram realizados nos módulos de automação e obtivemos resultados positivos em relação à comunicação entre módulos XBee e também em relação ao módulo de radiofrequência o RFID (Figura 8).

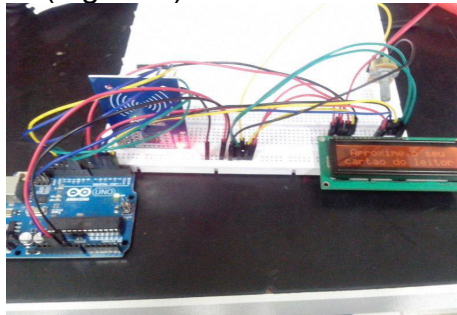


Figura 8-Testes do sistema de controle de acesso com o RFID.

Conclusões

Ultimamente, temos visto como a ação do homem tem alterado o ambiente em que vive para seu conforto, normalmente para pior. Baseado em tudo isso, o projeto inteiro está sendo desenvolvido com o intuito de, no futuro, expandir de forma acessível e portátil esse sistema para que tenhamos mais uma maneira de ajudar o mundo com a união entre a comodidade e a sustentabilidade.

Referências

- BOLZANI, C. A... Desmistificando a Domótica. *I Semana de Automação*. São Paulo, 2006
 Disponível em:
 <http://www.cefetsp.br/edu/prp/sinergia/complemento/sinergia_2007_n1/pdf_s/segmentos/artigo_02_v8_n1.pdf
 >. Acesso em 14 de setembro de 2013.
- RÜNCOS, F. *et al*, *Geração de Energia Eólica - Tecnologias Atuais e Futuras*. Santa Catarina, 2000. Disponível em <<http://ecatalog.weg.net/files/wegnet/WEG-geracao-de-energia-eolica-tecnologias-atuais-e-futuras-artigo-tecnico-portugues-br.pdf>
 >. Acesso em 14 de setembro de 2013.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

CONSTRUÇÃO DE UM VANT PARA MONITORAMENTO DE ZONAS DE RISCOS EM INDÚSTRIAS PETROLÍFERAS

025C

Lais Katerine Avelino Cardoso Luana Kelly Avelino Cardoso Victor Matheus de Câmara Silva Layssa Dantas Mendes João Moreno Vilas Boas

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Parnamirim.

Área do conhecimento (Petróleo; Gás; Energia; Biocombustíveis)

Palavras-chave: Indústrias Petroquímicas, Segurança, Gases Nocivos.

Resumo:

Mesmo com todos os esforços para evitar incidentes, acidentes e desastres persistem a acontecer. Isso ocorre devido ao fardo manuseio de produtos inflamáveis ou tóxicos, com capacidade de causar grandes explosões e dispersões de nuvens tóxicas, comprometendo o ambiente de trabalho, uma vez que põem em risco a vida de inúmeros trabalhadores, além de proporcionar grande prejuízos as empresas. Na tentativa de realizar a análise dos riscos e avaliar se determinada área está comprometida por algum vazamento de gás, garantindo assim a segurança dos operários, o presente projeto tem como intuito idealizar um módulo detector de gases capaz de informar se está ocorrendo algum vazamento naquele espaço. Onde, através do microcontrolador Arduino e quatro sensores de gases, ocorreria o monitoramento da indústria. Em caso de vazamento, há a comunicação entre o usuário e o módulo através mensagem de celular, utilizando a tecnologia GPRS, diminuindo assim os riscos inerentes em consequência do manuseio desses produtos nas indústrias químicas e petroquímicas. Para tornar possível a locomoção do módulo detector de gases, foi construído um VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado), onde o módulo foi acoplado. O controle de movimentação do veículo se dá através do usuário, a fim de conduzi-lo para a posição desejada. Dessa maneira o projeto diminuiria os riscos inerentes às indústrias químicas e petroquímicas em consequência do manuseio desses produtos.

Introdução

Atualmente a principal fonte energética do mundo é o petróleo, tornando-se extremamente importante não só para combustíveis dos mais diversos veículos de locomoção, mas também como matéria-prima de diversos produtos comercializados. Entretanto, no estado em que é obtido, óleo cru, o mesmo não tem muitas aplicações. Por isso, para que seu potencial energético seja eficaz, o mesmo passa por diversas operações físicas e químicas que garantem o seu potencial energético, o que é chamado de refino do petróleo.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Contudo, não obstante ao seu enorme potencial, a prospecção do petróleo, seja de maneira *on shore* ou *off shore*, notoriamente oferece enormes perigos, principalmente no que tange aos riscos de acidentes aos que estão envolvidos nos processos de extração e refino. Um dos maiores exemplos desse perigo foi visto em 1981, quando ocorreu o mais grave acidente da Revap (Refinaria Henrique Lage, em São José dos Campos, SP) que custou a vida de dez trabalhadores devido ao vazamento de gás sulfídrico. Neste episódio, todos aqueles que foram atingidos pelo gás imediatamente perderam a consciência.

Em virtude desses problemas, o projeto em questão consiste em minimizar os acidentes com gases nocivos e inflamáveis através de um dispositivo capaz de detectar e alertar os trabalhadores dos riscos apresentados nas petrolíferas. Para tal, o dispositivo constitui-se em sensores de gás, *shield* GPRS (*General Packet Radio Service*) e uma plataforma de controle e prototipagem prática - o Arduino. Para garantir a deslocamento e, assim, o monitoramento de toda a petrolífera, foi construído um Veículo Aéreo Não Tripulado, mais conhecido como VANT, capaz de sobrevoar todo o perímetro da indústria por intermédio de um usuário que se utilizaria de um controle remoto para guia-lo.

Materiais e métodos

As ferramentas de estudo do projeto consistem num meio de locomoção – um Veículo Aéreo Não Tripulado, um VANT– e uma plataforma de prototipagem chamada arduino, o qual foi utilizado como base para a confecção do módulo detector de gás, além de outros itens eletrônicos que serão descritos mais a frente, como sensores; módulo GPS e *shield* GPRS. Em sùmula, abordaremos a confecção em duas partes, são elas: o meio de locomoção e o módulo detector de gás.

3.1 MEIO DE LOCOMOÇÃO: VANT

Como mecanismo de locomoção foi escolhido um veículo aéreo de quatro motores, chamado quadricoptero ou quadrotor. Segundo LONGHITANO (2010), as principais vantagens do sensoriamento remoto por VANTs, em relação ao aerotransportado por aeronaves tripuladas e ao orbital, pode-se citar a redução dos custos de obtenção de imagens aéreas, a possibilidade de execução de missões em condições adversas sem o risco de vida para o operador e a grande facilidade de velocidade de incorporação de novas tecnologias.

A fim de dar sustentação as hélices, foram escolhidos quatro motores brushless de 890kv, no qual o controle de suas velocidades é obtida pela a utilização de Controladores de velocidade eletrônicos (ESC's), para tal tarefa, foi utilizado o ESC de 18-20 amperes. Segundo Silva (2011), esse dispositivo funciona como um controlador de passagem de energia para o motor Brushless e, a partir do sinal PWM (Pulse-width modulation), é possível obter diferentes valores de tensão por meio da variação de apenas dois pontos de tensão, a tensão em alta e em baixa.

O motor empregado pelo grupo requer uma bateria Lipo, a qual compreende, em sua composição, de um polímero de íon de lítio. Através dos ESC's a bateria fornece energia tanto ao motor, quanto a uma placa de controle de voo para multirotores. Esta placa funciona sob uma tensão de 5V é composta de um acelerômetro e um giroscópio. O movimento do drone se dá pelo controle destes dois componentes – acelerômetro e giroscópio.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Para comunicação de com o VANT quadrotor é necessário que se tenha dispositivos de comunicação de longo alcance, pois os mesmo, quando implementado a programação para realização de monitoramento, deve patrulhar a maior área possível. A comunicação sem fio entre controles remotos e aeromodelos foi feita por rádio comunicação. O sistema de comunicação é composto de um transmissor e de um receptor de 2,4GHz.

3.2 MÓDULO DETECTOR DE GÁS

Na elaboração da plataforma de detecção de gases foi utilizado três sensores de gases, uma shield GPRS e o Arduino. Os sensores escolhidos foram: MQ-5; MQ-8; MQ-7, os quais detectam gases comumente emitidos durante a extração e refino do petróleo que podem gerar um efeito prejudicial às pessoas envolvidas no processo. O sensor é o MQ-8, sensível a gás hidrogênio, sendo capaz de detectar sulfeto de hidrogênio (H₂S). Segundo pesquisas de Beauchamp et al. (1984, apud ACGIH, 1992), a exposição a concentrações de 1000 a 2000 ppm de gás sulfídrico causa paralisia do centro respiratório e conseqüentemente, a parada cardiorrespiratória, e por conseguinte a morte. O ultimo sensor constituinte do projeto o MQ-7, sensor sensível a monóxido de carbono (CO), o qual foi adicionado à plataforma por ser comum a emissão desse gás no refino do petróleo e por ser tóxico, levando à asfixia e conseqüentemente, à morte.

O arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre, projetada com um microcontrolador Atmel AVR de placa única, com suporte de entrada/saída embutido. Em vista disso o Arduino foi aplicado como controle para o sensoriamento e detecção.

Por fim, vale lembrar que, ainda conectado ao arduino, encontra-se o módulo GPS. O módulo GPS é um dispositivo que pode transformar o Arduino em um receptor GPS abarcando todas as funções citadas acima, e sendo implantável no Arduino. Destarte, usamos o módulo GPS a fim de fornecer a localização do quadricoptero e, assim, poder identificar o local onde se ocorra alguma falha de extração ou refino capaz de comprometer a saúde do empregado na petrolífera.

Visando a transmissão dos dados da plataforma, utilizamos um *shield* GPRS integrado ao Arduino para, dessa forma, obter uma maneira de usar a rede de telefonia celular. Nele será colocado um cartão SIM, um chip comum para telefone celular, para que, caso haja detecção de vazamento de gases tóxicos, seja enviada uma mensagem de texto aos trabalhadores da petrolífera informando o local, através do módulo GPS, e o tipo de gás, e, dessa forma, prevenir acidentes, tanto no que diz respeito à integridade física dos trabalhadores quanto para a integridade estrutural das instalações (Figura x).

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014



Figura 01 – (a) Módulo detector de gás. (b) VANT.

Resultados e Discussão

O projeto nos rendeu resultados satisfatórios e, além disso, apresentou clara possibilidade de expansão no que diz respeito aos sensores relacionados à quantidade de gases tóxicos e inflamáveis. Podendo ainda, adicionar-se ao dispositivo outro leque de necessidades para monitoramento das áreas de risco, tais como câmeras e sensores de temperatura, os quais iriam realizar a supervisão, em paralelo ao vazamento de gases, do aquecimento dos tanques das indústrias petroquímicas, podendo evitar possíveis superaquecimento dos mesmos.

É perceptível, que além do fácil manuseio, o protótipo se mostrou leve e compacto, tornando-se propício para seu acoplamento no dispositivo de transporte escolhido pelo grupo, o drone. O próximo passo consiste na integração módulo detector de gases como o drone, eliminando assim, a necessidade da instalação do detector no ambiente a ser monitorado.

Conclusões

Em razão de todos os aspectos apresentados, constata-se que o principal objetivo do projeto foi atingido, uma vez que, baseado na utilização de sensores de gás e tecnologia de comunicação, conseguiu-se criar um meio para garantir a segurança e a minimização dos incidentes em indústrias petrolíferas. Como sugestão para trabalhos futuros, com o objetivo de diminuir as chances de acidente e aumentar a área de monitoramento, sentiu-se a necessidade do desenvolvimento de um veículo de transporte não tripulado, o qual poderia ser terrestre ou aéreo.

Sendo assim, ao realizar a continuidade do trabalho, acoplado o módulo de detecção de gases a um veículo, promoveríamos um avanço no projeto, onde, ao contrário do que ocorre atualmente, o módulo não funcionaria somente de modo estático, mas sim de modo dinâmico, realizando a ronda periódica em todo o ambiente industrial.

Referências

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

- FARIAS, D. O. **Avaliação quantitativa de risco de uma refinaria de petróleo.** 2010. 96 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.
- GOMES, R.C.; AQUINO, F. J. A. **Simulação de voo vertical de um quadricoptero usando software livre.** 2013. 4 p. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, 2013.
- LONGHITANO, G. A. **VANTS para sensoriamento remoto: aplicabilidade na avaliação de monitoramento de impactos ambientais causado por acidentes com cargas perigosas.** 2010. 148 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- SILVA, U. G. O. **Análise energética em refino de petróleo.** 2010. 113 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2010.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

CRISES E PARADIGMAS DA GEOPOLÍTICA DO PETRÓLEO NA LÓGICA CAPITALISTA

036C

Adalton Vinícios José Luiz Cavalcante Mateus Brito Oliveira da Silva Romero Rossano Tertulino da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

Área do conhecimento (Petróleo; Gás; Energia; Biocombustíveis)

Palavras-chave: Petroléo, Geopolítica, Cartel.

Resumo

Na pesquisa iremos abordar o petróleo e seus males, tais como guerras, sua exportação, refino e etc. Esse bem como já sabemos é bastante precioso na vida do ser humano e por certas vezes a garantia desse bem nos trás alguns pontos negativos, seja para uma nação ou para o próprio planeta. Como já sabemos esse bem é distribuído de forma heterogênea no planeta, isso acarreta ambições em obter o controle e o acesso direto a esse bem. O petróleo segundo estudiosos é a porta de entrada para um bom desenvolvimento da nação. A partir disso iremos aborda diversos aspectos, são eles: guerras e terrorismos gerados pela procura e garantia do petróleo.

Guerras declaradas envolvendo petróleo aconteceram em alguns países como: Egito, Irã, e Iraque. Os Estados Unidos por ser uma potência mundial, é o país que mais se preocupa com o favorecimento que o petróleo agrega juntos dos interesses econômicos. Como ele depende 50% das importações do oriente médio, o que eles poderiam fazer quanto isso?

- 1) Atacar o Afeganistão, pois seria lá onde deveria passar um oleoduto, ligando o Turcomenistão ao Paquistão;
 - 2) Invasão e ocupação do Iraque, onde estavam, a seguir as da Arábia Saudita, as maiores reservas provadas de petróleo, com a benesse de algumas terem baixo custo de extração.
-
- 1) Milhares de soldados e civis morreram ou ficaram mutilados;
 - 2) Prejuízos econômicos também foram gigantescos.

Introdução

Este trabalho tem como principal objetivo analisar a Geopolítica do Petróleo, ou seja, as consequências da exploração e comercialização desta importante matéria-prima para a dinâmica político-econômica de todo o planeta Terra. Foram muitos os conflitos, guerras e invasões que tiveram como principal objetivo o controle de áreas que possuam reservas deste

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

importante hidrocarboneto. Mesmo que muitas vezes abafado por outros interesses, sabe-se que ao longo do século XX os países centrais sempre estiveram direta ou indiretamente fomentando conflitos em áreas de grande reserva petrolífera. Crises de produção que elevaram consideravelmente o preço do barril, como as de 1973 e de 1979 quase arruinaram a economia de países como o Brasil, por exemplo, e mostraram como o mundo está vulnerável as oscilações do preço do petróleo. No início do século XXI a mesma dinâmica instabilidade se mantém, o petróleo é ao mesmo tempo, berço e túmulo de nossa sociedade, nos dando conforto, mas também arma países e coloca nações contra nações. Alguns países, como a Arábia Saudita ou Venezuela são praticamente dependentes total de sua exportação. Além disto, a queima exagerada deste combustível também pode promover uma aceleração do efeito estufa, o que aquece o planeta e derrete as calotas polares. Acreditamos que este hidrocarboneto é uma matéria-prima de grande importância para a atual geração, pois muitos progressos alcançados por ela seriam impensáveis sem o seu uso. Porém acrescentamos que, para que se faça um uso mais racional da sua distribuição, é necessário se pensar no petróleo como um bem social, importante para a humanidade em toda a sua complexidade. Esse grau de entendimento só pode ser alcançado mediante estudos voltados para as dinâmicas que envolvem o petróleo procurando entender como ele se tornou um dos principais bens comerciais da lógica capitalista.

Materiais e métodos

A metodologia utilizada neste trabalho será pautada, especialmente, em pesquisas bibliográficas sobre as questões atuais que envolvem a dinâmica arquitetada pela geopolítica do petróleo, pois as mesmas oferecem meios que auxiliam na definição e compreensão dos problemas já conhecidos, como também permitem explorar novos conhecimentos ainda poucos trabalhados ou expostos pela grande mídia e/ou em sala de aula. Para se compreender melhor a atual estrutura econômica e política que está envolta da geopolítica do petróleo, serão avaliadas também informações e dados extraídos de sites oficiais da internet, como os da Petrobrás, e de outras grandes empresas petrolíferas.

Um resgate histórico sobre a ascensão do petróleo como fonte de energia/matéria-prima, suas crises de produção, seus aumentos de preços e também das guerras e conflitos ocorridos no século XX em virtude do seu controle de exploração, também é de suma importância para nosso trabalho, pois desvendam importantes esclarecimentos para melhor se compreender o contexto atual. Sendo assim, serão feitas pesquisas tanto em livros específicos como também de história e geografia que abordem o tema, com o intuito de se avaliar o contexto econômico da época desses eventos e cruzar os dados com os atuais para se construir um prognóstico da situação atual e comparar com as de décadas pretéritas.

Através de uma eficaz revisão bibliográfica, acompanhada de estudos e reflexões sobre o tema, buscaremos encontrar respostas para muitas das questões relacionadas ao petróleo, não só em escala global, mas também em escala local, tais como: Qual é a relação existente entre o petróleo e os conflitos do Oriente Médio? Porque os grandes países exportadores de petróleo são pobres? Como o aumento do preço do barril do petróleo afetará a diretamente a sociedade na qual estou inserido? O que são cartéis? Certos da importância das pesquisas que deem conta de responder as questões mencionadas, será seguido o seguinte roteiro de trabalho:

a. Exploração das fontes bibliográficas: livros, revistas científicas, teses, relatórios de pesquisa entre outros, que contêm não só informação sobre determinados temas, mas indicações de outras fontes de pesquisa;

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

- b. Leitura do material com ajuda do professor/orientador: conduzida de forma seletiva, retendo as partes essenciais para o desenvolvimento do estudo;
- c. Elaboração de fichas: elaboração de resumos de partes relevantes do material consultado;
- d. Ordenação e análise das fichas: organizadas e ordenadas de acordo com o seu conteúdo, conferindo sua confiabilidade;
- e. Conclusões: obtidas a partir da análise dos dados. O cuidado aqui observado diz respeito ao posicionamento neutro em relação ao problema pesquisado.

Finalmente, através deste método, procuraremos traçar um panorama da geopolítica do petróleo que nos deem condições de melhor conhecer a dinamicidade, tanto econômica como política, da lógica capitalista atual da qual fazemos parte. Só assim poderemos fomentar algum tipo de mudança em nossa sociedade.

REVISÃO DE LITERATURA

Segundo pesquisas, 90% em média da energia usada pela população mundial provém de combustíveis fósseis, alguns desses principais combustíveis são: o petróleo, carvão mineral e o gás natural. Dentre eles o petróleo assumiu o papel de maior peso comercial no século XX, pois grande é sua flexibilidade de uso como, matéria prima ou combustível.

A expansão desse combustível tão rico se deu, inicialmente, devido à expansão do uso de automóveis, empresas e pela utilização como matéria prima para outros meios. O petróleo e seus derivados movimentam grande parte da economia mundial chegando, com o passar do tempo, a ser fonte de renda em vários países do mundo, principalmente no Oriente Médio. Em virtude de ser um grande explorador e exportador deste produto, as maiores crises do petróleo ocorreram em torno destes países. Por ser um combustível tão importante e fonte de economia para muitas sociedades, o petróleo está passando por uma crise que atinge desde a parte da população que precisa dele para abastecer seu automóvel, até os grandes investidores, como uma reação em cadeia. Muito se fala sobre o início desta crise, mas pode-se dizer que ela começou a vir à tona após a Segunda Guerra Mundial, quando se percebeu que o petróleo é uma fonte esgotável, devido ao alto índice de consumo desde seu descobrimento, no século XIX. Uma das maiores consequências desta crise foi o aumento do preço do barril de petróleo, que em poucos anos praticamente triplicou. Foi isto que aconteceu na década de 70, onde os países que faziam parte da OPEP decidiram que essa era uma grande oportunidade de “encher seus bolsos”, aproveitando-se de uma situação política criada pela guerra do Yom Kippur. Este foi o “Primeiro choque do petróleo”, como ficou conhecido, provocou grande crise econômica em muitos países. Como sabemos a economia mundial “gira em torno” da geopolítica estadunidense, portanto se ela está em crise, grande parte dos países dependentes dela também está, e foi exatamente isso que aconteceu com o petróleo.

Com tal estudo percebemos que o petróleo é uma das mercadorias de base para o capitalismo moderno, ele tem o poder de desestabilizar economias de países, embora a produção desse bem esteja concentrada na região do Oriente Médio, seus interesses logísticos são influenciados pelos países centrais (especialmente EUA e países da Europa Ocidental).

Resultados e Discussão

Como se trata de um assunto tão polêmico (o poder do petróleo na sociedade), acaba acontecendo uma divergência entre as fontes de estudo, pois alguns defendem que o petróleo

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

trouxe o desenvolvimento mundial, e outras fontes falam que depois da exploração do hidrocarboneto o dinheiro ficou na frente dos ideais da sociedade

Conclusões

A discussão envolvendo a geopolítica do petróleo está, a cada dia, ganhando espaço dentro debates internacionais. Mas não deve, de forma alguma, ser negligenciada dentro do âmbito estudantil. Sabemos que vivemos em um mundo cada vez mais integrado, interdependente. As decisões tomadas pelos grandes agentes do poder internacional tem repercussão direta em nossa vida, exemplo disso é o aumento do preço do barril do petróleo, a invasão de países no Oriente Médio, a formação de cartéis e tantas outras atividades. Portanto, devemos nos familiarizar com a sistematização histórica do petróleo, conhecendo como era o poder antes do petróleo e o porquê de tamanha importância na atualidade.

Referências (

- BARRETO, Carlos E. P. (2001). A Saga do petróleo Brasileiro: “A Farra do Boi”. Ed. Nobel: São Paulo, SP.
- MINADEO, Roberto (2002). Petróleo, a maior indústria do mundo. Thex Editora: Rio de Janeiro, RJ.
- SHAH, Sonia (2007). A História do Petróleo. L&PM Editores: Porto Alegre, RS.
- VIDAL, Gore (2003). Sonhando a Guerra: Sangue por petróleo e a Junta Cheney-Bush. Editora Nova Fronteira: Rio de Janeiro, RJ.
- TORRES FILHO, Ermani T. (2004) “O papel do Petróleo na Geopolítica Americana”. pg. 309-346. Em: FIORI, José Luís. (org.) O Poder Americano. Ed. Vozes: Petrópolis, RJ.
- YERGIN, Daniel (1993). O Petróleo: uma história de ganância, dinheiro e poder. Ed. Página Aberta: São Paulo, SP.

Campus
NOVA CRUZ



III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

DETERMINAÇÃO DE CARGA DE SUPERFÍCIE EM MATERIAS LIGNOCELULÓTICOS ORIUNDOS DO NORDESTE BRASILEIRO

032C

Andressa Raniely Gomes da Silva Paula Gabriela Balbino Ribeiro de Lima Djeson Mateus da Silva Oberto Grangeiro da Silva

Biocombustíveis

Palavras-chave: Adsorção, Fibras naturais e Carga de superfície

Resumo:

Atualmente, um dos problemas mais sérios que afetam o meio ambiente é a poluição química de natureza orgânica ou inorgânica, decorrente dos despejos residenciais e industriais. Com o aumento da produção do etanol, são gerados vários tipos de resíduo dentre ele o vinhoto, o qual contém, dentre outros poluentes, nitratos, fosfatos, sulfatos, cloretos e metais pesados. Estes poluentes quando lançados em efluentes causam eutrofização na água e toxicidade na vida aquática por bioacumulação. O processo de adsorção utilizando materiais lignocelulóticos tem se mostrado bastante promissor na etapa de remoção de poluentes de efluentes líquidos industriais. As isotermas de carga de superfície em função do pH mostraram que matrizes adsorventes de mandacaru e palma forrageira se comportam ambigualmente na adsorção de cátions e, como dependência de pH. Em contraposição, as superfícies de bagaço de coco e a fibra de cana de açúcar não apresentam eficácia na adsorção de ânions.

Introdução

Com o crescente desenvolvimento da sociedade moderna muitos danos ao meio ambiente surgiram como consequência das intervenções humanas no meio doméstico, agrícola e industrial (BAHADIR et al., 2007). Dentre os principais agravos da indústria canavieira, os despejos indiscriminados de vinhoto em mananciais provocam a contaminação do solo, do ar e da água por cátion, como metais pesado, e ânions como nitratos, sulfatos, fosfatos, entre outros. A presença desses íons nos citados aportes potencializa o surgimento de variados tipos de doenças nos seres vivos.

A vinhaça também conhecida como o vinhoto, tiborna ou restilo é um dos resíduos do processo de destilação do álcool pela indústria canavieira, este resíduo líquido e com cheiro desagradável é rico em materiais orgânica, além de apresentar temperatura elevada, pH ácido, corrosividade, tem um alto teor de potássio, além de certas quantidades significativas de nitratos, fosfatos, sulfatos, cloretos, metais pesados, dentre outros. Onde o seu despejo inadequado pode afetar os mananciais de superfície, o solo e as águas dos lençóis subterrâneos. (EMBRAPA, 2011)

Devido à crescente conscientização ambiental e às implicações citadas, surge a necessidade de utilização de técnicas de despoluição mais sensíveis e eficientes. Os métodos clássicos envolvem processos físico-químicos de extração por solventes, troca iônica, precipitação química, adsorção e eletrólise. No entanto, a aplicação de tais

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

processos é, em alguns casos, inadequada devido a aspectos técnicos e econômicos. (BASCI et al, 2004.) Dentre estes, o processo físico de adsorção tem se mostrado bastante promissor na etapa de remoção de poluentes de efluentes líquidos industriais, sendo que a sua eficiência esta diretamente relacionada ao tipo de adsorvente utilizado. Vários adsorventes como rejeitos agroindustriais, argilas, microorganismo e polímeros naturais veem sendo estudados ao longo dos últimos anos como alternativas de baixo custo e apresentam boa capacidade de adsorção para o tratamento de efluentes industriais ricos íons poluentes.

A otimização do pH ideal para estudos de adsorção de íons orgânicos e inorgânicos, como metais pesados, nitratos, sulfatos, fosfatos, entre outros, presentes em efluentes aquosos industriais, podem ser realizadas a partir do estudo de carga de superfície das matrizes adsorventes em dependência do pH da solução.

As cargas de superfícies existentes nas partículas de sólidos estão relacionadas com acontecimentos que ocorrem na superfície como a floculação, a capacidade de troca e adsorção de ânions e cátions. Essas cargas podem ser tipo permanente que são originadas de substituição isomórficas em formações. Existe outras formas de avaliar as cargas de superfícies dos materiais a partir do ponto zero de carga (PZC) que é definido como uma carga elétrica líquida que se desenvolve no plano que se divide em duas camadas a de Stern e a camada difusa a um determinado pH. (FONTES, 2000)

Na expectativa, o referido trabalho de pesquisa tem por objetivo encontrar novas propriedades adsorptivas, frente ao pH, das fibras vegetais típicas do Nordeste brasileiro, como o mandacaru (*Cerus hildemannianus*), a palma forrageira (*Opuntia cochenillifera*), fibra de coco e o bagaço de cana de açúcar (*Saccharum officinarum*) na adsorção de íons orgânicos e inorgânicos, como metais pesados, nitratos, sulfatos, fosfatos, entre outros, presentes em efluentes aquosos da indústria canavieira (vinhoto).

Materiais e métodos

Coleta e Preparo do Material Adsorptivo

Os materiais adsorventes lignocelulóticos como o mandacaru, palma forrageira, a fibra de coco e o bagaço de cana de açúcar foram coletados na zona rural do município de Pedro Velho/RN. Logo após esta coleta esses materiais foram lavados com água corrente, para retirada e impurezas, cortadas em pequenos pedaços de 2,0 por 2,0 cm e secas a 80°C em estufa até a observação de perda de umidade constante. Após secagem, as matrizes celulóticas foram trituradas em um moinho de facas, e posteriormente, peneirada em peneira de aço inox de 40 mesh, a fim de homogeneizar o tamanho de partículas.

Efeito de pH e Ponto zero de carga.

A otimização do pH ideal para estudos de adsorção de íons orgânicos e inorgânicos, como metais pesados, nitratos, sulfatos, fosfatos, entre outros, presentes em efluentes aquosos da indústria canavieira, foi realizada a partir do estudo de carga de superfície das matrizes adsorventes em dependência do pH da solução.

A obtenção das isotermas de carga de superfície a vários pH's foram realizadas pelo método da batelada proposto por Santana, et al (2010). Inicialmente amostras de aproximadamente 100 mg de cada matriz lignocelulótica, previamente secas, triturada e peneirada, foram suspensas em 50,0 mL de uma solução aquosa de KCl 0,1 mol.L⁻¹, de pH's variando de 1,00 a 12,00, previamente ajustadas pela adição de soluções de HCl 0,1

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

mol.L⁻¹ e NaOH 0,1 mol.L⁻¹. As suspensões foram mecanicamente agitadas durante 24 horas, em uma mesa agitadora a 70 rpm e temperatura de 25°C. Após o período de contato de 24 horas, os sólidos resultantes foram separados por filtração e alíquotas dos sobrenadantes foram analisadas novamente o pH (pH final). A diferença entre o pH inicial (pH₀) e final (pH_f) - ($\Delta\text{pH} = \text{pH}_0 - \text{pH}_f$) foram plotados em função do pH₀ e do ponto de interseção resultante na curva com $\Delta\text{pH}=0$ e encontrado o valor de pH do ponto zero de carga (pH_{PZC})

Resultados e Discussão

Efeito de pH e Carga de superfície.

As propriedades interfaciais das matrizes lignocelulóticas de mandacaru, palma forrageira, a fibra de coco e o bagaço de cana de açúcar foram definidas a partir de medidas de carga de superfície, realizadas na ausência e na presença de íons cloretos e potássio. A Figura I mostra os resultados obtidos.

A presença de sais iônicos modificou o comportamento eletrocinético do material em decorrência das interações com os íons cloretos e potássio com os sítios ativos presentes na matriz adsorviva.

Uma vez que a eficiência dos processos de sorção é fortemente dependente do pH, o qual afeta a carga de superfície adsorvente, o grau de ionização e as espécies de sorbato. Deve ser notado que a polarização da superfície do sorvente é alterada de acordo com o valor do pH da solução. A pH superior a pH_{PZC} (pH = 4,00) para as matrizes da fibra de coco e do bagaço de cana de açúcar a superfície torna-se carregado negativamente, e o oposto é observado nas fibras de mandacaru e palma forrageira, cuja o pH_{PZC} é em pH = 7,30.

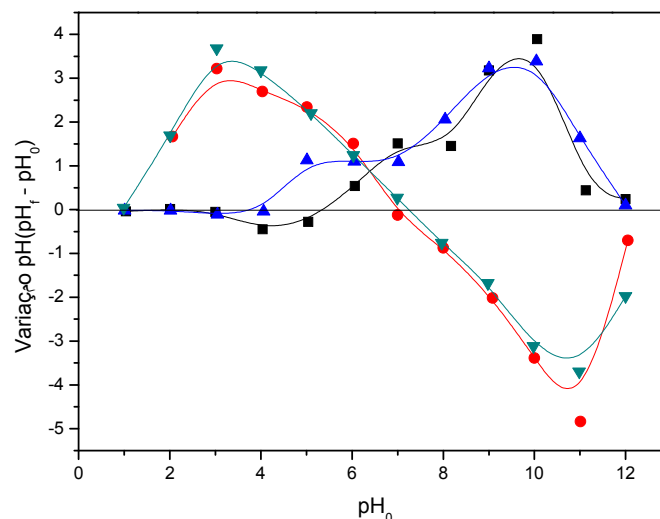


Figura I – Carga de superfície em função do pH de matriz lignocelulóticas de palma forrageira (▼); mandacaru (♦); fibra de coco (▲) e bagaço de cana de açúcar (■)

Sorção de várias espécies aniônicas e catiônicas na superfície de matrizes lignocelulótica já supracitadas, pode ser explicada com base na competição entre os íons H⁺ e OH⁻ com os sorbatos. Pode-se observar que as superfícies celulóticas de mandacaru e palma forrageira absorvem ânions, a exemplos nitratos, sulfatos, fosfatos, entre outros, favoravelmente a pH alto, tendo seu pico de adsorção ocorre em pH próximo a 10,5,

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

devido à presença de íons H^+ em sua superfície, enquanto que estas superfícies são ativas para a sorção de cátions, a exemplo de metais pesados, em pH mais baixo, aproximadamente pH igual a 3,00, devido à deposição de íons OH^- em sua superfície.

Outra observação, que pode-se fazer ao analisar a Figura I, de forma mais quantitativa, é que as fibras de coco e do bagaço de cana de açúcar não apresentam eficácia na adsorção de ânions, uma vez que não apresentam íons H^+ em sua superfície em função do pH.

Para entender o mecanismo de adsorção, é necessário determinar o ponto de carga zero (pH_{PZC}) do sorvente. Para as matrizes de mandacaru e palma forrageira a sorção de cátions é favorecida a $pH < pH_{PZC}$, enquanto que a sorção de ânions se comportam em condição oposta. Na Figura I observa-se que pH_{PZC} para a superfície lignocelulótica das fibras da palma forrageira e do mandacaru apresentam valor igual 7,24 e que o pH em que a superfície apresenta maior carga negativa ocorre em pH_0 igual a 3,00, sendo portanto, pH ideal para adsorção de metais pesados nestas matrizes. Em contrapartida, o bagaço de coco e a fibra de cana de açúcar os processos de adsorção de cátions é favorecido em pH superior a 6,00. O perfil de sorção dos íons metálico, nitratos, sulfatos, fosfatos, entre outros em superfície lignocelulótica como uma função do pH_0 também poderia ser explicado com base na densidade de grupos funcionais, tais como hidroxilas, carboxilas, e outra superfície, geralmente encontrados nas superfícies de matérias celulóticas.

Conclusões

Os materiais lignocelulóticos são importantes adsorventes naturais com aplicação potencial em vários campos da proteção ambiental. O uso de matrizes celulóticas para a remoção de anions e cátions presentes em efluentes aquosos da indústria canavieira veem apresentando resultados promissores.

As isotermas de carga de superfície em função do pH mostraram que matrizes adsorventes de mandacaru e palma forrageira se comportam ambigualmente na adsorção de cátions e ânions devido à deposição de íons H^+ e OH^- em sua superfície, como dependência de pH. Em contraposição, as superfícies de bagaço de coco e a fibra de cana de açúcar não apresentam eficácia na adsorção de ânions, uma vez que não apresentam íons H^+ em sua superfície em função do pH, sendo portanto empregadas, apenas, na adsorção de íons metálicos.

Referências

SANTANA, S.A.A; et al, Immobilization of ethylenesulfide on babassu coconut epicarp and mesocarp for divalent cation sorption, *Journal of Hazardous Materials*, 174 (2010) 714–719

BASCI, N.; KOCADAGISTAN, E.; KOCADAGISTAN, B.; Biosorption of copper (II) from aqueous solutions by wheat shell, *Desalination*, 164 (2004), 135-140.

FONTES, Maurício Paulo F.; CAMARGO, Otávio Antônio de; SPOSITO, Garrison. ELETROQUÍMICA DAS PARTÍCULAS COLOIDAIIS E SUA RELAÇÃO COM A MINERALOGIA DE SOLOS ALTAMENTE INTEMPERIZADOS. **SciELO**, Sao Paulo.



III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Embrapa, Indústria canavieira Disponível em:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONT1.html> Acesso em: 31/10/2014.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

UTILIZAÇÃO DE PALMA FORRAGEIRA (*Opuntia cochenillifera*) COMO MATRIZ ADSORVENTE ALTERNATIVA DE BAIXO CUSTO E ALTA EFICIÊNCIA, NA ADSORÇÃO DE METAIS PESADOS EM EFLUENTES INDUSTRIAIS.

033C

Aldemir Mendes Galvão*;
Andrew Oliveira da Silva*;
José Carlos Pereira Lopes*;
José Oliveira dos Santos*;
Djeson Mateus da Silva#;
Oberto Grangeiro da Silva”

Orientador, e-mail: djeson.mateus@ifrn.edu.com.br

“ Coorientador, email: oberto.silva@ifrn.edu.br

*Bolsista PFRH 03 IFRN

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

Biocombustíveis

Palavras-chave: Adsorção; Metais Pesados; Palma Forrageira.

Resumo:

A presença de metais pesados no ambiente é uma grande preocupação devido à sua toxicidade para as muitas formas de vida. Ao atingirem as águas, os mesmos são bioacumulados por toda cadeia alimentar. Vários métodos de tratamento estão sendo estudados para remoção destes poluentes, os quais incluem adsorção utilizando matérias lignocelulóticas. Este trabalho utilizou-se do palma forrageira (*Opuntia cochenillifera*) como adsorvente para remoção de metais pesados (Cu(II), Co(II) e Fe(III)) em efluentes industriais. Os resultados mostram que a fibra de palma forrageira removeu 93,5% dos íons metálicos Fe(III). A retenção de Co(II), Cu(II), foi em torno de 33% para ambos os metais.

Introdução

Atualmente, um dos problemas mais sérios que afetam o meio ambiente é a poluição química de natureza orgânica ou inorgânica, decorrente dos despejos residenciais e industriais (AGUIAR et al, 2002). A presença de metais pesados no ambiente é uma grande preocupação devido à sua toxicidade para as muitas formas de vida. Ao contrário dos poluentes orgânicos, os quais na sua grande maioria são susceptíveis a degradação biológica, metais pesados não se degradam em produtos finais inofensivos.

Devido às implicações ambientais citadas, novas tecnologias têm sido estudadas para imobilização desses compostos em efluentes industriais. Vários métodos de tratamento estão sendo estudados na remoção de metais pesados, os quais incluem adsorção, osmose inversa, oxidação química e nanofiltração por membranas. Dentre estes, a adsorção tem se mostrado bastante promissor na remoção de metais pesados. Sendo o carvão ativado o adsorvente mais utilizado. Entretanto, o seu alto custo de obtenção torna inviável a sua utilização (TREVISAN, et al, 2009). Assim, na busca por

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

novos materiais adsorventes, os materiais de origem biológica lignocelulótico (casca, bagaço, semente) vêm sendo estudados ao longo dos últimos anos como alternativas de baixo custo e apresentem boa capacidade de adsorção em efluentes industriais ricos em metais pesados.

Um material celulótico existente em grande quantidade e de baixo custo no semiárido brasileiro é a palma forrageira (*Opuntia cochenillifera*) - principal fonte alimentar de bovinos e caprinos em períodos de estiagem - têm recebido atenção especial devido à versatilidade na adsorção de metais pesados. Nessa direção, o propósito deste trabalho de pesquisa é utilizar a palma forrageira, como matriz adsorvente alternativa de baixo custo e alta eficiência, quando utilizado em condições favoráveis, na adsorção de metais pesados Cu(II), Co(II) e Fe(III), no tocante aos parâmetros tempo de contato e pH.

Materiais e métodos

Coleta e Preparo do Material Adsorativo

A palma forrageira (*Opuntia cochenillifera*) foi colhida na zona rural do município de Pedro Velho/RN. Após coleta as folhas de palma forrageira foram lavadas com água corrente, para retirada de impurezas, cortadas e secas a 80°C. Após secagem, a matriz celulótica foi triturada em um moinho facas, e posteriormente, peneirada em peneira de aço inox de 40 mesh, a fim de homogeneizar o tamanho de partículas.

Efeito de pH e Ponto zero de carga.

A obtenção da isoterma de carga de superfície a vários pH's foram realizadas pelo método da batelada proposto por Santana, et al (2010). Inicialmente amostras de aproximadamente 100 mg da matriz lignocelulótica de palma forrageira, foram suspensas em 50,0 mL de uma solução aquosa de KCl 0,1 mol.L⁻¹, de pH's variando de 1,00 a 12,00, previamente ajustadas pela adição de soluções de HCl 0,1 mol.L⁻¹ e NaOH 0,1 mol.L⁻¹. As suspensões foram mecanicamente agitadas durante 24 horas, em uma mesa agitadora a 70 rpm e temperatura de 25°C. Após o período de contato de 24 horas, os sólidos resultantes foram separados por filtração e alíquotas dos sobrenadantes foram analisadas novamente o pH (pH final).

Efeito do Tempo.

A obtenção das isotermas de adsorção foram feitas pelo método da batelada em que amostras de aproximadamente 50 mg da matriz lignocelulótica de palma forrageira foram suspensas em 25,0 mL de uma solução aquosas distintas de Fe(III), Cu(II) e Co(II) de concentrações de 100ppm e pH igual 3,00, ajustadas previamente com a adição de HCl 0,1 mol.L⁻¹. As suspensões foram, então, mecanicamente agitadas a 70 rpm a uma temperatura a 25°C por tempos variados de 4, 8, 24, 30, 48, 55, 72 e 140 horas. Passado os tempos pré-estabelecidos, as suspensões foram filtradas e alíquotas dos sobrenadantes foram removidas e diluídas e o conteúdo de quantidades de Fe(III), Cu(II) e Co(II) remanescentes foram quantificadas por espectroscopia de UV/Vis utilizando o íon tiocianato (SCN⁻) como agente complexante em meio ácido e acetona como solvente.

Resultados e Discussão

Efeito de pH e Carga de superfície.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

As propriedades interfaciais da matriz lignocelulótica de palma forrageira foram definidas a partir de medidas de carga de superfície, realizadas na ausência e na presença de íons cloretos e potássio. A Figura I mostra os resultados obtidos.

A presença de sais iônicos modificou o comportamento eletrocinético do material em decorrência das interações com os íons cloretos e potássio com os sítios ativos presentes na matriz adsorviva.

Uma vez que a eficiência dos processos de sorção é fortemente dependente do pH, o qual afeta a carga de superfície adsorvente, o grau de ionização e as espécies de sorbato. Deve ser notado que a polarização da superfície do sorvente é alterada de acordo com o valor do pH da solução. A pH inferior a pH_{PZC} a superfície torna-se carregado positivamente e o oposto para o pH maior do que pH_{PZC} .

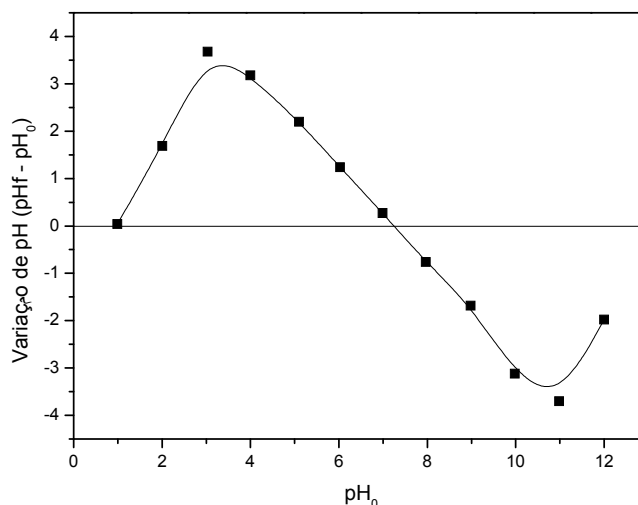


Figura I – Efeito do pH na superfície de carga da matriz lignocelulótica de palma forrageira

Sorção de várias espécies aniônicos e catiônicos na superfície de matrizes lignocelulótica de palma forrageira pode ser explicada com base na competição entre os íons H^+ e OH^- com os sorbatos. Pode-se observar que a superfície celulótica absorve ânions favoravelmente a pH alto, devido à presença de íons H^+ em sua superfície, enquanto que, a superfície é ativa para o sorção de cátions, a exemplo de metais pesados, em pH mais baixo, devido à deposição de íons OH^- em sua superfície.

Para entender o mecanismo de adsorção, é necessário determinar o ponto de carga zero (pH_{PZC}) do sorvente. Sorção de cátions é favorecida a $pH < pH_{PZC}$, enquanto que a sorção de ânions se comportam em condição oposta. Na Figura I observa-se que pH_{PZC} para a superfície lignocelulótica de palma forrageira apresenta valor igual 7,24 e que o pH em que a superfície apresenta maior carga ocorre em pH_0 igual a 3,00. Por este motivo, utilizou-se para os estudos de sorção de espécies iônicas metálicas pH igual a 3,00.

Efeito do Tempo

Levando-se em conta a propriedade de sorção, a capacidade da matriz lignocelulótica de palma forrageira em função do tempo define-se como uma cinética bem estabelecida de sorção, como mostrado na Figura II.

Os testes de sorção indicaram um elevado poder de adsorção dos íons Fe(III), Cu(II) e Co(II) na matriz lignocelulótica de palma forrageira. A quantidade de íons adsorvidos, a uma temperatura, pH e concentração constante, aumenta em função do tempo de contato entre o sorvente e o sorbato até o tempo de 72 horas, após este

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

período comportamento cinético do material entra em equilíbrio dinâmico. No caso do Fe(III), neste período de tempo, a matriz celulótica removeu 93,5% dos íons metálicos. A retenção de Co(II), Cu(II), neste período de tempo, foi em torno de 33% para ambos os metais.

A diferença de comportamento observada no processo de adsorção com os diferentes metais pode ser avaliada em função do tamanho dos cátions e a estrutura sítios adsorptivos na superfície da matriz celulótica. Portanto, a interação dos cátions metálicos hidratados com os sítios de adsorptivos situados na superfície da matriz celulótica pode ocorrer mediante uma reação ácido-base de Lewis.

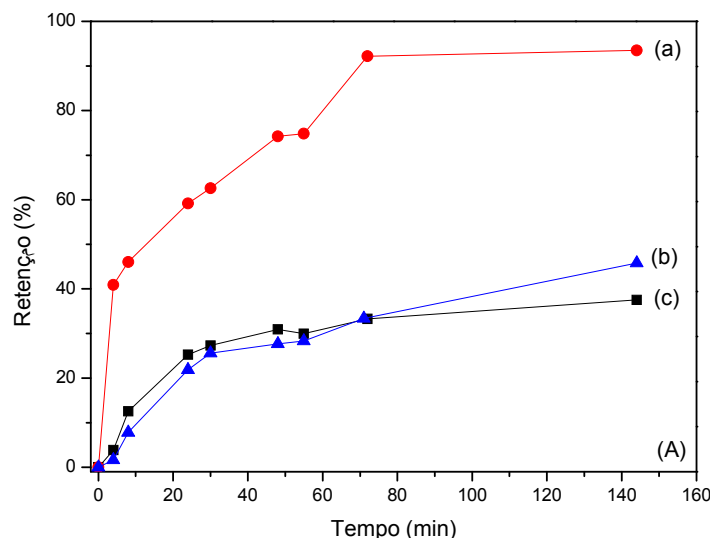


Figura II – Capacidade de retenção da matriz lignocelulótica de palma forrageira frente aos íons Fe³⁺ (a), Cu²⁺(b) e Co²⁺(c).

Como na superfície da matriz celulótica é comum a presença de grupos oxigenados, como hidroxilas, carboxilas, entre outros, e ligninas se comportando como bases duras favorecem a interação com ácidos mais duros como Fe(III) e inversamente com ácidos moles como Co(II) e Cu(II). A elevada retenção de Fe(III), em comparação com os demais metais, pode ser relacionada à maior força Coulômbica de sua interação com os grupos ativos presentes na superfície da matriz celulótica, uma vez que em pH ácido (pH 3,00), a espécie Fe(III) é o que ocorre em maior proporção que Fe(II).

Conclusões

Na adsorção em soluções monoelementares, a palma forrageira apresentou elevado poder de adsorção, sendo que o Fe(III) foi adsorvido em maior quantidade que os cátions divalentes Cu(II) e Co(II). O tamanho dos cátions e a estrutura sítios adsorptivos na superfície da matriz celulótica foram fatores importantes na restrição ao processo de adsorção. As isotermas de adsorção em função do pH mostraram que esta matriz adsorvente se comporta mais efetivamente na adsorção de cátions metálicos em pH's moderadamente ácidos devido à deposição de íons OH⁻ em sua superfície.

Referências

AGUIAR, M.R.M.P.; NOVAES, A.C.; GUARINO, A.W.S., Remoção de metais pesados de efluentes industriais por aluminossilicatos, *Quim. Nova*, 25 (2002), 1145-1154.



III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

TREVISAN, I.J.; FERRARI, L.D.F.; ROSIN, L.E.; PEREIRA, N.C. Remoção de resíduos de efluentes têxteis utilizando processo de adsorção contínua com bagaço de laranja como adsorvente. VIII Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica. Uberlândia, Minas Gerais, Brasil 2009.

SANTANA, S.A.A; et al, Immobilization of ethylenesulfide on babassu coconut epicarp and mesocarp for divalent cation sorption, Journal of Hazardous Materials, 174 (2010) 714–719

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

USO DE FIBRA DE COCO PARA ADSORÇÃO DE METAIS PESADOS DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA SUCROALCOOLEIRA.

034C

Allany Kristina da Cunha Dutra Carlos Santos Cordeiro Juliane de Santana Felipe Moreira Allan Nilson de Sousa Dantas

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Área do conhecimento: Biocombustíveis

Palavras-chave: Adsorção, metais pesados, biomassa

Resumo: Esse trabalho tem como finalidade a remoção de íons metálicos contido no vinhoto subproduto do etanol, a remoção é feita através da fibra de coco melhoradas com uma solução de NaOH 0,1M.

Introdução

O Brasil se destaca no cenário mundial em função de sua capacidade de produção de energia renovável. Dentre as diversas formas disponíveis em nosso país, o etanol vem tendo sua produção incentivada nos últimos anos, pois consiste em um combustível de queima mais limpa que os derivados do petróleo. Neste cenário a cana-de-açúcar destaca-se como uma das principais matérias-primas para fabricação de álcool no país, sendo que o número de áreas cultivo de cana-de-açúcar vem sendo gradativamente ampliado, fato este que também se deve ao forte apelo por formas de energias ditas “limpas”.

Tendo em vista o que foi mencionado, tem-se uma preocupação com a qualidade dos processos desenvolvidos, bem como, no tratamento do vinhoto gerado como resíduo durante os procedimentos de destilação para obtenção de etanol. Esse resíduo pode apresentar problemas ambientais relacionados à salinização e acidificação do solo ou ainda promover a contaminação dos lençóis freáticos em função da carga de matéria orgânica e inorgânica presente no material residual. Dentre os constituintes presentes no vinhoto encontra-se principalmente matéria orgânica sob a forma de ácidos orgânicos. Ainda podem ser encontrados teores de íons inorgânicos como Na (sódio), K (potássio), Cádmi (Cd), Ca (cálcio), Chumbo (Pb), Cobre (Cu), e Mg (magnésio), sendo que sua riqueza nutricional está ligada à origem do mosto.

Métodos físico-químicos como precipitação, extração líquido-líquido e processos de troca iônica têm sido extensivamente empregados para remoção de elementos inorgânicos de efluentes residuais.

Dentre os diversos materiais naturais descritos na literatura encontram-se as fibras de algodão, fibras de coco, bagaços de cana-de-açúcar e algumas espécies de plantas. Assim estudos que utilizem estratégias ambientalmente amigáveis são de grande valia e vêm aos poucos ganhando espaço no tratamento.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Assim, esta pesquisa têm por objetivo desenvolver estudos para caracterização dos parâmetros químicos e físico-químicos do vinhoto de cana-de-açúcar bem como buscar estratégias para remoção de elementos potencialmente tóxicos presentes neste resíduo utilizando material natural como fibra de coco.

Materiais e métodos

As amostras de fibra de coco foram submetidas à moagem para homogeneização granulométrica das partículas para avaliar qual o tamanho que adsorve com maior eficiência os íons presentes na solução amostra. Após a etapa de homogeneização do tamanho das partículas, fez-se necessário um procedimento de ativação dos sítios de adsorção das fibras utilizando solução de NaOH 0,1M e separada por faixa granulométrica de 10, 20, 30 e 40 mesh foi imersa em uma solução multi elementar com concentração de 100mgL^{-1} em pH 5,0 contendo os seguintes analitos: Pb^{2+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} durante 3h, 6h e 24h. Assim, foi feito uma análise para determinação do menor tempo em que ocorreu a máxima absorção dos analíticos avaliados.

Após a realização dos experimentos, as fibras foram separadas por filtração e o sobrenadante foi levada para análise por Absorção Atômica com Chama (FAAS, do inglês Flame Atomic Absorption Spectrometry), sendo a capacidade de adsorção do adsorvente, Q (mg do metal/ g do adsorvente) determinada com base na diferença de concentração dos íons metálicos, usando-se a equação abaixo:

$$Q_e = \frac{(C_o - C_e)V}{m}$$

Onde C_o é concentração do soluto na solução inicial (mg/L); C_e , concentração do soluto no equilíbrio (mg/L); V, volume da solução (L); m, massa do adsorvente (g).

Resultados e Discussão

De acordo com a tabela 1 e a figura 1(a) a capacidade de adsorção da fibra imersa na solução multi elementar em um período de 3 horas, consegui adsorver 3,08 mg/g de chumbo em uma ordem granulométrica de 10 mesh, na peneira de 20 mesh no mesmo intervalo de tempo a fibra adsorveu 2,622 mg/g. Ainda nas mesmas condições de tempo a adsorção da fibra em peneira 30 mesh é de 2,627 mg/g de chumbo, a adsorção na peneira de 40 mesh em três horas é 2,859 mg/g de chumbo. Com relação ao tempo de 6 horas a fibra adsorve em uma ordem granulométrica de 10 mesh 3,07mg/g de chumbo, já em uma granulometria de 20 mesh a adsorção da fibra com relação ao metal é igual à 2,992 mg/g de chumbo. Na peneira de 30 mesh o valor de chumbo adsorvido pela fibra é equivalente a 3,018 mg/g, e em uma granulometria de 40 mesh a fibra adsorve 2,716 mg/g de chumbo. Em um período de tempo de 24 horas a fibra imersa na solução elementar adsorveu 3,30 mg/g de chumbo com uma ordem granulométrica de 10 mesh. Em uma granulometria de 20 mesh, a fibra conseguiu adsorver 2,730 mg/g de chumbo. Já na peneira de 30 mesh foram adsorvidos pela fibra 2,848 mg/g de chumbo e na granulometria de 40 mesh a fibra adsorveu 2,795 mg/g de chumbo.

Na tabela 1 e na figura 1 (b) observa-se que no início do ensaio até 3 horas a fibra de coco imersa na solução multi elementar, a absorção do cádmio tende a ser maior em função do tamanho na ordem granulométrica das peneiras, mas essa verdade não se

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

confirmou em relação à peneira de 40 mesh tendo uma absorção de 1,937 mg/g de cádmio maior que a de 20 mesh que teve absorção de 1,755 mg/g e a de 30 mesh 1,646 mg/g de cádmio adsorvido, só sendo menor que a de 10 mesh que teve uma adsorção 3,275 mg/g. No segundo momento decorridos mais 3 horas, totalizando 6 horas deste de o início do ensaio a absorção da peneira de 10 mesh foi de 3,701 mg/g a de 20 mesh adsorveu 1,823mg/g, todavia a tendência de melhor adsorção por ordem granulométrica observando o tamanho da peneira não se manteve porque a de 30 mesh teve adsorção do cádmio de 1,860 mg/g tendo uma melhor adsorção que a peneira de 20 mesh a de 40 mesh adsorveu 2,004 mg/g mantendo o aumento de adsorção com relação ao tempo de 3 horas. Decorridas 24 horas depois do início do experimento a absorção da peneira de 10 mesh diminuiu a um nível menor do que com 6 horas ficando com uma absorção de 3,462mg/g, a peneira de 20 mesh adsorveu 2,012mg/g e de 30 mesh 2,013 mg/g, a peneira de 40 mesh manteve a tendência de alta, adsorvendo 2,303 mg/g.

Como mostra a figura 1(c) e a tabela 1os resultados obtidos para adsorção do íon cobre na solução multi elementar com a fibra de coco foi: no período de tempo de 3 horas, a fibra de coco com a ordem granulométrica de 10 mesh adsorveu da solução 2,77 mg/g de cobre, a de 20 mesh teve adsorção 1,856 mg/g, a de 30 mesh 1,844 mg/g e a peneira de mesh 40 adsorveu de 2,140 mg/g. A fibra de coco imersa na solução multi elementar no tempo de 6 horas, a peneira de ordem granulométrica de 10 mesh adsorveu 2,745 mg de cobre / g de fibra de coco, a de 20 mesh foi 2,421 mg/g, a de 30 mesh 2,448 mg/g e a peneira de mesh 40 teve adsorção de 2,138 mg/g. No período de 24 horas corridas do experimento a fibra de coco passada em uma peneira com ordem granulométrica de 10 mesh imersa na solução multi elementar, conseguiu adsorver 2,914 mg/g de cobre, a fibra de coco com granulometria de 20 mesh adsorveu 2,185 mg/g, a de 30 mesh 2,439 mg/g e a de mesh 40 teve adsorção de 2,309 mg/g.

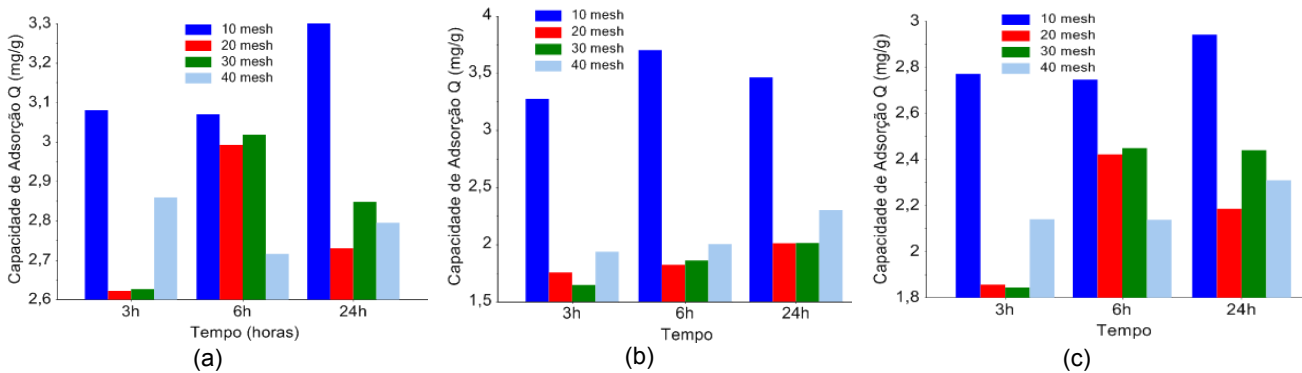


Figura 1 – Capacidade de Adsorção para (a) Chumbo, (b) Cádmio e (c) Cobre

Tabela 1 - A capacidade de adsorção, e os resultados obtidos

Tratamento	Pb ²⁺			Cd ²⁺			Cu ²⁺		
	3h	6h	24h	3h	6h	24h	3h	6h	24h
10 mesh	3,08	3,07	3,30	3,275	3,701	3,462	2,77	2,745	2,941
20 mesh	2,622	2,992	2,730	1,755	1,823	2,012	1,856	2,421	2,185
30 mesh	2,627	3,018	2,848	1,646	1,860	2,013	1,844	2,448	2,439
40 mesh	2,859	2,716	2,795	1,937	2,004	2,303	2,140	2,138	2,309

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Conclusões

Tendo em vista os resultados obtidos da absorção da solução multi elementar com a fibra do coco, mostra que a peneira de 10 mesh teve melhor resultado comparando com as peneiras de mesh 20, 30 e 40 em todos os intervalos de tempo e para todos os íons em estudo.

Referências

A. J. Rossetto. Utilização Agronômica dos Subprodutos e Resíduos da Indústria Açucareira e Alcooleira. In: PARANHOS, S. B. (Coord.) Cana-de-açúcar - cultivo e utilização. Campinas: Fundação Cargill. (1987) 433-504.

D. M. Ruthven. Principles of Adsorption and Adsorption Processes. Ed. John Wiley & Sons. Nova York, 1984.

Governo Federal. www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2011/08/30/governo-adotara-medidas-de-incentivo-a-producao-de-etanol. Acessado em 02 de Fevereiro de 2012.

M. A. S. da Silva; N. P. Griebeler; L. C. Borges. Uso de vinhaça e impactos ambientais nas propriedades do solo e lençol freático. Revista Brasileira de Engenharia e Agrícola e Ambiental. 11 (2007) 108 – 114.

Neto, B. B.; Scarminio, I. S.; Bruns, R. E.; Como Fazer Experimentos –Pesquisa e Desenvolvimento na Ciência e na Indústria, Ed. da Unicamp: Campinas, 2001.

SOUZA SANTOS, T.D. *Comentários acerca de redação de contribuições técnicas para a ABM*. Noticiário Nº 12 de 1948 e Nº 75 de 1958.

Campus

NATAL CENTRAL

DIAREN

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

POLUIÇÃO DE AQUÍFEROS POR ATIVIDADE PETROLÍFERA

014C

Francisco Laercio Melo Gomes Matheus de Araújo Costa Roberto Pereira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Petróleo - Geologia

Palavras-chave: Hidrocarbonetos, Geociência, Hidrogeologia.

Resumo:

É de conhecimento geral atualmente que o petróleo é algo de grande importância e uso em nossa atual sociedade. A cada dia são criadas inúmeras maneiras de se extrair tal bem e trata-lo. No entanto, essa extração e produção em massa do óleo gera consequências para o meio-ambiente sendo uma delas, a poluição dos aquíferos. Esse trabalho tem como objetivo analisar o atual modelo econômico e de gerenciamento ambiental de algumas empresas desse ramo (visando também o mecanismo geológico do reservatório) e projetar soluções inteligentes com relação a preservação ambiental de modo a não afetar em larga escala a empresa.

Introdução

Tendo em vista que os reservatórios de petróleo ocorrem em rochas porosas nas bacias sedimentares, qual da mesma forma se acumula as águas subterrâneas, inevitavelmente o processo de acúmulo, retirada e refino de óleo deverá culminar na mistura de óleo e água subterrânea, podendo ocasionar em um comprometimento da qualidade desses mananciais de abastecimento humano e animal, aumentando, assim, a escassez de água de boa qualidade, com conseqüente diminuição da oferta de águas e desvalorização de propriedades marginais. Mananciais superficiais também podem ser afetados, ocasionando desequilíbrio ecológico, proliferação excessiva de vegetação aquática, além da degradação da paisagem e de impactos na qualidade de vida, entre outros aspectos. Diante deste ponto, o trabalho tem como objetivo estudar de forma preliminar os impactos ambientais negativos nos mananciais de água subterrânea, nas diversas etapas de perfuração, construção do poço e exploração do petróleo, assim como a retirada, armazenamento e refino do óleo, podendo assim fazer um estudo sobre métodos práticos que contribuem para a melhoria dessas atividades. Desse modo, esse trabalho tem como relevância estudar o modelo petrolífero das empresas, para que tenham atividades que possam prevenir a poluição de aquíferos, sem prejudicar o modelo de exploração e econômico da empresa.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Materiais e métodos

A metodologia apresentada neste trabalho se deu pelo estudo dos aquíferos, entendimento da hidráulica de poços, conceitos e formas de acumulação de hidrocarbonetos, funcionamento das atividades petrolíferas, planos de gerenciamento de riscos ambientais, métodos de perfuração, riscos de poluição, poluição do armazenamento e retirada de óleo, além de estudo de métodos e medidas preventivas. Para isso foi utilizado estudos bibliográficos e trabalhos de campo (visitas técnicas).

Resultados e Discussão

Temos como resultado discutido, até agora na nossa atividade de pesquisa, que as empresas estão se mostrando cada vez mais preocupadas, e com isso orientadas para a diminuição dos impactos sobre aquíferos, e meios ambientais. Um bom exemplo dessa ocorrência impactante, pode ser verificado in loco durante visita técnica em poços da Petrobras (na sonda de perfuração mostrada na figura 1). Neste caso estava ocorrendo uma perfuração direcional, e para o resfriamento da broca, se utilizava a própria água marítima, cuja mistura com a água de boa qualidade do aquífero torna impróprio o consumo. Embora o estudo tenha se dado com ênfase na poluição de aquíferos, o impacto ambiental ainda se mostra atuante, tendo em vista que numa atividade petrolífera pode ocorrer desmoronamentos de Folhelhos, e outras formações geológicas. Outro dado obtido, esta relacionado com o fato de que, em grande parte da extração de petróleo, vem em sua grande maioria água, portanto, isso traz uma grande preocupação onde a água será tratada e, assim, feita a retirada de óleo, e tendo em vista a inevitável devolução da água para o meio natural, livre de hidrocarbonetos. Isso também é um agravante econômico de uma empresa petrolífera, pois a empresa petrolífera irá investir altos valores na retirada do óleo contido na água. Como exemplo disso, na Bacia de Campos, verifica-se que a quantidade de óleo esta diminuindo enquanto a de água aumenta durante a exploração, tornando os recursos por parte da Petrobras mais caros para que assim o óleo seja retirado da água. Outro exemplo bastante conhecido se deu em Mossoró/RN, onde ao inicio das ocorrências de óleo na região, as águas que abasteciam o município tinham um alto teor contaminante de óleo.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014



Figura 1 – Sonda onde foi realizada a visita técnica.

Conclusões

A conclusão adquirida no trabalho até o momento, mostra que as empresas do ramo petrolífero, têm planos de gerenciamento para os impactos ambientais, e também existem vários meios preventivos e de solução para a poluição de aquíferos, e outros campos de atividades, sendo que os mesmos interferem diretamente na economia, e produtividade da empresa. As empresas têm suas normas, e regimento para esses meios preventivos, assim como toda a metodologia do processo de utilização do mesmo; porém, para que esses processos sejam postos em prática, é feito um estudo de caso para o melhor encaixe de prevenção de casos como poluição de aquíferos. Contudo, estudos contínuos de métodos, utilização e processo que giram em torno da retirada e refino de hidrocarbonetos, devem ser feitos durante as atividades para que se tenha um controle, e melhor gerenciamento das atividades no que se diz a prevenção ambiental.

Referências

- MARIANO, J. B. Impactos ambientais do refino de petróleo. Rio de Janeiro, 2005, 232p.
GAUTIER, C. Oil, Water and Climate – An Introduction. New York, 2008. 365p
THOMAS, J. E. Fundamentos de Engenharia de Petróleo. Rio de Janeiro, 2004. 271p.



III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

ROSA A. J. et al. Engenharia de reservas de petróleo. Rio de Janeiro, 2006. 808p.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

NOVAS FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA: O BIOCOMBUSTIVEL EM ESTUDO

049C

Daniel Marinho Ferreira Fabio Cardoso Soares Gessica Fernanda Batista da Silva Karla Rayane Gomes da Silva Lybio Jefferson Souza Silva Dr. Valdenildo Pedro da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

Área do conhecimento (Biocombustíveis)

Palavras-chave: energias alternativas, perspectivas, biodiesel.

Resumo:

Com o grande desenvolvimento socioeconômico e tecnológico das últimas décadas à humanidade observa a demanda por energia crescer gradativamente. Com a busca constante por energias que sejam renováveis, os biocombustíveis surgem como uma possível solução para suprir a demanda energética do mundo. Os biocombustíveis surgem como substitutos do petróleo de várias formas, com o uso da biomassa, etanol, biogás e biodiesel, todos têm como procedências fontes vegetais e orgânicas. Esse artigo tem como objetivo compreender o uso do biodiesel em alguns países do mundo, nos primórdios do século XX e atualmente, compreender a utilização e perspectivas desse potencial energético no Brasil e no Rio Grande do Norte. Através de um referencial teórico elaborado utilizando opiniões de autores, especialistas, e instituições com renome nessa área foi organizado este artigo. O resultado desse trabalho ampliou a discussão dos biocombustíveis, tendo o biodiesel como foco principal da temática abordada, mostrando desde seu histórico, produção e sua aplicação no Brasil e no estado do Rio Grande do Norte. A conclusão é que essa fonte de energia possui um grande potencial no País, e no Rio grande do Norte, quando as usinas experimentais estiverem prontas para a comercialização desse produto.

Introdução

Os avanços sociais e tecnológicos atuais convivem com dilemas contraditórios, pois se de um lado temos esses avanços alcançados, de outro temos a exaustão de fontes energéticas poluidoras. Nos últimos tempos, à humanidade observa a demanda por energia crescer gradativamente, na qual o uso de combustíveis fósseis (Petróleo e carvão mineral) está como uma das principais fontes, entre os países desenvolvidos e subdesenvolvidos para suprirem suas demandas energéticas. A utilização desse recurso tem gerado grandes problemas ambientais a exemplo do aumento dos níveis de gás carbônico na atmosfera potencializando o efeito estufa já existente em nosso planeta terra. Os biocombustíveis vêm para assumir um papel fundamental no cenário energético do mundo, e em especial o biodiesel, que é um forte substituto do diesel mineral. Os

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

fatores que influenciaram a escolha desse tema foram algumas pesquisas já relacionadas por nosso grupo com a temática das energias alternativas e sua interação no mundo. Esta pesquisa foi financiada pelo Programa de Formação de Recursos Humanos da Petrobras (PFRH) em parceria com o IFRN, tendo como objetivo principal compreender o uso do biodiesel em alguns países do mundo, nos primórdios do século XX e atualmente, compreender a utilização e perspectivas desse potencial energético no Brasil e no Rio Grande.

Materiais e métodos

A metodologia utilizada para a realização desse artigo foi a de pesquisa exploratória que tem como objetivo o aprimoramento das ideias existentes sobre o assunto adotado, tendo como delineamento de pesquisa a pesquisa bibliográfica ou referencial teórico que procura abordar a verificação da condição do assunto a ser pesquisado, sob o aspecto teórico de outros estudos e pesquisas já realizadas (LAKATOS; MARCONI, 2003). Feito isto, foi realizado um levantamento de referências, de periódicos, livros, monografias, além de pesquisas em sites relacionados à temática de energias e biocombustíveis.

Revisão de literatura

Os biocombustíveis constituem combustíveis que têm sua origem biológica. Eles são produzidos a partir de vegetais, como milho, soja, cana-de-açúcar, mamona, canela, babaçu, cânhamo, dentre outros. Além desses, o lixo orgânico também pode ser usado para a produção de biocombustível. O biodiesel pode ser produzido a partir de diversas sementes oleaginosas, gorduras animais ou óleos resultantes de frituras domésticas ou industriais (ALVES FILHO, 2003). Outro biocombustível, que vem ganhando importância é o biometano, ou simplesmente gás metano, que pode ser proveniente de matéria orgânica degradada, podendo também substituir alguns combustíveis fósseis, pois possui grande potencial produtivo, inclusive podendo ser obtido de matéria orgânica com grande potencial poluidor como esgotos e resíduos orgânicos urbanos, porém, este ainda depende de desenvolvimento de novas tecnologias para que seja utilizado com maior eficiência (ALVES FILHO, 2003). No Brasil, desde a década de 1920, o Instituto Nacional de Tecnologia (INT) já estudava e testava combustíveis alternativos e renováveis. Desde a década de 1970, por meio do INT, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), estavam sendo desenvolvidos projetos de óleos vegetais como combustíveis, com destaque para o DENDIESEL. Na década de 1970, a Universidade Federal do Ceará (UFCE) desenvolveu pesquisas com o intuito de encontrar fontes alternativas de energia (LIMA, 2004). O Estado do Rio Grande do Norte está baseando a produção de biodiesel a partir da agricultura familiar, isto é feito, também, para a obtenção do Selo Combustível Social, concedido pelo Governo Federal, que garante ao produtor de biodiesel direito a benefícios de políticas públicas específicas, voltadas para estimular a inclusão social de agricultores familiares na cadeia produtiva do biodiesel e garantias de compra do produto. (PESSOA; SOUZA; REBOUÇA, 2007).

Resultados e Discussão

O Programa Biodiesel visa à utilização de terras inadequadas para o plantio de gêneros alimentícios. Com a grande diversidade de opções para produção de biodiesel, tais como

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

a palma e o babaçu no norte, a soja, o girassol e o amendoim nas regiões sul, sudeste e centro-oeste, e a mamona, que além de ser a melhor opção do semiárido nordestino, apresentam-se também como alternativas às demais regiões do país. O uso de o biodiesel estar vinculado a substituição total ou parcialmente do diesel de petróleo em motores ciclo diesel de caminhões, tratores, camionetas, automóveis e também para geração de energia e calor. Pode ser usado puro ou misturado ao diesel em diversas proporções. A mistura de 2% de biodiesel ao diesel de petróleo é chamada de B2 e assim sucessivamente, até o biodiesel puro, denominado B100 (MINISTÉRIO DE MINAS DE ENERGIA, 2004). Até o mês de Maio de 2014 existiam 62 plantas produtoras de biodiesel autorizadas pela ANP para operação no País, correspondendo a uma capacidade total autorizada de 21.827,79 m³/dia. Há ainda 2 novas plantas de biodiesel autorizadas para construção e 4 plantas de biodiesel autorizadas para aumento da capacidade de produção. Com a finalização das obras e posterior autorização para operação, a capacidade total de produção de biodiesel autorizada poderá ser aumentada em 1.326,72 m³/dia, o que corresponde a um acréscimo de 6% na capacidade produzida comparado ao referido mês (BOLETIM MENSAL DO BIODIESEL, 2014). O que podemos ver no gráfico 1 produção de Biodiesel no Brasil em m³ no decorrer dos anos.

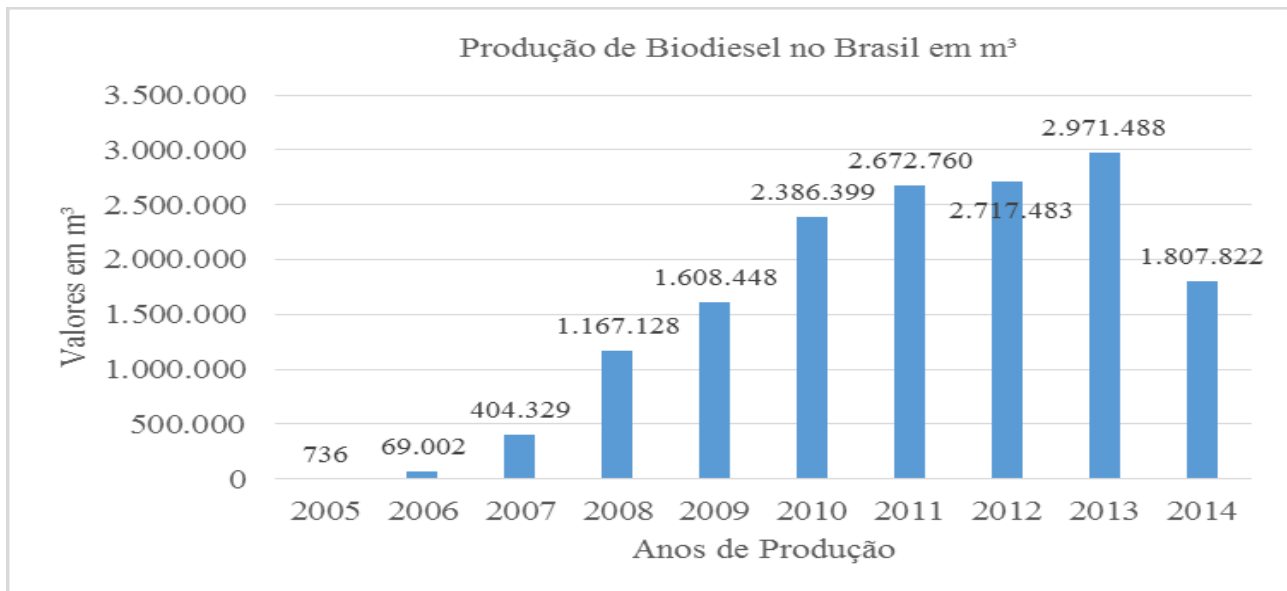


Gráfico 1 – Produção de Biodiesel no Brasil em m³.

No ano de 2012 a Petrobras Biocombustível e o Governo do Estado do Rio Grande do Norte assinaram um protocolo de intenções para adaptação das usinas experimental de biodiesel, localizadas no município de Guamaré, para produção comercial. Com investimentos da ordem de R\$ 5,1 milhões, as unidades atingiriam no primeiro semestre de 2013, a capacidade de produzir 20 milhões de litros de biodiesel. Inaugurada oficialmente em 19 de maio de 2006, a usina, que é experimental, tinha previsão de iniciar as atividades em caráter comercial no primeiro semestre de 2013. Em setembro do ano passado, a estatal chegou a anunciar uma nova data de abertura, prevista para o início de 2014, o que não se efetivou, agora, a nova data da estatal é setembro (MENNA, 2014).

Conclusões

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

É bem verdade que os biocombustíveis, em especial o biodiesel, surgem como um grande substituto dos combustíveis atuais derivados do petróleo, pelo fato de ter um valor energético mais barato, além de possuir menor teor de poluição. Especificamente no Brasil existem as condições ideais (clima, solo, relevo) para a exploração desse recurso, visto o grande potencial agrícola que o mesmo possui trazendo a possibilidade de ter uma produção em grande escala praticamente o ano todo. O biodiesel é utilizado como matriz energética em vários países, no Brasil não é diferente, pois o país já explora esse recurso. O Rio Grande do Norte possui uma nova oportunidade para exploração desse combustível, com os investimentos já feitos nas duas usinas experimentais que ficam localizadas no polo de Guamaré, não havendo nenhum entrave a perspectiva para o Estado e que a produção se tornará efetiva a partir de setembro de 2014. Na busca por um caminho mais sustentável e com uma ideia economicamente viável o estudo do uso do biodiesel deve ser destaque nas políticas econômica e energética do país e deve ter grande frequência de abordagem em pautas acadêmicas, para garantir que o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel seja colocado em prática, criando tecnologias que contribuam para a utilização desse combustível tão importante em nossa cadeia produtiva.

Referências

- MENNA, Vinícius. Petrobras adia para setembro produção comercial no RN. *Tribuna do Norte*, Natal, p.5, 29 de jun. 2014. Disponível em: <<http://www.paperlit.com/read/tribunadonorte/2014-07-29#page=5>>. Acesso: 02 ago. 2014.
- PESSOA, Valdemberg Magno do Nascimento; SOUZA, Francisco das Chagas silva; REBOUÇAS, Igor Guedes. *O biodiesel como elemento de desenvolvimento sustentável no semi-árido potiguar*. Holos. Ano 23, vol. 3, 2007. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/134/122>>. Acesso: 02 mar. 2014.
- ALVES FILHO, João. Brasil: A Arábia Saudita da energia renovável. In:_____. *Matriz energética brasileira: da crise à grande esperança*. Rio de Janeiro: Mauad, 2003.
- BOLETIM MENSAL DO BIODIESEL. [S.L.]: ANP, 2014. Disponível em: <<http://ubrabilio.com.br/sites/1800/1891/PDFs/InformacaoSetor2014/BolBiodieselANPAbr2014.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2014.
- BRASIL , Agência Nacional de Petróleo. 2014. Disponível em: <www.anp.gov.br/?dw=8740>. Acesso: 02 ago. 2014.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Mariana de Andrade. *Fundamentos de metodologia científica*. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- LIMA, Paulo César Ribeiro. *O biodiesel e a inclusão social*. Câmara dos Deputados, Consultoria Legislativa. Biblioteca digital da câmara (serie, estudos). Brasília. 2004. Disponível em: <<http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/1142> >. Acesso: 02 mar. 2014.
- MINISTÉRIO DE MINAS DE ENERGIA. *Biodiesel*. O novo combustível do brasil. Brasil. 2004. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel/galerias/arquivos/biodiesel/cartilha_biodiesel_portugues.pdf>. Acesso: 14 set. 2014.

050C

Breno Andreyth Andrade Marrocos Maria Luiza de Medeiros Galvão

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia

Biocombustíveis a partir de sementes oleaginosas**Palavras-chave:** Energia Renovável, Biocombustíveis, Agricultura Familiar.**Resumo:**

A expansão e uso de energias renováveis são crescentes graças ao caráter econômico e limpo dado a este novo setor. Além disso, torna-se perceptível o avanço das discussões a respeito de novas alternativas de energias limpas, com destaque os biocombustíveis, a partir de sementes oleaginosas, as quais surgem como uma das opções favoráveis nesse cenário. No Brasil, a produção de óleo através de resíduos agrícolas tonou-se real a partir da década de 1980, porém subordinado a estabilização do preço do petróleo, o que o tornava desfavorável. Na década de 1990 com a reestruturação da matriz energética no país, novo marco regulatório e agências foram criados, através da resolução 180 de 1998. A Agência Nacional do Petróleo (ANP) deu autorização para a realização de testes e comercialização de várias oleaginosas e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) foi pioneira na realização dos testes. Nesse sentido o trabalho aqui exposto realiza através de revisão bibliográfica, considerações sobre a importância dos biocombustíveis para obtenção de energia limpa e se justifica por reconhecer os resíduos já aproveitados na geração de energia elétrica, a exemplo do bagaço da cana, e sementes oleaginosas, como menos prejudiciais ao meio ambiente e a saúde do ser humano.

Introdução:

Os setores reformistas desde representantes ligados a instituições financeiras multilaterais, grandes corporações internacionais e organizações não governamentais preocupados com o ambiente vêm dando ênfase à necessidade da sociedade mundial contemporânea se adaptar energias renováveis, através de mecanismos de mercado, como ecoeficiência, protocolos diplomáticos e certificações ambientais no âmbito da política energética.

As energias renováveis são fontes de energia provenientes de ciclos naturais, resultados da conversão de radiação solar, fonte primaria de praticamente todas as energias existentes no planeta (GALDINO et al. 2006). Dentre as fontes destaca-se a biomassa e em particular as que dependem da agricultura, como as oleaginosas potentes na produção do biodiesel. No Brasil as condições naturais são muito favoráveis ao aproveitamento da biomassa, quando tratamos de produção agrícola que geram os principais resíduos para esse fim.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

A produção de biomassa para o biodiesel está associado a permanência do homem no campo, uma vez que, gera emprego e renda e é de forte apelo ambiental. Contudo o setor enfrenta o desafio de escolher a oleaginosa a ser produzida de acordo com o potencial regional, tendo em vista a grande variação edafoclimática existente no país, como a cultura de dendê propício a região Norte, algodão, mamona e culturas de sequeiro sem irrigação na região semiárida. No Sudeste e Centro-oeste destacam-se soja e girassol e por fim o Sul, com condições favoráveis a produção de canola (TRZECIAK et. al. 2008).

Historicamente no Brasil, resíduos oriundos do bagaço da cana-de-açúcar são beneficiados para geração de energia elétrica. Já o uso das sementes oleaginosas está se inserindo perceptivelmente como importante insumo na agricultura, com a finalidade de uso sustentável na geração de energia renovável. No caso das sementes oleaginosas, a presença de óleo vegetal deve ser maior em relação aos outros compostos. No país, o uso do biodiesel torna-se um incentivo a agricultura familiar, através de políticas voltadas para os agricultores familiares por meio do Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF).

Nesse sentido, é notória a relevância da produção de energia obtida de oleaginosas cultivadas pela agricultura familiar, o que se transforma num instrumento de estímulo ao trabalho, com efeitos na erradicação da miséria. Especialmente no semiárido nordestino mais de dois milhões de famílias vivem em situação social inadequada, estando e são dependentes da agricultura familiar, que compõe 80% dos estabelecimentos agrícolas no Brasil e segundo Mattei (2014) podem assumir o papel de protagonista nessa busca a inclusão por meio da produção sustentável de oleaginosas.

Materiais e métodos

O desenvolvimento do trabalho deu-se a partir da pesquisa bibliográfica, método explicitado por Prodanov & Freitas (2013) e Lakatos (2003), que esclarece também a relevância da pesquisa bibliográfica qualitativa como ferramenta exploratória.

Em relação à abordagem, foram feitas pesquisas em meio virtual a partir de portais como o Periódico, Google Acadêmico e outros, a fim de auxiliar no objetivo principal através de artigos, teses, dissertações, livros e revistas científicas instigantes ao leitor.

Resultados e Discussão

A expansão de energias renováveis é crescente graças ao caráter limpo e econômico dado a este novo setor, Vecchia (2010). O autor ainda explicita que a manutenção da integridade da camada de ozônio é uma tarefa para varias gerações, pois o dióxido de carbono pode ficar de cinco a duzentos anos na atmosfera.

Na antiguidade, as sementes já serviam como um dos insumos principais para alimentação do homem primitivo, isso justifica a tão grande produção e diversidade nos cultivos agrícolas desses grãos hoje, porém foi a partir dos anos 1970, que com auxilio da expansão da revolução verde e as fortes crises que assolavam o petróleo instigaram ao estudo de novos métodos, assim surgem os biocombustíveis nas suas mais variadas formas.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Torna-se então perceptível o avanço das discussões a respeito de novas alternativas de energias limpas. Os Biocombustíveis a partir de sementes oleaginosas surgem como uma das opções favoráveis a esse cenário.

No Brasil a iniciativa só veio a tona a partir dos anos 80, e ainda era um sistema subordinado a estabilização do preço do petróleo, e tendo em vista esse fator novamente o assunto saiu de mídia e só voltou na metade dos anos 90 com a reestruturação da matriz energética do Brasil, que instituiu novos marcos regulatórios, além da criação de agências reguladoras, assim, através da resolução 180 de 1998, a ANP, Agência Nacional do Petróleo, deu autorização para a realização de testes e comercialização de vários combustíveis não especificados, a UFRJ foi a pioneira na realização dos testes.

Então fazia-se necessário a criação de um política voltada a essa nova área, assim, o governo federal criou o Programa Brasileiro de Biocombustíveis, o Probiodiesel, que objetivava a redução da dependência do petróleo como fonte principal, além de expandir o mercado das oleaginosas e impulsionar a combustíveis alternativos, reduzindo a poluição para atender as regras do Protocolo de Kioto, logo depois do governo Lula o Probiodiesel sofreu diversas mudanças a fim de ganhar um caráter social e incorporar a agricultura familiar, então passou a se chamar Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel. Quando quase todos os fatores estavam definidos o governo partiu para o marco regulatório, que definia a prioridade para a ampliação e consumo em escala industrial, enfocando a área social proporcionando a geração de emprego e renda através da diversificação da matéria prima e inserção da agricultura familiar, o marco definiu também as metas do programa, a partir de 2013 a meta era ter obrigatoriamente 5% de mistura prevendo que esses percentuais poderiam ser alterados a medida que a capacidade produtiva e demanda aumentassem, hoje o cultivo regional de sementes para o uso no Biodiesel assim.



Fonte: Atlas do Biodiesel, in biodiesel/Br

Foi instituído também a política de um selo de combustível social, concedido pelo ministério do desenvolvimento agrário, que servia de parâmetro indicador de cumprimento de metas sociais, este selo era concedido a produtores que adquirissem matérias primas provenientes da agricultura familiar em regiões distintas do país em quantidades determinadas pelo ministério, estima-se que do ponto de vista da inserção da agricultura

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

familiar, até 2007 mais de 100 mil agricultores produziam matéria prima destinada diretamente a produção de biodiesel.

Conclusões

Diante do supracitado, observa-se que as energias renováveis e novas opções de combustíveis alternativos ganham cada dia papéis indispensáveis na nossa vida, além disso, também é possível observar a política de caráter social beneficiaria a agricultura familiar, que segundo o governo federal é responsável por 70% do que comemos hoje, tendo em vista esse fator cria-se uma necessidade de valorização desses agricultores, e a política para o uso de biocombustíveis no Brasil fomenta bem a ideia de que devemos consumir não só alimentos, como também os resíduos oriundos da agricultura de subsistência.

Nessa perspectiva enxerga-se um futuro prospero aos que pensam em investir nessa área, não por o petróleo ser um bem finito e datado, mas sim por estas novas fontes de energia serem menos prejudiciais ao meio ambiente e a saúde do ser humano.

O Brasil, como protagonista e principal produtor nesse novo ramo deve conciliar a soberania alimentar com a produção voltada ao etanol e biodiesel, para que assim não estejamos criando outro problema, ademais, há uma preocupação com esse avanço que também é responsabilidade da fiscalização do governo quanto às medidas regulatórias de como plantar.

Referências

LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica 1 Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. - 5. ed. - São Paulo : Atlas 2003

MATTEI, Lauro, O papel da agricultura familiar no desenvolvimento rural brasileiro contemporâneo, Maio 2014, 1-7p.

MATTEI, Lauro, Programa Nacional para Produção e Uso do Biodiesel no Brasil (PNPB): Trajetória, Situação Atual e Desafios, V.41, outubro 2010, 731-740p.

OLIVEIRA, Flavia C. C.; SUAREZ, Paulo A. Z.; SANTOS, Wildson L. P. dos. Biodiesel, possibilidades e desafios Brasília: Eneq XIV, 2008

PACHECO, Fabiana. Economia em destaque: Energias Renováveis: breves conceitos. Conjuntura e Planejamento, Salvador, n. 149, p.4-11, out. 2006.

PRODANOV, Cleber C.; FREITAS, Ernani C. de. *Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico*. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

TRZECIAK, Mario B.; NEVES, Marcio B.; VINHOLES, Patrícia S.; VILLELA, Francisco A.; Utilização de sementes de espécies oleaginosas para produção de biodiesel, V.18, 2008, 30-38p.



III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

VECCHIA, Rodnei. *O meio ambiente e as energias renováveis: instrumentos de liderança visionária para a sociedade sustentável* /Rodnei Vecchia. Barueri, São Paulo: Manole: Minha Editora, 2010, 1-26 p.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

DISCUSSÃO DA POLUIÇÃO GERADA POR MODELOS DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTÁICOS

054C

Igor Pinheiro de Medeiros Jefferson Victor Magalhães de Matos Matheus Cid Pereira de Paiva Maria do Socorro Diógenes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

Área do conhecimento (Petróleo; Gás; Energia; Biocombustíveis)

Palavras-chave: Luz, meio ambiente, energia.

Resumo:

O mundo está precisando de formas alternativas de geração de energia limpa, tendo em vista que, as já existentes, como as hidrelétricas, estão causando, cada vez mais, prejuízo ao meio ambiente. Uma das formas que buscam a sustentabilidade do planeta é a que utiliza as placas fotovoltaicas, que são compostas por estruturas chamadas células fotovoltaicas, que têm a propriedade de criar uma diferença de potencial elétrico por ação da luz.

Esses materiais estão em uma crescente de uso, principalmente, em condomínios e residências de todo o mundo, inclusive em Natal/RN. Porém, muitos pesquisadores estão preocupados com os resíduos que essas placas irão gerar ao final de sua vida útil. Nesse contexto, a nossa pesquisa tem como objetivo geral discutir a poluição que está agregada ao modelo de energia solar fotovoltaico.

Introdução

Com o avanço da tecnologia e a crescente preocupação mundial pela sustentabilidade do planeta, muitos pesquisadores, como João Manuel Brasileiro Monteiro (2005), vem realizando estudos a respeito da energia solar como fonte alternativa. Combustíveis fósseis como o petróleo e o carvão, vêm a cada dia sendo substituídos por novas fontes de energia, sejam elas renováveis e menos causadoras de impactos ambientais. A energia solar vem recebendo crescentes investimentos e diversos países desenvolvidos vêm elaborando projetos e leis que se adequem a utilização de tal fonte de energia.

Apesar de alguns pesquisadores e ambientalistas, como Wanderley e Campos (2013), afirmarem com veemência a reciclagem do material fotovoltaico, em função do desenvolvimento da tecnologia ser recente, a vida útil dos materiais já produzidos não ultrapassaram os 25 anos estimados para eles. É questionável os seus efeitos ao meio ambiente quando descartados e os locais aos quais devem ser destinados.

Nesse contexto a pesquisa tem como objetivo geral discutir a poluição que está agregada ao modelo de energia solar fotovoltaico e segundo Gil (2008), do tipo exploratório, à medida que tem como objetivo proporcionar visão geral e aproximativa sobre o tema em tela.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Materiais e métodos

Sendo do tipo exploratório, segundo Gil (2008), essa pesquisa foi desenvolvida por meio de pesquisas em meio eletrônico e bibliográfico, sendo consultados artigos, dissertações e teses de diversos autores.

Este estudo constitui-se de uma revisão da literatura realizada entre janeiro de 2014 e maio de 2014, no qual se realizou uma consulta a livros e periódicos presentes na Biblioteca da Instituição Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte e por meio de artigos científicos selecionados através de busca no banco de dados do Scielo e da Hólus.

Os critérios considerados para a realização da seleção de artigos e pesquisas foram à forma de trabalho realizado por placas fotovoltaicas na absorção e transformação da energia solar em energia elétrica, e quais suas contribuições a um mundo mais limpo.

Em seguida, pesquisaram-se os materiais utilizados para a fabricação das placas fotovoltaicas e onde é depositada a matéria final após o seu prazo de utilização.

Revisão de literatura

Para solucionar os problemas gerados pelo uso de recursos não renováveis na produção de energia elétrica, diversas fontes renováveis são estudadas de maneira a substituir as poluidoras, dentre as quais está à energia solar, investigada, conceituada e cronologicamente situada por essa pesquisa em desenvolvimento.

Segundo publicações periódicas e dissertações de mestrado de profissionais da área, a radiação solar é absorvida por painéis solares, formados de células fotovoltaicas e são transformadas para assim poderem se integrar a energia elétrica na rede. Existem dois grupos aos quais a energia solar pode se dividir, são eles: a energia solar fotovoltaica, onde há um processo de aproveitamento da energia solar mais tarde convertida em energia elétrica, por meio da utilização de painéis; e a energia térmica responsável pelo aquecimento de água.

Sabe-se que uma instalação fotovoltaica é um sistema constituído por componentes elétricos e eletrônicos capazes de converter a luz solar em energia elétrica. E que, de acordo com a POWER CLOUDS (2013), o sol irradia raios luminosos que chegam a terra em forma de fótons, que são partículas elementares, essas possuem certa quantidade de energia. Uma instalação fotovoltaica, segundo POWER CLOUDS (2013), consegue coletar a energia possuída pelos fótons e transformá-la, usufruindo dos fenômenos físicos, em corrente elétrica.

As placas fotovoltaicas mais comuns são constituídas de silício seja na forma monocristalino ou policristalino, além de apresentarem seus materiais periféricos acoplados, e ainda assim são considerados não prejudiciais ao ambiente.

Para WANDERLEY & CAMPOS (2013), a utilização da energia solar fotovoltaica é vantajosa. Segundo suas pesquisas, afirmam ser uma fonte ilimitada de energia disponível para todo o mundo. São eficazes por não produzir ruídos, gases nocivos e resíduos. E ainda assim não exigem uma mão de obra tão complexa na sua instalação e manutenção, durando em torno de 25 anos. Após sua vida útil, afirmam que o material é capaz de ser reciclado e incentivando indústrias na contratação de trabalhadores.

Apesar de alguns pesquisadores e ambientalistas afirmarem com veemência a reciclagem do material fotovoltaico, em função do desenvolvimento da tecnologia ser recente, a vida útil dos materiais já produzidos não ultrapassaram os 25 anos estimados

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

para eles. É questionável os seus efeitos ao meio ambiente quando descartados e os locais aos quais devem ser destinados. A Europa já criou uma legislação específica para a área e segundo a POWER CLOUDS (2013), “Os fabricantes e os operadores das instalações construídas na Europa, enfrentam o problema da gestão dos painéis aderindo ao programa PV Cycle, que criou um verdadeiro consórcio para a reciclagem.” Atualmente, os parceiros do PV Cycle são capazes de recuperar grande percentagem de vidro, metais ferrosos e alguns semicondutores normalmente utilizados nos módulos e segundo o site da Krannich, responsável por produção de placas solares em Portugal, eles fornecem todo o suporte para que esse material seja recolhido.

O sistema fotovoltaico não é formado por um único componente, mas um por conjunto de materiais tal qual se pode analisar que contêm em sua composição várias substâncias, tais como o mercúrio e cádmio, que prejudicam diretamente o meio ambiente. Afetando assim, uma rede ecossistemas e o próprio ser humano.

Quando ocorre a degradação das placas fotovoltaicas, um dos principais prejudicados é o lençol freático, pois como essas matérias são depositadas em locais inadequados, sejam lixões ou aterros, eles acabam liberando no ambiente várias substâncias que estão presentes em sua composição.

Outra substância liberada quando as placas são dispostas nos locais inadequados que citamos é o chumbo. O chumbo após entrar em contato com o solo, contamina o solo e a água dos lençóis freáticos. A ingestão de alimentos e de água contaminada são as principais formas de se contaminar com o chumbo. O cádmio é outro composto que está presente nas placas fotovoltaicas e que é um potencial poluidor quando se deposita esse tipo de material em locais não adequados e sua contaminação quando disposto incorretamente é grave, podendo contaminar o solo e a água dos lençóis freáticos.

Resultados e Discussão

Na análise da literatura estudada é possível determinar que existam índices reais de poluições proveniente da fabricação, utilização e descarte dos materiais fotovoltaicos. Eles são capazes de alterar o meio ambiente, como por exemplo, no caso do mercúrio, presente nas placas fotovoltaicas que quando entra em contato com o curso fluvial acaba afetando plantas e animais aquáticos que absorvem tal matéria e assim tornam-se altamente tóxicos. O ser humano também pode ser afetado diretamente por esse impacto que as placas causam, pois ao ingerir tal alimento contaminado, vários problemas de saúde tornam-se aparentes no corpo.

O Dr. Neal Barnard (2005), Professor Associado adjunto de medicina da Universidade George Washington, esclarece que: “O mercúrio comprovadamente causa danos ao cérebro, perda de memória, alterações da personalidade, tremores, abortos espontâneos e danos ao feto em formação”.

Tendo em perspectivas as iniciativas dos países mais desenvolvidos em buscarem um destino final para os materiais utilizados pelo sistema fotovoltaico, no Brasil, de fato, um dos principais problemas que comprometem as credenciais ambientais dos painéis fotovoltaicos é a indefinição sobre a sua disposição. Apesar de algumas indústrias já iniciarem com um projeto para o recolhimento desse material, elementos que compõem o modelo, considerando alguns tipos de painéis solares que utilizam em sua composição

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

cádmio ou metais raros, como o lítio, são metais prejudiciais ao meio ambiente, aos quais essas empresas não conseguem fazer o processo de recuperação. Além dessa fonte de poluição ainda pouco aprofundada nos atuais periódicos, um possível causador de prejuízo ao ambiente é a produção desses sistemas fotovoltaicos, considerando a utilização excessiva de produtos químicos e metais pesados usados em sua fabricação, despejados fora do ambiente de tratamento correto.

Conclusões

Pela observação dos aspectos mencionados é possível determinar a comprovação de uma real taxa de poluição produzida pelo fim da vida útil do sistema fotovoltaico. Somente após pesquisar a composição do sistema fotovoltaico foi possível determinar que ele tem um potencial poluidor devido a algumas substâncias que compõem-no, porém só poluirá se não tiverem uma destinação final correta. Não é possível saber ao certo o que acontece, pois essa é uma fonte de energia bastante recente, por isso não tem estudos de caso que comprovem com total segurança as formas e o grau de poluição que pode afetar os recursos naturais e a população.

Referências

- MONTEIRO, J, M, B.. *Aplicações de energia solar em meio urbano*. 2005. 143 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal. 2005.
- WANDERLEY, A. C. F.; CAMPOS, A. L. P. S. Perspectivas de inserção da energia solar fotovoltaica na geração de energia elétrica no Rio Grande do Norte, Natal, Holos, v. 29, p. 3, ago. 2013.
- GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: <<https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2014.
- POWER CLOUDS, A reciclagem de módulos fotovoltaicos: uma mais-valia para o ambiente. Disponível em: <<http://www.powerclouds.com/index.php/a-reciclagem-de-modulos-fotovoltaicos-uma-mais-valia-para-o-ambiente/?lang=pt-br>> Acesso em: 5 de Abr. de 2014.
- BARNARD, Neal. O mercúrio – causa comprovada de dano cerebral!. Disponível em: <<http://www.taps.org.br/Paginas/alimartioa04.html>> Acesso em: 26 de out. de 2014.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

IMPACTOS SOCIAIS SOBRE A POPULAÇÃO DO ENTORNO DA REFINARIA POTIGUAR CLARA CAMARÃO NO MUNICÍPIO DE GUAMARÉ/RN

055C

Daniele Silva Barbosa Maria Lavínia dos Santos Marcus Vinícius Braz da Cruz Priscila Kelly da Silva Lima Maria Agripina Pereira Rebouças

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.
DIAREN- Diretoria Acadêmica de Recursos Naturais.

Natal - Rio Grande do Norte

Área do conhecimento (Petróleo)

Palavras-chave: Impactos Sociais, Refinaria de Petróleo Clara Camarão, Sistema AMBITEC.

Resumo:

Uma das principais atividades econômicas no Rio Grande do Norte é a extração e o processamento do petróleo. O setor de refino de petróleo é um dos que mais geram emprego e renda no Brasil. No entanto, também é um setor que se configura como um dos empreendimentos que mais determinam impactos ambientais e sociais. O objetivo deste estudo foi avaliar os impactos sociais decorrentes da Refinaria Potiguar Clara Camarão sobre a população do município de Guimarães, no Rio Grande do Norte. O instrumento utilizado para coleta de dados foi um formulário aplicado aos moradores do município de Guimarães, com perguntas abertas e fechadas considerando as variáveis: faixa etária, naturalidade, escolaridade, ocupação, renda, componentes familiares, dados referentes à refinaria e as oportunidades de qualidade de vida das pessoas, por intermédio de entrevistas, com vistas a obter elementos quantitativos para as matrizes de ponderação de avaliação, com o auxílio do método AMBITEC-SOCIAL. De acordo com os indicadores analisados, os resultados apontam moderada melhora na oportunidade de emprego local para os moradores, embora sejam empregos indiretos. Quanto aos impactos sociais negativos, alguns foram percebidos “in loco” e foram reforçados pelos discursos dos moradores que foram entrevistados, que a Refinaria, comprometeu a capacidade do município de atendimento das demandas por serviços essenciais, como escolas, hospitais, postos médicos; haja vista, ter um expressivo aumento da população e não gerou emprego que atendesse os moradores caracterizados pela falta de qualificação, além de falta de responsabilidade social com essa parcela da população do município de Guimarães.

Introdução:

Uma das principais atividades econômicas no Rio Grande do Norte, se não a mais importante, é a extração e o processamento do petróleo, sendo o Estado o maior produtor

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

em terra no Brasil e um dos principais fornecedores de gás para a região Nordeste do país.

A presença da Petrobras em Guamaré configura-se em fator fundamental para o desenvolvimento econômico do município, e o Polo Industrial de Guamaré denominado Refinaria Potiguar Clara Camarão (RPCC), concentra o óleo e o gás produzidos na Plataforma Continental do RN e grande parte da produção terrestre do país.

O Polo de Guamaré além de abastecer o Rio Grande do Norte, abastece parte do estado do Ceará, mais precisamente o sul do estado.

É indiscutível o avanço econômico que um investimento desse porte gera em uma cidade. O setor de refino de petróleo é um dos setores que mais geram emprego (diretos e indiretos) e renda no Brasil.

No entanto, também é um setor que se configura como um dos empreendimentos que mais determinam impactos ambientais e sociais negativos.

Quanto aos impactos ambientais, é gerador de poluição de grande monta e degradação ambiental, devido ao elevado consumo de água e de energia, produzindo grandes quantidades de despejos líquidos, liberando vários gases danosos para a atmosfera, além da produção de resíduos sólidos de difícil tratamento e disposição. Portanto, apresenta elevado potencial de afetar negativamente o meio ambiente, desde o ar, a água, o solo e comprometer todos os ecossistemas, não somente nas áreas próximas ao empreendimento, mas a níveis de escala global.

Quanto aos impactos sociais, um empreendimento de tal porte instalado num município de 12.404 habitantes, tende a promover um aumento no contingente populacional, pessoas atraídas para possibilidade de adquirir emprego, que muitas vezes não atende a população do município, devido à baixa qualificação profissional, além de outros problemas relacionados à especulação imobiliária, ao aumento da prostituição e da violência, falta de capacidade de atendimento de demandas por serviços essenciais do município.

O interesse em desenvolver tal estudo, refere-se ao fato de identificar se tal empreendimento (RPCC) no município proporcionou e/ou proporciona geração de emprego e renda, beneficiando a população do município, a fim de contribuir com uma discussão acadêmica sobre as reais vantagens de um empreendimento, considerado viável economicamente, pode na realidade proporcionar qualidade de vida às pessoas que residem em seu entorno.

Materiais e métodos

Esta pesquisa pode ser classificada como exploratória e descritiva. Exploratória na medida em que se desenvolveu numa área de pouco conhecimento acumulado e sistematizado sobre a temática, com intuito de aumentá-lo, pois explora os aspectos relativos ao fato estudado, aqui, os índices de impactos sociais decorrentes da implantação da Refinaria Potiguar Clara Camarão e descritiva, uma vez que foi caracterizado o perfil socioeconômico das pessoas envolvidas no estudo, com o objetivo de descobrir novos fenômenos relativos à temática em questão (VERGARA, 2010).

Quanto aos meios, a pesquisa se apresenta como bibliográfica documental e de campo. A bibliográfica corresponde aos levantamentos e a catalogação do referencial teórico-metodológico, mediante documentos pesquisados em sites da internet, teses, artigos de periódicos e livros, que serviram de base para subsidiar os instrumentos analíticos relativos às variáveis do estudo. E de campo, com finalidade de obter resposta para a pergunta formulada para elucidar o problema do estudo.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

De acordo com o censo de 2010, a população residente é de 12.404 habitantes, com uma área territorial de 259 km² aproximadamente (IBGE, 2010). As principais atividades econômicas são: a pesca, a agropecuária, o extrativismo e o comércio.

O instrumento utilizado foi um formulário, que foi aplicado aos moradores do município de Guamaré, com perguntas abertas e fechadas considerando as variáveis: faixa etária, naturalidade, escolaridade, ocupação, renda, componentes familiares e dados referentes à refinaria e as oportunidades de qualidade de vida das pessoas, por intermédio de entrevistas semiestruturadas, com vistas a obter elementos quantitativos para alimentar as matrizes de ponderação de avaliação dos impactos sociais, com o auxílio do método AMBITEC-SOCIAIS.

O Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental de Inovações Tecnológicas (AMBITEC) é um método multicritério, avaliado por um conjunto de indicadores, organizados em matrizes de ponderação automatizadas.

O AMBITEC-SOCIAL compõe-se de um conjunto de planilhas eletrônicas (plataforma MS-Excel®) construídas para permitir a consideração de três aspectos de contribuição de uma dada inovação tecnológica para melhoria social a citar: emprego, i) renda, ii) saúde , iii) gestão e administração iv).

O método consiste em indicar que o adotante de uma determinada inovação tecnológica indique a direção dos coeficientes de alteração dos componentes indicadores em razão específica da tecnologia aplicada em atividades agropecuárias, no entanto, para este estudo, utilizou-se desse procedimento para determinar o coeficiente de alteração referente ao resultado dos formulários aplicados para cada aspecto analisado.

Em seguida, esses coeficientes de alteração são inseridos nas matrizes de ponderação e em sequência nas planilhas que resulta na expressão automática do coeficiente de impacto social. Os resultados finais da avaliação de impacto são expressos graficamente na planilha “AIS da Tecnologia” após ponderação automática dos coeficientes de alteração.

Resultados e Discussão

Em relação ao grau de instrução, 61% tinha o ensino fundamental, 9% o ensino médio, 4% o ensino superior e 26% foram considerados analfabetos¹. Fato muito comum em comunidades rurais, embora, seja uma realidade perversa dada à situação do país, considerado a 6^a colocação na economia mundial, ainda ter um grande contingente do seu povo sem instrução alguma.

Em relação à ocupação, 48% dos entrevistados eram autônomos, 17% donas de casa, 13% aposentados, 9% funcionários públicos, 9% desempregados, 4% empregados de empresas de iniciativa privada. Dos entrevistados que estavam empregados, 91% não tinham vínculo empregatício (carteira assinada) e somente 9% possuíam tal benefício.

Quanto aos rendimentos, 74% auferiam até um salário mínimo (R\$ 724,00), 22% de dois a quatro salários mínimos e 4% não recebem nenhum recurso financeiro.

O Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental de Inovações Tecnológicas (AMBITEC) é um método multicritério, avaliado por um conjunto de indicadores, organizados em matrizes de ponderação automatizadas.

O AMBITEC-SOCIAL compõe-se de um conjunto de planilhas eletrônicas (plataforma MS-Excel®) construídas para permitir a consideração de três aspectos de

¹ Considerou-se analfabeto as pessoas que não sabem ler nem escrever um bilhete simples (IBGE,2012)

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

contribuição de uma dada inovação tecnológica para melhoria social na produção agropecuária, a citar: Emprego, Renda, Saúde e Gestão e Administração.

Conclusões

Conclui-se que as atividades econômicas que envolvem a indústria do petróleo podem gerar inúmeros benefícios socioeconômicos, porém, os riscos ambientais também devem ser considerados, dos quais cita-se: risco de contaminação de águas subterrâneas e do solo, assoreamento dos rios, diminuição da qualidade do ar.

Quanto aos impactos sociais negativos, alguns foram percebidos “in loco” e reforçados pelos discursos dos moradores que foram entrevistados, inferindo que a Refinaria Clara Camarão, comprometeu a capacidade do município de atendimento das demandas por serviços essenciais, como escolas, hospitais, postos médicos; haja vista, ter ocasionado expressivo aumento da população atraída pela refinaria, e mais:

- a) Não gerou emprego que atendesse aos munícipes por falta de qualificação e nem se preocupou em investir em qualificação no município para atender tal demanda;
- b) Aumento da especulação imobiliária;
- c) Acréscimo no número de ocorrências policiais, prostituição infantil e juvenil, roubos, agressões;
- d) Aumento de atividades de economia informal; e
- e) Perda da qualidade de vida em decorrência de danos à paisagem e ao meio ambiente.

Referências

BRASIL. Ministério da Minas e Energia. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água**. Diagnóstico do município de Guamaré. 2005.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007.

REBOUÇAS, M. A. P. **Impactos Ambientais e socioeconômicos decorrentes da inovação tecnológica no cultivo de mamão (Carica papaya L.): aplicado na agrovila Canudos no assentamento Rosário em Ceará-Mirim - RN**. 2013. 137f. (RS). Tese (Doutorado em Recursos Naturais)–Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2013.

RIO GRANDE DO NORTE. Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA). **Perfil do seu município 2008**. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/idema/socio_economicos/arquivo_s/Perfil%202008/Ceara%20Mirim.pdf>. Acesso em: 05 abril 2014.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C. KITAMURA, P. C. **Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: Ambitec-agro**. Jaguariúna: EMBRAPA, 2003. p. 95. (Embrapa Meio Ambiente Documento, 34). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMA/5806/1/documentos_34.pdf>. Acesso em 10 maio. 2014.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA E O APROVEITAMENTO DA ÁGUA NA REGIÃO SEMIÁRIDA DO RN: O CASO DE SÃO JOÃO DO SABUGI/RN.

057C

Rafaela Teixeira de Brito Geisiele Misma Pereira Dantas Gabriela Feitoza Cavalcanti Maria Luiza de Medeiros Galvão

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Núcleo de Pesquisa e Estudos Geográficos (NUPEG): Campus Natal-Central. Natal/RN.

Energia

Palavras-chave: RECURSOS HÍDRICOS, SISTEMA FOTOVOLTAICO, COMUNIDADE.

Resumo:

As características climáticas e socioeconômicas do semiárido nordestino demandam tecnologias de utilização e conservação dos recursos hídricos. Nesse viés, o presente trabalho apresenta a importância da utilização do sistema fotovoltaico como fonte autossustentável e ecologicamente correta no aproveitamento de água na região semiárida do Rio Grande do Norte, através do exemplo pioneiro de utilização de placas fotovoltaicas no bombeamento de água, no município de São João do Sabugi – RN, comunidade (Sítio Juá), onde 32 famílias foram beneficiadas com a instalação destas placas. Deste modo, a ampliação e o fortalecimento da energia solar fotovoltaica são requisitos primordiais para a solução do problema de escassez de água na região semiárida no nordeste brasileiro, tendo em vista que, a energia solar fotovoltaica representa um recurso essencial para a construção de um processo de recuperação do meio ambiente, que a médio e longo prazo, trará para a sociedade uma nova percepção de sustentabilidade quanto ao manejo dos recursos naturais. A partir dessas considerações discute o progressivo desenvolvimento das energias limpas, com foco na energia solar e o caso do município de São João do Sabugi - RN. Para alcançar esse objetivo a presente pesquisa se configura como de cunho qualitativo, a medida em que a metodologia adotada foi a pesquisa e a revisão bibliográfica.

INTRODUÇÃO

Segundo Vecchia (2010), a tendência em expandir a busca e o uso de energias renováveis, limpas e baratas é difícil de ser evitado. Políticas energéticas de longo prazo

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

devem inibir externalidades negativas, como a poluição, e priorizar a descoberta de novas fontes, a redução do consumo e a mudança de estilos de vida perdulários, com a utilização sustentável dos recursos naturais.

Pacheco (2006) afirma que a energia solar pode ser usada diretamente para o aquecimento do ambiente, aquecimento de água e para produção de eletricidade, com possibilidade de reduzir em 70% o consumo de energia convencional. Além disso, a radiação solar pode ser utilizada diretamente como fonte de energia térmica, para aquecimento de fluidos e ambientes e para geração de potência mecânica ou elétrica. E como ação pioneira o uso da energia solar no estado do Rio Grande do Norte foi instalado painéis receptores para bombeamento de água num poço artesiano na comunidade Juá situada na zona rural do município de São João do Sabugi, na região do Seridó.

Esta comunidade encontra-se situada em uma região semiárida, onde a escassez de água é constante, devido ao aumento da demanda, da degradação dos recursos hídricos ou em consequência da instabilidade climática. Portanto, buscar soluções para o aproveitamento adequado desses recursos, foi prioridade do projeto Operação PIPA realizado pelo 1º Batalhão de Engenharia de Construção – Caicó/RN, para o usufruto da energia para o bombeamento de água nas cisternas da comunidade citada.

Neste sentido, o trabalho tem como objetivo o estudo de caso da comunidade Juá, com ênfase na energia solar fotovoltaica e o aproveitamento de água na região semiárida. Essa pesquisa descreve os custos e benefícios dessa instalação, tendo em vista o potencial de outros municípios do estado que seriam promissores a receber tal investimento.

Materiais e métodos

A metodologia utilizada para a realização deste estudo encontra-se fundamentada em (PRODANOV et. al. 2013), e segundo este, quanto aos objetivos, esta pesquisa é classificada como pesquisa de cunho exploratório. Do ponto de vista da natureza das fontes utilizadas, esta pesquisa é classificada como pesquisa bibliográfica.

Quanto à abordagem, tal pesquisa se classifica como pesquisa qualitativa. Como procedimentos de pesquisa foi realizado um levantamento bibliográfico, que serviu para fortalecer o conhecimento acerca do tema investigado. O levantamento bibliográfico engloba publicações em sites e revistas eletrônicas, como Scielo e Google Acadêmico, os quais tiveram como objetivo a pesquisa em artigos científicos, teses, dissertações entre

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

outros.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como ação pioneira em energia solar no estado, em setembro de 2013, tem-se a instalação de painéis receptores de energia solar para bombeamento de água num poço artesiano na comunidade rural (Sítio Juá) do município de São João do Sabugi, localizado no Seridó (Figura 1). A instalação do poço tem por principal objetivo amenizar a situação de seca no município citado, beneficiando a 32 famílias que sofriam com todas as mazelas decorridas pela falta d'água, visto que a água é um dos elementos essenciais a vida, mas que no entanto é extremamente escasso na região Nordeste, que sofre constantemente com as secas.

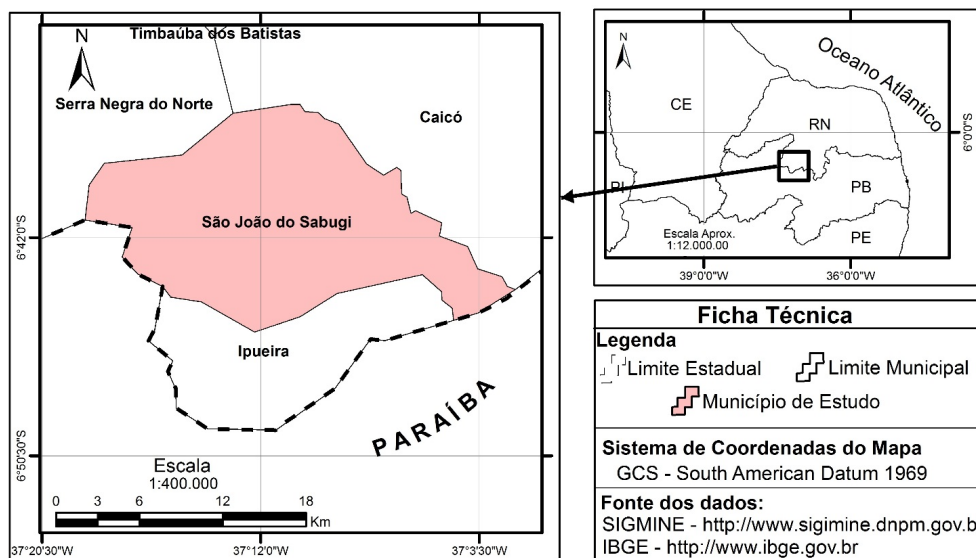


Figura 1 – Localização do município de São João do Sabugi. Fonte: Acervo dos Autores, 2014.

O responsável técnico pela instalação das placas de energia solar no Sítio Juá foi o 1º Batalhão de Engenharia de Construção – Caicó/RN, através do projeto Operação PIPA II, que tem entre seus objetivos, contribuir para amenizar os efeitos da estiagem no sertão nordestino. De acordo com informações adquiridas no site G1/RN, o Exército apresenta os seguintes dados:

“O poço possui 60 metros de profundidade e uma vazão de 1.000 litros de água por hora, e o sol servirá como fonte de energia para movimentar a bomba hidráulica, armazenando água na cisterna com capacidade para 10.000 litros. A perfuração e instalação de cada poço artesiano custa entre R\$ 10 mil e R\$ 30 mil, fora os custos adicionais para a construção da “edícula”, que consiste na última

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

fase da obra, onde uma estrutura é construída para abrigar o poço. Nessa área de 100 metros quadrados é levantada uma cerca com arame farpado, edificada uma casa de bombas, instalado o suporte para a caixa d'água e realizadas as instalações elétricas e hidráulicas" (EXÉRCITO..., 2013).

No trecho citado acima, o exército explica as especificidades da instalação do poço, expondo e esclarecendo os custos da obra. Pode-se perceber que o custo para uma implantação como esta, de pequeno porte, ainda é alto, não só devido à aquisição das peças importadas, pois nas despesas relativas à tal obra também conta a preparação e manutenção da área envolvida.

CONCLUSÕES

A ação pioneira de instalação de painéis receptores de energia solar para bombeamento de água em poço artesiano, realizada no Sítio Juá, contribuiu consideravelmente para os moradores da comunidade, uma vez que, essas pessoas possuem água de melhor qualidade e não precisam mais se deslocar de suas casas para buscar água.

Neste sentido, o grupo almeja realizar uma pesquisa mais apurada, para que outros municípios de regiões vizinhas que também possuem um bom potencial de energia solar, possam se beneficiar destes recursos, uma vez que, os mesmos são de baixo custo, além de não agredir o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

EXÉRCITO inaugura poço artesiano movido a energia solar no RN. 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rn/rio-grande-do-norte/noticia/2013/09/exercito-inaugura-poco-artesiano-movido-energia-solar-no-rn.html>>. Acesso em: 22 de outubro de 2014.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. *MÉTODOLOGIA DO TRABALHO CIENTÍFICO: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico*. 2. Ed. Rio Grande do Sul. 2013.

VECCHIA, Rodnei. *O meio ambiente e as energias renováveis: instrumentos de liderança visionária para a sociedade sustentável*. Barueri, São Paulo: Manole: Minha Editora, 2010.

PACHECO, Fabiana. *Conjuntura e Planejamento*, Salvador: SEI, n.149, p.4-11, outubro, 2006.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

RELAÇÃO DA COMUNIDADE DO PIQUIRI COM A EXPLORAÇÃO DE PETRÓLEO NO CAMPO DE CANTO DO AMARO NA BACIA POTIGUAR – RN.

058C

Abimael Esdras Carvalho de Moura Lira Abraão Dantas França de Lima Fernanda Louise de Oliveira Marcos Queiroz de Lima Narla Sathler Musse de Oliveira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Área do conhecimento (Petróleo)

Palavras-chave: Realidade vivencial, Exploração de petróleo, Comodidades

Resumo:

Este trabalho tem como objetivo investigar a realidade vivencial das comunidades próximas ao polo petrolífero do Canto do Amaro na região de Mossoró, que se configura como um importante polo produtor de óleo e gás. Tendo sua localização na Bacia Potiguar, Mossoró foi durante muito tempo o maior produtor de Petróleo em terra. Hoje, a região de Mossoró é responsável por grande parte da produção de petróleo do Estado, de modo que interage com várias comunidades do entorno dos locais de onde se extrai e/ou armazena o petróleo. A comunidade de investigação, Piquiri, se localiza em torno de Mossoró - RN as margens da BR 110, que liga Mossoró a Areia Branca – RN, onde abriga uma expressiva quantidade de poços de petróleo, com cerca de 1600 poços entre produtores de óleo e injetores de água. A comunidade já existia antes da instalação desses campos onde há pouquíssimos estudos voltados para entender, dar voz e partilhar as impressões sobre o que é viver e conviver neste tipo de ambiente. A metodologia aplicada constitui-se de questionários de cunho quanti-qualitativo socioeconômico e socioambiental, e além desta ferramenta, utilizamos também a metodologia da roda de conversa que consiste em uma intervenção comunitária através de métodos de participação coletiva de debates acerca de uma temática, através da criação de espaços de diálogo. A partir desses métodos, podemos chegar a conclusão onde se observou que a comunidade tem boa interação com a empresa e usufrui de comodidades como luz elétrica e rede de telefonia.

Introdução

A cidade de Mossoró está localizada nos domínios geológicos da Bacia Potiguar (TEÓDULO, 2004). A região onde está inserida é responsável por grande parte da produção de petróleo do Estado com vários campos de exploração de petróleo (LIMA, MUSSE e SILVA, 2012), de modo que interage com várias comunidades do entorno dos locais de onde se extrai e/ou armazena o petróleo.

Estas comunidades já existiam antes da instalação dos campos petrolíferos e pouquíssimos estudos se voltam para entender e avaliar os impactos da atividade de extração de petróleo na vida das pessoas. Por esse motivo selecionamos a comunidade

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

do Piquiri devido à proximidade com os poços de extração de óleo, sendo esta localizada as margens da BR 110, que liga Mossoró a Areia Branca – RN.

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo investigar a realidade vivencial da comunidade próxima ao polo petrolífero do Canto do Amaro na região de Mossoró inserida na Bacia Potiguar, pois, a maioria dos trabalhos encontrados sobre a área está voltada para o processo de exploração do bem mineral, com pouquíssimos dados sobre os impactos que esta exploração ocasiona nas comunidades próximas a ele.

Este artigo é um recorte de uma pesquisa financiada pelo Programa de Formação de Recursos Humanos – PFRH, criado pela Petrobras junto com a ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), com o objetivo de preparar estudantes para atuar no setor de óleo e gás.

Materiais e métodos

Esta é uma pesquisa de cunho quali-quantitativo, que utilizou o questionário (CHAGAS, 2000), com perguntas abertas e fechadas para realizar o levantamento socioeconômico e socioambiental, no intuito de coletar as informações sobre a vida socioeconômica dos moradores e dados sobre a vivência do homem e o meio ambiente com o objetivo de avaliar a convivência entre a empresa, a comunidade e o ambiente onde estão inseridas.

Além desta ferramenta, utilizamos também a metodologia da roda de conversas (NASCIMENTO, 2009) que se configurou como principal forma de obtenção de informações para o andamento de nossa pesquisa, que consiste em uma intervenção comunitária, através de métodos de debates acerca de uma temática, com a criação de espaços de diálogo, nos quais os sujeitos podem se expressar e, sobretudo, escutar os outros e a si mesmos. Tem como principal objetivo motivar a construção da autonomia dos sujeitos por meio da problematização, da socialização de saberes e da reflexão voltada para a ação.

A comunidade foi selecionada a partir de investigação de imagens de satélite do *Google Maps* e levantamento bibliográfico em relação as comunidades do entorno de campos de petróleo.

Resultados e Discussão

A partir da metodologia aplicada com a comunidade de estudo os dados apontam que os principais impactos sociais observados na comunidade são relacionados principalmente a água, escassa na região e disponível em alguns poços de petróleo, mas com sérios problemas relacionados a sua exploração.

Foi possível observar que a comunidade não conta com sistema de saneamento básico e a água servida corre a céu aberto na frente das residências. A comunidade é dividida em relação aos benefícios da exploração de petróleo para a comunidade. Uma pequena parte deles se beneficiou por meio do recebimento de *royalties* quando a instalação dos poços ocorre em suas terras. Outra parte se beneficia por meio dos programas sociais conduzidos pela empresa de exploração de petróleo e outra parte não vê qualquer benefício.

Alguns benefícios trazidos a comunidade com relação à empresa, são comodidades como luz elétrica e rede de telefonia. E ainda foi beneficiada com muitas oportunidades de emprego, através da implantação de empresas terceirizadas que prestam serviço a Petrobras, já que a maioria dos moradores possui, em sua maioria, o nível fundamental e dificilmente teriam oportunidade de empregos na capital devido a esta

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

baixa escolaridade. A principal reclamação dos moradores com a chegada da empresa de petróleo relaciona-se ao desmatamento, extinção de alguns animais e indícios de poluição na água.

Conclusões

Os dados apontam que a relação dos moradores da comunidade de Piquiri-Mossoró-RN, com a empresa que explora o petróleo é relativamente amigável e os impactos sociais são relacionados principalmente a água, escassa na região e disponível em alguns poços de petróleo.

O modelo proposto para que os poços perfurados para exploração de petróleo e que não foram aproveitados para produção sejam utilizados prevê que as prefeituras assumam a captação e distribuição da água. Além disto, as comunidades não se sentem contempladas pelos recursos dos *royalties* pagos às prefeituras pela exploração do petróleo. Outros benefícios trazidos comunidade com relação à empresa, cita-se a instalação de luz elétrica e rede de telefonia.

Referências

TEÓDULO, J. M. Ramalho. Uso de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto no levantamento e integração de dados necessários a gestão ambiental dos campos de extração de óleo e gás do Canto do Amaro e Alto da Pedra no município de Mossoró-RN. 2004. 86 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Programa de pós-graduação em Geodinâmica e Geofísica, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 2004.

CHAGAS, Anivaldo Tadeu Roston. O questionário na pesquisa científica. Administração On Line, São Paulo, v. 1, n. 1, jan./fev./mar. 2000. Disponível em: <http://www.fecap.br/adm_online/art11/anival.htm>. Acesso em: 25 nov. 2010.

LIMA, Alexandre H. de S.; MUSSE, Narla S.; SILVA, Paulo E. D. do. Diagnóstico da Produção de Petróleo na Bacia Potiguar e as possibilidades de novas descobertas neste campo petrolífero. In: VII congresso e Nordeste de Pesquisa e Inovação. Palmas – TO, 2012.

NASCIMENTO, Maria Anezilany Gomes do; SILVA, Cícero Nilton Moreira do; Rodas de conversa e oficinas temáticas: Experiências Metodológicas de Ensino – Aprendizagem em Geografia. In: 10º Encontro Nacional de Práticas de ensino em Geografia. Porto Alegre – RS, 2009.

PETRÓLEO E EÓLICA: UMA ANÁLISE COMPARATIVA NA PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DO IFRN CNAT

061C

Aguiberto Cândido da Silva Filho Bianca Letícia Duarte Vieira Felipe Augusto Brito de Lara Menezes Júlia Rayanne de Paiva Veríssimo Luanna Izabela Duda Garcia Erika Araújo da Cunha Pegado

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

Área do conhecimento: Energia

Palavras-chave: Energia, meio ambiente, impactos ambientais.

Resumo:

Fontes energéticas pertencentes aos grupos dos renováveis e dos não renováveis, o petróleo e a energia eólica são, de sua maneira, importantes fatores econômicos para o Brasil. Por ser esgotável, o petróleo passa a ser um produto caro e cada vez mais incomum, o que gera a necessidade de formas mais baratas e limpas de se produzir energia, assim, a energia proveniente dos ventos torna-se fundamental para o desenvolvimento do país. Entretanto, essas grandiosas fontes energéticas também são causadoras de impactos ambientais, cujos danos podem ser irreparáveis.

Com isso, o objetivo deste trabalho é analisar o conhecimento dos estudantes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) *Campus* Natal Central (CNAT) sobre qual forma de energia, eólica ou proveniente de petróleo, causa maiores impactos ambientais ao meio ambiente.

Através de aplicação de um questionário em cerca de 8% dos alunos da instituição, percebeu-se que os entrevistados possuem um conhecimento relativamente positivo quanto a questões básicas sobre os temas abordados, onde a maior parte dos alunos revelou possuir maior conhecimento de impactos ambientais relacionados ao petróleo.

Introdução

As fontes energéticas atuais estão, basicamente, divididas em dois grandes grupos: renováveis e não renováveis. O petróleo é uma fonte não renovável, ou seja, está disponível em uma quantidade limitada na natureza, enquanto o vento é uma fonte energética renovável, já que possui uma capacidade de regeneração devido aos ciclos naturais (BRAGA et. al., 2005).

Como o petróleo é uma fonte não renovável, a alta dos preços dos produtos derivados dele é impulsionada pelo esgotamento de suas reservas naturais, e, com isso, os cientistas são incumbidos de encontrar novas fontes para a produção de energia, principalmente as de origem renovável (CAVALCANTE, 2011). Dentre as fontes alternativas exploradas no Brasil, apesar do grande potencial eólico, principalmente na região nordeste, até o momento a participação dessa fonte energética é inexpressiva na matriz nacional.

Mediante as vantagens apresentadas pela energia eólica, que não se resumem apenas a sua inesgotabilidade, mas também aos aspectos ambientais, já que, ao

contrário das termoelétricas, os parques eólicos não emitem gases promotores do efeito estufa, esse artigo, produto do projeto do Programa Petrobras de Formação de Recursos Humanos (PFRH) tem como objetivo qualificar o conhecimento dos alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) *Campus Natal Central* sobre qual forma de energia, eólica ou termoelétrica, gera maiores impactos ambientais e quais são esses impactos.

Materiais e métodos

A metodologia utilizada para a elaboração do trabalho foi exploratória descritiva com busca em livros, artigos, notícias e reportagens na Internet, dados de empresas ligadas à exploração de petróleo offshore e à energia renovável, especificamente a energia eólica. Além disso, para adequado alcance do objetivo dessa dissertação teórica foi realizada uma entrevista no IFRN-CNAT. A ferramenta de pesquisa possui dez perguntas, sendo três destacadas aqui. Ela foi realizada entre fevereiro e março de 2014 com 126 estudantes de todos os cursos do nível médio integrado do IFRN-CNAT procurando constatar o nível de conhecimento acerca da análise comparativa dos impactos causados em exploração do petróleo e pela energia eólica, os cursos são: controle ambiental, geologia, mineração, eletrotécnica, mecânica, edificações, informática, manutenção e suporte em informática e administração.

A quantidade de entrevistados, escolhida através das normas da matemática estatística, corresponde a 8% (oito por cento) dos alunos matriculados na instituição, de um universo de aproximadamente 1600 estudantes que cursam o ensino técnico na modalidade médio integrado.

Resultados e Discussão

Na sua opinião, qual atividade abaixo causa maior impacto ambiental?

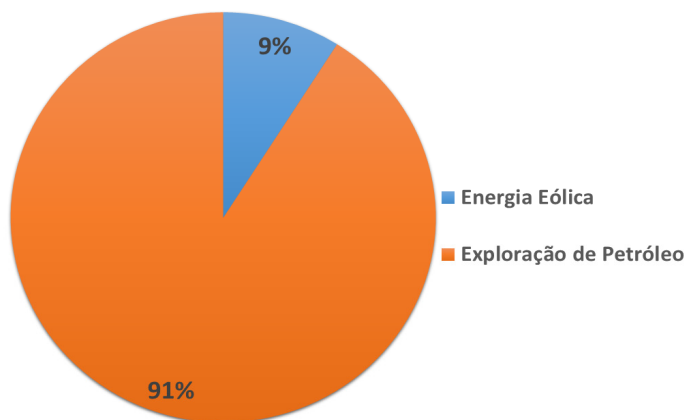


Figura 1 – gráfico mostrando que atividade gera mais danos, segundo a percepção dos entrevistados.
Fonte: Os autores (2014)

Com base nos dados apresentados na figura 1, podemos perceber que 91% dos entrevistados apontam a exploração de petróleo como a atividade que mais causa impactos ambientais, isso se deve principalmente ao fato de que a atividade petrolífera é a forma de energia mais antiga e utilizada pelo ser humano. Os 9% que afirmaram que a atividade mais danosa ao meio ambiente é a eólica ou não tem muito conhecimento sobre essa fonte renovável ou simplesmente conheciam mais os impactos causados pela energia eólica do que o petróleo. A energia advinda dos ventos apresenta impactos

negativos relativamente pequenos quando comparados às outras energias, sendo alguns deles, a interferência em sinais de televisão e telefonia móvel, poluição visual. O petróleo também tem seus riscos, o afugentamento de espécies marítimas próximas a plataforma e derramamento de petróleo.

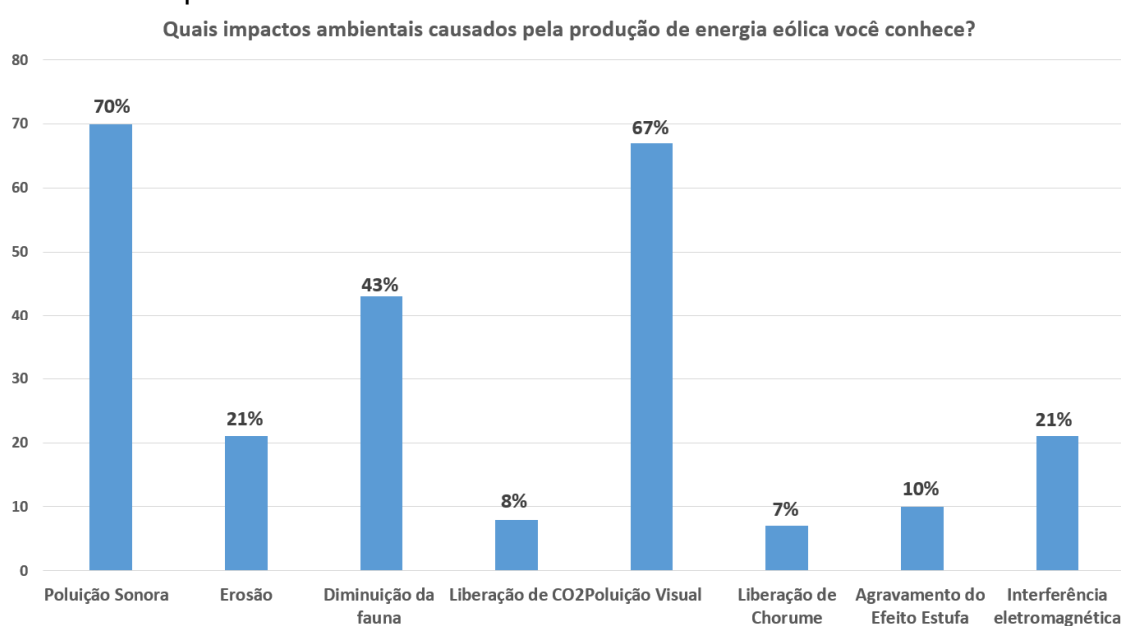


Figura 2 – Gráfico de impactos ambientais causados pela energia eólica de acordo com os entrevistados. Fonte: Os autores (2014)

De acordo com a figura 2, a maioria dos alunos entrevistados acredita que a poluição sonora e a poluição visual sejam impactos gerados pela energia eólica. Porém, a minoria assinalou a liberação de chorume, liberação de CO₂ e agravamento do efeito estufa como os mais preocupantes. A energia eólica é uma fonte de energia limpa e renovável, e uma das principais características é a não emissão de CO₂.

O mais surpreendente foi os 25% que marcaram a erosão como um dos malefícios, pois é um fato desconhecido pela maioria e impressiona que seja de conhecimento de uma parcela dos alunos.

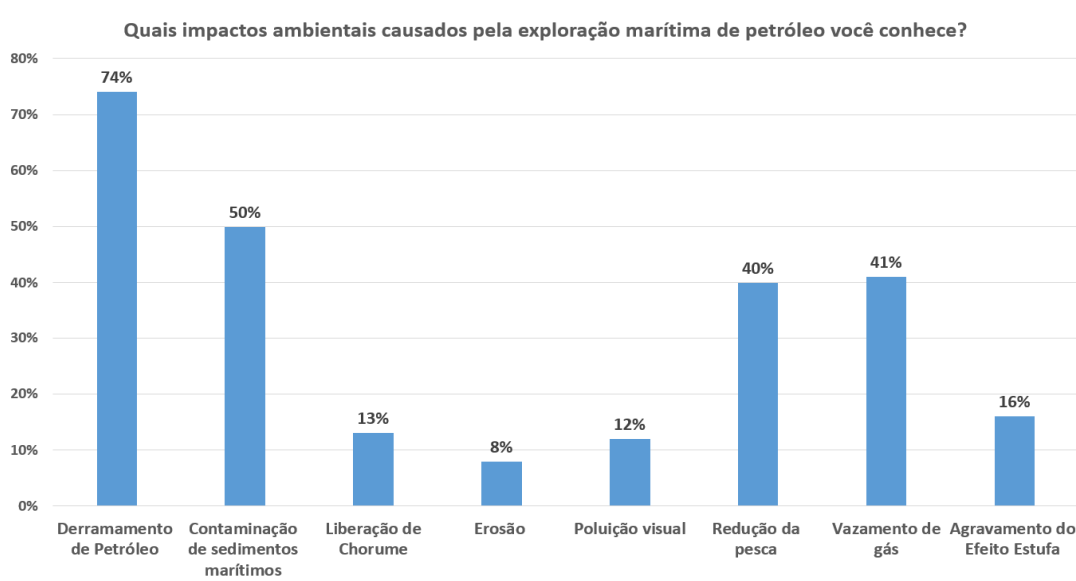


Figura 3 – Gráfico sobre os impactos ambientais da extração de petróleo de acordo com os entrevistados.
Fonte: Os autores (2014)

A figura 3 mostrou que grande maioria afirmou que os impactos causados pela exploração marítima de petróleo são a liberação de petróleo e a contaminação de sedimentos marítimos. Outros que receberam maior enfoque foram a redução de pesca e o vazamento de gás. Entretanto, o mais preocupante foram aqueles alunos que assinalaram liberação de choro e erosão.

Conclusões

Através dos resultados apurados, podemos observar que os alunos do IFRN CNAT apresentam algum conhecimento sobre o assunto tratado na pesquisa, e que a minoria dos alunos não demonstra apenas um conhecimento básico, pois nos gráficos em que os estudantes deveriam apontar as opções referentes as questões de energia eólica e exploração de petróleo, alguns entrevistados apontaram as poucas opções que estavam erradas, e não demonstraram firmeza ao responder ao questionário.

Também podemos perceber que ao comparar o conhecimento dos alunos em relação aos dois temas, a maioria apresentou mais firmeza e acertaram mais ao responder as questões relacionadas a exploração de petróleo, do que as questões referentes a energia eólica.

Esses resultados eram mais que esperados, pois apesar do estado do Rio Grande do Norte apresentar grande potencial para fazer uso da energia eólica, devido a sua localização favorável no continente, atualmente em nossa sociedade a grande fonte de energia e renda continua sendo o petróleo, e isso faz com que essa fonte de desenvolvimento seja mais vinculada na mídia, transmitindo um pouco do conhecimento básico.

Referências

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; LOTUFO, J. G. C.; MIERZWA, J. C.; THADEU. M. L. de B.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental** - 2ª. Ed. São Paulo: Pearson Prentice hall, 2005.

CAVALCANTE, K. **Energia Eólica**. Disponível em:
<<http://www.brasilecola.com/fisica/energia-eolica.htm>>. Acesso em: 27 Out. 2014

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

O PROCESSO DO RERREFINO DE ÓLEOS LUBRIFICANTES USADOS OU CONTAMINADOS (OLUC)

065C

Ingrid Gabriele de Souza Madson Luis Sousa Mariana Segundo Medeiros Robson Garcia da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

Área do conhecimento: petróleo

Palavras-chave: Rerrefino, logística reversa, óleos lubrificantes usados ou contaminados (OLUC).

Resumo:

O óleo lubrificante é um insumo muito utilizado no setor industrial e principalmente no automotivo. Porém durante a sua utilização ocorre a degradação e o acúmulo de contaminantes e o resíduo gerado, o óleo usado ou contaminado (OLUC), é considerado perigoso e se lançado inadequadamente ao meio ambiente poderá causar impactos negativos àqueles que nele habitam. Neste sentido, o rerrefino surge como alternativa de tratamento que recicla esse resíduo, evitando-se os danos ambientais. Com base nisso, este trabalho tem como finalidade discutir o processo do rerrefino do OLUC. Para isso, a metodologia foi baseada em pesquisa bibliográfica e documental a fim de obter informações e aprofundar-se acerca do tema. Como resultados, apresentou-se as principais leis, os malefícios da disposição inadequada e os processos de rerrefino do OLUC. Em suma, conclui-se que o rerrefino do OLUC é uma medida de logística reversa que busca evitar a geração e a disposição inadequada de resíduo perigoso ao meio ambiente contribuindo para a prevenção da poluição, evitando o desperdício de recursos naturais e mantendo a produção de óleos lubrificantes.

Introdução

Junto com o crescimento do setor industrial e do mercado automotivo houve um aumento na demanda de óleos lubrificantes, haja vista que essa substância é utilizada para lubrificar os componentes móveis dos motores. Com isso, surge a preocupação quanto ao destino desses óleos quando usados ou contaminados, uma vez que a ABNT (2004) em sua norma NBR-10004, os classificam como resíduos perigosos por apresentar toxicidade, podendo causar danos ao meio ambiente e às pessoas se despejados inadequadamente na natureza.

Neste sentido, com a busca de empresas pela adoção de práticas sustentáveis, a logística reversa se apresenta como uma ferramenta que tem o intuito de coletar e reaproveitar ou dar uma destinação final adequada a esse resíduo. Sendo assim, a fim de

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

reaproveitar o OLUC, utiliza-se como processo de reciclagem o rerrefino. Assim sendo, o objetivo deste trabalho é discutir teoricamente o processo do rerrefino do OLUC.

Este trabalho é financiado pelo programa de Formação de Recursos Humanos (PFRH) da Petrobras, o qual está sendo desenvolvido como parte da pesquisa intitulada “Logística reversa aplicada ao óleo lubrificante em postos de gasolina de Natal/RN”.

Procedimentos metodológicos

Com o intuito de cumprir com o objetivo este trabalho foi de natureza bibliográfica, que segundo Gil (2002, p.44) é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos, sendo exigido em quase todos os estudos algum tipo de trabalho desse caráter. Com isso, essa pesquisa contou com a realização de levantamentos de referências em sites da internet, uma dissertação e uma tese de doutorado. Além disso, este trabalho realizou pesquisa documental por meio da consulta de norma, lei e resolução. Todas essas pesquisas têm como objetivo obter mais clareza e o maior número possível de informações acerca do tema em questão.

OLUC, logística reversa e o processo de rerrefino: considerações conceituais

O OLUC é conceituado como um óleo no fim de sua vida útil que, por ter sido usado normalmente ou ter sido contaminado, torna-se inapto para seu uso original (BRASIL, 2005)

Por logística reversa, Leite (2002), define como uma área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo de retorno dos bens de pós-consumo, ou seja, os resíduos sólidos, e a sua volta ao ciclo de negócios ou ciclo produtivo.

O rerrefino é caracterizado de acordo com a ANP 128/1999, como aquele que submete o OLUC a processos industriais para que sejam removidos os contaminantes e os produtos de degradação e de aditivos, atribuindo ao produto final desse processo as mesmas características de óleo lubrificante básico (BRASIL, 1999).

Portanto, o rerrefino pode ser considerado o principal meio de logística reversa do OLUC aos ciclos industriais, para tratamento, com o intuito de retornar ao ciclo produtivo.

Resultados e Discussão

Fica estabelecido no art. 2º da Resolução 9/1993 do CONAMA que o OLUC deve ser, obrigatoriamente, coletado e ter uma destinação adequada, de forma a não deteriorar o meio ambiente. Dessa forma, o art. 3º da Resolução 362/2005 do CONAMA, diz que após ser recolhido esse resíduo deverá ser direcionado à reciclagem por meio do processo de rerrefino.

Além disso, essas resoluções ainda se destacam por atribuir responsabilidades às pessoas jurídicas, que fazem parte do ciclo produtivo do resíduo, tais como os produtores, revendedores, geradores, coletores, rerrefinadores e importadores, fazendo-os, assim,

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

cumprir com a logística reversa do OLUC, a qual demanda o compromisso desses entes desde a coleta até sua destinação final.

Caso contrário, se descartados no solo, em cursos d'água ou queimados irão causar graves danos ao meio ambiente devido seu aspecto tóxico. De acordo com o Sindirrefino (2008), o descarte no solo ou em cursos hídricos de OLUC quando descartado diretamente no solo, comprometem lençóis freáticos e aquíferos. E a queima do OLUC, sem tratamento prévio de desmetalização, emite óxidos metálicos, além de outros gases tóxicos, como a dioxina e óxidos de enxofre (DIGILIO, 1986).

Existem várias maneiras de realizar o rerrefino do OLUC, dentre elas destacam-se quatro: o processo de ácido sulfúrico-argila, o evaporador de filme, a destilação-hidrogenação e a ultrafiltração por membranas e adsorção (GUIMARÃES, 2006).

O processo ácido sulfúrico-argila consiste na decantação para retirar as impurezas mais grosseiras e insolúveis, sucessíveis tratamentos térmicos aos óleos e a sulfonação dos mesmos com a adição do ácido sulfúrico para retirar materiais oxidativos e aditivos. Na técnica de evaporador de filme o óleo é desidratado, aquecido e transportado para o vaso de flasheamento, onde é separado por expansão brusca. Após isso entra no equipamento evaporador de filme, no qual a sua fração destilada (tratada) e aquecida adquire forma de película por meio de um prato distribuidor. O método da destilação-hidrogenação começa com a prévia desidratação do óleo com a retirada de produtos leves a condições controladas. Após isso é feita a destilação fragmentada dos óleos utilizando vácuo e a consequente hidrogenação dos mesmos para garantir a melhoria na cor e no odor do produto. Em seguida, acontece a remoção terminal dos componentes do óleo hidroacabado com o uso de vapor para garantir que ele volte a suas características originais. Por fim ocorre o processo de ultrafiltração por membranas e adsorção, o qual consiste na filtração da cadeia do OLUC em escala molecular, suas substâncias que possuem massa molar inferior são permeadas e as de massa molar maior são contidas pela membrana. Sendo a parte permeada a fração do óleo lubrificante que poderá ser utilizada novamente (GUIMARÃES, 2006).

Conclusões

Com base nas considerações apresentadas neste trabalho, constata-se que o rerrefino é uma medida de logística reversa que busca evitar a geração e a disposição inadequada de OLUC ao meio ambiente, por meio de processos industriais como o processo de ácido sulfúrico-argila, o evaporador de filme, a destilação-hidrogenação e a ultrafiltração por membranas e adsorção, os quais removem os contaminantes e, assim sendo, corroboram para o retorno deste produto ao ciclo produtivo. Desse modo, o rerrefino contribui para a prevenção da poluição, evita o desperdício de recursos naturais e mantém a produção de óleo lubrificantes.

Porém, apesar de contar com o apoio de leis para o cumprimento da logística reversa do OLUC, é necessário, sobretudo, que haja a fiscalização ambiental pelos órgãos competentes e o monitoramento ambiental pela organização responsável, de modo a contribuir para a manutenção e melhoria contínua deste processo produtivo.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Referências

BRASIL. Resolução CONAMA N° 9, de 31 de agosto de 1993. *Estabelece definições e torna obrigatório o recolhimento e destinação adequada de todo o óleo lubrificante usado ou contaminado*. Diário oficial da união, de 01 de outubro de 1993. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5065#_ftn1> . Acesso em: 26 de out. 2014.

BRASIL. Resolução CONAMA n° 362, de 23 de junho de 2005. *Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil n° 121, de 27 de junho de 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res36205.xml>>. Acesso em: 26 de out. 2014.

BRASIL. Portaria ANP N° 128, de 30 de julho de 1999. *Estabelece a regulamentação para a atividade industrial de rerrefino de óleo lubrificante usado ou contaminado a ser exercida por pessoa jurídica sediada no País, organizada de acordo com as leis brasileiras*. Diário Oficial da União, de 28 de abril de 2000. Disponível em: <http://nxt.anp.gov.br/nxt/gateway.dll/leg/folder_portarias_anp/portarias_anp_tec/1999/julho/panp%20128%20-%201999.xml> . Acesso em: 26 de out. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: resíduos sólidos - classificação. Rio de Janeiro, 1987.

DIGÍLIO, A.; Processo de rerrefino; Petróleo a Sociedade e a Ecologia; São Paulo; Centrais Impressoras Brasileiras. 1986. p.73-82.

SINDIRREFINO. Manual de procedimentos para fiscalização das atividades relacionadas a óleos lubrificantes usados ou contaminados: Resolução Conama n° 362/2005/ Diqua – Brasília, 2008. p. 7-61.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: <http://www.academia.edu/4405328/GIL_Antonio_Carlos_COMO_ELABORAR_PROJETOS_DE_PESQUISA_Copia>. Acesso em: 26 de out. 2014.

GUIMARÃES, J. Rerrefino de óleos lubrificantes de motores de combustão interna pelo processo de ultrafiltração e adsorção. 2006. 95 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2006.

Campus

NATAL CENTRAL

DIACON



A IMPORTÂNCIA DAS ÁREAS DE GERENCIAMENTO DO PMBOK PARA A INDÚSTRIA DO PETRÓLEO

070C

Eduardo Bezerra de Melo
Emília Pereira Veras
Lucas Vieira Fernandes
Rhudson Fernandes de Melo
Gabriel Constantino de Lima
Renato Samuel B. de Araújo

Área: Construção Civil – Sub área: Petróleo

Palavras-chave: Áreas de gerenciamento, Guia PMBOK, Indústria do Petróleo.

Resumo:

Apresenta-se neste trabalho uma discussão a respeito do gerenciamento de projetos tendo como base o Guia PMBOK e suas articulações com os setores industriais em especial o da construção civil, com vistas ao fornecimento de serviços para a cadeia produtiva do petróleo e gás. Abordam-se os conceitos, como as áreas gerenciais que entre si interagem e se integram para a otimização dos processos, pela definição precisa do escopo, montagem de equipes e suas alocações ao longo do projeto, redução de tempo e custos, eficácia nas aquisições, aprimoramento da qualidade, riscos e comunicação.

Introdução

As grandes obras de engenharia possuem em comum o fundamento do gerenciamento de projetos. Os projetos caracterizam-se em especial por uma extensão temporal claramente delimitada e um caráter de unicidade. Desde o início da civilização o homem vem criando e desenvolvendo projetos para obtenção dos mais variados produtos e serviços. Na indústria do petróleo não é diferente. Os processos de iniciação, planejamento, execução, monitoramento e encerramento são complexos, necessitando de mão de obra especializada, métodos, equipamentos e etc. Neste sentido o gerenciamento de projetos alcançou um patamar de reconhecimento que atende as exigências organizacionais de todos os segmentos industriais, nos quais a organização e a padronização são fundamentais para a eficácia da execução das etapas de um projeto.

O guia Project Management Body of Knowledge (PMBOK) é um conjunto de práticas na gestão de projetos organizado pelo instituto PMI e é considerado a base do conhecimento sobre gestão de projetos por profissionais da área. O

guia é baseado em processos e subprocessos para descrever de forma organizada o trabalho a ser realizado durante o projeto. Os processos descritos se relacionam e interagem durante a condução do trabalho. A descrição de cada um deles é feita em termos de: Entradas (documentos, planos, desenhos etc.); Ferramentas e técnicas (que se aplicam às entradas); e Saídas (documentos, produtos etc.).



Figura 1 – Áreas do Gerenciamento de Projetos

O conhecimento de gerenciamento de projetos, descrito no Guia PMBOK, conforme ver-se na Figura 1, consiste nas seguintes áreas de conhecimento: Gerenciamento/Gestão de integração do projeto; Gerenciamento do escopo do projeto; Gerenciamento de tempo do projeto; Gerenciamento de custos do projeto; Gerenciamento da qualidade do projeto; Gerenciamento de recursos humanos do projeto; Gerenciamento das comunicações do projeto; Gerenciamento de riscos do projeto; Gerenciamento de aquisições do projeto; e Gerenciamento de envolvidos do projeto.

Materiais e métodos

Gerenciamento de Projetos na Indústria de Petróleo

Na indústria do petróleo o planejamento e a execução de obras requerem métodos rígidos de gerenciamento dos projetos, visto que esta indústria está fortemente ligada a padrões, nas fases de pesquisa, exploração, produção, transporte, refino e armazenagem do óleo e do gás natural.

Sejam em plataformas petrolíferas, dutos ou grandes embarcações de transporte de óleo extraído, verifica-se a importância dos conhecimentos tecnológicos gerenciais. Neste sentido o Guia PMBOK sugere grupos de

processos sequenciais para a execução das obras tais como: planejamento, execução, monitoramento e controle. Sugere ainda a separação de áreas que devem ser estudadas em: Gerenciamento da Integração, Gerenciamento de Escopo, Gerenciamento de Custos, Gerenciamento de Qualidade, Gerenciamento da Aquisição, Gerenciamento de Recursos Humanos, Gerenciamento das Comunicações, Gerenciamento de Risco, Gerenciamento do Tempo e Gerenciamento de envolvidos do projeto.

Resultados

O gerenciamento de projetos é utilizado em todo e qualquer empreendimento onde haja planejamento, execução e controle de tarefas, desde a concepção até a finalização de atividades, sejam elas corporativas ou não. A aplicação das técnicas de gerenciamento preconizadas pelo PMBOK incide de forma regrada sobre o planejamento, sendo aplicado com o intuito de se obter o melhor resultado integrando as dez áreas que o compõem.

A integração das áreas de gerenciamento eleva a realização do projeto a um patamar superior de eficácia, todavia foi possível verificar que no Brasil, apenas 26% dos projetos são bem sucedidos em relação ao valor planejado de investimento e prazo; 48% excedem prazos e/o custo e 23% deles são abortados.

Considerações finais

Os levantamentos realizados permitem apontar que para a necessidade de fortalecimento da cultura do planejamento no país. Embora empresas que fornecem para o setor petróleo e gás sejam demandadas por eficiência nos contratos de prestação de serviços relacionados a obras (projetos), muitas vezes não utilizam as melhores práticas de gerenciamento de projetos ou as ferramentas como o MS Project[®] ou o software Primavera[®]. Os estudos permitiram ao grupo uma visão sistêmica de como a construção civil, que é um segmento que fornece uma gama de serviços à indústria do petróleo, carece de profissionais habilitados/certificados tanto nos conhecimentos relacionados a gestão de projetos quanto no uso correto dos softwares desta área.

Referências

A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). Third Edition. ed. [S.I.]: Project Management Institute.

Gerenciamento de projetos: Uma análise da gestão de risco em um projeto de construção e montagem em uma empresa petrolífera. Disponível em: http://www.convibra.com.br/upload/paper/2012/36/2012_36_5210.pdf

Project Management Institute: O que é gerenciamento de projetos?
<https://brasil.pmi.org/brazil/AboutUS/WhatIsProjectManagement.aspx>

IEEE (2011), IEEE Guide--Adoption of the Project Management Institute (PMI(R)) Standard A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK(R) Guide)--Fourth Edition

A Guide to the Project Management Body of Knowledge, copyright page, edition 2 ISBN 1-880410-12-5 (free .pdf edition), e a terceira edição em 2004 ISBN 978-1-930699-45-8, e quarta edição em 2008 ISBN 1-933890-51-7

PMI (2012), A Guide to the Project Management Body of Knowledge, 5th Ed.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

O USO DO MS PROJECT PARA O GERENCIAMENTO DE PROJETOS DA INDÚSTRIA DE PETRÓLEO

081C

Área: Construção Civil – Sub área: Petróleo

Palavras-chave: MS Project, Petróleo, Gerenciamento de Projetos, Gráfico de Gantt.

Resumo:

Neste trabalho é apresentado uma discussão a respeito do gerenciamento de projetos, abrangendo a história das principais práticas nas grandes organizações e construindo uma forma estratégica para melhorar os métodos de desenvolvimento de tecnologias e projetos. Abordando também a importância e necessidade desse gerenciamento na indústria do petróleo, acompanhando o desenvolvimento de grandes projetos e mostrando o funcionamento da ferramenta MS Project que oferece vários recursos necessários para isso, observando ainda a relevância de outros programas como o Gantt Project e o Open Proj.

Introdução

O gerenciamento de Projetos hoje é algo indispensável nas indústrias, principalmente na petrolífera que trabalha com projetos de grande porte. Atualmente o mercado oferece várias metodologias a serem empregadas para o melhor desenvolvimento de um projeto, que deve ser executado seguindo as etapas do guia PMBOK: Iniciação, planejamento, execução, monitoramento e Controle e encerramento. Uma ferramenta muito utilizada é o MS Project pois possui um grande número de recursos e trabalha com facilidade com outros softwares da Microsoft.

Materiais e métodos

A necessidade das organizações em administrar projetos fez surgir inúmeros softwares de gerenciamento, que buscam o acompanhamento do projeto e o seu sucesso como produto final. O gerenciamento de projetos aconteceu inicialmente, nos Estados Unidos (EUA), no fim da década de 50 e início da 60, foi inicialmente aplicado à análise de sistemas de computação. A necessidade das organizações em administrar projetos fez surgir os softwares específicos para planejamento e controle, tais como Projacs, Proplan, Ártemis, Primavera, Gantt Project, Open Proj e MS Project.

O MS Project que é um software muito utilizado pelo mercado em função dos recursos de gerenciamento que oferece e da facilidade operacional que apresenta, tendo como função auxiliar no planejamento de projeto a ajuda na execução do trabalho e organização de pessoas. A divisão da obra em fases, seguindo o guia PMBOK, são: gestão da integração, escopo, tempo, custo, qualidade, recursos humanos, comunicação, riscos, aquisição e gestão de envolvidos no projeto, tendo as informações necessárias como suporte em forma de gráfico para controle e apoio visual interativo. A ferramenta apresenta as opções de exibição na forma de calendário, diagrama de rede, gráfico de

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Gantt, Gantt de controle, uso da tarefa, gráfico de recursos, planilha de recursos, uso do recurso dentre outras opções de visualização do projeto, possibilitando uma visualização didática do projeto, ideal para mostrar as tarefas agendadas e sequenciamentos específicos.

Através dos recursos disponíveis no MS Project é possível visualizar graficamente informações a cerca da alocação dos recursos, custos e trabalhos em uma ordem cronológica, dando portabilidade de dados, mais rapidez e precisão ao planejamento do projeto garantindo que o projeto seja concluído no prazo e de acordo com o orçamento previsto.

Cada uma dessas áreas permite que o projeto possa ser gerenciado de forma ágil e competente. Abaixo temos na figura 1 e 2 a área de trabalho do MS Project na visualização gráfico de gantt.

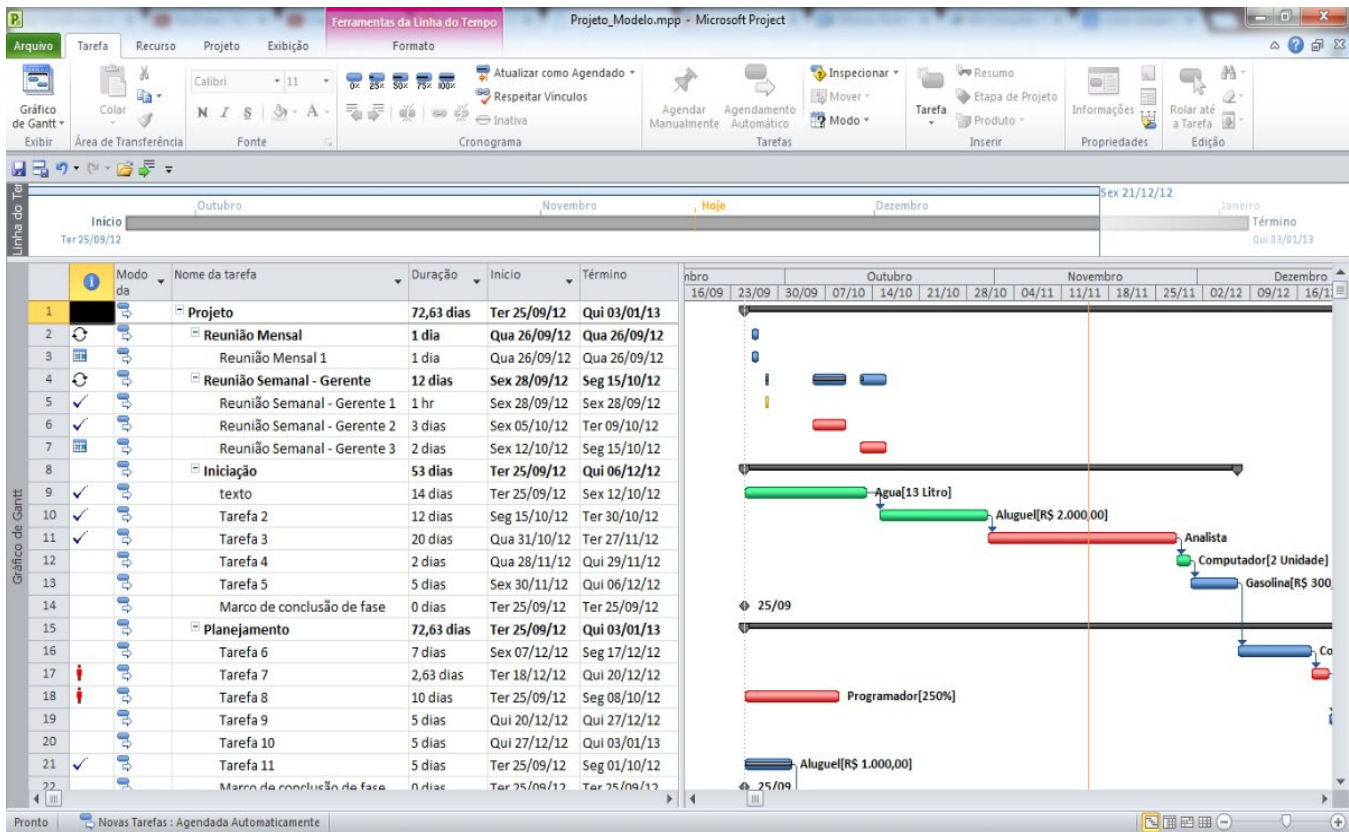


Figura 1 – Área de trabalho Ms Project

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

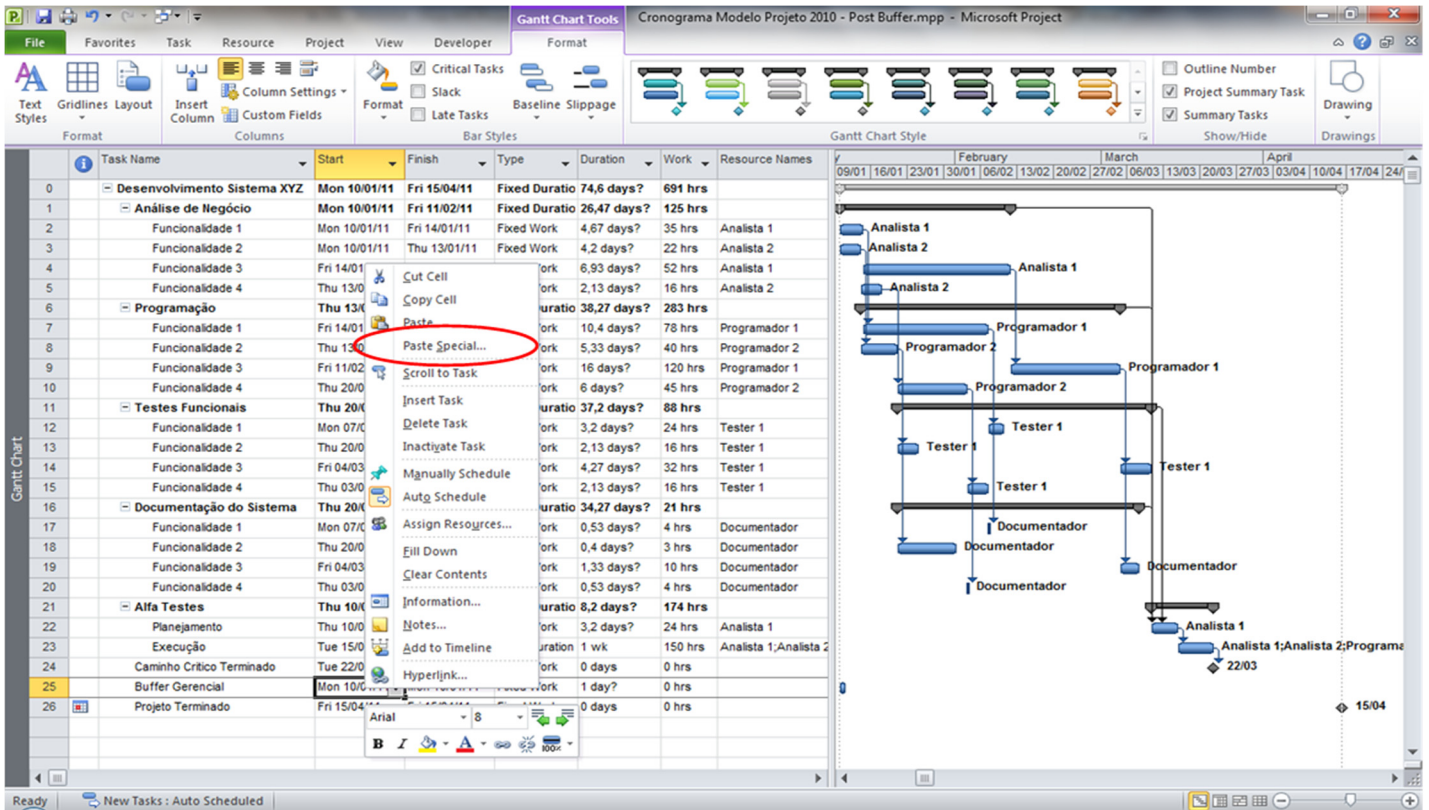


Figura 2 - Área de trabalho do Ms Project.

Oito modos principais:

Calendário - Calendário	Formato de agenda
Gant Chart - Gráfico de Gant	Tabela que relaciona as tarefas + gráfico com a duração das tarefas e seus relacionamentos.
Network Diagram - Gráfico de Diagrama de Rede	Fluxograma com as tarefas; sucessoras e predecessoras; informações sobre cada tarefa
Task Usage - Utilização das Tarefas	Foca a Tarefa : mostra os recursos, trabalho e custos relacionados à cada tarefa
Tracking Gant de Controle	Acompanhamento do realizado com a linha de base (projetado).
Resource Graph - Gráfico de Recursos	Este gráfico exibe a colocação dos recursos, trabalho ou custo de um recurso durante um período de tempo.
Resource Sheet Planilha de Recursos	Planilha que mostra as informações do cadastro de cada recurso.
Resource Usage - Planilha de Utilização dos Recursos	Foca o Recurso: mostra a distribuição de custos e de trabalho para cada recurso.

Figura 3 - Modos de visualização do Project.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Foram realizados encontros periódicos para apresentação dos conceitos relacionados ao gerenciamento de projetos e posteriormente o treinamento no uso do software Ms Project.

Resultados e Discussão

Os conceitos de gestão de projetos e utilização da ferramenta Microsoft Project propiciaram o panorama inicial da linha de base do projeto/obra. Levando em consideração parâmetros de custos, tempo de execução, alocação de recursos e caminho críticos do projeto. O Ms Project é uma ferramenta que ajuda na diminuição das possibilidades de haver falta de material no canteiro, gasto desnecessário com estoque e proporciona um melhor controle sobre os insumos da obra. Além das observações do recurso trabalho, traz informações do escopo de tarefas na qual cada recurso de mão de obra participa, maximizando esses recursos. Como resultados principais foi possível a apropriação do uso básico do Ms Project em conjunto com os conhecimentos associados ao gerenciamento de projetos.

Conclusões

Análises realizadas demonstram que o Gerenciamento de Projetos tem sido de grande relevância para melhoria de processo e uma ferramenta essencial para organizações se alinharem as práticas de mercado, utilizando softwares de gerenciamento, como o MSProject, facilitando a execução de projetos no prazo e de acordo com o orçamento previsto.. A orientação permitiu uma apropriação de conceitos e a utilização do software de gerenciamento permitindo uma percepção ampliada do controle de todo o processo, possibilitando um acompanhamento contínuo das informações sobre os recursos, custos e trabalho, proporcionando maior precisão e rapidez na execução das etapas do projeto

Referências

<http://office.microsoft.com/pt-pt/project-help/10-principais-vantagens-do-microsoft-office-project-standard-2007-HA010165029.aspx>

<https://onedrive.live.com/edit.aspx?cid=ed7dc830139e01d3&resid=ED7DC830139E01D3!208>

SOUZA SANTOS, T.D. *Comentários acerca de redação de contribuições técnicas para a ABM*. Noticiário N° 12 de 1948 e N° 75 de 1958.

Campus

NATAL CENTRAL

DIACIN

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

VISCOSÍMETRO ROTATIVO DE ELETROINDUÇÃO

José aparecido Pereira do Nascimento (Bolsista PFRH 03 IFRN),

Denis Guedes Cabral (Bolsista PFRH 03 IFRN)

Igor Lisboa Bezerra (Bolsista PFRH 03 IFRN)

Paulo Renato Lima Santos (Bolsista PFRH 03 IFRN)

Roberto José Monteiro de Souza (Orientador), e-mail: roberto.monteiro@ifrn.edu.br.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

Área e sub-área do conhecimento conforme tabela PFRH

Palavras-chave: Viscosidade, fluido, lubrificante.

Resumo:

É realizado um estudo experimental abrangendo a primeira fase de um projeto sobre propriedades físico-químicas do petróleo e seus derivados, especificamente óleos lubrificantes automotivos, visando a confecção de um aparelho denominado viscosímetro rotativo de eletroindução, o qual foi proposto pelo orientador, com o objetivo de efetuar a medição da viscosidade de líquidos, possibilitando de forma simples e economicamente viável, uma maior dinamização na classificação de óleos, para efeito de comparação ou de aferição, minimizando custos sobre o controle de qualidade para estocagem, considerando as variações de suas propriedades viscosas em função do tempo e das condições de armazenamento ou de reaproveitamento.

Introdução

A medição da viscosidade de fluidos é um tema de relevância fundamental para o estudo de derivados do petróleo, sobretudo no que se refere às múltiplas aplicações que os óleos lubrificantes representam para a indústria de modo geral. Com base neste conhecimento, foi iniciado um trabalho de pesquisa que compreende o estudo das propriedades físico-químicas dos óleos lubrificantes automotivos e os métodos convencionais de medição da viscosidade absoluta.

É necessário destacar que a viscosidade é um parâmetro imprescindível para definir corretamente as inúmeras aplicações dos óleos lubrificantes, seja para motores de baixo ou alto desempenho, de pequeno a grande porte, assim como sistemas de uso geral na maquinaria de transporte e produção de bens de consumo.

Tendo em vista a pouca difusão de métodos simples para a medição de viscosidade, em contraste com a ênfase metodológica sobre a confiabilidade obtida por meio de instrumentos de custo elevado, o trabalho em questão apresenta uma proposta que visa tornar viável econômica e tecnicamente a manufatura de um instrumento que possa oferecer resultados práticos para a classificação de óleos dentro dos limites de referência SAE 10 W a SAE 140.

O instrumento proposto é denominado “viscosímetro rotativo de eletroindução”, e seu princípio de operação se dá através da corrente induzida pela rotação de um motor elétrico de 6 volts acionado pelo movimento fluido sobre um rotor com pás.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

A realização do projeto foi organizada de acordo com as seguintes etapas:

1. Revisão bibliográfica.
2. Projeto gráfico com auxílio de computador.
3. Levantamento de material.
4. Usinagem e montagem do medidor de viscosidade para cumprir a fase de testes.
5. Estudo estatístico acerca dos dados coletados na pesquisa.
6. Análise de resultados e conclusão.
7. Dissertação técnica.

Materiais e métodos

O ponto de partida para o desenvolvimento do projeto é a revisão bibliográfica que consiste basicamente no recolhimento de embasamento teórico, cujos principais temas pesquisados são:

- I. Tipos de viscosidade
- II. Viscosidade dos diversos óleos
- III. Métodos de aferição de viscosidade
- IV. Especificações para viscosímetros
- V. Eletroindução

Com base nas pesquisas, procede-se o projeto gráfico utilizando o programa AutoCAD onde são determinadas as dimensões e especificações do aparelho.

A partir do projeto, o levantamento do material necessário para a construção foi efetuado através dos próprios membros do grupo juntamente com o orientador. O material consiste de:

- I. Frasco de plástico com aproximadamente 100ml de capacidade;
- II. Motor de 6V DC;
- III. Multímetro analógico;
- IV. Hastes de alumínio;
- V. Material para eixo com “hélice”;
- VI. Parafusos;

Após a aquisição do material, foi realizada a montagem para uma experimentação prévia (cogitando-se a possibilidade de futuras alterações necessárias para garantir o melhor desempenho do instrumento). Nesta etapa, é feita a comparação entre os dados teóricos e os experimentais, visando ajustes e correções no projeto. Assim, com a análise dos resultados, por último será produzido o relatório final.

Revisão de literatura

Segundo Giles et al, fluidos são substâncias que são capazes de escoar e cujo volume toma a forma de seus recipientes. Em termos técnicos, fluido é uma substância que se

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

deforma continuamente sob uma determinada tensão de cisalhamento independente de sua intensidade.

Fluidos podem ser classificados em newtonianos e não newtonianos. Um fluido newtoniano é um fluido em que cada componente da tensão de cisalhamento é proporcional ao gradiente de velocidade na direção normal a essa componente. A constante de proporcionalidade é a viscosidade. Nos fluidos newtonianos a tensão é diretamente proporcional à taxa de deformação ($\tau = \mu dv/dy$). Como exemplo de fluidos newtonianos, pode-se citar a água e o ar.

Já os fluidos não newtonianos são aqueles cuja viscosidade varia proporcionalmente à energia cinética que se imprime a esse mesmo fluido, respondendo de forma quase instantânea. Fluidos como suspensões coloidais, emulsões e gels estão incluídos nesta classificação.

Um aspecto importante no se diz respeito a fluidos é a viscosidade. Segundo Fox e McDonald, a viscosidade de um fluido é a propriedade que determina o grau de sua resistência cisalhante. A viscosidade deve-se preliminarmente à interação entre as moléculas do fluido, e em líquidos decrescem com o aumento de temperatura, todavia não são afetados apreciavelmente pelas variações de pressão.

Quanto maior a resistência ao deslocamento do fluido, maior é sua viscosidade. Sendo uma importante propriedade de óleos combustíveis e lubrificantes, a viscosidade é considerada em diversos projetos hidráulicos, tais como no cálculo de potência de bombas e dimensionamento de mancais.

Existem dois tipos de viscosidade: viscosidade dinâmica e viscosidade cinemática. A viscosidade dinâmica (μ) é dada em termos de força requerida para mover uma unidade de área a uma unidade de distância. A unidade mais utilizada é o Poise, g/(cm.s).

Por conveniência, a viscosidade é expressa em centiPoise (cP), que é igual a 10^{-2} Poise. Já a viscosidade cinemática (ν) corresponde à razão entre a viscosidade dinâmica e a massa específica (ρ) do fluido. No sistema SI, a unidade é m^2/s , mas usualmente é medida em centiStokes, cSt. O Stokes é cm^2/s ; assim, para obter a viscosidade em m^2/s , deve-se multiplicar viscosidade cinemática em cSt por 10^{-6} .

Resultados e Discussão

O viscosímetro proposto (Figura 1) foi utilizado para medir as viscosidades de cinco substâncias, a saber: água, óleos SAE 10W, 40, 90 e 140.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

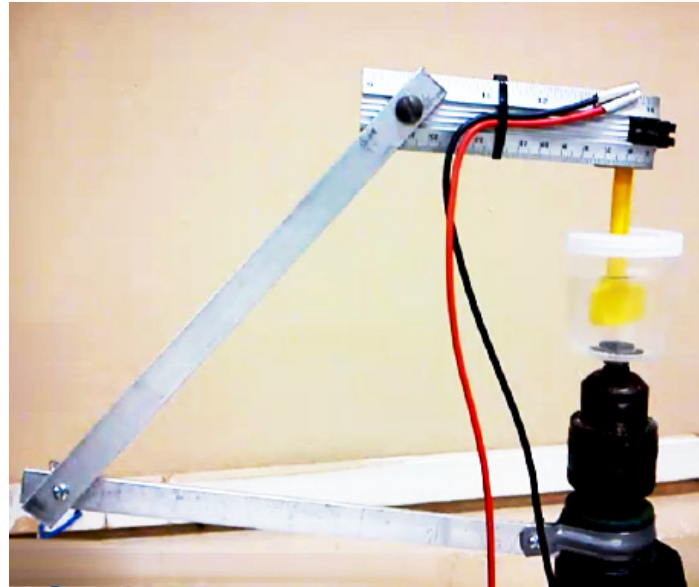


Figura 1 – Viscosímetro rotativo de eletroindução em operação. Os dados obtidos foram plotados conforme mostra o diagrama da Figura 2.

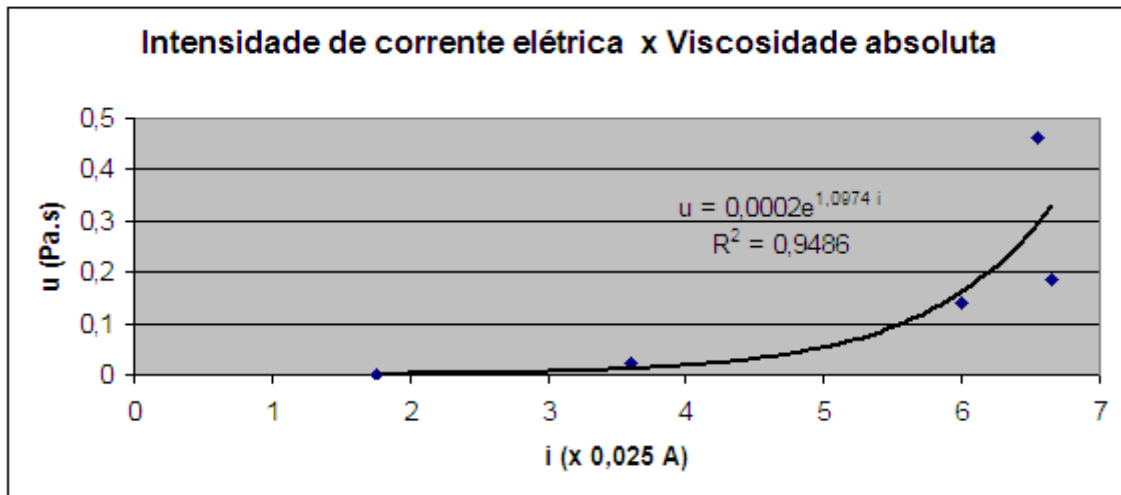


Figura 2 – Relação entre a corrente induzida através do viscosímetro e viscosidade padronizada.

Os resultados obtidos permitem estabelecer uma correlação exponencial entre a corrente elétrica induzida pelo viscosímetro e a viscosidade padronizada para cada substância analisada, considerando a temperatura de referência de 40°C para os óleos testados. Deve-se observar que o elevado coeficiente de determinação possibilita estimativas confiáveis dentro da amplitude considerada.

Conclusões

A análise experimental do trabalho proposto permite concluir positivamente acerca da viabilidade do instrumento, desde que sejam observadas dimensões compatíveis com a escala em estudo. A menor margem de erro na medição ocorreu dentro de uma faixa com amplitude de 0,4 Pa.s, o que permite caracterizar óleos com classificação SAE variando entre 10 e 100 (aproximadamente), isto é, a faixa aplicada aos automotivos em geral.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Referências

ABNT NBR 10441:2007 - Produtos de petróleo - Líquidos transparentes e opacos - Determinação da viscosidade cinemática e cálculo da viscosidade dinâmica. 2007.

ALBUQUERQUE, O. A. L. P., Lubrificação. São Paulo: Mcgraw-Hill do Brasil, LTDA, 1977.

FOX, R., McDONALD, Introdução à Mecânica dos Fluidos, Rio de Janeiro, Editora LTC, 662 p, 1997.

GILES, R., EVETT, J. B., LIU, C., Mecânica dos Fluidos e Hidráulica, São Paulo, Schaum McGraw Hill, Editora Makron Books, 460 p., 1997.

MUNSON, B.R., YOUNG, D.F., OKIISHI, T.H., Fundamentos da Mecânica dos Fluidos - *Volumes I e II*, São Paulo, Editora Edgar Blucher, 1997.

SCHIOZER, D., Mecânica dos Fluidos, São Paulo, Editora LTC, 629 p., 1996.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

APRESENTAÇÃO DE PROTÓTIPO DE SISTEMA DE CONTROLE DE TEMPERATURA DE RESERVATÓRIOS COM USO DA PLATAFORMA ARDUÍNO

006C

Joyce Kelly Venceslau de Medeiros Júlia Costa Corrêa de Oliveira Karina Xavier de Lima Maria Lara Alves Pessôa Jacques Cousteau S. Borges

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Natal-Central, DIACIN

Área do conhecimento (Petróleo; Reservatórios; Controle e Instrumentação; medição de temperatura)

Palavras-chave: Medição, Temperatura, Instrumentação, Reservatórios

Resumo:

Este trabalho apresenta um protótipo de um sistema de medição para controle de temperatura de reservatórios utilizando a plataforma Arduino, para medição com termopares. A programação de controle e monitoramento será realizada com o Software Labview. Dois motores-bombas trocam fluido entre um reservatório de controle e um de transbordo. O protótipo desenvolvido envolve outros grupos, com diferentes temáticas, sendo o projeto como todo bem mais complexo que o aqui apresentado.

Introdução

A medição em sistemas de Petróleo e Gás, de forma segura e controlada é um procedimento essencial para uma melhor eficiência, seja na indústria, sejam nas aplicações mais usais.

Assim, desenvolve-se aqui um protótipo, que representa um sistema de reservatórios em escala reduzida, controlado por computador.

A instrumentalização será realizada com Arduino, que é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre, projetada com um microcontrolador Atmel AVR de placa única, com suporte de entrada/saída embutido, uma linguagem de programação padrão, na qual tem origem em Wiring, e é essencialmente C/C++.

O controle e interface com o usuário será realizado com o Software Labview. Este consiste no software básico de projeto gráfico de sistemas da National Instruments, usado para o desenvolvimento de sistemas de medição e controle.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Materiais e métodos

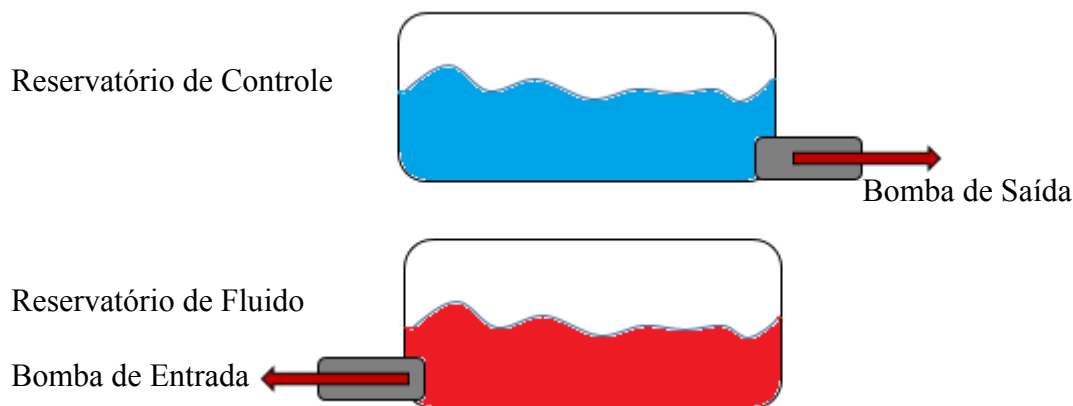


Figura 1 – Ilustração simplificada do sistema.

O sensor de temperatura realiza a medição da temperatura do reservatório de controle e compara com o valor de temperatura de referência, escolhido pelo usuário. Se este valor for menor, as bombas de saída e de entrada serão acionadas, aumentando a quantidade de fluido aquecido no reservatório de controle, até o valor desejado. Caso contrário, o sistema resfriará o fluido. Enquanto a temperatura estiver dentro dos limites pré-estabelecidos pelo usuário, as bombas de entrada e saída não serão acionadas.

O aquecimento do líquido ocorre no reservatório de fluido e se dá por meio do efeito Joule: uma resistência imersa na substância a aquece por meio da geração de calor através da passagem de corrente elétrica por esse obstáculo.

O sensor de temperatura utilizado é o LM35. Ele é um sensor de precisão que apresenta uma saída de tensão linear relativa à temperatura em que ele se encontrar no momento em que for alimentado, tendo em sua saída um sinal de 10mV para cada grau Celsius de temperatura. Sua faixa de medição é de -55°C a +150°C, com uma precisão de $\pm 0,5$ ° C. Este sensor tem saída com baixa impedância, tensão linear e calibração inerente precisa, fazendo com que o interfaceamento de leitura seja simples. A sua saída pode ser conectada diretamente a uma porta de qualquer microcontrolador.

Resultados e Discussão

O sistema proposto pretende auxiliar a manutenção de reservatórios de petróleo e combustível, sendo útil como ferramenta de prevenção contra acidentes, geralmente graves e de grande proporção, decorrentes do superaquecimento.

Os dados coletados são armazenados e podem usados para uma posterior análise computacional, permitindo a realização de monitoramento e controle eficazes.

Conclusões

O sistema é eficaz e tem potencial de grande versatilidade. Será inicialmente montado em forma protótipo, em placas de protoboard e Arduino. Com este trabalho, pretendemos aprimorar o sistema desenvolvido, nos seguintes aspectos: Otimização do espaço físico: Miniaturização dos componentes eletrônicos, a partir da convecção de placa de circuito impresso e uso de componentes tipo SMD. Desenvolvimento do sistema de alimentação inteligente: No protótipo desenvolvido pretende-se otimizar um case de

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

alimentação, por pilhas ou baterias, com a possibilidade de coalimentação a energia solar, para uso contínuo e em sistemas eventualmente isolados, como as unidades de bombeio mecânico. Desenvolvimento de sistemas de aquisição e monitoramento de dados: Os resultados serão observados em tempo real, fazendo uso da plataforma Labview. O sistema a ser desenvolvido deverá armazenar os dados, para posterior “descarregamento” da informação e consequente análise computacional. Realizadas estas etapas, o projeto culminará em um produto tecnológico novo, e pronto para medições em escalas industrial relacionadas a sistemas de petróleo e gás.

Referências

BOLTON, William. Instrumentação e controle. São Paulo: Hemus, c1982.

BOYLESTAD, Roberto L.; NASHELSKY, Louis; SIMON, Rafael Bueno de (Trad.). Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

ELFRICK, Albert D.; COOPER, William D; MOREIRA, Antônio Carlos Inácio. Instrumentação eletrônica moderna e técnicas de medição. Rio de Janeiro: Prentice Hall, 1994.

MARQUES, Angelo Eduardo B.; CHOUERI JÚNIOR, Salomão; CRUZ, Eduardo Cesar Alves. Dispositivos semicondutores: diodos e transistores.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Método de elevação artificial de petróleo – bombeio mecânico com hastes

007C

Anderson Paulo Dos Santos Cândido Elson Augusto Urbano Maia Filho Thaís Danielle Alves De Paiva Pablo Pinheiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campos Natal Central

Petróleo, Gás e Energia

Palavras que definem nosso trabalho são: Trabalho em equipe, Prospecção de Petróleo, conhecimento.

Resumo:

O projeto de montagem e estudo sobre o bombeio mecânico é subdividido em várias etapas sequenciadas. Dentre elas é possível se destacar a absorção do conhecimento básico sobre o trabalho, já seguido do estudo avançado dos métodos e princípios de funcionamento, e principalmente dimensionamento de peças e viabilidade do prosseguimento do projeto. Tendo todo o conhecimento teórico adquirido é possível inicializar a produção e montagem do bombeio mecânico por haste. Ao seu término se tornará uma ferramenta de importância ímpar para estudos futuros.

Introdução:

Projeto e montagem de um método de elevação artificial de petróleo – bombeio mecânico com hastes

Anderson Paulo Dos Santos Cândido (Bolsista PFRH 03),
Elson Augusto Urbano Maia Filho (Bolsista PFRH 03)
Thaís Danielle Alves De Paiva (Bolsista PFRH 03)
Pablo Pinheiro (Orientador), e-mail: pdpsouza@hotmail.com.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, (DIACIN), Campos Natal Central,
Rio Grande Do Norte

O projeto de estudos e montagem do bombeio mecânico com haste, consiste no aprimoramento dos conhecimentos dos discentes para com o estudo e aprimoramento nas áreas que tem crescimento bem significativo em nosso país, a prospecção de petróleo. Nosso projeto foi subdividido em várias etapas, cada uma delas demonstrando sua respectiva importância no decorrer do projeto, iniciada desde quando foi selecionado cada bolsista participante até a conclusão e resultados finais satisfatórios.

O conhecimento básico e avançado do projeto e de suma importância, pois apesar de carregamos conosco uma carga de conhecimentos técnicos, muitos detalhes importantes devem analisados, mas com o apoio do orientado em conjunto com os alunos se torna produtivo e eficaz o trabalho em equipe.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

O enfoque principal do projeto vem do fato de que o Rio Grande Do Norte carrega consigo o peso de ser o maior produtor de petróleo em terra do Brasil. Abrindo o espaço para nosso projeto no qual é envolvido diretamente a prospecção em terra.

Materiais e métodos:

Mediante as dificuldades para obtenção de recursos decidimos utilizar os conhecimentos adquiridos mas a utilização de métodos de reciclagem, usamos basicamente tudo proveniente de matérias que não eram mais usados, principalmente matérias eletrônicas, motores, bombas é até madeiras reaproveitada. Usamos principalmente técnicas de conformação mecânica, dando enfoque a ajustagem e montagem, métodos de medições usando principalmente o paquímetro.

Revisão de literatura:

Usando conhecimentos de e fontes de pesquisa nas áreas de mecânica, petróleo e gás é técnica e eletromecânica. Usando livros de apoio e uma extensiva e filtrada pesquisa pela web.

Manufatura e reutilização de componentes eletromecânicos, e reciclagem.

Resultados e Discussão:

Obtivemos resultados já provenientes de outras pesquisas e tudo decorre conforme o cronograma do plano de estudo, no qual nos deu grande auxílio para uma produção sequenciada. Encontramos bastantes dificuldades na parte da pesquisa, pois o assunto abordado não simples ou de forma simplificada, mas especificadamente a parte de dimensionamento, no qual tivemos que ter base o modelo produzido pela UFRN.

Conclusões:

Para finalização é possível perceber a importância em projetos e extensões para a área de petróleo e gás as quais serão submetidas cada vez mais a melhoria. Com base nisso a inicialização de um trabalho em grupo coordenado por um professor dedicado com fins de melhorais, podemos obter grande resultados. O estudo do bombeio mecânico e de suma importância para o estado do RN pois somos o maior produtor de petróleo do país. Não esquecendo do fortalecimento do trabalho em equipe e a obtenção do conhecimento para o crescimento de grandes profissionais.

Referências:

THOMAS, J. E. Fundamentos de engenharia de petróleo. Petrobrás. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

Bombeio Mecânico UFRN



III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

SOUZA SANTOS, T.D. *Comentários acerca de redação de contribuições técnicas para a ABM. Noticiário Nº 12 de 1948 e Nº 75 de 1958.*

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

APRESENTAÇÃO DE PROTÓTIPO DE SISTEMA DE CONTROLE DE NÍVEL DE RESERVATÓRIOS COM USO DA PLATAFORMA ARDUINO

008C

André Victor Fernandes Barbalho João Pedro Medeiros Rocha Salesmeydon Izidro de Melo Rayssa Maria Queiroz da Silva Jacques Cousteau S. Borges

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia

Área do conhecimento (Petróleo; Reservatórios; Controle e Instrumentação; medição Nível)

Palavras-chave: Medição Nível, Instrumentação, Reservatórios

Resumo:

Este trabalho apresenta um protótipo de um sistema de medição para controle de nível de reservatórios utilizando a plataforma Arduino, para medição por Ultrassom. A programação de controle e monitoramento será realizada com o Software Labview. Dois motores-bombas trocam fluido entre um reservatório de controle e um de transbordo. O protótipo desenvolvido envolve outros grupos, com diferentes temáticas, sendo o projeto como todo bem mais complexo que o aqui apresentado.

Introdução

A medição em sistemas de Petróleo e Gás, de forma segura e controlada é um procedimento essencial para uma melhor eficiência, seja na Indústria, sejam nas aplicações mais usais.

Assim, desenvolve-se aqui um protótipo, que representa um sistema de reservatórios em escala reduzida, controlado por computador.

A instrumentalização será realizada com Arduino, que é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre e de placa única, projetada com um microcontrolador Atmel com suporte de entrada/saída embutido, uma linguagem de programação padrão, a qual tem origem em Wiring, e é essencialmente C/C++ .

O controle e Interface com o usuário será realizado com o Software Labview, que é uma linguagem de programação gráfica originária da National Instruments e não é processado por um interpretador, mas sim compilado. Deste modo a sua performance é comparável à exibida pelas linguagens de programação de alto nível.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Materiais e métodos

O sistema pode ser assim representado:

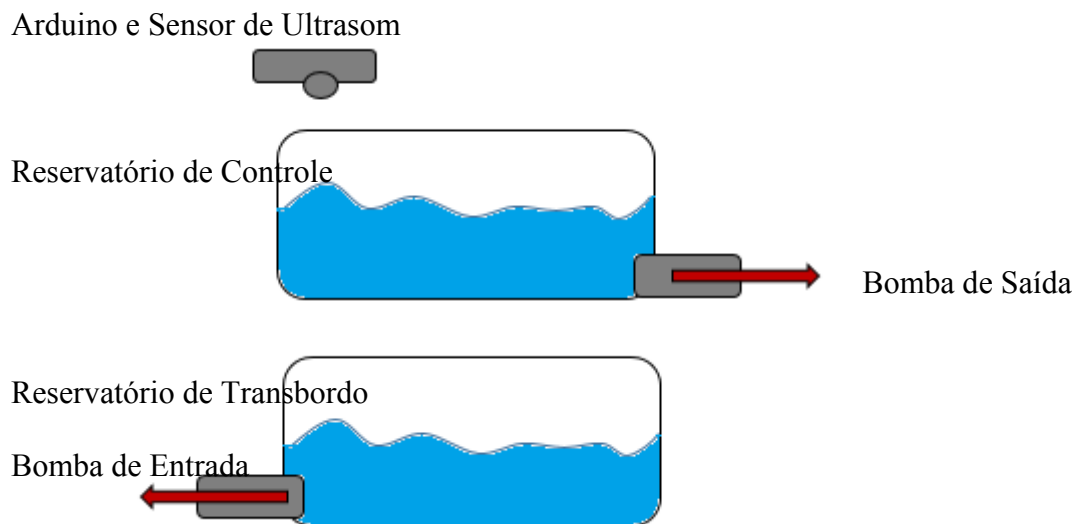


Figura 1 – Ilustração simplificada do sistema.

O sensor de Ultrasom realiza a medição do nível do reservatório de controle e compara com o valor de nível de referência, escolhido pelo usuário. Se este valor for maior, a bomba de saída será acionada, reduzindo o nível do reservatório de controle até o valor desejado. Caso o nível do reservatório esteja a baixo da referência, será transferida a água do reservatório de transbordo até o de controle para que o nível desejado seja alcançado.

O sensor de ultrasom utilizado é o HCSR04, capaz de medir distâncias de 2cm a 4m com ótima precisão. Este módulo possui um circuito pronto com emissor e receptor acoplados e 4 pinos (VCC, Trigger, ECHO, GND) para medição.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Conclusões

O sistema é eficaz e tem potencial de grande versatilidade. Será inicialmente montado em forma protótipo, em placas de protoboard e Arduino. Com este trabalho, pretendemos aprimorar o sistema desenvolvido, nos seguintes aspectos: Otimização do espaço Físico: Miniaturização dos componentes eletrônicos, a partir da convecção de placa de circuito impresso e uso de componentes tipo SMD. Desenvolvimento do sistema de alimentação inteligente: No protótipo desenvolvido Pretende-se otimizar um case de alimentação, por pilhas ou baterias, com a possibilidade de coalimentação a energia solar, para uso contínuo e em sistemas eventualmente isolados, como as unidades de bombeio mecânico. Desenvolvimento de sistemas de aquisição e monitoramento de dados: Os resultados serão observados em tempo real, fazendo uso da plataforma Labview. O sistema a ser desenvolvido devera armazenar os dados, para posterior “descarregamento” da informação e conseqüente análise computacional. Realizadas estas etapas, o projeto culminara em um produto tecnológico novo, e pronto para medições em escalas Industrial relacionadas a sistemas de petróleo e gás

Referências

BOLTON, William. Instrumentação e controle. São Paulo: Hemus, c1982

BOYLESTAD, Roberto L.; NASHELSKY, Louis; SIMON, Rafael Bueno de (Trad.). Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

ELFRICK, Albert D.; COOPER, William D; MOREIRA, Antônio Carlos Inácio. Instrumentação eletrônica moderna e técnicas de medição. Rio de Janeiro: Prentice Hall, 1994.

MARQUES, Angelo Eduardo B.; CHOUERI JÚNIOR, Salomão; CRUZ, Eduardo Cesar Alves. Dispositivos semicondutores: diodos e transistores

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

FONTES DE ENERGIA AMBIENTAIS

009C

Brunno Matheus Lopes da Silva Saches Lucas Costa de Araujo Sergio Luiz Bezerra Teixeira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia/RN – Campus Natal-Central

Área e sub-área do conhecimento conforme tabela PFRH

Palavras-chave: Eletricidade, Natureza, Solar.

Resumo

O projeto trata-se em desenvolver uma forma de energia alternativa, baseada nas necessidades cotidianas da modernidade, especificamente pelo uso da tecnologia. Atualmente, uma constante necessidade da sociedade é o uso de *smartphones*, celulares, *tablets*, ou diversos tipos de aparelhos eletrônicos, no qual necessitam de uma frequente carga na bateria, onde será desenvolvida uma maneira de realizar-la fazendo o uso da energia solar.

Introdução

Levando em consideração que atualmente todas as pessoas portam no mínimo um celular, smartphone ou tablet, foi de interesse do grupo criar uma solução ambientalmente viável, e além disso, uma forma latente de facilitar o constante uso de carregadores fixos em tomadas, sendo uma solução com resultado custo/benefício bastante positiva, devido ao seu resultado eficiente, com um baixo custo de produção.

Materiais e métodos

Os materiais necessários para a elaboração do projeto consistem em: regulador de tensão, capacitores, LED, resistores, conector USB, chave de seccionamento e fios para montar o circuito sob uma placa padrão, e um painel fotovoltaico para alimentar o mesmo.

Para o desenvolvimento do projeto, foi usado o método de solda elétrica, para conectar os componentes na placa do circuito, também foi utilizado furadeira para adaptar o circuito a plataforma, e por fim utilizamos cola quente para fixar o circuito e o painel fotovoltaico na plataforma.

Resultados e Discussão

Após cálculos e pesquisas, obtivemos os parâmetros necessários dos componentes para melhor funcionamento do projeto, assim como toda exemplificação do circuito resultante (Figura I), e isso resultou uma resposta simples e eficiente ao tema proposto, acarretando uma solução de baixo custo, sem dificuldades para aquisição dos componentes.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

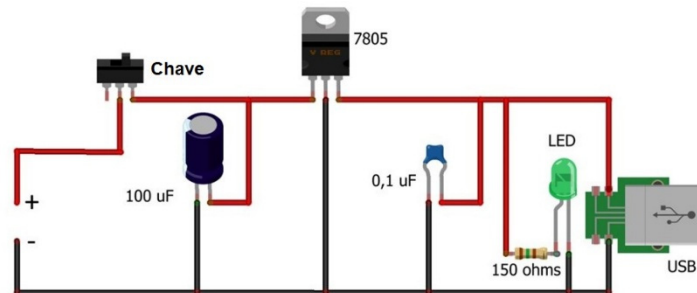


Figura I – Circuito eletrônico resultante

Conclusões

O interesse por maneiras de facilitar os trabalhos cotidianos desperta a curiosidade das pessoas, portanto, esse projeto resulta em uma maneira prática e eficiente de como resolver problemas simples do dia a dia, além de ser uma solução ambientalmente sustentável e de baixo custo.

Referências

BRAGA NEWTON, Como funcionam os carregadores de baterias, ART448, 2010

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

INSPEÇÃO DE ESTRUTURAS SOLDADAS POR MEIO DE ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS: LÍQUIDOS PENETRANTES E PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

011C

Daniel Machado da Costa Eduardo José dos Santo Filho José Alex do Nascimento Júnior Lucas Aguiar da Silva

Faisy Paulino Soares (Orientador), e-mail: faisy.soares01@gmail.com
Pablo Pinheiro (Orientador), e-mail: pdpsouza@hotmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
PETROLEO

Palavras-chave: Ensaios não-destrutivos em estruturas soldadas, Inspeção por líquidos penetrantes, Inspeção por partículas magnéticas.

Resumo

Tal trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa, baseada principalmente em recursos bibliográficos e práticas laboratoriais. O tema de estudo trata-se da perícia e análise de estruturas soldadas, aplicadas a indústria, com o objetivo de detectar discontinuidades ou falhas superficiais ao longo ou ao entorno do cordão de solda, como Por exemplo, falhas de soldagem, como bolhas, incrustações, salpicos, metal não fundido, além de defeitos superficiais e internos. Essa análise é realizada a partir de ensaios não-destrutivos, restringindo para os métodos de líquidos penetrantes e partículas magnéticas. Tais métodos se diferenciam, pois atua em diferentes casos, a prática com líquidos penetrantes, por exemplo, presta-se a detectar discontinuidades superficiais e que sejam abertas na superfície, tais como trincas, poros e dobras. Podendo ser aplicado em todos os materiais sólidos e que não sejam porosos ou com superfície muito grosseira. É muito usado em materiais não magnéticos como alumínio, magnésio, aço inoxidável. Além dos materiais magnéticos. É também aplicado em cerâmica vitrificada, vidro e plásticos. Porém, não é o mais indicado em casos de materiais porosos. Já a prática com partículas magnéticas é utilizado na localização de discontinuidades superficiais e sub-superficiais em materiais ferromagnéticos. Quando a peça é submetida a um campo magnético, que por sua vez cria um campo de fuga na região descontínua do corpo de prova, detectando a descontinuidade.

Introdução

O homem se utiliza dos metais desde o início de sua existência. Na idade dos metais, período da pré-história, utilizado para caça e coleta. Nas antigas civilizações clássicas e no período medieval, para uso em guerras e batalhas, até chegar no ápice de seu consumo, na idade Moderna e Contemporânea, por advento das revoluções industriais. Porém, um problema natural que ocorre na maioria dos metais a qual o homem teve que lidar foi o processo da corrosão, que pode ser definido como o processo de deterioração dos metais por meio de reações químicas, eletroquímicas no meio corrosivo, onde pode alterar a estrutura física do material. Na busca pelo controle e

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

proteção contra os processos corrosivos, foram desenvolvidas várias práticas de tratamento de superfície, muitas em princípio, estudadas cuidadosamente em laboratório, com o intuito de detectar descontinuidades, fazendo uso de ensaios não destrutivos como os de líquidos penetrantes e partículas magnéticas, por exemplo.

A inspeção a partir de ensaios não destrutivos (ENDs) tem um papel de grande relevância na indústria do petróleo, visto que a partir desses experimentos é possível avaliar as condições de trabalho dos componentes permitindo assim aumentar a confiabilidade e segurança dos mesmos. Pontos que devem ser particularmente estudados para detectar defeitos estruturais nos materiais, com o ideal de serem estudados e corrigidos através do mecanismo de solda, por exemplo, além disso, um ponto crítico na união dos componentes é a localização da soldagem que por si só já afeta a estrutura do metal. Para detectar tais defeitos (falhas de soldagem) uma utilização correta dos ensaios tende a aperfeiçoar o processo, como por exemplo: a junção dos ensaios não destrutivos de líquidos penetrantes e partículas magnéticas que detectam defeitos superficiais e defeitos internos respectivamente.

O mecanismo de solda no estudo está ligada a parte de análise e inspeção, com o ideal de verificar o comportamento do material a partir de falhas e/ou defeitos na estrutura soldada. A área de atuação da soldagem na indústria do petróleo refere-se desde a seleção do material, caracterização das áreas soldadas (fabricação de componentes) até a análise obtida por estudos de observação do material. Além disso, com base nos estudos laboratoriais por meio dos ensaios é determinado o correto método de soldagem, para se minimizar possíveis falhas.

Materiais e métodos

O trabalho de pesquisa foi desmembrado nas etapas de inspeção por líquidos penetrantes e por partículas magnéticas, objetivando desenvolver conclusões que possam servir de embasamento enciclopédico (teórico e prático) para tal assunto.

Para o desenvolvimento dos trabalhos foi preciso ser feita a realização de um embasamento teórico, em referências bibliográficas e a artigos acadêmicos publicados com títulos semelhantes. Destinando a parte prática foi utilizado diversos materiais para que se obtivesse resultados. Sendo eles: líquido penetrante, líquido revelador e o líquido removedor, para a prática de líquidos penetrantes e partículas magnéticas, tinta de contraste e o aparelho Yoke, destinado a prática de partículas magnéticas. Além dos corpos de prova em cordão de solda, de aço 1020, responsável pela análise e coleta de dados.

Resultados e Discussão

Entende-se por ensaios não-destrutivos toda análise e ensaios que seja realizado em um material sem alterar as propriedades estruturais do mesmo. E dentre tantos métodos de ensaios não destrutivos tem-se dois de grande relevância para o setor secundário, a indústria. São eles: A prática por líquidos penetrantes e a prática por partículas magnéticas.

O ensaio por líquidos penetrantes é um dos melhores métodos de teste para a detecção de descontinuidades abertas à superfície. É vantajoso em relação a sua rápida

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

aplicação e análise, por apresentar rápidos resultados é um dos mais usados, porém é restrito para materiais não porosos. Este método está baseado no fenômeno da capilaridade, que é o poder de penetração de um líquido em áreas extremamente pequenas devido a sua baixa tensão superficial. O poder de penetração é uma característica muito importante uma vez que a sensibilidade do ensaio é extremamente dependente do mesmo. No caso do ensaio por partículas magnéticas é usado para detectar descontinuidades superficiais e sub-superficiais em materiais ferromagnéticos. Além disso, o método de ensaio está baseado na geração de um campo magnético que percorre toda a superfície do material ferromagnético. As linhas magnéticas do fluxo induzido no material desviam-se de sua trajetória ao encontrar uma descontinuidade superficial ou sub-superficial, criando assim uma região com polaridade magnética altamente atrativa a partículas magnéticas. No momento em que se provoca esta magnetização na peça, as partículas magnéticas são aplicadas sobre a peça; esta, por sua vez, será atraída à localidade da superfície que contiver uma descontinuidade, formando assim uma clara indicação de defeito.

A inspeção para um eixo específico aperfeiçoa a prática. Como o tema se restringe a inspeção nas estruturas soldadas é possível o aprofundamento centrado no conteúdo. O objetivo desse processo é o de detectar falhas de soldagem, como bolhas, incrustações, salpicos, metal não fundido, além de defeitos superficiais e internos, por exemplo.

Conclusões

A prática de ensaios não destrutivos na indústria é de grande importância, visto que a casos onde a estrutura do material onde se está fazendo a análise não pode ser danificada ou alterada. Como por exemplo, nas estruturas soldadas, na indústria, a porcentagem de elementos soldados é alta, e o mesmo não pode sofrer danificações, pois afetaria o cordão de solda e prática de líquido penetrante ou partículas magnéticas solucionam tal problema.

Além disso, empresas do setor industrial estão investindo recursos em projetos de pesquisa nos institutos tecnológicos e universidades com o objetivo de aperfeiçoar a prática das análises e desenvolver novos produtos e equipamentos de inspeção e proteção de superfície.

Portanto, pode-se dizer que os métodos de inspeção e proteção de estruturas e superfícies são de grande relevância no eixo industrial. E com os investimentos na área o processo tende a se aperfeiçoar, apresentando assim um benefício mútuo entre o área industrial e acadêmica.

Referências

Callister, Jr., William D., 1940 – **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução** / William D. Callister, Jr. : Tradução Sérgio Murilo Stamile Soares. – Rio de Janeiro, RJ : LTC, 2008.

Garcia, Amauri. Alvares, Jaime Spim. Dos Santos, Carlos Alexandre. – **Ensaio dos materiais** – Rio de Janeiro : LTC, 2000

Marques, Paulo Villani. – **Soldagem: fundamentos e tecnologia** / Paulo Villani Marques, Paulo José Modenesi, Alexandre Queiroz bracarense – 3ª edição atualizada – Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Telles, Pedro C. Silva. – **Vasos de Pressões** – 2º edição atualizada – Rio de Janeiro : LTC, 1990.

Jambo, Hermano Cezar Medaber; Fófano, Sócrates. – **Corrosão: Fundamentos, monitoração, controle**. – Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2008. / Engenharia, Ciência dos Materiais. Eletroquímica Aplicada I – Título.

Sampaio, Raimundo - **Curso De Inspeção De Equipamentos** - Inspeção Visual.

Andreucci, Ricardo – **Líquido Penetrante** – Abril. 2011 : Apoio, Abendi.

Andreucci, Ricardo – **Partículas Magnéticas** – Janeiro. 2009 : Apoio, Abendi.

Andreucci, Ricardo – **Ensaio por Ultrassom** – Junho. 2011 : Apoio, Abendi.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

BRAÇO ROBÓTICO COM MICROCONTROLADOR ATMEGA328P-PV

012C

Matheus Cezar Maciel Ferreira Pedro Araújo Gentil Alencar Felipe Costa de Albuquerque Vitor Gabriel Trajano Soares Jacques Cousteau S. Borges

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Palavras-chave: arduino, robótica, eletrônica básica, programação, servo motores, motores de passo, Edge OWI-535.

Resumo:

O trabalho consiste no desenvolvimento de um braço automatizado utilizando a plataforma arduino, conhecimentos da programação, lógica, eletrônica básica e digital.

Introdução

O arduino é um projeto iniciado na Itália e nos ensina de forma didática (em relação aos outros microcontroladores) a integrar no mundo da robótica. Este projeto conta com um microcontrolador, memória RAM, memória flash, entrada USB, entrada e saídas digitais, entradas analógicas, tudo em uma só placa (e muito mais, dependendo da versão que se esteja utilizando). Portanto, foi em cima deste hardware que desenvolvemos o nosso projeto, além de contar com outros recursos como servomotores, motores de passos, resistores e outros mecanismos.

Materiais e métodos

Baseamos nosso projeto no Braço Robótico Edge OWI-535, onde nós o desmontamos e integramos nele uma programação própria.

Arduino Uno
Software do Arduino
Cabo USB
Protoboard
Jumpers
Motores Passo
Servo Motores
Kit Braço Robótico Edge OWI-535

Revisão de literatura

<http://multilogica-shop.com/Bra%C3%A7o-rob%C3%B3tico-Edge-OWI-535>

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

<http://www.techtodo.com.br/noticias/noticia/2013/10/o-que-e-um-arduino-e-o-que-pode-ser-feito-com-ele.html>

<http://www.cursodearduino.com.br/apostila/apostila-rev4.pdf>

Resultados e Discussão

O resultado obtido foi gratificante. Uma mini braço robótico, semelhante ao que vemos em indústrias, só que de pequeno porte. Além de obedecer nossos comandos, o braço ainda pode ser reprogramado (utilização de uma memória EEPROM) de modo que possa ser utilizado em diversas aplicações.



Figura I – braço robótico após o seu desenvolvimento.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Conclusões

Como qualquer outro trabalho, é necessário esforço e dedicação, todavia é bastante gratificante poder pôr em prática os conhecimentos que vínhamos trabalhando. Pois como dito anteriormente, o braço além de obedecer os nossos comandos, poderá atuar em qualquer outra área devido o arduino poder ser reprogramável

Referências

BOYLESTAD, R. MASHELSKY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Prentice-Hall do Brasil, 1986.
Malvino, A. P. Eletrônica – Vols. 1 e 2. Makron Books, 19

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

ESTUDO DA CAPACIDADE ANTIOXIDATIVA DE COMPOSTOS DERIVADOS DO LÍQUIDO DA CASTANHA DE CAJU (LCC) EM BIODIESEL

071C

Carla Catarina Mendes Martins Edna Rodrigues da Silva Márcio Rodrigo Oliveira de Souza Rayandson Raimundo da Silva Richardson Victor Hugo de Aquino Michelle Sinara Gregório Dantas

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

Área do conhecimento: Biocombustíveis

Palavras-chave: Biodiesel, Antioxidante, LCC.

Resumo:

A possibilidade de emprego de combustíveis de origem agrícola em motores de ciclo diesel é bastante atrativa tendo em vista o aspecto ambiental, por serem fontes renováveis de energia e por seu desenvolvimento permitir a redução da dependência de importação de petróleo. No entanto, foi constatado que a aplicação direta de óleos vegetais nos motores é limitada por algumas propriedades físicas dos mesmos, principalmente alta viscosidade, baixa volatilidade e caráter polinsaturado que implicam em alguns problemas nos motores, bem como uma combustão incompleta. Neste contexto, inúmeros trabalhos utilizando biodiesel vêm sendo desenvolvidos por se tratar de um combustível renovável, biodegradável e ambientalmente correto. Apesar de apresentar algumas características que representam vantagens sobre os combustíveis derivados do petróleo, tais como, alto número de cetano, teor médio de oxigênio, maior ponto de fulgor, menor emissão de partículas (HC, CO e CO₂) e caráter não tóxico, há um fator importante a ser destacado dentro das fases do ciclo de vida deste biocombustível: as influências oxidantes. O biodiesel sem antioxidantes é instável e se torna rapidamente rançoso. A rancidificação é um tipo de oxidação pelo ar, onde ácidos graxos de cadeia curta e polímeros insolúveis são formados. Ambos os subprodutos podem causar danos aos motores por meio de corrosão ou através da formação de depósitos. Pesquisas recentes constataram que alguns compostos derivados do líquido da castanha de caju (LCC) podem ser utilizados como antioxidantes quando adicionados a gasolinas automotivas e lubrificantes. O LCC é um fluido viscoso e constitui uma das principais fontes vegetais de compostos monofenólicos com cadeias laterais de 15 átomos de carbono, possuindo diferentes graus de insaturação. Este projeto tem como objetivo principal avaliar o potencial desses bioaditivos como antioxidantes em biodiesel. Atualmente, a obtenção de antioxidantes para adição em combustíveis só é feita através de importação e a produção nacional desses bioaditivos será uma forma de substituir essas importações, além de preservar o meio ambiente não produzindo resíduos poluentes.

Introdução

O biodiesel é um combustível alternativo ao diesel, renovável e biodegradável, obtido comumente a partir da reação química de óleos ou gorduras, de origem animal ou vegetal, com um álcool na presença de um catalisador (reação conhecida como transesterificação). Pode ser obtido também pelos processos de craqueamento e esterificação (Candeia et al., 2007). Apesar de ser um óleo virtualmente livre de enxofre e de compostos aromáticos, possuir alto número de cetano, que são propriedades favoráveis em relação a outros combustíveis derivados do petróleo, pode-se destacar como propriedade desfavorável a rapidez com que ocorre a sua degradação gerando polímeros indesejáveis, ácidos fortes e peróxidos.

Embora a instabilidade da armazenagem do biodiesel seja um problema, há aditivos que aumentam a vida útil do mesmo. Estes produtos são conhecidos como antioxidantes cuja função é otimizar a estabilidade do biodiesel. Os antioxidantes capturam os radicais livres à medida que são formados, interrompendo a reação em cadeia favorecendo assim a estabilidade do biocombustível.

Aminas aromáticas e fenóis substituídos são apresentados na literatura como moléculas com estruturas químicas favoráveis a um bom desempenho antioxidativo (Neri, 1997; Schrepfer & Stansky, 1981; Litwienko, Kasprzycka-Guttman e Jamanek, 1999; Dexter, 1992). A inserção, nestas moléculas, de grupos doadores de elétrons aumenta a eficiência antioxidante; acredita-se, também, que grupos que exerçam eletro-atração diminuam essa eficiência (Schrepfer & Stansky, 1981). O cardanol é um composto fenólico, derivado do líquido da castanha de caju (LCC), com uma cadeia alifática contendo quinze carbonos na posição *meta*, cujas estruturas e composição química são apresentadas na Figura I. A longa cadeia carbônica é uma mistura de compostos saturado e mono-, di- e tri-saturados, cujo grau de insaturação confere certas propriedades ao composto, como grande sensibilidade a polimerização e auto-oxidação.

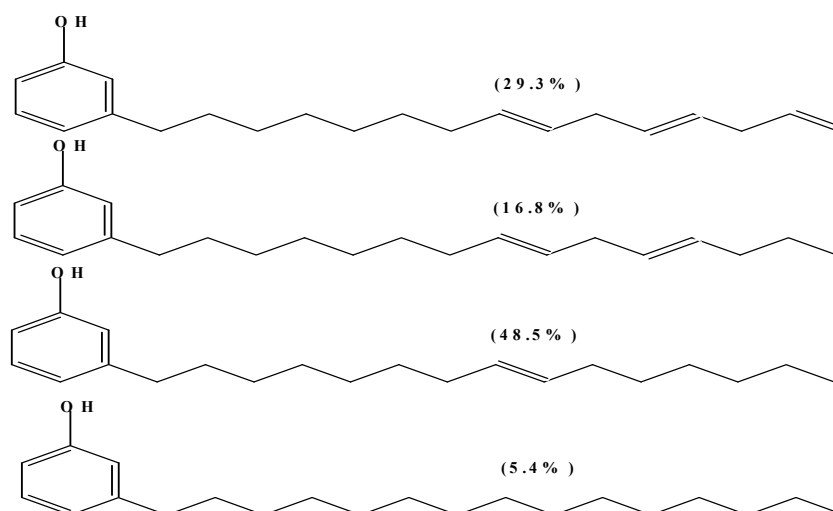


Figura I - Estrutura e composição do cardanol (Prabhakaran; Narayanan; Pavithram, 2001)

A eficiência da utilização de derivados do cardanol pode ser comprovada pela secagem e diluição rápida de tintas com eles formuladas, pela fabricação de vernizes com

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

alto isolamento elétrico, pela maior resistência à água e pela boa flexibilidade de materiais que os tenham como constituinte. Ademais, sua longa cadeia hidrocarbônica permite boa solubilidade em meios apolares, ampliando e justificando suas inúmeras formas de emprego. Castro Dantas et al. (2003) empregaram as novas moléculas desenvolvidas por Dantas (2000) a naftas craqueadas e cujas estruturas químicas podem ser observadas nas Figuras II, III e IV. O estudo do comportamento antioxidativo destas moléculas foi acompanhado de acordo com ensaios padronizados ASTM e confirmou-se que, compostos fenólicos alquilados conseguem retardar a formação de goma em gasolinas automotivas. O objetivo principal deste estudo está baseado nesta informação científica.

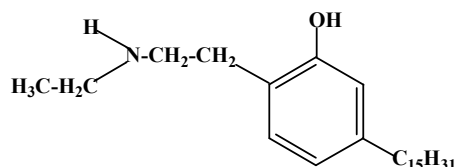


Figura II – Estrutura química do derivado 6-(N-etil,N-etilamino)-pentadecilfenol (AOC1)

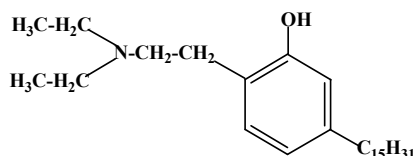


Figura III – Estrutura química do derivado 6-(N-etil,N-dietilamino)-pentadecilfenol (AOC2)

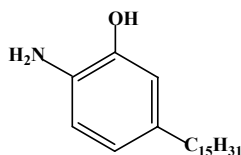


Figura IV – Estrutura química do derivado Amino-pentadecilfenol (AOC3)

Analisando o panorama apresentado, a obtenção de compostos capazes de inibir quimicamente o processo oxidativo do biodiesel e, adicionalmente, corresponder financeiramente ao setor industrial é objeto principal do desenvolvimento deste estudo.

Neste contexto, encontra-se inserido neste desenvolvimento, o cardanol hidrogenado: composto aromático, proveniente do LCC (de baixo custo na região Nordeste), cuja estrutura química pode ser modificada através de rotas reacionais. Justifica-se, portanto, a utilização deste composto no desenvolvimento de trabalhos na área petroquímica que venham a contribuir com a qualidade do biodiesel lançado no mercado.

Materiais e métodos

Encontram-se listados, a seguir, os itens necessários para o desenvolvimento deste estudo.

- ✓ Reagentes e solventes;

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

- ✓ Equipamentos [agitador magnético, balança analítica digital, Infravermelho (IV), calorímetro, estufa com sistema de segurança, placas de cobre];

A etapa inicial deste projeto consistiu na realização das análises físico-químicas nos compostos antioxidantes derivados do LCC; em seguida foram submetidos a tratamento térmico por MDSC no estado puro e adicionado ao biodiesel na proporção de 5% com o intuito de verificar suas propriedades antioxidantes.

Depois de concluída a primeira fase e comprovada a eficiência dos compostos em estudo como antioxidante, o biodiesel (contendo antioxidante) deverá ficar estocado, em estufa apropriada, para otimização do tempo e da temperatura em função da estabilidade oxidativa.

Resultados e Discussão

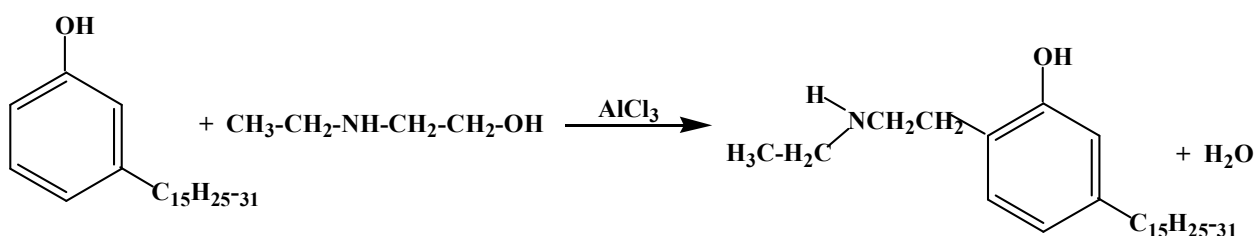


Figura 1 – Síntese realizada em laboratório.

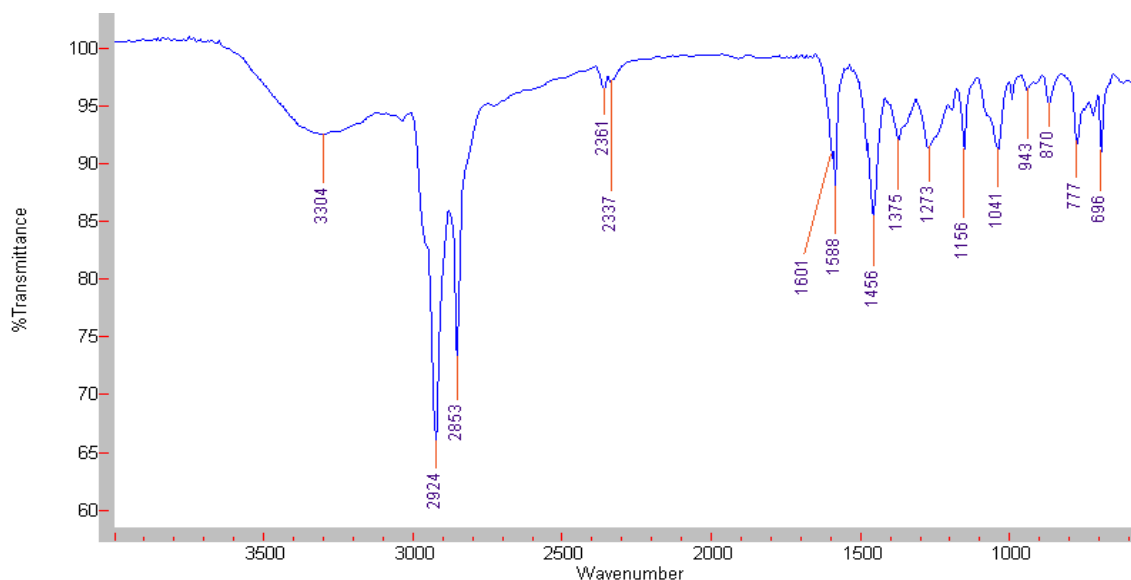


Figura 2 – Espectro de IV (Infra-vermelho).

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Tabela 1: Identificação dos grupos funcionais de Antioxidante

Frequência (cm ⁻¹)	Atribuição
3304	Deformação axial O-H (banda larga) em ligação hidrogênio intermolecular
2924, 2853	Deformação de grupos CH ₂ e CH ₃
1915, 1833	Harmônicas ou bandas de combinação
1601, 1588, 1456	Deformação axial de C=C de aromático
1375	Deformação angular no plano de O-H
1273	Deformação axial de C-O
870, 777	Deformação angular fora do plano de C-H de aromático
696	Deformação angular fora do plano de C=C de aromático

Conclusões

A adição de antioxidantes em compostos derivados de petróleo e também em biodiesel é de fundamental importância, pois retarda o processo de oxidação dos mesmos. A eficiência antioxidante de alguns compostos derivados do Líquido da Castanha de Caju (LCC), utilizados em nosso estudo, contribuirá para a geração de emprego e renda, formação de recursos humanos e para a conservação do meio ambiente, além de investimentos em tecnologias para ampliar a produção de biodiesel, que é uma fonte renovável, diminuindo assim o consumo de combustíveis derivados do petróleo, proporcionando uma eficiência energética.

Referências

- CASTRO DANTAS, T. N.; DANTAS, M. S. G.; DANTAS NETO, A. A.; D'ORNELLAS, C. V.; QUEIROZ, L. R. Novel antioxidants from cashew nut Shell liquid applied to gasoline stabilization. *Fuel*, v.82, p.1465-1469, 2003.
- CANDEIA, R. B.; FREITAS, J. C. O.; SOUZA, M. A. F.; CONCEIÇÃO, M. M.; SANTOS, I. M. G.; SOLEDADE, L. E. B.; SOUZA, A. G. Thermal and rheological behavior of diesel and methanol biodiesel blends. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*. V.87, p.653-656, 2007.
- DANTAS, M. S. G. *Obtenção de antioxidante a partir de derivados do lcc*. 2000. 105f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Química, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

DERIVADO DO CARDANOL HIDROGENADO COMO AGENTE ANTIOXIDANTE EM BIODIESEL

073C

Ítalo Augusto Nascimento Pereira da Silva Priscila Pamplona Pereira Pinto Michelle Sinara Gregório Dantas

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Natal - Central / DIACIN.

Petróleo

Palavras-chave: Oxidação, biodiesel, líquido da castanha do caju.

Resumo:

Na busca pelo desenvolvimento sustentável a sociedade tem se aprofundado nas reflexões sobre a necessidade de explorar, de maneira mais coerente, seus recursos naturais. Desse modo, o biodiesel destaca-se como um dos principais meios encontrados como geração de fonte energética para uso nos transportes e na geração de energia elétrica, com menor grau de poluição e menor impacto no processo de aquecimento da Terra, se tornando, assim, um grande substituto do óleo diesel. Com essa crescente preocupação na utilização de energias renováveis, tem-se também a necessidade de implementar aditivos nesse biocombustível, com o intuito de garantir a sua estabilidade e, conseqüentemente, sua qualidade. O trabalho em questão tem o objetivo de estudar o cardanol hidrogenado (derivado do líquido da castanha de caju –LCC) e suas propriedades como agente antioxidante no biodiesel, visando o retardamento do início da reação de oxidação, e assim, impossibilitando a propagação das reações em cadeia de formação dos compostos oxidados.

Introdução

Sabe-se que, atualmente, o panorama econômico mundial está voltado para uso de energia por meio da utilização de combustíveis fósseis. No entanto, este modelo econômico está mudando com a crescente importância de três causas distintas, que fazem com que o uso de energias alternativas sustentáveis que causam menor impacto ambiental comecem a ser cada vez mais implantadas. Levando-se em consideração essas três motivações: energia (com uma ampla redução do óleo diesel), ambiental (com melhorias da qualidade do ar e diminuição do efeito estufa) e econômico-social (com possibilidades de agregação de renda e geração de postos de trabalho no meio rural), o uso de biocombustíveis se torna uma das principais opções para a substituição de combustíveis provenientes do petróleo e seus derivados em motores a combustão.

O biodiesel é um dos principais tipos de biocombustíveis, apresentando um grande peso no desempenho nacional em energias renováveis; ele pode ser definido como um combustível renovável, biodegradável e ambientalmente correto, sucedâneo ao óleo

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

diesel mineral. Como principais características benéficas do biodiesel, pode-se citar sua boa lubrificidade, aumentando a vida útil do motor; boas características em relação ao índice de cetano e ao ponto de fulgor; apresenta ausência de enxofre e, quando produzido a partir do etanol, é neutro em relação à emissão de CO₂ para a atmosfera.

Devido os compostos insaturados, o biodiesel é suscetível ao processo de auto oxidação, causado pelo contato com o ar, esta é uma legítima preocupação no que diz respeito ao monitoramento da qualidade do biodiesel e suas misturas com combustíveis destilados do petróleo durante o longo período de estocagem, sendo esse um consenso entre produtores, fornecedores e usuários do combustível.

O foco deste trabalho é voltado para o uso de um subproduto natural, o cardanol hidrogenado, como agente antioxidante para a solução da grande problemática da oxidação do biodiesel, melhorando ainda as condições sócio-econômicas dos produtores de caju, principalmente da região nordeste que apresenta os principais estados produtores. Derivado do líquido extraído da castanha de caju (LCC), o cardanol hidrogenado pode ser utilizado como antioxidante, pois agregam em sua constituição compostos fenólicos.

Materiais e métodos

A proposta inicial deste trabalho consiste em reproduzir uma substância experimental derivada do cardanol hidrogenado (produto derivado do líquido da castanha de caju – LCC). A matéria-prima citada deverá ser submetida a reações químicas de alquilação de Friedel-Crafts, de nitração e redução para obtenção de alguns derivados.

Principais equipamentos utilizados durante os procedimentos experimentais:

- Agitador magnético;
- Equipamento para determinação do ponto de fusão;
- Balança analítica digital;
- Infravermelho;
- Bomba a vácuo (modelo TE-058-Tecnal).

Um sistema reacional deverá ser montado no laboratório para obtenção dos antioxidantes e o estudo da eficiência antioxidativa da substância derivadas do cardanol hidrogenado, bem como dos produtos comerciais Ionol (DBPC, BHT) e Santoflex (PDA) deverá ser feito com amostra de biodiesel da Refinaria Clara Camarão (RCC). A RCC produz grande quantidade de biodiesel, assim como outros produtos.

Resultados e Discussão

A acidez presente na composição química do biodiesel influencia na formação de depósitos provenientes da oxidação. Para determinar essa capacidade potencial do combustível de causar corrosão em peças metálicas, que podem ser do motor ou do tanque de armazenamento, será feito um ensaio de corrosividade ao cobre. Descrito pela ANP como o método ASTM D-130, a análise é feita mergulhando uma lâmina de cobre previamente polida no combustível a 50°C, durante aproximadamente 3 a

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

15 horas. Após o teste, a placa é lavada e o resultado é dado na sua comparação com um modelo padrão da ASTM, que representam diferentes graus de corrosão. O objetivo dessa oxidação forçada foi identificar qual a matéria-prima mais instável para testar os antioxidantes 6-(N-etil,N-etilamino)-pentadecilfenole (AO1) e 6-(N-etil,N-dietilamino)-pentadecilfenol (AO2).

As principais matérias-primas utilizadas para a produção de biodiesel neste estudo foram o sebo de boi em diferentes concentrações (0,2% - BB1, 0,9% - BB2 e 3,0% - BB3) e o sebo de galinha (BG1).

A Tabela I mostra os resultados obtidos para o teste de Corrosividade ao Cobre em amostras de biodiesel analisadas à diferentes tempos de oxidação.

Tabela I – Resultados dos testes de Corrosividade ao Cobre

	TEMPO DE OXIDAÇÃO			
	6h	9h	12h	15h
BB1	1A	1B	1B	1B
BB2	1A	1B	2A	2A*
BB3	1A	1B	3A	3 ^a
BG1	1A	1B	1B	1B

* Mesma escala com mais pontos de oxidação

De acordo com os resultados encontrados na Tabela I, constatou-se que, dentre as amostras analisadas, o biodiesel BB3 registrou mais pontos de oxidação na lâmina testada.

Após adição do antioxidante AO1 à amostra de biodiesel BB3 não observou-se ponto de oxidação na lâmina após finalização do teste de Corrosividade ao Cobre após 15h de oxidação. Com isso, pode-se concluir que compostos fenólicos substituídos são estruturas químicas favoráveis a um desempenho antioxidativo.

Conclusões

Devido a grande preocupação mundial com o desenvolvimento sustentável, está ocorrendo um grande avanço tecnológico voltado para as energias renováveis e suas especificidades, garantindo que o combustível seja operante de qualidade e ecológico.

Neste estudo, foi feita uma reprodução do derivado do cardanol hidrogenado, com o intuito de operar como agente antioxidante no biodiesel. Esta substância apresenta inúmeras vantagens, já que é um subproduto natural que pode retardar as reações oxidativas com êxito, além de beneficiar os produtores de caju.

Sendo compostos destacados da formulação de aditivos, os antioxidantes impedem a formação da “goma”. Os processos oxidativos que ocorrem durante o armazenamento do biodiesel têm como principais propagadores a presença de oxigênio, traços de metais, temperatura e teor de insaturações dos ácidos graxos. Esses processos têm como resultado produtos causadores de corrosão nos motores, obstrução dos filtros e do sistema de injeção, fatores estes que levaram a considerar a estabilidade oxidativa

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

como parâmetro do controle de qualidade do biodiesel, segundo a Resolução nº 42 de 24/11/2004 da ANP (Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis; norma EM 14112). Com isso, diversos produtos antioxidantes específicos têm sido produzidos industrialmente, para suprir as necessidades de se aumentar a vida útil de materiais e equipamentos em suas condições de trabalho.

Atualmente, a obtenção de antioxidantes comerciais para adição em combustíveis só é feita através de importação, portanto, a produção nacional desses bioaditivos será uma forma de substituir essas importações, além de preservar o meio ambiente não produzindo resíduos poluentes. Sendo, assim, com a comprovação da eficiência antioxidante de alguns compostos derivados do LCC em biodiesel pode-se contribuir satisfatoriamente para a geração de emprego e renda, formação de recursos humanos e para conservação do meio ambiente.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEL (ANP). Disponível em : <http://www.anp.gov.br/?id=472>. Acesso em: 03 de abril de 2014.

DANTAS, M. S. G. – *Obtenção de Novos Derivados de β -naftol e Cardanol Hidrogenado e Avaliação dos Seus Efeitos Antioxidantes em Gasolina Automotiva*. 243f. Dissertação (Doutorado em Ciências em Engenharia Química) – Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Química, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - *Biodiesel. O novo combustível do Brasil. Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel*. Disponível em: http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel/galerias/arquivos/biodiesel/cartilha_biodiesel_portugues.pdf. Acesso em: 03 de abril de 2014.

O FUTURO DA INDÚSTRIA: BODIESEL - *coletânea de artigos*. Coordenadores José Rincon Ferreira, Carlos Manuel Pedroso Neves Cristo. – Brasília : MDIC-STI/IEL, 2006.145 p. : il. – (Série Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, 14).

RODRIGUES FILHO, M. G. *Cardanol e Eugenol Modificados – Uso Como Antioxidantes no Controle do Processo Oxidativo do Biodiesel Etílico de Algodão*. 2010. 122f. Dissertação (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Química, Departamento de Química, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa/PB.

SANTOS, A. G. D. *Avaliação da estabilidade térmica e oxidativa do biodiesel de algodão, girassol, dendê e sebo bovino*. 2010. 173f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Química, Departamento de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

MEDIÇÕES DE VIBRAÇÃO COMO FERRAMENTA PARA MANUTENÇÃO PREDITIVA.

074C

Francisco Adson da Silva Rodrigo Ferreira dos Santos Antonio Figueredo de Souza Neto Maria Rosimar de Sousa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

Palavras-chave: Vibração, máquina, manutenção.

Resumo:

Este trabalho se propõe a fazer uma revisão do estudo da vibração em equipamentos mecânicos, principalmente destinados aos técnicos que trabalham em manutenção mecânica. Tendo em vista a relação existente entre os espectros de vibração com possíveis problemas que podem estar causando o desgaste prematuro da máquina. Para os equipamentos os ruídos provocados por equipamentos defeituosos ou mal reparados. Por este motivo torna-se necessário o conhecimento das características da vibração, possibilitando a minimização dos efeitos provocados por suas fontes principais.

Introdução

A explicação mais simples do conceito de vibração em equipamentos mecânicos é, simplesmente, o movimento para frente e para trás, ou a oscilação de máquinas e componentes, como é o caso de motores acionados (bombas, compressores, etc.) e de rolamentos, eixos, engrenagens e correias e outros elementos que fazem parte dos sistemas mecânicos. O sinal sonoro resulta da vibração de um meio mecânico ou de uma perturbação mecânica que se propaga através de ondas que são um caso particular das ondas longitudinais.

O homem de manutenção poderá determinar rápida e eficazmente a causa e gravidade da maioria das vibrações e receber recomendações para efetuar as reparações necessárias. Os diagnósticos para fins de manutenção das máquinas, com o objetivo de identificar as possíveis causas destes movimentos são obtidos separando as harmônicas do sinal global e associando-as com os elementos defeituosos ou desvios de montagem.

Materiais e métodos

Os critérios de avaliação das condições de um equipamento estão baseados em normas como ISO 10816-3, tabela 1, os equipamentos foram avaliados segundo norma ISO 10816-3, sendo as máquinas classificadas do seguinte modo: Classificação das zonas de severidade de vibração para máquinas dos Grupos I, II, III e IV, seguir, que especificam limites que dependem somente da potência da máquina e do tipo de fundação. Indicações

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

confiáveis das condições de uma máquina são baseadas na alteração das medidas relativas, isto é, a especificação de um espectro de referência, ou nível a acompanhar a sua evolução. A figura 1 e tabela 1 mostra os dados da caneta de vibração skf e resultados do ensaio realizado.



- ① Monitor LCD
- ② Ponta do sensor de vibração
- ③ Sensor de temperatura infravermelho
- ④ Botão Selecionar
- ⑤ Botão Procurar
- ⑥ Conector do sensor de energia CA/externo

Figura 1 – CANETA DE VIBRAÇÃO.

Tabela 1

Classe	OK	Alerta	Perigo
CL1	0-1 gE	1-2 gE	acima de 2 gE
CL2	0-2 gE	2-4 gE	acima de 4 gE
CL3	0-4 gE	4-10 gE	acima de 10 gE

FUNCIONAMENTO DA CANETA DE VIBRAÇÃO

1º INFORMAÇÃO mm/s parâmetro de velocidade.

NÍVEL GLOBAL DE VELOCIDADE.

Nível global de vibração termômetro de vibração, este parâmetro é utilizado para detectar defeitos de baixa frequência EX: Desbalanceamento de rotor, desalinhamento, folgas, plano de cavitação, fixação de bases.

O GRUPO (G2 E G4 OU G1 E G3) Determina os limites de alarmes de vibração global do instrumento.

GRUPOS G2 E G4 (Padrão): as classificações 2 e 4 do grupo da norma ISO definem os seguintes tipos de máquinas.

Máquinas de tamanho médio e máquinas elétricas com altura de eixo medindo entre 160 e 315 mm. Essas máquinas são normalmente equipadas com rolamentos de elementos, mas podem utilizar rolamentos de luvas além operar em velocidades acima de 600 RPM.

GRUPOS G1 E G3

Máquinas grande e máquinas elétricas com altura de eixo medindo mais do que 315 mm.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Essas máquinas são geralmente equipadas com rolamentos de luva, mas podem utilizar rolamentos de elemento.

2º INFORMAÇÃO ACELERAÇÃO DE ENVELOPE.

Informa o nível de esforço EX: Rolamento dentro do mancal

Direção (40cv base rígida) 1800 RPM = frequência de rotação (HZ) Ciclo por segundo
transformação ex: $1900/60 = 30$ HZ 30 Voltas por segundo.

A classificação de aceleração de envelope (CL1 CL2 OU CL3) determina os níveis de alarme de vibração do rolamento.

CL1: Rolamentos com um diâmetro interno entre 200 mm e 500 mm e velocidade do eixo abaixo de 500 RPM.

CL2: (Padrão) Rolamentos com diâmetro interno 200 mm e 300 mm e velocidade do eixo entre 500 RPM e 1800 RPM.

CL3: Rolamentos com diâmetro interno entre 20 mm e 150 mm e velocidade de eixo 1800 RPM e 3600 RPM.

3º INFORMAÇÃO TEMPERATURA.

ENSAIO REALIZADO NO MOTOR DO COMPRESSOR SABROE Nº 03

Dados: Potência do motor = 90 KW ou 125cv RPM = 1.775 Peso do motor 474 KG

Rolamento Referência.

Dianteiro 6316 C3 Diâmetro externo 170 mm Interno 80 mm.

Trazeiro 6414C3 Diâmetro Externo 150 mm interno 70 mm.

- Configuração Inserida na caneta. Mm/s Base flexível. Grupo de alarme G2EG4
Envelope de aceleração CL3.

Realizado no motor do compressor sabroe nº 03

Resultados e Discussão

Realizado no motor do compressor sabroe nº 03, conforme figura 2 mostrado abaixo.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014



Figura 2 – Motor do compressor sabroe

O motor está operando nas condições normais visto que o mesmo é um equipamento de normal a vibração e está montado sobre uma base flexível e tem uma tolerância devido a sua vibração. Conforme os resultados: Mm/s 10,8; Ge 3,85 e Temperatura 45°C

A base do motor do compressor Sabroe C106 é considerada base flexível pois somente é considerada rígida com está fixa diretamente sobre a base de concreto.

Conclusões

Neste trabalho foi utilizado um equipamento de medição chamado Caneta de vibração esta caneta é um poderoso medidor de vibrações que utiliza o sistema de vibrações de nível global e ainda utiliza os seguintes parâmetros como a quantidade de RPM, temperatura e frequência.

O motor está operando nas condições normais visto que o mesmo é um equipamento de normal a vibração e está montado sobre uma base flexível e tem uma tolerância devido a sua vibração.

Referências

- Bordalo, S.N., Ferziger, J.H. and Kline, S.J., 1989, “The Development of Zonal Models for Turbulence”, Proceedings of the 10th Brazilian Congress of Mechanical Engineering, Vol. 1, Rio de Janeiro, Brazil, pp. 41-44.
- Clark, J.A., 1986, Private Communication, University of Michigan, Ann Harbor.
- Coimbra, A.L., 1978, “Lessons of Continuum Mechanics”, Ed. Edgard Blücher, São Paulo, Brazil, 428 p.
- Lee, Y.B., 2003, “Studies on the growth of the frost layer based on heat and mass transfer through porous media”, Ph.D. thesis, Seoul National University, Seoul.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA AO PRÉDIO DA REITORIA DO IFRN ATRAVÉS DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

075C

Samuel Brum Maciel Arthur Bezerra Dantas Saraiva Danilo Sotero Chacon Paulo Cérgio Araújo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

Energia

Palavras-chave: Radiação, Fonte alternativa, Redução de Custos.

Resumo:

Natal, capital do estado do Rio Grande do Norte (RN), pertencente à Região Nordeste do Brasil, é uma cidade privilegiada quando se trata de radiação solar. No atual contexto mundial de crises energéticas e necessidades de fontes alternativas de energia, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) tomou a iniciativa de dar um importante passo na exploração de fontes alternativas de energia: a implantação da usina solar fotovoltaica no prédio da Reitoria.

Este artigo analisará o local onde está instalada a Usina Solar fotovoltaica e alguns dados técnicos sobre sua implantação, bem como a redução dos custos com energia elétrica consumida, fazendo uma comparação entre as faturas das contas de energia elétrica em 2013 e 2014.

Introdução:

Este artigo analisa alguns aspectos técnicos do fornecimento de energia elétrica no prédio da Reitoria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN (IFRN), após a instalação de sua Usina Solar Fotovoltaica (UFV), bem como a redução nas despesas com energia elétrica obtida com a sua operação. A análise é feita através de alguns aspectos técnicos de sua implantação e da comparação das contas de energia elétrica entre os meses de janeiro a setembro de 2013 (sem a UFV) e janeiro a setembro de 2014 (com a UFV).

Os resultados apresentados neste artigo levam em consideração alguns fatores que poderiam mascarar os valores do projeto, tais como os aumentos na jornada de trabalho e do número de funcionários lotados no prédio da Reitoria.

Materiais e métodos:

A Reitoria do IFRN está localizada na Rua Dr. Nilo Bezerra Ramalho, 1692, Tirol, Natal-RN. O projeto da Usina Solar Fotovoltaica da Reitoria do IFRN (UFV) iniciou-se com a vistoria do local de instalação para a obtenção de dados, a observação dos espaços disponíveis, a inclinação dos possíveis locais para fixação dos módulos fotovoltaicos,

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

medições da irradiação solar e outras condições climáticas. A UFV foi instalada na cobertura do prédio principal e em um anexo da Reitoria, em local com as seguintes coordenadas geográficas, tomando como referência o centro da instalação: latitude 5,81138° SUL e longitude 35,20028° OESTE.

A UFV ocupa uma área de 480 m², sendo composta por 240 módulos fotovoltaicos, os quais estão divididos em quatro arranjos (Figura 1): arranjos 1 e 2 no prédio principal (com 72 módulos em cada arranjo) e arranjos 3 e 4 no prédio anexo (com 48 módulos em cada arranjo).



Figura 1 – Vista superior do prédio principal e anexo da Reitoria do IFRN. [1] adaptado.

Cada conjunto de 12 módulos é denominado de mesa de módulos solares, sendo estas conectadas a um dispositivo protetor de surto (DPS) e cada inversor recebe a ligação de duas mesas. Em um painel elétrico é feita a ligação das fases provenientes dos inversores, uma de cada inversor, formando um sistema trifásico. Neste painel estão instalados os disjuntores termomagnéticos utilizados para a proteção da usina fotovoltaica. A partir desse painel, seguem as três fases, o neutro e o terra para o quadro geral de baixa tensão (QGBT) da Reitoria, onde existe um disjuntor termomagnético tripolar de 100 A, para a conexão da usina fotovoltaica à rede elétrica da Reitoria.

Segurança do sistema:

Em caso de alguma falha da rede elétrica da concessionária, os inversores são equipados com um sistema anti-ilhamento para interromper o envio de energia para a rede elétrica.

A Usina Solar Fotovoltaica da Reitoria do IFRN possui potência instalada de 56.4 kWp. Essa potência de pico somente será obtida caso ocorram condições ótimas de radiação solar: 1.000 W/m² e temperatura nas placas igual a 25 °C [1].

Em operação desde janeiro de 2014, a UFV vem suprindo em média 30% da demanda de energia elétrica do prédio da Reitoria, segundo confronto de dados obtidos nas faturas mensais de energia elétrica e a quantidade de energia gerada pelo sistema, fornecido através de dados dos inversores [2]. O excedente de geração, que normalmente ocorre nos finais de semana, pois não há expediente nesses dias, é injetado na rede de média tensão da concessionária distribuidora por meio do transformador exclusivo da Reitoria do IFRN. O excedente é auferido através de um medidor bidirecional homologado

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

pela concessionária e normatizado através da resolução nº 482/2012 da ANEEL, que trata do sistema de compensação (*Net-Metering*) [1].

Resultados e Discussão :

A comparação utilizada para identificar a redução nas despesas com o consumo de energia ativa da Reitoria do IFRN, toma por base as contas de janeiro a setembro de 2013 (sem a UFV) comparado a janeiro a setembro de 2014, onde houve o início de operação (*startup*) da usina fotovoltaica. Os dados obtidos mostram a redução no pagamento realizado pela Reitoria em suas despesas com energia elétrica. Essa redução ocorreu mesmo havendo um acréscimo no número de horas trabalhadas por dia pelos funcionários da Reitoria do IFRN, passando de seis para oito horas diárias a partir de outubro de 2013, o que resultou em um aumento no consumo de energia ativa em 13%. Este percentual foi obtido calculando-se o consumo médio entre janeiro e setembro 2013 e entre outubro e novembro do mesmo ano. Além disso, no período de janeiro a março de 2014, nove funcionários tomaram posse e começaram suas atividades no referido prédio [2].

Outro aspecto técnico a ser analisado, com relação à pequena diferença entre o que foi pago em 2013 e o que está sendo pago em 2014 é a posição do sol nos meses que compreendem o final do mês de fevereiro até o mês de julho, onde o nível de radiação em Natal diminui devido ao ângulo do sol em relação à Terra, conforme mostra estudos realizados [3].

A Figura 2 apresenta uma comparação entre as contas de energia elétrica levando em consideração o aumento no consumo de energia ativa com percentual de 13% já fazendo a correção da demanda de 2013. Este percentual corrige os valores pagos nos meses de janeiro a setembro de 2013, apontando de forma mais precisa a redução das despesas com energia elétrica.

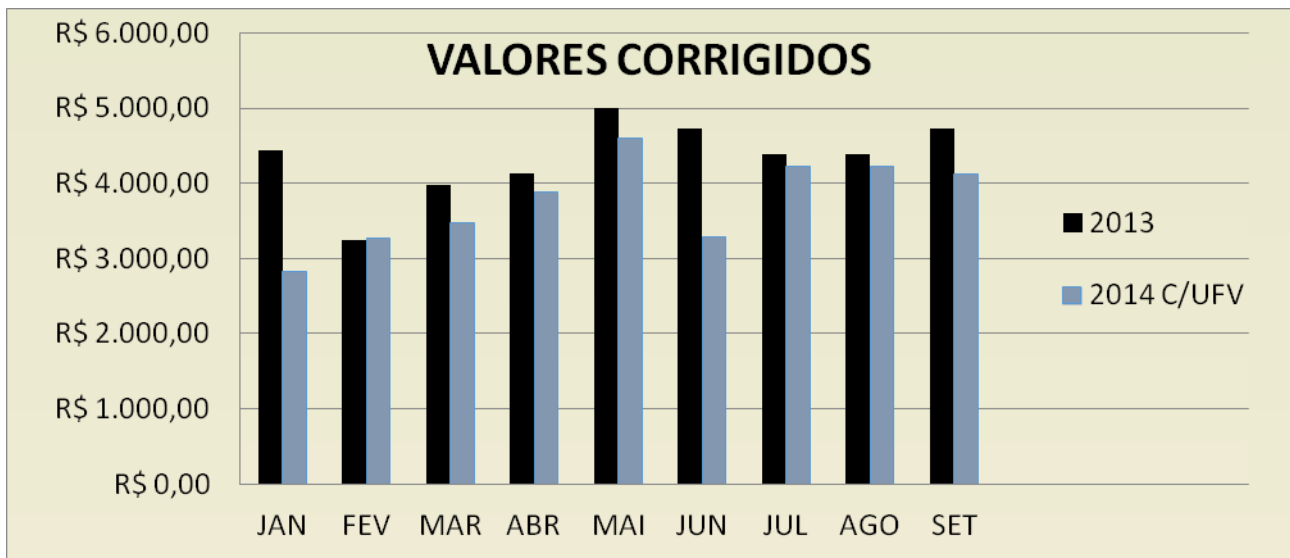


Figura 2 - Despesas com energia elétrica com a correção dos 13% da demanda de 2013. Fonte: [2].

A Figura 3 mostra a diferença nas despesas com energia elétrica entre os meses de janeiro a setembro de 2014, com e sem a UFV.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

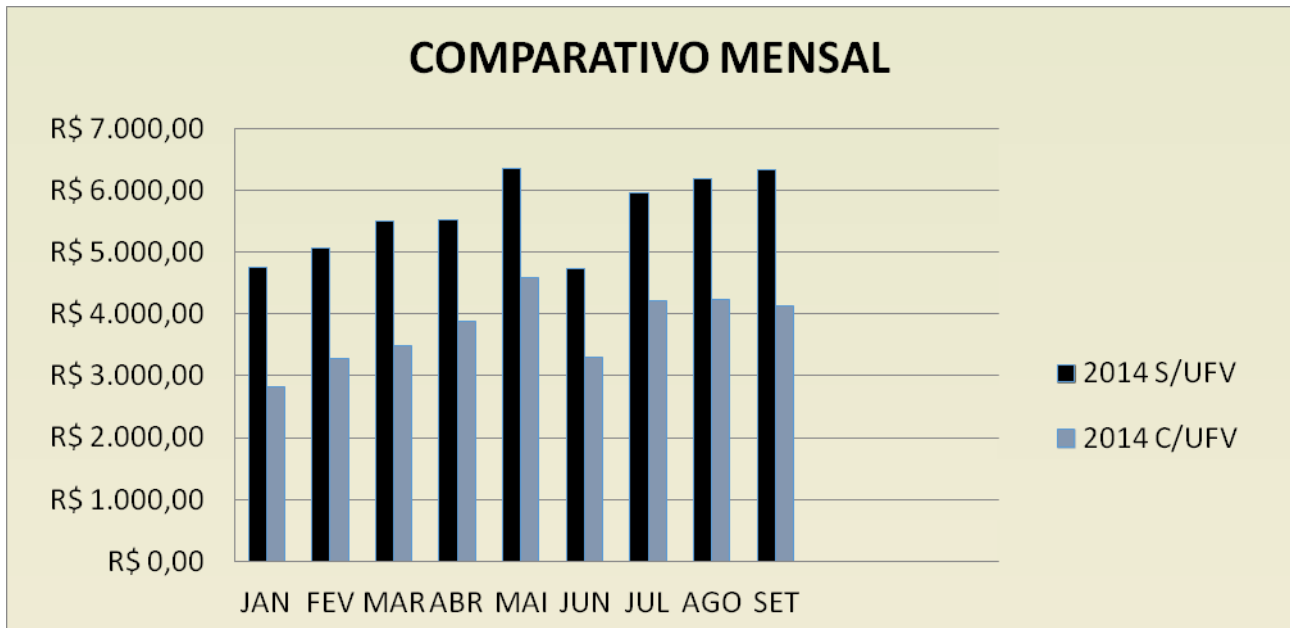


Figura 3 - Diferença nas despesas com energia elétrica com e sem a produção da UFV. Fonte: [2]

Conclusões

O artigo apresentou uma análise sobre a instalação da UFV e a economia nas despesas com energia elétrica obtida com a instalação no prédio da Reitoria do IFRN. Com apenas nove meses de funcionamento, a economia foi de R\$ 16.438,61, evidenciando assim, a vantagem econômica de um empreendimento como este.

Outro aspecto importante, é que a UFV não prejudica a estética do prédio e também não gera ruídos.

Esperamos que este artigo permita a visualização e o entendimento da economia gerada com a instalação de uma UFV, servindo de base para outras instituições, tanto públicas como privadas, no intuito de aumentar a adesão a este tipo de energia renovável.

Referências

- 1 - BUIATTI, Gustavo M. **Memorial descritivo de Sistema de Microgeração Fotovoltaica conectado à rede elétrica com potência instalada de 56.4 kWp em Natal, RN (Reitoria IFRN)**. São José dos Campos: [s.n.], 2013.
- 2 - SILVA JÚNIOR., Franclim R. **Geração fotovoltaica conectada à rede: implantação no IFRN**. Natal: [s.n.], 2014.
- 3 - WANDERLEY, Augusto C. F.; CAMPOS, Antônio L. P. S. **Perspectivas de Inserção da Energia Solar Fotovoltaica na Geração de Energia Elétrica no Rio Grande do Norte**. HOLOS - ISSN 1807-1600, v. 3, ago. 2013. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1493/677>>. Acesso em: 30 set 2014.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

PROCESSO DE REMOÇÃO DE METAIS PESADOS E PETRÓLEO UTILIZANDO UMA MISTURA DE QUEROSENE E ÓLEO DE COCO

076C

Josemária Vilar de Alcântara Raquel Silva dos Anjos Wemerson Júnior de Lima Silva Ana Karla Costa de Oliveira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Natal/RN

Área do conhecimento (Petróleo; Gás; Energia; Biocombustíveis)

Palavras-chave: Petróleo, metais pesados, extração.

Resumo

Os efluentes produzidos gerados nas atividades de exploração e produção de petróleo e gás são misturas complexas de água com formação de substâncias orgânicas e inorgânicas, que podem ser dispersos ou dissolvidos em água. Normalmente, esses efluentes têm contaminantes como óleo cru e metais pesados com concentrações acima dos níveis toleráveis estabelecidos pela legislação ambiental atual (<20 ppm para o petróleo bruto, <0,033 mg / L para o Pb, <0,01 mg / L para Cd, <0,025 mg / L para Ni, de acordo com a Res. CONAMA n ° 357/2005). Este trabalho associa a operação de extração líquido-líquido com um modificado misturador- decantador (MDIF) que prevê o tratamento de uma amostra verdadeira de águas residuais produzidas da indústria do petróleo. Os bons resultados da eficiência da extração mostraram que é possível remover simultaneamente, petróleo e metais pesados como Cd, Pb e Ni deste efluente usando líquido-líquido extração combinada com a tecnologia MDIF.

Introdução

Entre os diversos efluentes gerados na indústria do petróleo, encontram-se as águas de produção (Hansen, 1994), misturas complexas de água de formação com substâncias orgânicas e inorgânicas. Os elementos que normalmente compõem esta água são: óleo disperso e dissolvido; sais minerais dissolvidos; sólidos oriundos da corrosão; graxas e asfaltenos; produtos químicos adicionados para prevenir e/ou tratar problemas operacionais, tais como inibidores de corrosão; e gases dissolvidos, incluindo CO₂ e H₂S. Entre os contaminantes presentes na água de produção encontram-se metais pesados, cuja concentração, nestes efluentes, pode exceder os limites permissíveis pela legislação em vigor (Resolução CONAMA 357/2005). Segundo Lima, 1996, são milhões de litros de água/dia descartados contendo metais pesados em baixas concentrações (por exemplo, chumbo, cádmio e níquel). Uma parte desta água poderia ser reaproveitada para reuso, seja na produção de vapor d'água, seja na irrigação para cultura de oleaginosas. Para o reuso destas águas faz-se necessário tratamento adequado para atender a legislação ambiental em vigor (resolução CONAMA n° 357/2005) que estabelece limites máximos

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

para contaminantes tipos metais pesados (<0,033mg/L de Pb, < 0,01mg/L de Cd, < 0,025mg/L de Ni) e petróleo 20 ppm.

Estudos realizados por pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Norte observaram a capacidade de complexação de alguns metais presentes em efluentes de descarte utilizando-se componentes do óleo de coco. A utilização dos ácidos carboxílicos (com maior porcentagem de ácido láurico), de forma isolada, permite uma redução no volume da fase orgânica usada na extração e na separação realizada em equipamento de separação líquido-líquido denominado Misturador-Decantador à Inversão de Fases (MDIF). A grande disponibilidade do coco em nossa região, aliada ao estudo de uma nova rota que viabilize o tratamento da água para reuso na irrigação de regiões que sofrem com sua escassez, justifica a importância do desenvolvimento deste trabalho.

Materiais e métodos

A extração e a separação são realizadas em equipamento de separação líquido-líquido, o Misturador-Decantador à Inversão de Fases (MDIF).

Para a realização dos experimentos, as variáveis estudadas foram: agitação na câmara de mistura (rpm), concentração do extratante (óleo de coco) na solução orgânica (% volumétrica em QAV), vazão de água contaminada (L/h) e relação orgânico/orgânico + aquoso (O/O+A, v/v). Os valores tomados para estas variáveis se basearam em trabalho anterior, (Santana, 2007). Os experimentos foram realizados em duplicata e avaliou-se a eficiência de separação do petróleo e extração dos metais pesados chumbo, cádmio. A análise qualitativa e quantitativa dos metais foi realizada em equipamento ICP, analisando-se a fase aquosa na entrada e na saída do equipamento. No caso da análise de petróleo, foram feitas análises de TOG (Teor de Óleos e Graxas) também em duplicata, nas fases aquosas correspondentes à entrada e saída do aparelho. O equipamento utilizado foi o Infracal TOG/TPH da Wilks Interprise Corp – MODELO HATR - T. A quantidade de ensaios determinados com base no planejamento experimental foi 15 ensaios. Adotou-se a aleatorização dos experimentos, que foram realizados em duplicata. Com este procedimento pretende-se realizar a avaliação de resultados da forma mais imparcial possível. A amostra real de água produzida na indústria do petróleo bem como o solvente QAV utilizado na formulação da solução orgânica foram cedidos pela Petrobras.

Resultados e Discussão

A Tabela 01 resume as condições operacionais estudadas e mostra a eficiência de separação do petróleo e extração dos metais Cd, Pb e Ni quando se promove o tratamento da água produzida objetivando a retirada simultânea destes contaminantes. Observa-se na Tabela 01 que, em relação à extração de metais, a do metal cádmio foi melhor que a do Pb e Ni, em quase todas as condições operacionais estudadas, e que nas condições dos testes 2, 13, 27, 5, 4, 31, 3, 7 e 29 a eficiência de extração deste metal foi superior à de separação do petróleo. A boa eficiência para separação do petróleo ocorre em quase todas as condições estudadas. Para alguns ensaios como, por exemplo, o 2 e o 3, as eficiências de extração dos metais são maiores que a separação do petróleo. Para outros, caso dos ensaios 19 e 8, por exemplo, pode-se ter uma considerável eficiência de separação de petróleo (65,7% e 77,8%) associada à extração de metais relativamente baixa. Como o objetivo dos ensaios é promover a remoção dos metais e do petróleo, deve-se procurar uma condição operacional favorável à remoção dos contaminantes. Neste sentido, observa-se que as condições operacionais referentes

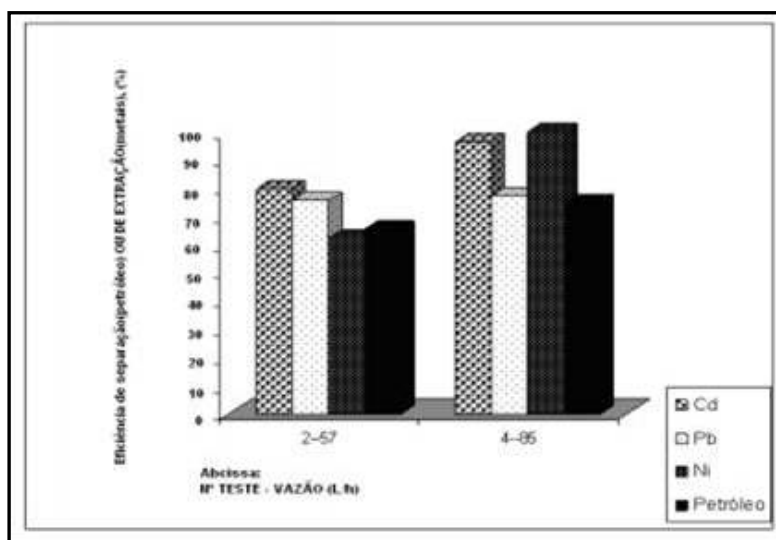
III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

aos ensaios 1, 28, 18, 27 e 31 são satisfatórias para promover a remoção simultânea de petróleo e metais pesados. Nesses ensaios, trabalhou-se com uma média a alta agitação (700 – 1100rpm), concentração alta de extratante (0,7 em sua maioria), vazões de média a alta (57 – 71L/h) e relações O/O+A (1/3, na sua maioria). Entre estes ensaios destaca-se o ensaio 18, realizado com uma agitação de 1100 rpm, concentração de extratante de 0,7 % v:v em QAV, vazão de 71L/h e uma relação orgânico/orgânico+aquoso de 1/3. Pode-se dizer que estas condições operacionais proporcionaram a melhor eficiência de remoção (separação + extração) dos contaminantes estudados.

Tabela 01 - Eficiência de separação (petróleo) e extração (cádmio, chumbo e níquel)

Ensaio	Agitação (rpm)	Concentração Extratante (% volúmica em QAV)	Vazão (L/h)	Relação O/A (v:v)	Eficiência de Extração (%)			
					Cd	Pb	Ni	Petróleo
12	900	0,4	85	2/5	82,3	78,9	65,6	77,8
19	700	0,1	71	1/3	42,6	35,5	20,0	70,8
8	500	1,0	85	2/5	42,4	35,5	38,3	69,0
2	500	0,4	57	2/5	79,9	75,9	62,5	65,7
1	500	0,4	57	1/5	72,7	64,5	55,0	79,3
28 (C)	700	0,7	71	1/3	72,0	66,5	56,7	78,7
18	1100	0,7	71	1/3	83,6	77,0	65,0	84,0
13	900	1,0	57	1/5	96,0	84,6	100,0	65,5
27 (C)	700	0,7	71	1/3	96,8	83,9	100,0	82,8
5	500	1,0	57	1/5	96,9	81,2	67,9	80,4
4	500	0,4	85	2/5	96,7	77,4	100,0	82,4
31 (C)	700	0,7	71	1/3	96,9	82,2	56,4	83,4
3	500	0,4	85	1/5	95,7	75,7	70,5	68,6
7	500	1,0	85	1/5	97,1	87,3	85,9	86,1
29 (C)	700	0,7	71	1/3	95,0	75,3	160,3	82,4

A Figura 1 apresenta a eficiência de separação (petróleo) e extração (metais) para duas concentrações de extratante (óleo de coco in natura) estudadas, mantendo-se constante as outras variáveis operacionais.



III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Figura 1 – Eficiência de separação (petróleo) ou de extração (metais) em função da vazão de água contaminada.

Verifica-se na figura 01 que o aumento de extratante na fase orgânica resulta em aumento na eficiência de remoção de contaminantes. Este efeito é mais pronunciado no que diz respeito à extração de metais. Como esperado, a separação do petróleo não foi sensivelmente alterada uma vez que esta solubilização depende apenas do solvente (QAV) e não da presença do extratante (óleo de coco). Este fato pode estar relacionado à natureza física da transferência de massa para o petróleo, não dependendo de reação química como no caso dos metais. Com relação aos metais estudados (Cd, Pb e Ni) verifica-se que a extração de $Cd > Pb > Ni$ qualquer que seja a concentração de extratante avaliada (0,1 ou 0,7 % de óleo de coco em QAV).

Conclusões

Do ponto de vista industrial, a operação em vazões relativamente mais altas e com relações (O/O+A) relativamente mais baixas torna-se interessante, já que se pode processar determinado volume de água contaminada em menos tempo com quantidades relativamente menores de fase orgânica. Assim sendo, as condições operacionais utilizadas no ensaio 31(C) parecem interessantes para aplicação no campo. Provando assim que é possível remover simultaneamente petróleo e metais pesados como Cd, Pb e Ni de águas residuais da indústria do petróleo utilizando a tecnologia MDIF com a operação de extração por solvente. A remoção do óleo finamente distribuído é atribuída à transferência física do contaminante da fase aquosa para a fase orgânica constituída de QAV + óleo de coco.

Referências

1. CONAMA 357, RESOLUÇÃO CONAMA (Conselho Nacional do Meio-Ambiente) Nº 357, de 17 de março de 2005, Disponível em :<<http://www.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>> acesso em 20/04/2008.
2. HANSEN, B.R.; DAVIES, S.R.H. *“Review of Potencial Technologies for the Removal of Dissolved Components from Produced Water”*. Institution of Chemical Engineers, v.72, p.176-188, 1994.
3. LIMA, A. F. *Caracterização e estudo da bioconversão da matéria orgânica dissolvida em efluentes da Petrobras no Rio Grande do Norte*. 1996. 131f. Dissertação (Mestrado em Engenharia química) – Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Química, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN.
4. SANTANA, D. C. e PAULO J B. A. Extração de metais pesados a partir de águas produzidas na indústria do petróleo utilizando derivados de óleo vegetal como extratante. *Boletim Técnico da Produção de petróleo*, Rio de Janeiro – vol 2, nº 2, p 247-260. 2007.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

PROCEDIMENTO DE INSPEÇÃO EM VASOS DE PRESSÃO

077C

Artur Basílio de Freitas Dyjeano Magayver Bezerra Alves Elliton Teixeira de Souza Jackson Ricardo Dantas Azevedo Renata Carla Tavares dos Santos Felipe

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Fonte Arial 12, normal, centralizado, espaço simples.

Área do conhecimento (Petróleo)

Palavras-chave: Inspeção; segurança operacional; vasos de pressão

Resumo:

A utilização de vasos de pressão em fábricas e principalmente em indústrias petrolíferas, são absolutamente necessárias para o armazenamento de gases sob pressão. Diante deste contexto, é fundamental que o operador seja capacitado, ou seja, passe por um treinamento de segurança não de unidades de processo com um profissional habilitado, pois existe todo um cuidado na operação destes equipamentos. Desta forma, foi realizado um procedimento de inspeção para um vaso de pressão, utilizando a Norma Regulamentadora (NR 13) onde foram verificados todos os itens necessários para que o equipamento estivesse apto ao funcionamento com segurança, minimizando assim os riscos de acidentes.

Introdução

Na indústria de petróleo e gás natural, é utilizado com frequência vasos de pressão para armazenar produtos ou até mesmo para a fabricação de determinados fluídos. No entanto é importante que estes em serviço sejam seguros e que todos as pessoas que os manuseiam sejam capazes de utilizá-los de forma adequada. Para tanto, para que o vaso de pressão trabalhe de forma segura, é importante que a empresa onde este esteja instalado siga a norma regulamentadora (NR-13). Desta forma, para auxiliar neste processo, é importante o desenvolvimento de um procedimento de inspeção. Logo, Telles (1996) define que vasos de pressão é todo reservatório pressurizado, seja ele de qualquer conformidade, dimensão ou aplicação. São quase sempre fabricados por encomenda, para atender o cliente em cada caso específico. A Norma Regulamentadora (NR-13) normatiza que os equipamentos de controle da máquina devem permanecer em boas condições de uso, sempre calibrados e verificados, bem como os profissionais responsáveis pela operação dos vasos de pressão devem ser capacitados para cumprir esta tarefa.

Diante disso, esse trabalho tem como objetivo desenvolver um procedimento de inspeção em vasos de pressão baseado na norma regulamentadora NR-13 e na literatura disponível da área. Ao término este poderá ser utilizado como um guia durante a

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

realização da atividade de inspeção em vasos e servir como uma ferramenta para a preservação da integridade física dos operadores que trabalham na área e para a preservação do patrimônio das empresas.

Revisão da Literatura

Para assegurar que o equipamento esteja sempre em boas condições para uso e a segurança das pessoas que atuam na operação de vasos de pressão, ele deve passar por algumas verificações de segurança. Primeiramente deve ser realizada a inspeção inicial, onde esta a ação é feita no equipamento novo dentro da empresa onde ele irá operar. Depois de instalado e já trabalhando, o equipamento deve passar por inspeções periódicas. A NR-13 possui duas tabelas de periodicidade para essas inspeções, a diferença entre as elas é quando a empresa possui ou não seu próprio serviço de inspeção de equipamentos (SPIE). Quando a empresa não possui sua própria equipe de verificação de equipamento, a periodicidade do exame externo poderá variar entre 1 a 5 anos, de acordo com a categoria do vaso de pressão. Já a inspeção interna deve ser realizada no período que varia de 3 a 10 anos. Em contrapartida, para o teste hidrostático a periodicidade fica entre 6 e 20 anos (NR-13, 2008).

Segundo Calente et al., 2014, podem ser realizadas inspeções internas e externas nos vasos de pressão, fazendo o uso de ensaios como: ultrassom, líquidos penetrantes, partículas magnéticas, inspeção visual, radiografia entre outros. O procedimento de inspeção é um detalhamento de todo o processo, que inclui tanto a inspeção física do vaso como ensaios não destrutivos. Este procedimento é usualmente registrado em um documento que normalmente possui detalhes suficientes para que um operador possa executar a inspeção sem informações adicionais. O profissional responsável pela elaboração do procedimento deve focar nos objetivos, sempre com clareza na escrita, facilitando a leitura, compreensão do texto, objetividade, simplicidade e concisão (Lira, 2011).

Para o desenvolvimento de um procedimento de inspeção; é importante enfatizar a sua importância para as empresas, no que diz respeito à segurança. Dentre os itens que devem estar contidos no procedimento, estão: título, objetivo, aplicação, documentos de referência, equipamentos e materiais, condições ambientais, precauções e preparação, metodologia, registro, determinação e análise dos resultados, apresentação dos resultados além dos anexos e Alterações caso sejam necessários. No título deve conter o nome do procedimento; no item referente a objetivo, deve está escrito de forma clara para o técnico entenda qual finalidade se destina, referente à aplicação, especifica onde e quando será realizado o procedimento. Nos documentos de referência, contém toda a documentação usada como referência para pesquisa. No item referente a equipamentos e materiais, especificar todos os instrumentos necessários, assim como seus acessórios, identificando os padrões pelo número de série ou registro. Referente às condições ambientais, citar as grandezas ambientais que podem influenciar no trabalho, seus limites aceitáveis e como o operador deve proceder quando as mesmas não forem alcançadas. No item precauções e preparação, devem está escrito todas os cuidados que o técnico deve tomar antes do início do trabalho e quais os equipamentos de proteção individual (EPI), serão usados. Na metodologia, deve indicar qual o método e parâmetros a serem utilizados, orientando também como proceder em caso de anormalidades. No registro, precisar qual a forma que vai ser usada para arquivar os dados e em qual programa de computador. Referente à determinação e análise de resultados, apontar os critérios para a análise dos resultados, como realizar as correções e processar os dados manualmente,

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

além disso, orientar ao técnico que atitude tomar, caso os resultados sejam inconsistentes. Na apresentação dos resultados, devem ser indicado como será apresentado o resultado (certificado, planilha, tabela, gráfico, etc.). E Anexos, somente se houver. Alterações, discriminar as alterações efetuadas (Lira, 2011 e NR-13, 2008)

Resultados

A seguir será apresentado o procedimento de inspeção desenvolvido:

Título: Desenvolvimento do procedimento de inspeção em vaso de pressão

Objetivo

Realizar inspeção em vasos de pressão

Documentos de referência

Norma regulamentadora para caldeiras e Vasos de pressão (NR13) e literatura na área.

Condições ambientais

Para a realização do procedimento de inspeção a empresa deverá dar todas as condições para a realização da atividade.

Precauções e preparação

Todos os operadores devem estar cientes da operação e comunicar a suspensão do seu funcionamento por algumas horas; e por sua vez, utilizar todos os EPI's necessários para a segurança do profissional responsável pela inspeção.

Método

Checar a documentação de porte obrigatório do vaso, como: prontuário, registro de segurança, projeto de instalação, relatório de inspeção anterior (se houver) e verificar a placa de identificação. Verificar se os equipamentos de segurança são calibrados e logo depois realizar os exames predefinidos anteriormente no procedimento.

Registro

O procedimento de inspeção do vaso deverá ser registrado através de um relatório de inspeção.

Itens a serem avaliados ou observados na inspeção de um vaso

Documentação a ser analisada do vaso

Prontuário	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Registro de segurança	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Projeto de instalação	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Projeto de instalação ou reparo	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Relatório de Inspeção anterior	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não

Especificações do vaso

Placa de identificação do vaso	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não			
Categoria do vaso	<input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV	<input type="checkbox"/> V

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Classe do fluido	() A () B () C () D
Potencial de risco	Grupo () 1 () 2 () 3 () 4
Temperatura de operação	
Pressão Máxima de Trabalho (PMTA)	

Obs.: Caso ocorra a ausência de algum item esse deve ser detalhado e especificado

Instrumentos a Serem Analisados

Manômetro	() Sim	() Não
Válvula de segurança	() Sim	() Não
Termômetro ou sensor de temperatura	() Sim	() Não

Obs.: Devem ser observados os certificados de calibração dos instrumentos citados neste item e os mesmos têm que está em condições adequadas de utilização.

Testes a Serem Realizados

Inspeção Externa	() Sim	() Não
Inspeção Interna	() Sim	() Não
Teste hidrostático	() Sim	() Não

Apresentação dos Resultados

Os resultados e anexos devem está contido no relatório final da atividade de inspeção, sendo estes apresentados à empresa contratante do serviço.

CONCLUSÃO

A segurança operacional dos operadores é imprescindível para que todos trabalhem de forma segura. Desta forma, o desenvolvimento do procedimento de inspeção de vasos de pressão desenvolvido poderá auxiliar na condução de sua atividade de inspeção evitando ou minimizando risco, podendo este servir como uma ferramenta que poderá ser adotada por empresas que fazem uso deste equipamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Lira, F. A. de, Metrologia na indústria, Editora Érica, 2011.

NR-13, Norma Regulamentadora de Caldeiras e Vasos de Pressão. 2008

TELLES, Pedro C. Silva. Formatos, Partes Principais, Tipos Principais: Formato e Posição dos Vasos de Pressão. In: TELLES, Pedro C. Silva. Vasos de Pressão. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

<http://www.abraman.org.br/arquivos/50/50.pdf>) ELABORADORES: Calente, A.; Pio, A.; Menezes, R. T.. Acesso em 24 de maio de 2014.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

DESTINO FINAL DO ÓLEO LUBRIFICANTE USADO – O CASO DAS EMPRESAS DE NATAL – RN.

078C

Fernando Antonio Pessoa da Rocha Filho

Maria Rosimar de Sousa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

Palavras-chave: Meio Ambiente, Óleo lubrificante, Concessionárias

Resumo:

O trabalho vem com o objetivo de observar como as concessionárias da região metropolitana da cidade do Natal, capital do estado do Rio Grande do Norte, se comportam com a destinação do óleo lubrificante contaminado em suas oficinas, para tanto, foi realizado um levantamento por amostragem das mesmas. Um questionário foi aplicado pessoalmente em onze concessionárias para poder observar este aspecto de destinação. Todas possuem um manejo relativamente aceitável pela legislação, entretanto, atualmente, se faz por necessidade que as empresas tenham uma visão além do que se pede na legislação, assim, elas irão se proteger cada vez mais das leis que ficam mais rigorosas a cada dia, e ser o diferencial no mercado competitivo, tendo em vista que a relação entre empresa e meio ambiente está em evidência hoje em dia. Fazendo assim, a preocupação com este assunto, já que, com o grande avanço mundial na indústria vem os impactos ambientais negativos atrelado ao mesmo. Tornando de suma importância o estudo nesta área, uma legislação mais forte, consciência das próprias empresas afim de uma busca de novos processos para minimizar os danos que este material vem a causar com seu despejo em locais incorretos.

Introdução

Os óleos lubrificantes podem ser de origem animal ou vegetal, derivados de petróleo ou fabricados em laboratórios, e são utilizados com a finalidade de reduzir o atrito dos componentes de uma máquina, fazendo com que a sua vida útil dela seja muito maior. Suas funções básicas são: lubrificar, refrigerar, limpar e manter limpo os componentes, proteger contra a corrosão, vedar a câmara de combustão. Suas principais características que se pode observar são, a viscosidade (dificuldade com que o óleo escorre) e a densidade (peso de uma quantidade de óleo a uma certa temperatura).

Após seu uso, o óleo perde sua finalidade e suas propriedades, se tornando um resíduo perigoso. Entretanto, ele ainda possui em torno de 80% (oitenta por cento) do óleo lubrificante básico, De acordo com Carvalho (2010) os OLU são constituídos de

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

moléculas inalteradas do óleo lubrificante automotivo acabado (produto formulado a partir de 13 óleos lubrificantes básicos), produtos de degradação do óleo lubrificante automotivo básico, ácidos orgânicos ou inorgânicos originados por oxidação, água originária da câmara de combustão dos motores, hidrocarbonetos leves (combustível não queimado), hidrocarbonetos polinucleares aromáticos (PNA), restos de aditivos (fenóis, compostos de zinco, de cloro, de enxofre ou de fósforo), partículas metálicas, ocasionadas pelo desgaste das peças em movimento e outros contaminantes.

Materiais e métodos

Equipamentos que trabalham com peças ou partes que se movimentam vêm a utilizar algum tipo de fluido lubrificante para diminuir o desgaste das peças, por causa dos atritos existentes nesses movimentos. Após seu uso, o óleo lubrificante vai se degradando, e conseqüentemente, gera um resíduo rico em pesados metais dentre outras substâncias, formando o que se chama de óleo lubrificante contaminado. Ainda, vale de se saber que nem tudo pode ser considerado óleo lubrificante contaminado, como: os resíduos oleosos de tintas, óleo vegetal, dentre outros.

Para tanto, foram realizadas onze entrevistas nas principais concessionárias de Natal, são elas:

- Chevrolet (Av. Nascimento de Castro, 1884 – Lagoa Nova)
- Fiat (Romualdo Galvão, 1700 – Lagoa Nova)
- PGPRIME (Av. Prudente de Moraes, 3996 – Lagoa Nova)
- Toyota (Av. Dão Silveira, 6300 – Pitimbu)
- HONDA (Av. Dão Silveira, 5300 – Pitimbu)
- Volkswagen (Av. Prudente de Moraes, 4910 – Lagoa Nova)
- Hyundai (Av. Prudente de Moraes, 4011 – Lagoa Nova)
- Peugeot (Av. Dão Silveira, 7080 – Cidade Satélite)
- Troller (Av. Dão Silveira, 7030-A – Cidade Satélite)
- Mercedes-Benz (Av. Dão Silveira, 6000 – Pitimbu)
- Mitsubishi Motors (Av. Senador Salgado Filho, 1669 – Lagoa Nova)

Resultados e Discussão

Primeiramente, se pode observar que 64% (sessenta e quatro por cento) das concessionárias em Natal possuem acima de 15 funcionários na oficina, ou seja, podem

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

ser consideradas de média a grande porte, possuindo uma ampla área de trabalho para os colaboradores e instrumentos bastante diversificados e modernos. Os outros 36% (trinta e seis por cento) restantes, possuem entre cinco a dez funcionários na oficina, uma quantidade relativamente baixa, mas que possuem uma demanda de serviços consideravelmente boa e regular.

Apesar da maioria das empresas serem de um porte relativamente grande, nem todas possuem uma política ambiental fervorosa, geralmente elas possuem uma certificação que seja o mínimo que a marca exija dentre todas as franquias, por exemplo, no caso da Mitsubishi Motors local, que possui a certificação 3 diamantes, onde as diretrizes desta certificação são dadas pela própria Mitsubishi matriz. Somente em duas concessionárias se observou a presença da certificação ISO, que é bastante importante para manter uma qualidade conceituada e visada dentro do mundo corporativo para os consumidores.

A Toyota possui a ISO 14001, que define as diretrizes para se ter um Sistema de Gestão Ambiental (SGS) efetivo, ou seja, a norma é desenvolvida com o objetivo de criar o equilíbrio entre a manutenção da rentabilidade e a redução do impacto ambiental, com o comprometimento de toda a organização. Já a Troller, possui a ISO 9001, é um componente estratégico de uma organização que define requisitos para o sistema de gestão da qualidade e a forma como uma empresa deve ser gerenciada, tendo o objetivo de identificar e atender as necessidades dos clientes.

Ainda, foi-se observado que somente 27% das empresas que responderam este questionário, possui algum tipo de investimento permanente do seu faturamento anual na área ambiental. Foram elas, a Chevrolet, Honda e Mercedes-Benz. Se faz o destaque para a Mercedes-Benz, que destina o montante de 4% a 6% anual do faturamento total e a Chevrolet e Honda de 1% a 3%. Em primeiro instante, muitas pessoas irão afirmar que é um investimento mal aplicado, um desperdício total dentro da empresa, mas não é bem assim. Quando uma empresa investe na área ambiental, ela está se protegendo das multas que poderá sofrer por infringir a legislação, ou seja, além de se proteger de algum possível dano futuro na sua organização, ela está deixando de pagar uma quantia muitas das vezes mais elevada que se a empresa tivesse investido na área ambiental.

O tratamento da água utilizada na oficina é uma das questões mais relevantes, tendo em vista que o óleo contamina de uma forma avassaladora praticamente tudo com o que ele entra em contato, ou seja, se faz necessário, primordial importância, o

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

tratamento da água utilizada, como, na lavagem dos carros, das ferramentas, dos uniformes, do piso e de tudo que pode entrar em contato com o óleo lubrificante. Somente duas empresas não possui algum sistema de tratamento de água, que foi a Mercedes-Benz e a Volkswagen, que descartam a água utilizada sem nenhum tipo de tratamento. Nas outras empresas, foi observado que pouco mais da metade delas, 55%, possui um sistema de tratamento de efluentes por densidade de água e óleo, onde o óleo sendo mais denso que a água, irá permanecer na parte de cima da mistura, fazendo-se possível a remoção do óleo lubrificante que entrou em contato com a água. Já o restante, possui uma estação de tratamento de efluentes, onde após seu tratamento se pode escoar para o esgoto, pois já estará com nível de poluição aceitável conforme a legislação. Foram elas, a Honda, Chevrolet e Troller.

Conclusões

Fazendo assim, a preocupação com este assunto, já que, com o grande avanço mundial na indústria vem os impactos ambientais negativos atrelado ao mesmo. Tornando de suma importância o estudo nesta área, uma legislação mais forte, consciência das próprias empresas afim de uma busca de novos processos para minimizar os danos que este material vem a causar com seu despejo em locais incorretos.

Referências

AZEVEDO, Joyce Batista. CARVALHO, Laura Hecker de. FONSECA, Viviane Muniz. Efeito da degradação em motor automotivo nas propriedades termogravimétricas de óleos lubrificantes minerais e sintéticos. Trabalho Técnico Científico apresentado no 3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, outubro de 2005.

CAMARA, Michael Araujo. PERES, Breno Roberto. CHRISTIANINI, Rafael Zagatto. Óleos Lubrificantes Automotivos. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” UNESP Faculdade de Engenharia de Bauru Departamento de Engenharia Mecânica, Setembro de 2010.

CANCHUMANI, Giancarlo Alfonso Lovón. Óleos lubrificantes usados: um estudo de caso de avaliação de ciclo de vida do sistema de rerrefino no Brasil. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Planejamento Energético, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro em Março de 2013.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

AValiação DA EFICIÊNCIA DA GALVANIZAÇÃO COMO PROTEÇÃO ANTICORROSIVA DE COMPONENTES

080C

Alice Deyse Oliveira de Melo Beatriz Susan de Moraes Batista Mayra Luiza de Moura Cardoso Rayane Teixeira de Brito Faisy Paulino Pereira Soares Pablo Diego Pinheiro de Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Natal – Central / DIACIN

Petróleo

Palavras-chave: galvanização, anticorrosão, revestimento metálico.

Resumo:

É notório que o processo de corrosão age como fator negativo na indústria, desta forma, é importante o conhecimento e o estudo da eficácia de métodos que possam corrigir seus danos e prejuízos. Diante disso, o presente trabalho buscou apresentar o estudo sobre a técnica da galvanização, sendo caracterizada como o processo de revestimento de um metal por outro a fim de protegê-lo contra a corrosão. Existem diferentes tipos de proteção galvânica, como a galvanização a frio, a fogo e a eletrolítica. O foco de estudo desse trabalho é com relação aos pormenores da galvanização a fogo e a frio, que representa um dos meios mais baratos e práticos para o revestimento de materiais metálicos, mostrando suas principais vantagens e desvantagens. Esta etapa da pesquisa é qualitativa, elaborada com base em dados bibliográficos e estudos laboratoriais, que objetiva apresentar informações que demonstrem os processos e características desse procedimento anticorrosivo. O uso da técnica de galvanização aumenta a vida útil dos materiais metálicos, influenciando de forma direta e positiva para a redução de despesas e, até mesmo, evitando resultados negativos no balanço econômico da indústria. No desenvolvimento do trabalho, atividades práticas foram realizadas tendo como foco o método a frio através de pintura (com tinta à base de zinco) em placas metálicas, sendo então, já submetidas a ambiente salino, para que posteriormente, possa se obter os resultados de sua eficiência.

Introdução

A corrosão é um dos maiores causadores de degradação de ferro e aço no mundo. De acordo com a Associação Brasileira de Corrosão (2009), a corrosão consiste em um processo de deterioração dos materiais pela ação química ou eletroquímica do meio, podendo estar ou não associado a esforços mecânicos. (INSTITUTO DE METAIS NÃO FERROSOS, 2009).

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Uma boa solução para esta problemática econômica é fazer-se uso da proteção galvânica. A galvanização é o processo de revestimento de um metal por outro, com o principal objetivo de protegê-lo contra a corrosão. Trata-se de um processo de revestimento de superfícies por meio da eletrólise, onde o metal a ser revestido funciona como cátodo e o metal que irá revestir a peça funciona como o ânodo (também pode ser utilizado como ânodo algum material inerte).

O principal elemento nesse processo de revestimento é o zinco, sendo este um metal não ferroso presente em nosso cotidiano, essencial para vida do ser humano e que possui quatro fatores-chaves importantes e indispensáveis para a sociedade: natural, protetor, sustentável e não agride o ambiente (ASSOCIAÇÃO INTERNACIONAL DO ZINCO, 2000;2009). Sua qualidade mais importante é a de proteção natural, pois pode proteger o aço contra a corrosão, prolongando sua vida útil em até cinco anos.

Devido à propriedade de reação com o ferro, resistência à corrosão e eletroquímica, o zinco pode proteger o aço através dos processos de galvanização a fogo, metalização, galvanização a frio (eletrodeposição) e tintas ricas em zinco. O aço revestido com zinco resiste a deterioração, corrosão, incêndios e inundações melhor que qualquer outro material. Por isso, ele está sendo cada vez mais utilizado na construção residencial, industrial, comercial e agrícola.

A galvanização a fogo é um processo de aplicação de revestimentos de zinco a componentes de aço ou ferro fundido através da imersão do componente em um banho de zinco fundido. Ela pode ser encontrada em quase todo tipo de aplicação e indústria onde o aço é empregado. Já a galvanização a frio, consiste no zinco eletroliticamente depositado no metal base, formando uma camada homogênea, fina e muito aderente, que não influi nas propriedades mecânicas do material, a partir de uma solução na qual estão dissolvidos sais do metal que se deseja depositar.

Materiais e métodos

O projeto foi dividido em duas etapas, cada qual para um tipo de proteção galvânica. A primeira etapa foi destinada para a galvanização a fogo e a segunda etapa para a galvanização a frio.

Para a elaboração do estudo da galvanização a fogo foram encontradas, analisadas e utilizadas diversas fontes de informações acerca do assunto central do projeto, realizando-se uma prospecção científica usando dados secundários em artigos publicados em congressos e seminários, e, principalmente, em trabalhos acadêmicos (dissertações e teses).

Já para a etapa de obtenção de resultados da galvanização a frio, além de minuciosas pesquisas bibliográficas sobre o tema, foram realizadas atividades práticas, para dessa forma obter-se os resultados esperados. Para a realização das atividades foram adquiridos diversos materiais necessários: CRZ, Desengranchante Quimatic Ed Solv, Pincel, Pano sem fiapos, Martelo picador, Escova de aço, Óculos de segurança e Luvas impermeáveis. Os testes foram realizados em chapas metálicas de aço 1020, que foram pintadas, em duas demãos, pelo CRZ. Após pintadas, as chapas foram pesadas e

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

posteriormente imersas em ambiente salino, para que após quinze dias sejam realizadas novas pesagens, e assim, possa se obter os resultados necessários à avaliação da sua eficiência.

Resultados e Discussão

A galvanização ou eletro formação é todo processo de galvanoplastia (blindagem onde os íons de metais, em uma solução, que são levados a partir de um campo elétrico para revestir o eletrodo) em que metais são revestidos por outros mais nobres, geralmente para proteger da corrosão ou para fins estéticos/decorativos, assim, caso ocorra danificação, será sempre mais fácil trocar o material revestidor do que o revestido. Este método anticorrosivo consiste em dois principais tipos abordados no projeto, a galvanização por imersão a quente e a galvanização a frio.

Galvanização por imersão a quente é um processo de revestimento de peças de aço ou ferro fundido que tem como principal objetivo impedir o contato do material base, o aço (liga Ferro Carbono), com o meio corrosivo. Como o zinco é mais anódico do que o elemento ferro na série galvânica, é ele que se corrói, originando a proteção catódica, ou seja, o zinco se sacrifica para proteger o ferro. Esta oferece um melhor custo x benefício quando se trabalha com grandes volumes de peças. Porém, a grande desvantagem deste método ocorre quando necessitamos fazer reparos em superfícies com falha de galvanização.

Na galvanização a frio, o zinco é eletroliticamente depositado no metal base formando uma camada homogênea, fina e muito aderente, que não influi nas propriedades mecânicas do material, a partir de uma solução na qual estão dissolvidos sais do metal que se deseja depositar. Caracterizado por uma microestrutura microfacetada em superfície, representativa do aspecto característico dos cristais hexagonais de zinco, o aço eletrozincado não apresenta ligas intermetálicas, sendo este revestimento constituído apenas por zinco puro. Esta operação é adequada a um produto que precise sofrer conformação posterior, requer um acabamento brilhante, decorativo, além de uma boa proteção contra a corrosão e aderência de tinta.

A galvanização instantânea a frio pode oferecer muitas vantagens quando comparado ao processo de galvanização convencional a quente, e tem conquistado cada vez mais reconhecimento do mercado pela sua prática e eficiente forma de aplicação.

Nas atividades práticas, a pesagem será o critério de avaliação da eficácia do método, onde será comparado o peso das chapas galvanizadas e das que não foram galvanizadas, antes e após a imersão em ambiente salino. Sendo assim, é esperado que as chapas não galvanizadas apresentem uma maior perda de massa, e conseqüentemente, um maior teor de oxidação, devido ao fato destas não apresentarem proteção.

Conclusões

O método galvânico hoje é de fundamental importância para o processo produtivo na indústria mundial, pois diminui a frequência com que ocorrem as manutenções e trocas de

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

máquinas e equipamentos nos locais de sua utilização. No referido trabalho, sua eficiência foi testada a partir da comparação de massas das chapas analisadas (galvanizadas e não galvanizadas), constatando uma perda de massa superior nas chapas que não apresentam a pintura galvânica.

A utilização deste procedimento, galvanização, faz com que o capital que antes era empregado na conservação dos equipamentos, atualmente possa ser utilizado em outras áreas das empresas, proporcionando um aumento considerável nos lucros, o que desperta grande interesse aos empresários da área.

Referências

FARIA, Caroline. **Galvanização**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/quimica/galvanizacao/>>. Acesso em: 22 fev. 2014.

GALVANIZAÇÃO, Portal da. **O processo de zincagem por imersão a quente**. Disponível em: <<http://www.icz.org.br/portaldagalvanizacao/galvanizacao-galvanizacao-por-imersao-a-quente.php>>. Acesso em: 02 maio 2014.

SILVA SOBRINHO, Paulo. **Os benefícios da galvanização por imersão a quente**. 2012. Disponível em: <<http://www.icz.org.br/portaldagalvanizacao/arquivos/artigos-2012/Materia-sobre-galvanizacao.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2014.

TAPMATIC, Quimatic. **Vantagens da galvanização a frio comparada à galvanização convencional a quente**. 2013. Disponível em: <<http://www.quimatic.com.br/blog/2013/12/vantagens-da-galvanizacao-a-frio-comparada-a-galvanizacao-convencional-a-quente/>>. Acesso em: 26 abr. 2014.

ZEMPULSKI, Ladislau Nelson; ZEMPULSKI, Maria Fernanda Stocco. **Galvanização eletrolítica**. 2007. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MTM0>>. Acesso em: 05 maio 2014

Campus
MOSSORÓ



III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

FORMULAÇÃO DE FLUIDOS AQUOSOS PARA A PERFURAÇÃO DE POÇOS ONSHORE

017C

Aline Patrícia Lopes Quintino Elisangela Medeiros de Melo Kaliely Cisliane de Oliveira Moraes Narla Araújo Silva Vitória Lorena Ferreira da Silva

Dr. Diego Ângelo de Araújo Gomes (Orientador), e-mail: diego.gomes@ifrn.edu.br.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – DIAC- MO
Mossoró – RN

Área de conhecimento: Petróleo

Palavras-chave: fluidos de perfuração aquosos, reologia, bentonita

Resumo:

Devido aos grandes desafios encontrados na perfuração de poços e a preocupação cada vez maior com o meio ambiente, é necessário desenvolver fluidos de perfuração com propriedades adequadas, capacidade de atender todas as exigências da perfuração, de menor impacto ambiental possível. O impacto do fluido ao meio ambiente está diretamente relacionado à sua base, se é óleo, água ou ar. Os fluidos elaborados foram compostos de bentonita industrializada, e alguns aditivos. Este trabalho teve como principal objetivo desenvolver fluidos aquosos com baixo teor de sólidos e propriedades reológicas adequadas à perfuração de poços de petróleo *onshore*. As curvas de fluxo de ambos os fluidos, apresentaram um perfil característico do modelo de Ostwald de Waale, correspondente a um fluido com comportamento pseudoplástico. Essa característica é muito importante para fluidos de perfuração, já que fluidos pseudoplásticos apresentam uma redução na viscosidade com o aumento da vazão (taxa de cisalhamento), facilitando assim o escoamento durante a perfuração.

Introdução

Segundo Nascimento; Amorim; Santana (2010, p.179) “os fluidos de perfuração são definidos geralmente como composições frequentemente líquidas, destinadas a auxiliar o processo de perfuração de poços de petróleo.” Os fluidos são de essencial para o sucesso da perfuração, que está estritamente ligado as suas funções que são: resfriamento e lubrificação da broca de perfuração, dentre outras.

Nos dias atuais surge a necessidade de fluidos que além de obter as propriedades ideais para a perfuração, não degradam o meio ambiente, pois as exigências ambientais se tornam cada vez mais rigorosas. Os fluidos aquosos vão surgir como substitutos dos fluidos a base de óleo, que segundo Nascimento; Amorim; Santana (2010, p.180) “embora apresentam desempenho superior e sejam mais estáveis a altas pressões e

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

temperaturas, são altamente tóxicos e de custo elevado.” Os fluidos constituídos de água e argila bentonítica são indicados em perfurações simples e pouco profundas. Este trabalho terá como principal objetivo desenvolver fluidos aquosos com baixo teor de sólidos e propriedades reológicas, adequadas à perfuração de poços de petróleo *onshore*.

Materiais e métodos

Tendo como base as informações que foram discutidas na revisão bibliográfica, produzimos dois tipos de fluidos aquosos para avaliar suas propriedades reológicas.

Foi utilizado um agitador mecânico Hamilton Beach® modelo HMD 200 para a mistura dos componentes dos fluidos de perfuração.

O primeiro fluido aquoso produzido foi o catiônico (FC). Para a preparação deste, utilizamos os seguintes componentes: água, goma de xantana, CMC LV, amido HP, Cloreto de sódio, óxido de magnésio, inibidor catiônico, bactericida (triazina), calcita e barita.

Primeiramente foi adicionada a água ao agitador, e depois cada um dos aditivos citados anteriormente, com um intervalo compreendido entre 5 e 20 minutos de agitação para cada adição de componentes. Após a preparação do fluido, este foi mantido em repouso durante 24h e, em seguida, os parâmetros reológicos foram medidos.

Para a preparação do fluido bentonítico (FB) foi utilizado o seguinte procedimento: Primeiramente, misturou-se a bentonita manualmente com o polímero em pó (CMC). Em seguida, adicionou-se 500 mL de água e a mistura permaneceu sob agitação de 18.000 rpm durante 20 minutos em um agitador mecânico Hamilton Beach. Após a agitação, o fluido foi mantido em repouso, em recipiente fechado, durante 24 h.

As propriedades reológicas das amostras dos fluidos de perfuração preparadas foram medidas no viscosímetro Fann V. G. Metter Modelo 35A. A partir das leituras realizadas no viscosímetro, o gráfico Tensão de cisalhamento versus Taxa de cisalhamento foi plotado para verificação da curva de fluxo. Os valores de γ e τ , foram obtidos através das equações (1) e (2).

$$\tau = 0,51 * \theta \quad (1)$$

$$\gamma = 1,703 * N \quad (2)$$

Em que:

τ é a tensão de cisalhamento (Pa)

γ é a taxa de cisalhamento (s^{-1})

N é o número de rotações por minuto

θ é a deflexão (grau)

Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta a curva de fluxo do fluido catiônico. O perfil da curva é característico do modelo de Ostwald de Waale ou fluido de potência (Equação 3), correspondente a um fluido com comportamento pseudoplástico. Os parâmetros reológicos do fluido de potência são o índice de consistência (K) e índice de comportamento ou de fluxo (n). Para avaliação desses parâmetros, a Equação (3) foi

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

linearizada, conforme dados apresentados na Tabela 1. A Figura 2 apresenta o gráfico da curva de fluxo linearizada ($\ln \tau$ versus $\ln \gamma$).

$$\tau = K * \gamma^n \tag{3}$$

$$\ln \tau = \ln K + n * \ln \gamma \tag{4}$$

O mesmo procedimento foi realizado para o fluido aditivado com Bentonita. A Figura 3 apresenta a curva de fluxo, enquanto que a Figura 4 mostra a curva de fluxo linearizada. Já a Tabela 2 apresenta os dados utilizados na construção dos gráficos.

Tabela 1- Dados obtidos no viscosímetro para o fluido FC

N (rpm)	γ	$\ln(\gamma)$	θ (grau)	(τ)	$\ln(\tau)$
3	5,109	1,631004	3	1,53	0,425268
6	10,218	2,324151	4	2,04	0,71295
100	170,3	5,137562	20	10,2	2,322388
200	340,6	5,830709	30	15,3	2,727853
300	510,9	6,236174	39	19,89	2,990217
600	1021,8	6,929321	61	31,11	3,437529

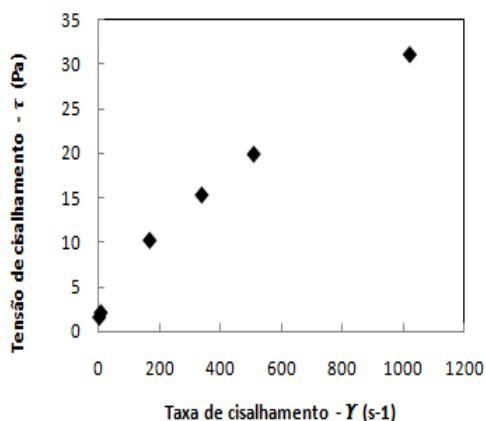


Figura 1 – Curva de Fluxo do Fluido (FC).

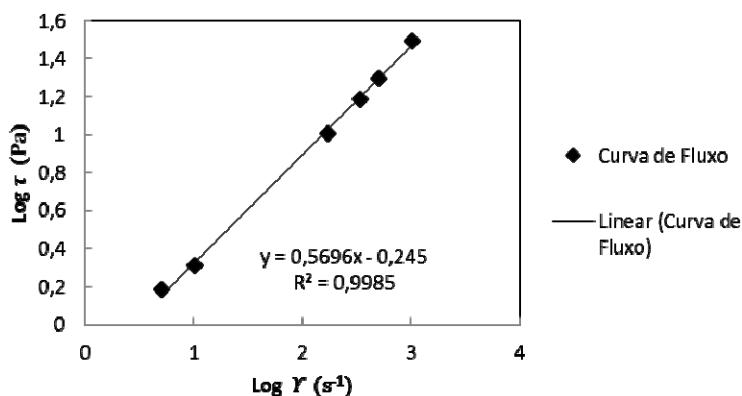


Figura 2 – Curva de Fluxo linearizada do Fluido (FC)

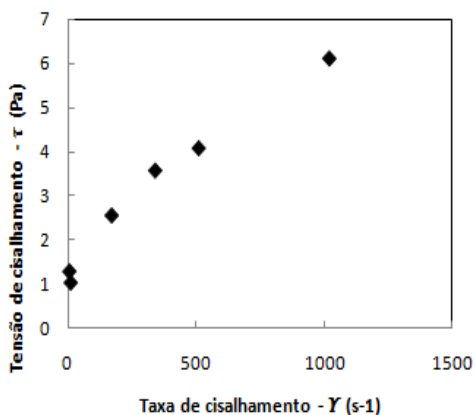


Figura 3 – Curva de Fluxo do Fluido (FB1)

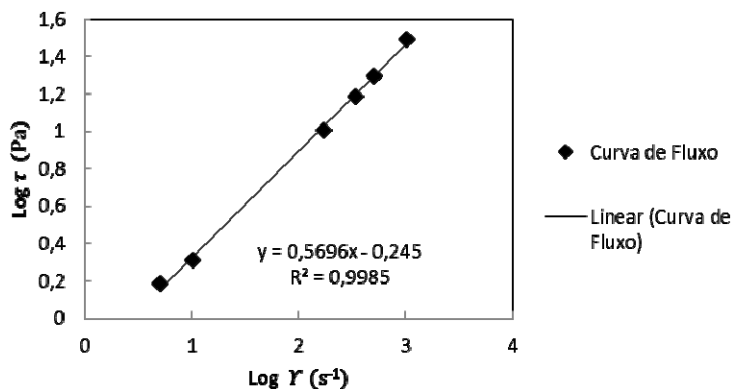


Figura 4 – Curva de Fluxo linearizada do Fluido (FB1)

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Tabela 2- Dados obtidos no viscosímetro para o fluido FB1

N (rpm)	γ	$\ln(\gamma)$	θ (grau)	(τ)	$\ln(\tau)$
3	5,109	1,631004	2,5	1,275	0,242946
6	10,218	2,324151	2	1,02	0,019803
100	170,3	5,137562	5	2,55	0,936093
200	340,6	5,830709	7	3,57	1,272566
300	510,9	6,236174	8	4,08	1,406097
600	1021,8	6,929321	12	6,12	1,811562

A Tabela 3 apresenta os parâmetros do modelo para as duas amostras de fluido de perfuração estudadas.

Tabela 3. Parâmetros do modelo de potência para os dois fluidos de perfuração estudados.

	n	K (Pa*s ⁿ)	R ²
FC	0,569	0,568	0,9985
FB	0,3048	0,609	0,9381

Conclusões

As duas amostras se ajustaram ao modelo de potência, conforme resultados apresentados. Essa característica é muito importante para fluidos de perfuração, já que fluidos pseudoplásticos apresentam uma redução na viscosidade com o aumento da vazão (taxa de cisalhamento), facilitando assim o escoamento durante a perfuração.

Referências

- GUIMARÃES, I.B; ROSSI, L.F.S- **Estudo dos constituintes dos fluidos de perfuração: proposta de uma formulação otimizada e ambientalmente correta** – 4º PDPETRO – Campinas – SP, 2007.
- MACHADO, J. C. **Fundamentos e Classificação de Fluidos Viscosos. Reologia e Escoamento de Fluidos– Ênfase na indústria do petróleo.** Editora Interciência. Rio de Janeiro, 2002. pg 1-40..
- MAIRS, H.¹, SMITH, J.², MELTON, R.³, PASMORE, F.⁴, MARUCA, S.⁵. **Efeitos Ambientais dos Cascalhos Associados a Fluidos Não Aquosos: Fundamentos Técnicos.** Novembro 2000.
- NASCIMENTO, R. C. A. M. AMORIM, L. V. SANTANA¹, L. N. L. **Desenvolvimento de fluidos aquosos com bentonita para perfuração de poços de petróleo onshore.** Unidade acadêmica de Engenharia de materiais. UFCG. Cerâmica 56: 2010. P. 179-187.
- THOMAS, **Perfuração. In: Fundamentos de Engenharia do Petróleo.** Editora Interciência. Rio de Janeiro, 2002. Pg 81-87.
- MACHADO, José Carlos Vieira. **Reologia e escoamento de fluidos: Ênfase na indústria do petróleo.** Rio de Janeiro: Interciência, 2002. 257 p.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

MAPEAMENTO DO CRESCIMENTO URBANO DA MICRORREGIÃO DE MOSSORÓ, SOB INFLUÊNCIA DA EXPLORAÇÃO DE PETRÓLEO, A PARTIR DE IMAGENS DE SATÉLITES.

018C

Ana Luiza de Paiva Dantas Bruno Ítalo Franco de Oliveira Clícia Muryel de Souza Aquino Cícero de França Neto Juliana Cristina Dantas Danielle da Silva Oliveira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Área do conhecimento (Petróleo; Gás; Energia; Biocombustíveis)

Palavras-chave: Geoprocessamento, urbanização, Petróleo.

Resumo:

A geoinformação é o instrumento de trabalho no qual computadores são utilizados para representar dados espacialmente referenciados. A Ciência da Geoinformação é o estudo e a implementação de diferentes formas de representação computacional do espaço geográfico e é uma tecnologia onde se permite a reunião de diferentes disciplinas científicas para o estudo de fenômenos ambientais e urbanos, ou até mesmo, a do espaço sendo uma “linguagem comum” para as diferentes disciplinas do conhecimento. Embora aplicáveis essas noções podem esconder um problema, já que a integração entre diversos campos de conhecimento através do SIG (Sistema de Informação Geográfica) se dá por meio da redução de conceitos de cada disciplina a algoritmos e estruturas de dados utilizados para o armazenamento e o próprio tratamento desses dados geográficos. Especialistas em diferentes áreas podem compartilhar de informações dos dados de estudos com outros especialistas, tendo em vista que o SIG é importante em diversas ciências, profissões e áreas. O recurso de geoprocessamento é fundamental para pesquisas e estudos na determinação da expansão de uma região através de uma área de emprego e geração de renda. O presente trabalho visa utilizar imagens do município de Mossoró como recurso para a definição da expansão urbana após a implantação das sedes da Petrobras.

Introdução

O caminhar da humanidade não só se evolui no conhecimento, mas também cresce o consumo. E, para sustentar esse consumismo, a procura por mais reservatórios da principal fonte primária de energia da modernidade, o petróleo, cresce, além da busca por novas tecnologias, adaptações e aperfeiçoamento. O petróleo está presente em vários itens do cotidiano das pessoas e da indústria, como combustíveis, fertilizantes e petroquímicos, que substituem uma grande parte de matérias-primas, como vidro, metais, celulose e até mesmo as de origem animal, como lã, marfim e couro. (Gurgel et al 2013)

O município de Mossoró, por sua vez, abriga o Campo Canto do Amaro, descoberto em 1985, e alvo dos primeiros investimentos no setor no estado por parte da

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Petrobras. Este campo é o primeiro em produção (terrestre) de petróleo no Rio Grande do Norte, ilustrando a importância de Mossoró para o setor petrolífero potiguar. (OLIVEIRA; JERÔNIMO, 2014).

Para Petta et al (2007) Mossoró possui um grande potencial para o desenvolvimento sócio-econômico, sendo o maior produtor nacional de sal marinho e de frutas irrigadas, sendo também, a nível nacional, o segundo produtor de petróleo, dispendo de enormes reservas. Em 2007 haviam 54 empresas contratadas pela Petrobrás, gerando cerca de 1500 empregos diretos. Com relação ao efetivo de trabalhadores da Petrobrás, a empresa assinala a existência de um 1.830 empregos efetivos, 5.100 trabalhadores contratados, e uma produção de cerca de 29.300 empregos indiretos.

Embora a atividade petrolífera tenha maiores exigências no que se refere à contratação de força de trabalho, essa atividade pode ser vista como um dos fatores propulsores do crescimento urbano. Isto porque, o desenvolvimento e expansão das atividades petrolíferas têm propiciado a formação de outros mercados de trabalho, como comércio e serviços, atraindo população não somente da zona rural de Mossoró, mas também de outros municípios, bem como de outros estados, para a cidade. As atividades econômicas evidenciadas, ao promoverem o crescimento da cidade, promoveram também o crescimento do setor comercial da cidade, bem como a prestação de serviços. (PETTA ET AL, 2007).

Portanto, esse trabalho visa elaborar a avaliação do crescimento urbano do município de Mossoró, ao longo do tempo de exploração de Petróleo na microrregião, por meio de técnicas de geoprocessamento em um SIG, e disponibilizar um comparativo histórico da evolução da construção civil na microrregião de Mossoró.

Materiais e métodos

A área estudada corresponde à microrregião de Mossoró onde há exploração de petróleo. Mediante o estudo dos últimos 20 anos, formulando a evolução e crescimento urbano correlacionado com à exploração do Petróleo pela Empresa Estatal Petrobras SA. As imagens do satélite LANDSAT-5, sensor TM foram adquiridas no site do INPE - *Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais*.

A preparação ou entrada dos dados engloba todas as atividades necessárias à transformação dos dados do formato analógico para o formato digital e a respectiva inclusão no banco de dados georreferenciados (BDG) concebido nesta etapa. O BDG será concebido na projeção UTM, Zona 25 Sul, datum SAD 69, tendo como base cartográfica, a Carta Topográfica de Mossoró.

A pesquisa está dividida em duas etapas, sendo a primeira referente a coleta de informações locais em órgão credenciados como o IBGE, compondo o referencial bibliográfico. A segunda etapa refere-se a captura de imagens de satélites através do INPE estruturando um Banco de Dados Georreferenciados, trabalhar essas imagens de modo que possa ser feito um comparativo ao longo dos anos da expansão urbana e a atuação da empresa de petróleo Petrobras no município.

Os programas computacionais utilizados: TerraView 4.2.0 e Spring 5.2.1; Geração de mapas temáticos contendo informações dos componentes do meio físico e biótico, a partir de dados já existentes, de imagens de satélite e integrar as informações através de um Sistema de Informação Geográfica;

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Revisão de literatura

Para entender o processo de traduzir o mundo real para o ambiente computacional o “paradigma dos quatro universos” (Gomes e Velho, 1995), que distingue o universo do mundo real, universo matemático, universo da representação e o universo de implementação, será de bastante importância.

O Geoprocessamento representa atualmente um excelente instrumento de apoio e viabilização de projetos, nas mais diferentes áreas do conhecimento, uma vez que gera novas informações úteis ao planejamento e gestão do espaço geográfico. Apenas para ilustrar, cita-se: estudos de uso atual das terras; zoneamentos agroambientais e socioeconômicos; classificações técnicas (aptidão agrícola, capacidade de uso e terras para irrigação); planejamento ambiental integrado (microbacia hidrográfica, município, região e Estados), monitoramento e estudos de impactos ambientais, diagnóstico e prognósticos envolvendo análises ambientais, dentre outros (PEREIRA, 2002).

Em Geoprocessamento, o espaço geográfico é modelado segundo duas visões complementares: os modelos de campos e objetos (Worboys, 1995). O modelo de campos enxerga o espaço geográfico como uma superfície contínua, sobre a qual variam os fenômenos a serem observados segundo diferentes distribuições.

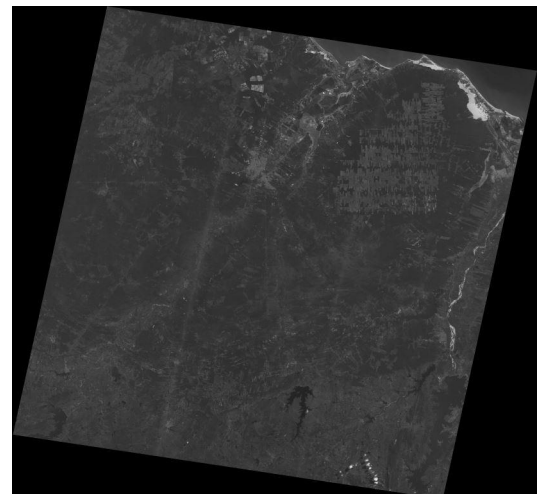
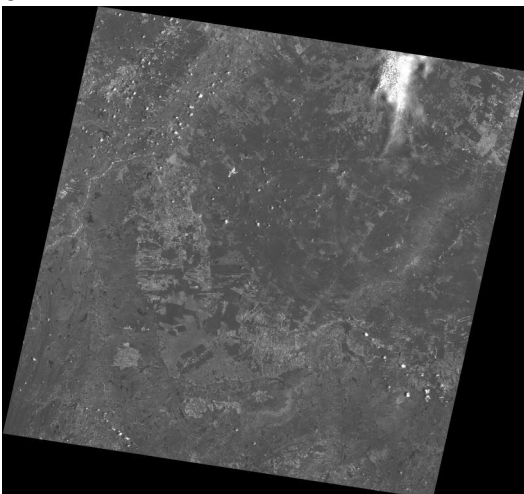
As técnicas de interpretação visual de imagens de satélite ou de fotointerpretação fazem parte do sistema de análise de dados em sensoriamento remoto (Novo, 1995, p. 6). Essas técnicas são meios de apreensão e de estudo da paisagem e são aplicadas em diferentes temáticas.

A interpretação de fotografias ou imagens é um processo pelo qual “informações são obtidas por técnicas de observação, desenvolvimentos lógicos e acurados, chegando a conclusões” (Cruz, 1981, p. 8).

Resultados e Discussão

O uso do sensoriamento remoto com base na análise de imagens de satélites é um dos meios que dispõe hoje para acelerar e reduzir custos dos mapeamentos e da detecção de mudanças geoambientais (Grigio 2003).

De acordo com dados fornecidos pelo IBGE, o aumento populacional no município de Mossoró ao longo de vinte foi bastante expressivo, o que pode ser comprovado através do comparativo de imagens de satélites neste período. As imagens obtidas apresentam diferenças em dados pontos, porém ainda deverão ser trabalhadas com a inclusão do banco de dados para melhor referenciá-las, como mostram as Figuras 01 e 02.



III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Figura 01– Imagem do satélite cbers 2 02 11 2004
2008

Figura 02– Imagem do satélite CBERS 2 25 06

Em comparação ao mosaico da região trabalhada no ano de 1965, nota-se expressivamente essas diferenças. O que comprova a forte influencia da Petrobras na região, sendo destacado por alguns autores que o aumento da empregabilidade gera o aumento do setor da construção civil.

Conclusões

De um modo geral, buscou-se mostrar as transformações ocorridas na paisagem do município de Mossoró – RN nestes últimos 20 anos. Percebeu-se que a elevação econômica no setor petrolífero influenciou consideravelmente na expansão do município. As variações das imagens e os dados fornecidos pelo IBGE possuem ação conjunta. Novas imagens serão incorporadas aos estudos para quantificar e tipificar, com dados de campo, as mudanças ocorridas.

Referências

CRUZ, O. *Alguns conhecimentos básicos para a fotointerpretação*. In: *AerofotoGeografia* 25. São Paulo: IGEOG/USP, 1981.

GOMES, J.M.; VELHO, L. *Computação Visual: Imagens*. Rio, SBM, 1995.

GURGEL, C. A. V. et al. *Impactos de Extração do Petróleo (Óleo e Gás) no Rio Grande do Norte, na Região do Alto do Rodrigues/RN*. HOLOS-ISSN 1807-1600, v. 3, p. 130-147, 2013.

JERONIMO, De M. OLIVEIRA, C. E. *Mapeamento das áreas degradadas por poços de petróleo por meio da aerofotometria na região produtora de Mossoró-RN*. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 18, n. 1, 2014.

NOVO, Evlyn M.L. de M. *Sensoriamento remoto princípios e aplicações*. 2º ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.

PETTA, Reinaldo A. et al. *Análise da Bacia Hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró no contexto de alterações ambientais e socioeconômicas ligadas a exploração de petróleo*. *ANALISE*, v. 21, n. 24, 2007.

ROCHA, A.P.B. *Expansão Urbana de Mossoró: Período de 1980 a 2004*. Coleção Mossoroense, (C: nº1469). João Pessoa, PB. p. 97-133. 2009

WORBOYS, M.F. *GIS: A Computing Perspective*. London, Taylor and Francis, 1995.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

ESTUDO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO GEOTÉCNICA DE SOLOS DO RIO GRANDE DO NORTE EM DECORRÊNCIA AOS IMPACTOS OCASIONADOS PELAS PRÁTICAS PETROLÍFERAS

021C

Cristiane do Nascimento Fernandes Ingridy Nicelly Silva Fernandes Lizandra Evelyln Freitas Lucas Rafael Martins da Silva Oliveira Walney Gomes da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Mossoró-RN.

Área do conhecimento (Petróleo)

Palavras-chave: mecânica dos solos, petróleo, impactos ambientais.

Resumo:

A finalidade de se utilizar a engenharia como resolução de problemas é propiciar a aliança entre fatores como sustentabilidade, ambiente construtivo e desenvolvimento econômico, garantindo assim a evolução do país através de seus meios de produção sem prejudicar os habitats existentes. Apesar de ser crescente a conscientização da sociedade no que tange às questões ambientais, ainda são inúmeras as áreas afetadas, direta ou indiretamente, pela poluição do solo em alto patamar, sendo de substancial relevância a realização do monitoramento destas. O presente trabalho trata da importância que deve ser dada à caracterização dos solos e às práticas petrolíferas no estado do Rio Grande do Norte, ressaltando os impactos decorrentes destas atividades agressoras e propondo ensaios para análise do solo, com o intuito de se obter a criação de um banco de dados referente ao acompanhamento anual de avaliação do comportamento geotécnico da região.

Introdução

Há problemas de engenharia em larga escala que se relacionam à Mecânica dos Solos, e estes requerem que o comportamento do solo seja devidamente avaliado. Muitos destes ocorrem devido à influência de fatores externos atuantes para a redução da resistência dos solos existentes em determinadas regiões, mais propícias ou não a eventos catastróficos naturais ou ações antrópicas. Dessa forma, faz-se importante dar procedência à realização de ensaios visando determinar as características do solo através de sua análise, bem como promover uma ligação entre estes resultados e as aplicações no ramo da Construção Civil, uma vez que é imprescindível para que haja o acompanhamento sobre as condições do solo e o melhoramento nas práticas construtivas sem grandes danos ambientais.

Tendo em vista os diversos impactos ocasionados ao meio em virtude de práticas petrolíferas no Rio Grande do Norte, o presente trabalho abordará um estudo sobre a importância dos impactos gerados por essa ação na região, servindo, portanto, como base de orientação para que seja dada a devida ênfase aos agentes agressivos aos quais os solos estão expostos e à necessidade de ensaios de caracterização do solo, uma vez

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

que atualmente há uma grande falha de monitoramento e acompanhamento setorial em vários âmbitos que envolvem o estado dos solos, o que por muitas vezes, em decorrência da ausência de conhecimento sobre as características do solo do local, bem como se comporta o mesmo, acaba por proporcionar movimentos de terra, e, conseqüentemente, grandes perdas à sociedade, sejam de vidas humanas, propriedades ou produtividade industrial.

Revisão de Literatura

De acordo com Oliveira & Leite (1999), a exploração de petróleo (um dos principais agentes agressores do meio) foi iniciada na década de 70 e se localiza principalmente nos municípios de Guamaré, Macau e Mossoró, nos vales aluvionais, nos tabuleiros, na região de salinas, mangues e principalmente no mar, nos Campos de Pescada, Arabaiana e Ubarana, onde se encontram mais de dez plataformas de extração de petróleo. Em 1979, iniciou-se a produção terrestre com a perfuração do primeiro poço no município de Mossoró, o poço 9-MO-013-RN. Dentre os poços perfurados e em desenvolvimento, o campo terrestre em Canto do Amaro é considerado o maior dos campos terrestres de petróleo do país, devido a sua capacidade produtiva. A descoberta deste, em 1985, estabilizou as atividades da Petrobras na busca e extração de petróleo na bacia petrolífera do estado. Tais acontecimentos em terras potiguares explicam os motivos pelos quais a Petrobras instalou-se no Rio Grande do Norte, eclodindo na descoberta da segunda maior bacia petrolífera do País (NETO, 2010).

Atualmente, em virtude do grande potencial na área de produção de petróleo – cerca de cem mil barris diários – e de gás natural – quatro milhões de metros cúbicos por dia – a bacia Potiguar (cinquenta campos no Rio Grande do Norte e cinco no Ceará) possui a maior produção de petróleo em terra do Brasil. Neste contexto, os campos de extração estão bastante suscetíveis a vazamentos de petróleo, provocando assim a contaminação do solo local (ALDIGUERI et al., [200-?]). Tais vazamentos chegam a atingir não somente os solos, mas também os recursos hídricos (RIZZO et al., 2006).

Para Zhou et al. (2005), o aumento significativo das fontes de poluição abrange descartes terrestres de lubrificantes residuais, estocagem inadequada de óleos lubrificantes, descarga e vazamento de solventes em áreas industriais, particularmente na exploração e prospecção de petróleo. Diante disto, frisa-se a importância da criação de um banco de dados referente ao acompanhamento anual de avaliação do comportamento geotécnico da região, de forma a se ter disponível para a população o levantamento as áreas passíveis de intervenção (restauração da qualidade do solo aos níveis estabelecidos pelas atuais legislações estadual e federal).

Para a obtenção desta mensuração (média, em termos quantitativos, referente ao Rio Grande do Norte), devem ser seguidas as recomendações da Associação Brasileira de Norma Técnica – ABNT, que descreve os procedimentos padrões nacionais necessários para realização dos ensaios para a realização da caracterização dos solos.

Na escolha dos ensaios a se realizar é imprescindível levar-se em consideração os parâmetros de comportamento a serem devidamente analisados no solo, de modo a se obter um quadro geotécnico geral de caracterização. Sobre tais parâmetros, tem-se:

i. Distribuição dos grãos - que deve ser obtida pela realização do processo de Peneiramento, sendo este normatizado pela ABNT-NBR-7217 (1987);

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

- ii. Umidade higroscópica - que deve ser obtida pelo método da estufa, por sua vez executado conforme recomendações da DNER-ME-213 (1994), tendo em vista sua alta precisão e segurança;
- iii. Índices de consistência - que deve ser obtida através dos ensaios referentes ao Limite de Liquidez (LL) e Limite de Plasticidade (LP), padronizados pela ABNT-NBR-6459 (1984) e ABNT-NBR-7180 (1984), respectivamente, onde objetivam o conhecimento referente ao Índice de Plasticidade (IP) do solo;
- iv. Determinação da umidade ótima e da massa específica aparente seca máxima – que, por sua vez, deve ser obtida mediante ensaio de compactação, normalizado pela ABNT-NBR-7182 (1986), que serve para a representação mecânica do comportamento do solo;
- v. Índice de Suporte Califórnia (CBR) e a expansão do solo sob imersão (E) – cuja obtenção deve ser através do ensaio de CBR, padronizado mediante a ABNT-NBR-9895 (1987);
- vi. Massa específica aparente – que deve ser o resultado obtido do ensaio de frasco de areia, que, por sua vez, é realizado segundo as recomendações citadas na norma do DNER-ME-092 (1994), e simultaneamente em consulta a norma ABNT-NBR-7185 (1986);
- vii. Peso específico dos grãos – que deve ser obtido mediante o ensaio de Frasco de Chapman, regulamentado pela ABNT-NBR-9776 (1987);
- viii. Coeficiente de permeabilidade de solos granulares à carga constante – que deve ser obtido através do ensaio de permeabilidade, padronizado pela ABNT-NBR-13292 (1995), se fazendo uso de um permeâmetro à carga constante;
- ix. Magnitude dos recalques totais e diferenciais e da velocidade destes – que devem ser obtidos através do ensaio de adensamento, normalizado pela ABNT-NBR-12007 (1990).

Resultados e Discussão

A criação de um banco de dados permite não somente a maior análise sobre as construções futuras a serem realizadas na região, mas também a viabilidade destas. Isto não só facilita o processo, como também evita retrabalhos decorrentes de uma avaliação imprecisa realizada pelas empresas no momento do estudo do terreno, que, por sua vez, é realizado erroneamente em diversas ocasiões. Através deste tornar-se-á possível observar todos os parâmetros de importância para o estabelecimento de uma construção, tendo-se, portanto, conhecimento sobre determinados dados que remetem às propriedades do solo, tais como sua capacidade, perante condições normais, de permitir a passagem de fluidos por seus vazios, bem como a do mesmo se moldar perante certas condições de umidade e sem variação de volume, tornando possível prever as deformações quando os solos são expostos a solicitações em diferentes teores de umidade, além de ter conhecimento sobre a expansão de um solo sob um pavimento quando este estiver saturado, assim como a perda de resistência do solo com a saturação e o período de tempo que levará para o aparecimento de recalques.

Conclusões

Com base na exposição conceitual realizada é possível concluir que os ensaios propostos em conjunto à criação do banco de dados referente ao estado do Rio Grande do Norte

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

têm por finalidade avaliar os materiais constituintes das amostras de solo, sendo estes de suma importância não só para o exercício da análise das propriedades do solo e a distinção de agregados, mas também para a viabilidade de utilização de certo solo para obras específicas, com base em seu comportamento ou situação em que a obra se enquadra na região, possibilitando também o correto monitoramento das submissões dos solos locais às intempéries e agressões às quais são expostos, uma vez que a fase do estudo geotécnico é de grande relevância no que tange à Construção Civil, devendo esta ser devidamente planejada e executada para garantir que os dados coletados e os resultados obtidos sejam suficientes para fornecerem os subsídios necessários à construção e a durabilidade das estruturas.

Referências

ALDIGUERI, D. R.; PARENTE, E. B.; SOARES, J. B. Estudo da aplicabilidade de solo contaminado com petróleo como material para revestimento de vias de baixo volume de tráfego. Departamento de Engenharia de Transportes. Fortaleza, CE: [S .I.], [200-?].

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6457: Amostras de Solo – Preparação de ensaios de compactação e ensaios de caracterização. Rio de Janeiro: Abnt, 1986. 9p.

___ NBR 7182: Ensaio de compactação. Rio de Janeiro, ABNT, 1986. 10p.

___ NBR 9895: Solo – Índice de Suporte Califórnia. Rio de Janeiro, ABNT, 1987, 14p.

___ NBR 6459-1984: Determinação do Limite de Liquidez de Solos. Rio de Janeiro: ABNT. 1984.6p.

___ NBR 6508- 1984: Grãos de Solo que passa na peneira de 4,8 mm- Determinação da Massa específica. Rio de Janeiro: ABNT. 1984.8p.

___ NBR 7180-1984: Solo – Determinação do Limite de Plasticidade. Rio de Janeiro: ABNT. 1984.3p.

___ NBR 7181-1984: Solo – Análise Granulométrica. Rio de Janeiro: ABNT. 1984.13p.

___ NBR 7182- 1986: Solo – Ensaio de Compactação. Rio de Janeiro: ABNT. 1986.10p.

___ NBR 7185- 1986: Solo – Determinação da massa específica aparente, in situ, com emprego do frasco de areia. Rio de Janeiro: ABNT. 1986.7p.

___ NBR 12007-1990: Solo – Ensaio de adensamento unidimensional. Rio de Janeiro: ABNT. 1990.13p.

___ NBR 13292-1995: Solo – Determinação do coeficiente de permeabilidade de solos granulares à carga constante. Rio de Janeiro: ABNT. 1995.8p.

NETO, J. R. Atividade petrolífera como fator de transformações da economia e da estrutura produtiva do Rio Grande do Norte – 1985-2004. Cadernos do Desenvolvimento vol. 5 (7), 2010.

OLIVEIRA, J. E. L.; LEITE, T. S. Caracterização dos Ecossistemas Costeiros dos Estados do Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí. Natal – RN: [S.d.], 1999.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

RIZZO, A. C. L.; LEITE, S. G. F.; SORIANO, A. U.; SANTOS, R. L. C.; SOBRAL, L. G. S. Biorremediação de solos contaminados por petróleo: ênfase no uso de biorreatores. Rio de Janeiro: CETEM, 2006. (Série Tecnologia Ambiental, n. 37).

ZHOU, Q.; SUN, F.; LIU, R. Joint chemical flushing of soils contaminated with petroleum hydrocarbons. Environment International, New York, v. 31, n. 6, p. 835–839, 2005.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

ISOLAMENTO E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE BACTÉRIAS PRESENTES EM AMOSTRAS DE PETRÓLEO DE RESERVATÓRIO DO CANTO DO AMARO – RN

022C

Dylan Yohan Rebouças Wanderley
Erydeyze Albuquerque de Souza Costa
Francisco das Chagas Silva Neto
Linéa Soares Silvano
Lucas Fernandes Barreto
Raimundo Cosme da Silva Filho

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.
Diretoria Acadêmica- Mossoró/RN

Petróleo

Palavras-chave: Ecologia microbiana, identificação de bactérias, petróleo.

Resumo:

O petróleo é uma substância de origem orgânica e que não é renovável a um curto período de tempo. Atualmente ele tem grande utilidade industrial e bioquímica, tornando a sociedade dependente dele para o desenvolvimento econômico. Existem bactérias presentes no petróleo que podem causar a sua degradação, portanto são de extrema importância o reconhecimento e a caracterização delas para que possamos estudar as maneiras de inibi-las. Estudos confirmam que conhecemos apenas 0,1% do habitat microbiótico e que apenas 10% das suas populações foram identificadas. Algumas descobertas já foram feitas como, por exemplo, a produção de biosurfactante que produz enzimas, onde o microrganismo degrada o petróleo que foi derramado no meio ambiente e ainda gera um produto que tem importância biotecnológica. Para o processo de identificação das bactérias do trabalho presente foi necessário à coleta da amostra de petróleo de poços regionais de forma asséptica e conservados em gelo durante o traslado ao laboratório da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). O isolamento foi realizado utilizando 10 mL da amostra do petróleo em dois meios de cultivo, o caldo nutritivo e o meio mineral de onde foi retiradas alíquotas para posterior subcultivo e isolamento de colônias bacterianas distintas. A partir desses isolados foi realizada a estocagem em glicerol e meio inclinada para posterior caracterização morfológica através da coloração de Gram. Foi possível isolar 20 bactérias distintas, sendo divididas entre Gram positivas e Gram negativas com diferentes arranjos morfológicos.

Introdução

O petróleo é um composto orgânico constituído em sua maior parte por uma mistura complexa de hidrocarbonetos alifáticos, alicíclicos e aromáticos. Atualmente é a principal fonte de energia, sendo amplamente utilizado nos mais diversos setores da indústria (SOUZA et al., 2005). Sabendo que não é uma matéria renovável a curto período de tempo, o petróleo tem causado grandes preocupações, devido à dependência de seu consumo na sociedade atual e do uso em uma escala acima da possibilidade de sua renovação. Outro motivo de tanta preocupação é pelos diversos acontecimentos de

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

contaminação no ato de sua extração e transporte. Nesse sentido, vem-se criando investimentos para encontrar meios que viabilizem seu uso e não desperdício além de proteger o meio ambiente.

As bactérias presentes na microbiota do petróleo podem ser das mais diversas, passando por bactérias causadoras da degradação do petróleo até as neutras, podendo até chegar a ser inibidora da ação de outras bactérias neste meio. Com isso, é essencial caracterizar cada uma das bactérias encontradas no petróleo, a fim de conhecer a atuação de cada uma delas para que, quando necessária numa determinada utilização deste projeto, possa haver uma possível interferência do meio microbiota do petróleo em busca de melhorar e inibir determinadas bactérias que possam está de alguma maneira, interferindo na produção e refino desse petróleo.

Dessa maneira, as bactérias isoladas podem atuar em diversos ramos da biotecnologia. Entre eles estão à produção de biossurfactantes, emulsificantes que podem ser utilizados nas mais diversas indústrias como petroquímica, têxtil e alimentícia; produção de enzimas, que podem ser usadas industrialmente; e a biorremediação que procura formas de conter poluentes por meio de microrganismos. Portanto, o objetivo primordial deste trabalho é isolar as bactérias, a partir de uma amostra retirada do reservatório do campo de *Canto do Amaro*. Assim, esse estudo, que se manterá apenas em sua primeira etapa, isolamento e caracterização morfológica por coloração de GRAM das bactérias, poderão ser utilizados como base para outros estudos ou como princípio para próximas etapas pensadas para inibir a ação das bactérias que causam degradação no petróleo.

Materiais e métodos

Coleta de amostras de petróleo em poços de reservatórios

As amostras de petróleo provenientes do campo do Canto do Amaro (RN) foram coletadas do reservatório Açú que possui profundidade de 750 metros. Foram transportadas em frascos estéreis e conservadas em gelo durante o transporte ao laboratório da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

Isolamento de micro-organismos aeróbios

Cada amostra de petróleo (10 mL) foi inoculada em frascos Erlenmeyers contendo 100 mL dos seguintes meio de cultura: caldo nutritivo (5,0 g/L de peptona; 1,5 g/L de extrato de carne; 1,5 g/L de extrato de levedura e 5,0 g de cloreto de sódio) e o meio mineral mínimo BH (BUSHNELL; HAAS, 1941) com a seguinte composição: 1,0 g/L de K_2HPO_4 ; 1,0 g/L de KH_2PO_4 ; 1 g/L de $(NH_4)_2SO_4$; 0,2 g/L de $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ e 0,02 g/L de $CaCl_2$, que foi previamente esterilizado em autoclave a 121° C, por 15 min e adicionado após resfriamento 0,1 % de uma solução de micronutrientes (v/v) composta de 10,95 g/L de $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$; 5 g/L de $FeSO_4 \cdot 7H_2O$; 1,54 g/L de $MnSO_4 \cdot H_2O$; 0,39 g/L de $CuSO_4 \cdot 5H_2O$; 0,25 g/L de $Co(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ e 0,17 g/L de $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$, esterilizada em membrana filtrante (0,22 m, Millipore). Os frascos foram incubados a temperatura ambiente sob agitação a 150 rpm durante 30 dias.

Posteriormente as culturas enriquecidas foram semeadas em placas contendo os respectivos meios com acréscimo de Agar 2%. Os isolados com características culturais distintas foram subcultivados para obtenção de culturas puras. As cepas isoladas foram cultivadas em caldo nutritivo e após crescimento em 24 horas, armazenadas com 20% de glicerol a -20 °C. As cepas também foram armazenadas em meio inclinado para serem utilizadas periodicamente.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Caracterização morfológica das bactérias

A partir das bactérias armazenadas em estoque de meio inclinado foi realizado um subcultivo de 24 horas para realizar a Coloração de Gram. O procedimento da coloração deve ser realizado a partir de um esfregaço de uma colônia bacteriana em solução salina a 0,9%, deve-se esperar secar e em seguida deverá ser fixada pelo calor e iniciar o processo de coloração com o cristal de violeta que dá a coloração roxa, depois se deve esperar um minuto e lavar com água destilada. Em seguida coloca-se o lugol que vai fixar a cor e após um minuto lavar com álcool absoluto e em seguida com água destilada. O último corante utilizado é a safranina de cor avermelhada, ela deve ser adicionada e, após esperar um minuto, ser lavada com água destilada. Ao final deve ser colocada para secar e analisar em um microscópio com uma lente de 100x.

Revisão de literatura

Existe um imenso universo desconhecido que é o dos microrganismos, onde apesar de todos os avanços e estudos na área ainda se conhece muito pouco destes organismos comparado a sua população. Já existem muitas descobertas importantes na área, como a produção de biosurfactante, produção de enzimas, onde os microrganismos além de degradar o petróleo que foi derramado no meio ambiente, ainda gera um produto que tem importância biotecnológica. (SILVA, 2011).

Através do aproveitamento dos constituintes do petróleo como única fonte de carbono, os microrganismos conseguem produzir novas células e obter energia. A reação de catálise, que pode ser por oxidação ou redução, é a forma de se obter energia desses compostos e para que a degradação do petróleo ocorra, é necessário que diversos compostos diferentes sejam metabolizados. (PEDROTI, 2007).

Para crescimento dessas bactérias em laboratório são utilizados meios de cultura junto com uma pequena quantidade da amostra de petróleo e, a partir disso se dá o início do isolamento. Estudos de diversidade microbiana utilizando técnicas convencionais como microscopia e contagem de células por espectrofotômetro além da utilização da coloração de Gram, são bastante utilizadas.

Resultados e Discussão

Passado cinco dias de incubação da amostra de petróleo nos meios BH e Caldo nutritivo foi realizada a primeira análise através da retirada de uma alíquota de 1 mL desses meios e acrescentado 9mL de solução salina para realizar a diluição em série. A partir desta diluição em série foi realizado o espalhamento acrescentando 100µL em placas. Foi observado o crescimento de 10 bactérias na concentração (-1) e 4 bactérias na concentração (-2) do meio mineral BH. No Caldo nutritivo foi observado o crescimento de 4 bactérias na concentração (-1), 2 bactérias na concentração (-2), 3 na concentração (-3), 1 na concentração (-6) e 3 na concentração (-7).

As amostras continuarão em agitação para realizar novamente o processo de diluição agora com 30 dias de incubação. Nesse momento foram observadas no meio mineral BH que cresceu 1 bactéria na concentração (-1), 1 bactéria na concentração (-3), 1 bactéria na concentração (-5), 3 bactérias na concentração (-6) e 1 bactéria na concentração (-7). No caldo nutritivo foram 2 bactérias na concentração (-1), 2 na concentração (-2), 3 na concentração (-3) e 1 na concentração (-7).

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

O isolamento das bactérias diferentes se dá através de uma diferenciação de características de crescimento e coloração, onde foi possível isolar 20 bactérias distintas. A partir do isolamento dessas bactérias por estriamento até chegar a culturas puras destas é que se tornou possível ir para a etapa seguinte de caracterização morfológica.

Para dar início a essa nova etapa foi necessário realizar dois tipos de estoques com diferentes protocolos para garantir que nenhuma espécie se perderia ao longo do processo. O primeiro estoque que serviria para uso cotidiano é o estoque em meio inclinado, e o segundo para um armazenamento de mais tempo o estoque em meio com glicerol a 20 % em temperatura de -20 °C garantindo que as amostras serão preservadas para futuros trabalhos.

A partir da coloração de Gram foi possível identificar bactérias conforme sua estrutura de parede celular e seu arranjo morfológico. Conseguimos identificar 10 bactérias Gram positivas e 10 bactérias Gram negativas. Se tratando do arranjo I foram 2 cocos, 3 diplococos, 1 tétrede, 1 estafilococos, 4 estreptococos, 1 cocobacilo, 4 bacilos, e 4 diplobacilos entre estes um dos bacilos e um diplobacilos possui esporos.

Conclusões

Apresentado o trabalho, e com os objetivos plenamente atingidos, foram isoladas e caracterizadas bactérias presentes no petróleo de uma amostra retirada do Canto do Amaro. O conhecimento dessas bactérias é de extrema importância para serem utilizados em processos biotecnológicos futuros. Visto que o estudo da microbiota do petróleo é uma das áreas mais promissoras atualmente. Pois essas bactérias estão ligadas a uma das grandes fontes de riquezas mundiais, o petróleo.

Referências

BUSHNELL, C. D.; HAAS, H. F. The utilization of certain hydrocarbons by microorganisms. **Journal of Bacteriology**, v. 41, p.653-673, 1941.

PEDROTI, Giselle Intra. **ENSAIOS DE BIODEGRADABILIDADE AERÓBIA DE HIDROCARBONETOS DERIVADOS DO PETRÓLEO EM SOLOS**. 2007. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Ambiental, Departamento de Departamento de Hidráulica e Saneamento, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória - Es, 2007.

SILVA, A. M. F. D. Biodegradação de petróleo e produção de biossurfactante por bactérias nativas do sedimento do manguezal de Gargaú, São **Francisco do Itabapoana – RJ**. Monografia (Especialização) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Norte Fluminense Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, 44 f., 2011.

SOUZA, C. S.; MIRANDA, R.C.M.; SENA, K. X.F.R.; ARAÚJO, J.M. **Isolamento e seleção de microrganismos degradadores de derivados de petróleo** In: Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, 3, 2005, Salvador. *Anais...* Salvador, 2005.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

ESTUDO DA APLICAÇÃO DE UM SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE DO IFRN- CAMPUS MOSSORÓ

023C

Marianne Maia de Sousa Mateus Anderson Barreto Duarte Stephane Lorrayne Gomes da Silva Souza Magno Medeiros de Araújo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFRN/DIAC
Mossoró, Rio Grande do Norte.

Área do conhecimento: Energia.

Palavras-chave: Sistema Solar Fotovoltaico, Geração Distribuída, Inversor Grid-Tie.

Resumo:

Este projeto visa à aplicação de energias renováveis, mais especificadamente a Solar, como fonte de alimentação na iluminação de locais do IFRN-campus Mossoró, utilizando os conhecimentos nas disciplinas técnicas do curso de Eletrotécnica, bem como, novos conhecimentos que serão adquiridos com estudos e pesquisas na área.

Com a execução do projeto, pretende-se aprofundar o conhecimento e difundi-lo para a sociedade tanto sobre essa fonte energética que está emergindo como também sobre a eficiência das lâmpadas LED. Sendo assentado nestes dois modos sustentáveis que consiste o projeto. Pretende-se instalar uma base de módulos solares em um determinado ambiente do campus Mossoró para que os alunos e a comunidade, em um modo geral, tenham acesso ao conhecimento prático e conseqüentemente ajudar na difusão deste.

Introdução

Atualmente passamos por um processo de alterações na matriz energética mundial. O crescimento e a modernização acelerado da indústria e dos meios de produção tem aumentado exponencialmente a demanda por energia, o que tem esgotado as fontes energéticas, não-renováveis, que são amplamente utilizadas no fornecimento de energia. Devido a isso, buscam-se novas alternativas para suprir a demanda energética atual. É nesse cenário que surgem as energias renováveis, que vem ganhando destaque na produção de energia. Essas fontes permitem a produção de energia a partir de recursos naturais e inesgotáveis, como a força dos ventos e a radiação do sol, além de não poluírem o meio ambiente. Visando isso, o nosso projeto se volta a aproveitar o grande potencial solar da nossa região, e utiliza-lo, especificadamente na iluminação, reduzindo os custos com energia elétrica do campus e preservando o meio ambiente. Os investimentos em pesquisas na área levaram ao desenvolvimento de sistemas que permitem a conexão direta das fontes alternativas com as instalações elétricas, sem a necessidade de isolá-las do sistema de distribuição. Esta conexão permite economia enquanto houver geração das fontes alternativas, quando não, a continuidade da alimentação é garantida pela rede de distribuição. Esse modelo é denominado sistema

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

fotovoltaico conectado à rede (SFRC). Este sistema não utiliza armazenamento de energia, uma vez que, toda a geração é entregue diretamente a rede elétrica representando-se assim como um complemento. Pode ser de grande porte (instaladas em centrais fotovoltaicas) como também a que se pretende trabalhar- a de pequeno porte (instaladas em edificações urbanas). Dentre uma série de vantagens apresentadas por este sistema, algumas que podem ser ressaltadas são:

- A energia é produzida junto à carga, assim as perdas nas redes de transmissão e distribuição são minimizadas;
- A produção de energia elétrica ocupa um espaço já utilizado, uma vez que esta é integrada a edificação;
- Investimentos em linhas de transmissão e distribuição são reduzidos.

Um sistema desse tipo é constituído basicamente dos módulos fotovoltaicos e de um inversor CC/CA adequado. O inversor para o modelo SFRC são denominados de inversores *grid-tie*, que são dispositivos eletrônicos que permitem interligar sistemas de energia fotovoltaica ou eólica com a rede da concessionária e injetar na rede o excedente de energia produzida pelos sistemas (fotovoltaico ou eólico), podendo ser conectadas diretamente em um ponto de tomada da instalação.

Materiais e métodos

A metodologia utilizada no decorrer do nosso projeto foi uma mescla de teoria e prática. Em primeiro plano obtínhamos as informações necessárias, e posteriormente realizávamos atividades aplicadas com esses conhecimentos.

A metodologia para verificar a possibilidade da instalação de painéis fotovoltaicos integrados à rede elétrica do *campus* do IFRN/MO partiu da revisão da literatura sobre as pesquisas mais recentes sobre os painéis solares e sobre os equipamentos necessários para a conexão segura e eficiente dos mesmos à rede elétrica.

Em seguida foram feitos os testes práticos para verificar o desempenho dos painéis na região do IFRN/MO e em seguida a conexão deles em um sistema isolado, com baterias, para a alimentação de lâmpadas LED, como pode ser visto nas Figuras 1 e 2, respectivamente.



Figura 1 – Painel solar fotovoltaico.

Depois de verificado e compreendido o funcionamento dos painéis juntamente com os inversores, foi feito o levantamento de preços dos materiais necessários para a instalação do protótipo de geração distribuída e também foi feita uma estimativa da

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

economia que será obtida depois da instalação dos painéis. Os equipamentos pesquisados e seus respectivos valores estão descritos na Tabela 1.

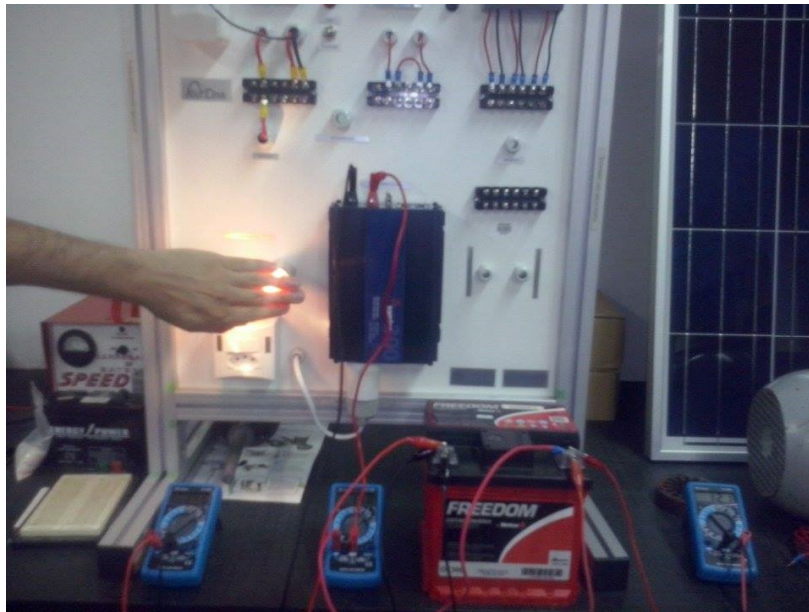


Figura 2 – Realização do ensaio utilizando módulos solares na alimentação de lâmpadas LED.

Tabela 1 – Levantamento de preços dos equipamentos

Equipamento	Preço Unitário (R\$)	Quantidade	Preço Total (R\$)
Painel Solar 150 watts, 24 V	689,00	04	2.756,00
Inversor Grid-Tie 1000 watts	989,00	01	989,00
Total	-	-	3.745,00

Resultados e Discussão

O estudo do desempenho do módulo solar permitiu visualizar que a intensidade luminosa da região de Mossoró-RN permite que os painéis solares trabalhem fornecendo sua potência nominal durante todo o período de sol pleno. A Tabela 2 e a Figura 3 apresentam os dados do painel utilizado e a potência instantânea, respectivamente.

Tabela 2 – Parâmetros do painel ensaiado

Parâmetro	Valor
Corrente Nominal (Ampères)	1,5 A
Tensão Nominal (Volts)	12 V
Potência Nominal (Watts)	20 W

O levantamento estimado da produção de energia elétrica para o campus IFRN/MO, considerando um período de 10 horas de sol (06:00 as 16:00) úteis para os painéis descritos na Tabela 1, será de aproximadamente 180 kWh/mês. Considerando uma tarifa de consumo ativo de 0,39 R\$/kWh, já adicionados os tributos, a economia obtida com a instalação do protótipo será de aproximadamente R\$ 70,00 por mês. O tempo de retorno do valor investido, para esse caso, seriam de 04 anos. Esses valores são considerados para um sistema de pequeno porte que seria utilizado para fins de estudo.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

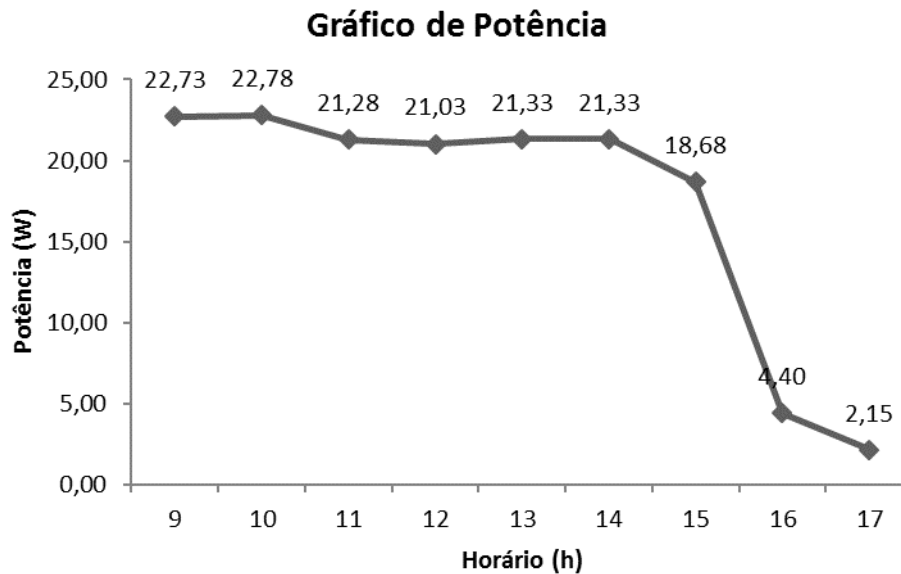


Figura 3 – parâmetros medidos no dia 02 de setembro de 2014 no IFRN-campus Mossoró.

Considerando a instalação de um sistema de médio porte, com possibilidade de fornecer 1.000,00 kWh/mês, com investimento de R\$ 7.000,00, possibilitaria uma economia mensal de R\$ 390,00, com retorno sobre o investimento em 18 meses.

Conclusões

Na exposição deste projeto, pretende-se intensificar o conhecimento dos demais nas tecnologias de geração de energia solar que vem se difundindo, como também, tornar sabido o seu verdadeiro grau de importância, visando a aplicação prática do conceito de desenvolvimento sustentável, além de conscientizar quanto ao aumento do consumo de energia e à necessidade de se fazer um emprego eficiente desta.

Expondo o projeto que será executado ajudará a disseminar a importância das energias renováveis pelos campi do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN) como forma de agente transformador de uma sociedade mais consciente quanto as formas de energia.

Referências

- CÂMARA, C. F. *Sistemas fotovoltaicos conectado à rede elétrica*. Monografia. Universidade Federal de Lavras. Pós-Graduação *Lato Sensu* em Formas Alternativas de Energia. Brasil, 2011.
- VIEIRA, R. G. *Análise comparativa do desempenho entre um painel solar estático e com rastreamento no município de Mossoró-RN*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Comunicação e Automação. Brasil, 2011.



III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014
PRONTUÁRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE ACORDO COM A NR-10

027C

Alanna Heloísa da Silva Viana Andiérika Bezerra Martins Mônica Michelly Lima da Silva Mônica Nogueira de Sousa Romário Welison da Silva Priscylla Cinthya Alves Gondim

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. DIAC – Mossoró-RN

Segurança no Trabalho – (NR 10) Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

Palavras-chave: Segurança, Riscos, Instalações Elétricas.

Resumo:

É de extrema importância que os setores que possuam máquinas elétricas adotem prontuários notificando os perigos existentes no ambiente de trabalho, bem como as medidas a serem adotadas caso ocorra um acidente, seja ele de grande ou pequeno porte, e que os empregadores sigam de forma exata todas as instruções nele contidas, buscando proporcionar a seus empregados conscientização de que trabalham com um risco invisível, o que o torna mais perigoso. Logo, requer maior atenção para a realização das atividades, pois se percebe que ao longo dos anos, os acidentes geralmente ocasionam mortes na área elétrica, em geral são decorrentes de imprudência, falta de conhecimento dos riscos e até mesmo pelo fato de que tais riscos são ignorados. Visando sempre em primeiro lugar a segurança de cada pessoa envolvida no ambiente de trabalho, procuramos uma forma de contribuirmos para que melhorias fossem feitas, adotando assim a elaboração de um prontuário em instalações elétricas de acordo com a NR-10, que além de gerar maior segurança dos profissionais, podendo causar uma entrega maior, uma satisfação em trabalhar e cumprir suas obrigações sem temer danos à sua saúde, bem como à sua integridade física, o que pode gerar também uma melhoria no desenvolvimento de suas atividades e crescimento por parte do trabalhador e da empresa ou instituição empregadora.

Introdução

A sociedade industrial moderna tem como figura central as máquinas, que tem como função multiplicar a produtividade, diminuir os esforços do trabalhador e melhorar a qualidade dos produtos e serviços. Porém, a interação entre o homem e a máquina possibilita a ocorrência de acidentes de trabalho, decorrentes da falta de treinamentos e capacitação dos operadores, manutenção precária dos equipamentos ou por falta de sistemas de proteção. Um envolvimento dos diferentes personagens que participam da cadeia produtiva é necessário para a seleção e aplicação das diferentes técnicas de segurança em máquinas. Os trabalhadores que operam as máquinas, as empresas que compram, os setores de fabricação e

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

projeto, de venda, dos serviços de instalação e de manutenção participam desta cadeia (VILELA, 2000).

No campo a prevenção de acidentes com máquinas, não são suficientes as ações tradicionais de engenharia, como a simples instalação de dispositivos de segurança, pois o treinamento destinado ao trabalhador torna-se a figura central para a eficácia de todo o sistema (VILELA, 2000). Para Saliba (2004) uma das formas de se prevenir acidentes é por meio de uma boa sinalização que ocorre, por exemplo, pelo emprego correto das cores nos ambientes e na delimitação de áreas.

A Norma Regulamentadora nº10 expedida pela Portaria 3.214/78 do Ministério do Trabalho e Emprego – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade – estabelece os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade. Objetiva-se a elaboração de um prontuário completo para máquinas elétricas de uma empresa e/ou instituição, para informar aos profissionais atuantes nesta área dos riscos existentes, além de corrigir as falhas nas estruturas físicas do setor, mediante técnicas de análises de riscos de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho, gerando maior satisfação, desempenho e segurança na realização das atividades a serem realizadas, por parte dos empregados. (BRASIL, 2008)

Materiais e métodos

Através de questionários respondidos pelos funcionários e de visita técnica em uma empresa do ramo da indústria, onde possuam a utilização de máquinas elétricas foi traçado um perfil através de suas respostas, realizando assim um diagnóstico de conformidades acordo com a NR-10, assim como itens relativos à documentação. Em seguida, com os resultados obtidos in loco, foi realizado um Laudo Técnico de Instalações Elétricas relatando a análise do dimensionamento e adequação da rede, ensaios e medições, inspeções de quadros e circuitos elétricos, análise dos projetos, etc.

Resultados e Discussão

Com a análise dos resultados das entrevistas aos funcionários foi percebido que as medidas simples como simbolização das áreas de perigo e medidas de segurança não são adotadas, e em alguns setores não há organização, o uso de equipamento de proteção individual não é atendido em alguns casos, além da má distribuição dos equipamentos em meio ao espaço físico do laboratório. Logo, para a etapa seguinte, pretendemos implantar medidas técnicas como a elaboração de mapa de riscos, sinalização em todo o espaço físico dos laboratórios, organização dos equipamentos em seus devidos lugares, para que em parceria com empresa, possamos gerar mudanças afim de melhorar o ambiente de trabalho, para que os funcionários possam trabalhar adequadamente e em segurança.

Na tabela 01 abaixo, demonstra o resumo dos riscos encontrados nos setores, bem como medidas preventivas ou corretivas.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Tabela 01 – Resumo dos Riscos ambientais e suas descrições dos setores de trabalho

Risco	Fonte geradora	Agente de risco	Danos possíveis à saúde	Medidas de controle/prevenção
Físico	Batedeira, liquidificador industrial	Ruído	Perda auditiva	Protetor auricular e limitação do tempo de exposição.
Físico	Câmara Fria	Frio	Problemas no aparelho respiratório, dor de cabeça.	Japona e limitar a exposição.
Físico	Forno e fogões	Calor	Queimaduras, desidratação.	Hidratação, revezamento e rodízio de tarefas.
Químico	Limpeza dos fornos e ambientes	Detergentes	Dermatites	Higienização e creme protetor.
Biológico	Ambiente sujo	Microrganismo	Dermatites	Luvas, avental e treinamento.
Ergonômico	Atenção ao cliente e organização do estoque.	Postas inadequadas e levantamento e transporte de peso e controle rígido de produtividade	Dores na coluna, stress, fadiga muscular.	Pausas, revezamento, alongamentos, ginástica laboral.
Acidentes	Corte de alimentos, piso escorregadio, armazenamento inadequado.	Objetos cortantes, piso sem atrito e objetos em local inadequado.	Cortes, pressamento, amputação.	Sinalização, organização, treinamento e limpeza adequada do piso.

A indústria elétrica apesar de alavancar a economia, deixa a desejar com relação à saúde, higiene e segurança. Observamos que a atividade dentro da empresa está em avanço, pois o estabelecimento possui projeto de proteção e combate a incêndio e fazem o pagamento do adicional de periculosidade.

Dentre os riscos ambientais os de maiores incidências são o físico e acidentes, devido ao ruído das máquinas e equipamentos, além de choque elétricos.

Apesar de conhecer e possuir EPI – Equipamento de Proteção Individual a maioria dos funcionários utilizam com resistência, ocorrendo por falta de fiscalização, reposição no estoque e treinamento.

Conclusões

A partir desse trabalho, conseguiu-se fazer um mapeamento das condições de um estabelecimento que elabore com equipamentos elétricos, relacionado com a segurança e saúde no trabalho.

A metodologia de aplicação dos questionários, analisando a segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, baseou-se segundo orientações da NR 10, possibilitando a observação e a identificação de não conformidades no processo

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014
dentro da empresa analisada, bem como registro das manutenções preventivas e corretivas realizadas nas máquinas e equipamentos.

É imprescindível a avaliação do ambiente de trabalho para o conhecimento dos riscos que possam estar relacionados às atividades desenvolvidas pelo trabalhador, de modo que sejam cumpridas as exigências das normas de segurança vigentes, para que tanto a empresa quanto os funcionários sejam beneficiados, com melhores condições de trabalho, redução de acidentes e custos e a melhoria da produtividade.

Para isso, cabe salientar a necessidade de estudos futuros, voltados para conscientização da gestão e dos trabalhadores em relação ao uso correto das máquinas e equipamentos, pois de nada adianta a aplicação de normas de segurança, se o comportamento dos mesmos se mantem inalterados.

Referências

BRASIL, Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora NR-10**. Manual de Legislação Atlas. 62ª edição. São Paulo: Atlas S. A., 2008.

DA INDÚSTRIA, SERVIÇO SOCIAL. SESI. **Manual de segurança e saúde no trabalho e indústria da construção civil–Edificações**. São Paulo: SESI, 2008.

MENDES, René et al. **Máquinas e acidentes de trabalho**. MTE/SIT, 2001.

MIRANDA Jr., Luiz Carlos de. **Prevenção, o novo enfoque**. Revista Proteção, Novo Hamburgo - RS, 26 a 28, março 1995.

SALIBA, T. M. **Curso básico de segurança e saúde ocupacional**. São Paulo: LTr. 2004. 453 p.

SENAI. **Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade NR -10**. Mossoró – RN, 2012.

VENÂNCIO, Nilson. **Prontuário das Instalações Elétricas**. 15 de Julho de 2013. Disponível em nilven.com/index.php/servicos-em-eletricidade, Acesso em 01/12/2013.

VILELA, R. A. G. **Acidentes de trabalho com máquinas – Identificação de riscos e prevenção**. **Cadernos Saúde do Trabalhador**. UNICAMP, CAMPINAS, São Paulo, Outubro de 2000.

ZOCCHIO, A.; FERREIRA, L. C. **Segurança em Trabalhos com Maquinaria**. São Paulo: LTr, 2002.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

REVESTIMENTO ELETROSTÁTICO COM TINTA EM PÓ COMO AGENTE ANTICORROSIVO

029C

Beatriz Cristina Lopes Janine do Nascimento Nogueira Jéssica Nayara Nunes Pereira Wagner Torquato

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

Área do conhecimento (Petróleo)

Palavras-chave: Corrosão, Revestimento, Pintura eletrostática.

Resumo:

A corrosão provoca grandes perdas econômicas nas mais variadas indústrias. Com isso, o revestimento anticorrosivo é uma das maneiras mais eficaz para evitar os desgastes causados pela ação da corrosão. O revestimento eletrostático com tinta em pó apresenta uma eficiência maior em relação aos outros tipos de pintura, visto que a tinta eletrizada é atraída pelo campo eletrostático e as partículas que seriam perdidas são atraídas para a peça, tendo um aproveitamento bem maior. Entre as funções do revestimento podemos citar o aumento da vida útil da peça, melhoramento da estética, aumento da resistência, aumento da eficiência do equipamento e evita a contaminação de produtos. A fim de obter um revestimento anticorrosivo aprovado, o presente trabalho teve como objetivo realizar teste de qualidade em amostras de aço jateadas e pintadas eletrostaticamente com tinta em pó. A metodologia adotada foi à realização de testes de rugosidade, temperatura, espessura, visual, aderência, cura e Holiday detector via úmido. Através dos resultados obtidos, é possível comprovar a eficiência do revestimento eletrostático com tinta em pó, visto que todos os testes apresentaram resultados satisfatórios.

Introdução

A vida útil de equipamentos submetidos a ambientes agressivos depende da proteção de suas superfícies. Por isso, constantes inovações vêm sendo desenvolvida para que o revestimento anticorrosivos seja eficaz independente da situação que o material esteja trabalhando. O revestimento é aplicado principalmente em equipamentos das indústrias química, petroquímica, salineira, cimenteira, naval, agroindústria, construção civil entre outras.

A pintura eletrostática a pó é uma das tecnologias mais econômicas e menos nocivas ambientalmente quando o assunto em questão é o revestimento de superfície que precisem de alto nível de acabamento, tanto para fins decorativos quanto para funcionais. Desde o início dos anos 60, os revestimentos em pó estão disponíveis no mercado e sua produção e processamento livres de problemas têm feito da pintura a pó uma técnica bem estabelecida e bastante conhecida. Algumas características notáveis dos revestimentos em pó: são pouco agressivos ao meio ambiente, trabalham com baixo consumo de

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

energia, seu manuseio e processamento é seguro e são altamente econômicos (MACHADO, 2002).

O presente trabalho tem como objetivo realizar uma análise de qualidade em duas amostras de aço que foram jateada e revestida com pintura eletrostática com tinta em pó. As análises de qualidade realizadas no trabalho serão: teste da qualidade da granalha, rugosidade, temperatura, visual, espessura, cura, aderência e Holiday detector via seco, sendo este último responsável pela determinação do nível de descontinuidade do revestimento.

Portanto, os revestimentos são aplicados em equipamentos tubulares e acessórios para a proteção anticorrosiva associada á presença de água doce ou salgada, H₂S, CO₂, substância química, microrganismos e sólidos em suspensão. Minimizando assim a aderência e incrustações, protegendo contra abrasões. Contudo, o intuito do revestimento é aumentar a vida útil dos materiais e estruturas expostas ao processo de corrosão. (JÚNIOR,2011).

Materiais e métodos

A realização dos testes contou com o apoio de uma empresa especializada em pintura eletrostática, que cedeu os equipamentos necessários à análise, bem como doaram o material em estudo. Para desenvolvimento da análise de qualidade das duas amostras de aços revestidos com tinta em pó através da pintura eletrostática foram realizados testes da granalha, rugosidade, temperatura, visual, espessura, aderência, cura com metil etil centona e Holiday detector. As especificações de cada teste serão explicadas abaixo.

Resultados e Discussão

Inicialmente, foram coletadas duas amostras de aço como corpo de prova. Em seguida, as mesmas passaram pelo processo de jateamento comercial padrão Sa2 das duas peças de aço, conforme figura 1(a), onde foi possível perceber a mudança de cor das amostras. Esta mudança de coloração representa a limpeza das peças, ou seja, a remoção de toda a carepa de laminação, ferrugem, incrustações, materiais estranhos, restos de tintas etc.

Além da limpeza das peças o jateamento é responsável por gerar um perfil de rugosidade. Sendo o mesmo responsável pela qualidade da aderência do revestimento. O recomendável é que o perfil de rugosidade esteja entre 60µm a 100 µm, porém dependendo do tipo de revestimento essa faixa pode variar.

Após o teste da rugosidade, as peças foram para estufa para atingir a temperatura adequada para a aplicação da tinta em pó através do processo eletrostático. A temperatura ideal para aplicar a tinta em pó é entre 140°C a 175°C. Conforme a figura 1(c) verificou-se que a temperatura estava adequada, dando inicio assim ao processo de aplicação eletrostática com dois tipos de tinta em pó.

A aplicação do revestimento foi feita 1 hora depois do jateamento, antes mesmos que aparecesse qualquer sinal de oxidação. O intervalo máximo recomendável é de 6 horas (ambiente industrial leve) e 4 horas (ambiente industrial agressivo) entre o início do jateamento abrasivo e o termino da aplicação da tinta em pó. Uma amostra foi revestida com o WC-134 que é um revestimento de alto desempenho, possui ótimas propriedades de flexibilidade, aderência no substrato e resistência a impactos. Indicado para salina,

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

água do mar e gás inerte. Enquanto a outra amostra foi revestida com WC-226 que possui formulação especial para operações a elevadas temperaturas e pressão, além de resistir a corrosão química e á abrasão. Após a deposição de tinta, a peça foi levada para uma estufa a uma temperatura que variou entre 200°C e 220°C.

Após o processo de cura das amostras de aço, foram realizados os testes de qualidade do revestimento. Inicialmente foi efetivado o teste da espessura revestida, na qual a espessura desejada do revestimento varia muito dependendo do tipo de condições que a peça vai ser submetida, porém a faixa geralmente utilizada é entre 150µm a 500 µm. Os valores obtidos das espessuras das amostras de WC-134 e WC-226 foram entre a faixa recomendada, mostrando assim uma regularidade durante a aplicação da tinta em pó (figura 1 (d)).

O teste Holiday detector foi realizado com a finalidade de verificar a presença ou ausência de tensão (figura 1 (e)). O que foi observado ao passar a esponja sobre as peças revestidas com WC-134 e WC-226 foi a ausência de emissão sonora, indicando assim que o revestimento não conduz tensão, ou seja, é um isolante.

O último teste realizado foi o da aderência do revestimento e o aparelho utilizado foi o pull-off (figura 1 (f)). Este teste é destrutivo, pois danifica a peça. Por isso, usou-se uma amostra de WC-134 e uma de WC-226 apenas para o teste de resistência a alta tração. Sobre as amostras foi lixada um pequena área onde foi adicionada uma mistura de 1:1 de cola + aditivo e sobre a mistura foi colocado o Dolly. Isolaram-se as amostras com os Dolly durante 24 horas, tempo da cura da mistura. Após a cura aplicou-se trações sobre a peça para saber a sua capacidade de resistir a altas trações.

Para que o revestimento seja aprovado é necessário a peça revestida suporte uma tração de no mínimo 12 MPa. A amostra de WC-134 resistiu a uma tração de 21 MPa e WC-226 a 20MPa, sendo assim as duas amostras foram aprovadas no teste da aderência.

A figura abaixo apresenta os processos citados acima.

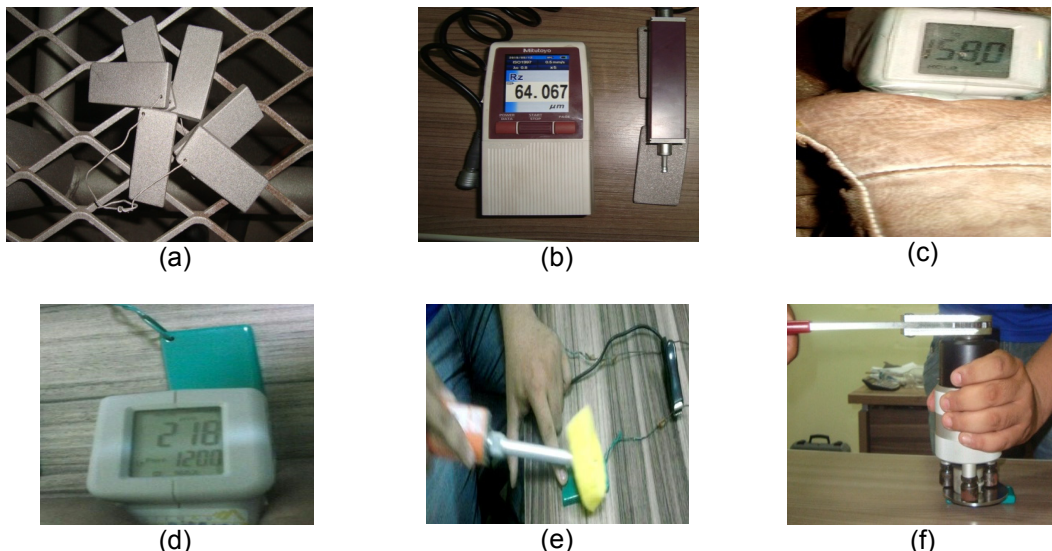


Figura 1 – (a) Peça após o jateamento. (b) Perfil de rugosidade. (c) Temperatura após sair da estufa. (d) Espessura da amostra revestida com WC-134. (e) Teste Holiday Detector. (f) Teste de aderência.

Conclusões

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

O presente trabalho analisou duas amostras de aço revestidas com tinta Epóxi WC-134 e WC-226. Ambas as peças foram aprovadas nos testes de cura, visual, espessura, aderência e Holiday detector. Desta forma, foi possível provar a qualidade do revestimento eletrostático com tinta em pó para aplicação anticorrosiva.

O mercado de revestimento eletrostático com tinta em pó é promissor e próspero em todo o mundo, visto que é responsável por proteger peças e equipamentos contra a corrosão. Porém, o alto custo na implantação de um sistema de pintura com tinta em pó talvez seja o maior obstáculo para o crescimento deste mercado.

Portanto, para que o revestimento em pó seja satisfatório temos que admitir que, inevitavelmente a qualidade do acabamento é estritamente dependente da qualidade da tinta e do equipamento utilizado. Então, temos que partir do princípio que: produtos de baixa qualidade + instalações adequadas dificilmente proporcionarão bons resultados e produtos de boa qualidade + instalações inadequadas não proporcionarão, de maneira regular bons resultados.

Referências

JUNIOR, O. R. **Viabilidade dos revestimentos anticorrosivos com Nb₂O₅/ Cu, Nb₂O₅/ Ni e Nb₂O₅/ Al aplicados por aspersão térmica para estruturas enterradas de Linhas de Transmissão**. Dissertação de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

MACHADO, M. A. S. **“Avaliação Comparativa do Teste de Jateamento com Sinter Ox x Escória de Cobre – O Caso SAMARCO MINERAÇÃO S.A”**. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Curitiba, outubro, 2002.

WICKS JÚNIOR, Z. W., JONES, F. N., PAPPAS, S. P. **“Organic Coatings Science and Technology”**. 2ª edição, EUA, Wiley-Interscience, 1998.

WOLYNEC, S. **“Técnicas Eletroquímicas Aplicadas a Corrosão”**. 1ª edição, São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 2003.

Campus
MACAU



III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO DO BIODIESEL SINTETIZADO A PARTIR DO ÓLEO USADO E NÃO USADO EM FRITURAS

Beatriz Azevedo Galvão de Lima (Bolsista PFRH 03 IFRN),
Izabelly Rodrigues Moreira (Bolsista PFRH 03 IFRN) Olimpio José da Silva Júnior
(Orientador), e-mail: olimpio.silva@ifrn.edu.br.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

Área do conhecimento (Petróleo; Gás; Energia; Biocombustíveis)

Palavras-chave: biodiesel, óleo, infravermelho.

Resumo

O foco inicial do projeto seria a busca de um destino ecologicamente correto para o óleo de soja residual utilizado em frituras, em virtude do aumento da procura por novos combustíveis verdes houve a ideia de produzir Biodiesel através do óleo de cozinha utilizado e não utilizado em frituras para se fazer a comparação e concluir-se se é ou não viável a produção de tal biodiesel. Foi utilizado o Infravermelho para obter-se os espectros de transmitância de ambas as substâncias; depois de obtidos, houve a caracterização e comparação entre os espectros e analisou-se que os gráficos gerados pelo IR são extremamente semelhantes, inclusive na faixa de Impressão Digital (região do espectro onde se as substâncias possuírem bandas semelhantes conclui-se que se trata da mesma substância). Dando por encerrada as análises e comparações dos espectros, concluiu-se que o Biodiesel produzido pelos dois tipos de óleo é o mesmo.

Introdução

Durante muito tempo, a química foi descrita pelo senso comum como um dos principais causadores dos impactos ambientais. Este paradigma estabelecido pela sociedade durante anos está mudando mediante a junção do desenvolvimento tecnológico com o desenvolvimento sustentável. A obrigatoriedade para que as empresas estejam de acordo com normas ambientais, impulsionam profissionais das áreas de ciências e tecnologias a desenvolver produtos economicamente viáveis e ambientalmente favoráveis ao crescimento da sociedade e preservação do meio ambiente.

As empresas estão agregando valores sustentáveis aos seus produtos em função do novo padrão de consumo mundial: o consumo “verde”. Sendo o combustível (de uma forma geral) um importante item de abundante consumo e que ao mesmo tempo causa impactos bruscos ao meio ambiente, sentiu-se a necessidade de direcionar esforços para torná-lo ambientalmente menos prejudicial. Uma das soluções que se encontrou foi a criação dos Biocombustíveis.

Biocombustíveis são combustíveis de origem biológica, tendo como principais matérias-primas para sua produção a cana-de-açúcar, semente de girassol, mamona, milho, soja, entre outras. O processamento dessa matéria orgânica origina um óleo que pode ser utilizado em veículos (automóveis, caminhões, ônibus, tratores) integralmente ou misturado aos derivados do Petróleo. No Brasil, há dezenas de espécies vegetais das quais se podem produzir o Biocombustível; no país os principais biocombustíveis líquidos utilizados são o Etanol (extraído da cana-de-açúcar e usado em veículos leves) e o Biodiesel (produzido a partir de óleos vegetais ou gorduras animais e usado principalmente

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

em ônibus e caminhões). Atualmente, o Biodiesel é vendido numa mistura de 5% ao diesel do Petróleo (denominado B5).

Biodiesel, pode ser caracterizado como o combustível “verde”. Ele é produzido através de óleos de origens vegetais ou animais e álcoois como o metanol e o etanol. Através de uma reação de transesterificação, são obtidos ésteres e ácidos graxos que possuem as mesmas características de um óleo diesel (PETROBRAS, 2009). O diferencial desta pesquisa é que o Biodiesel é feito através da reutilização do óleo de cozinha utilizado em frituras, já visando questões ambientais, como: descarte ecológico do óleo e produção de um combustível “verde”.

O processo de reaproveitamento de alguns tipos de óleos industriais é realizado por um processo de “purificação”, ou seja, filtração do óleo para a retirada de impurezas visando propiciá-lo para servir como matéria-prima. Para transformação do óleo de cozinha utilizado em biodiesel, o óleo passa por um processo chamado transesterificação. Que são reações em que se obtém um éster por meio de outro éster. Pode ser realizado em meio ácido ou básico, e como se trata de um equilíbrio, o álcool é empregado como solvente, o que favorece a formação de um novo éster.

Materiais e métodos

Para realização da pesquisa foram coletados dois tipos de óleo: o óleo de soja não utilizado e o óleo de soja residual utilizado em frituras. Para obtenção do Biodiesel, ambos os óleos passaram pela reação de transesterificação em meio básico (Figura 1) tendo como catalizador o Hidróxido de Potássio (KOH) reagindo com o metanol.

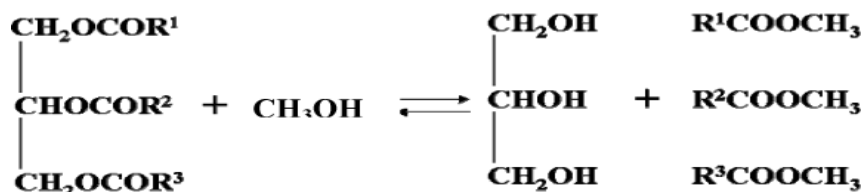


Figura 1 – Reação de transesterificação

A mistura de 18mL de metanol e 0,8g de Hidróxido de Potássio foi levado à capela e ficou no agitador magnético durante 30 minutos. Enquanto a agitação ocorria, foi aquecido 30mL de óleo à uma temperatura de 50°C. Após o aquecimento do óleo, o mesmo foi adicionado à mistura reacional de KOH mais metanol e ficou agitando moderadamente durante mais 30 minutos. Posteriormente a mistura reacional foi transferida para um funil de decantação que ficou em descanso durante 1h para permitir a separação das fases: fase superior contendo Biodiesel e a fase inferior composta pelo subproduto do Biodiesel. A fase inferior foi recolhida em um béquer e a fase superior passou por um processo de lavagem com 10mL de Ácido Clorídrico (HCl) 0,5%, foram realizadas três lavagens para que houvesse a neutralização do catalizador remanescente, houve a medição do pH da solução com o auxílio do Papel Indicador e do pHmêtro. Após a lavagem com ácido foram realizadas mais três lavagens com 15mL de água destilada aquecida à uma temperatura de 90°C e novamente houve a medição do pH. Para finalizar o processo de lavagem foi adicionado à solução o Sulfato de Cálcio para eliminação de traços de água presentes no Biodiesel.

Como o projeto é de caráter analítico, o método de análise escolhido foi o Infravermelho. As amostras do Biodiesel produzidas a partir do óleo de soja utilizado e não utilizado foram analisadas pelo ATR Espectro (aparelho acoplado ao Infravermelho) onde foram obtidos espectros de caráter qualitativo e de transmitância do Biodiesel antes, durante e após as lavagens.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Resultados e Discussão (Arial 12, Negrito, alinhado à esquerda)

Foram analisados os espectros finais do biodiesel produzido. Nomeou-se “espectro 1” o espectro referente ao biodiesel produzido por meio do óleo utilizado (Figura 2) e “espectro 2” referente ao biodiesel produzido com o óleo não utilizado (Figura 3) para melhor entendimento ao longo da discussão dos resultados.

Ao analisar a faixa de impressão digital de ambos os espectros que varia de 1200 a 600cm⁻¹ foi concluído que as amostras são idênticas, tratando assim da mesma substância. Pois segundo Holler, Skoog e Crouch (2009) [...] uma forte semelhança entre dois espectros na região de impressão digital (assim como nas outras) constitui uma evidência quase completa de que os dois compostos são idênticos.

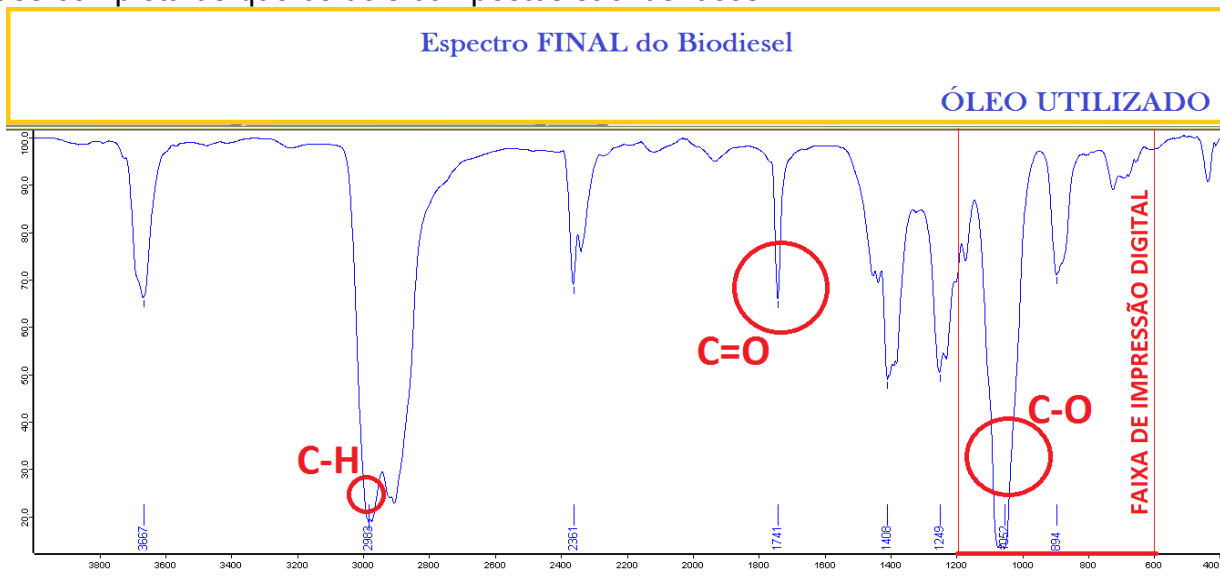


Figura 2 – “Espectro 1” referente ao Biodiesel produzido com óleo utilizado.

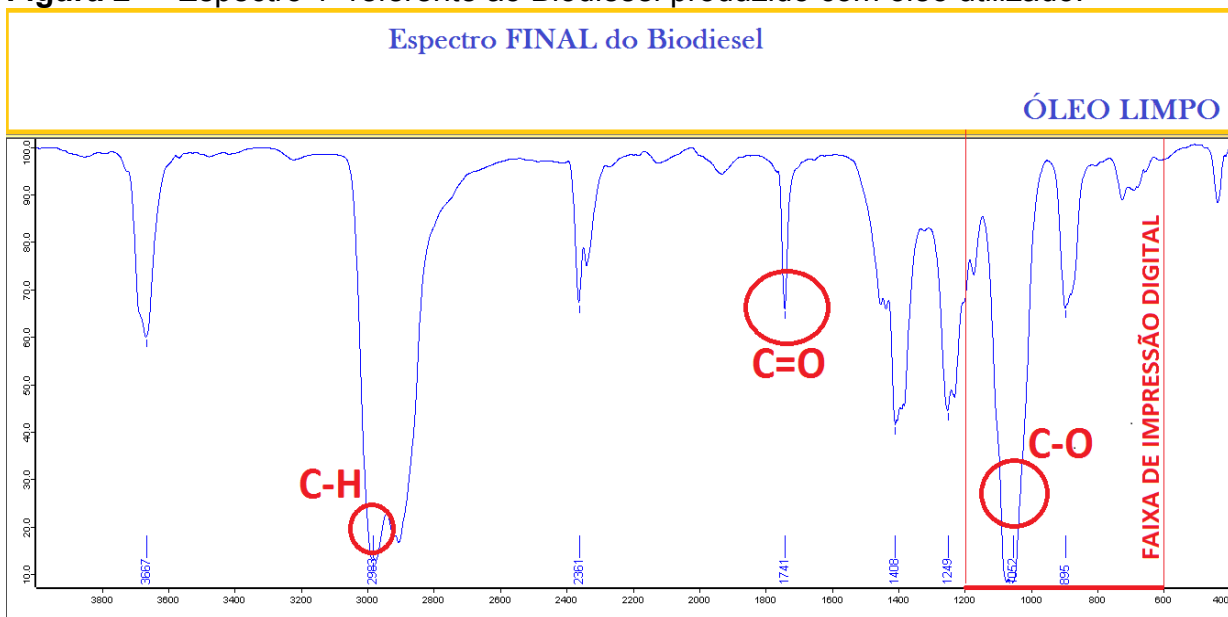


Figura 3 – “Espectro 2” referente ao Biodiesel produzido com óleo limpo.

Ao analisar os grupos funcionais presentes dos espectros, percebeu-se que há coincidência entre os mesmos em relação as funções orgânicas detectadas. Em ambos espectros (1 e 2) na região 1690-1760cm⁻¹ houve o aparecimento de uma banda com

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

intensidade forte, a qual refere-se a uma carbonila (C=O), no espectro esta ligação localiza-se no ponto 1741cm^{-1} ; na região $2850\text{-}2970\text{cm}^{-1}$ é identificada a ligação Carbono-Hidrogênio (C-H), a banda se manifesta na região de 2983cm^{-1} e na região $1050\text{-}1300\text{cm}^{-1}$ encontra-se a ligação Carbono-Oxigênio (C-O), no espectro essa banda encontra-se a 1052cm^{-1} .

Conclusões

A partir da análise e caracterização dos espectros foi concluído que a substância produzida a partir do óleo usado e não usadas são as mesmas, de acordo com a faixa de impressão digital do espectro. Tratando-se assim de um só Biodiesel, chegando a conclusão de que é viável a produção de Biodiesel a partir da reutilização do óleo, além de dar um destino correto ao óleo de cozinha residual utilizado em frituras o transformando em um combustível biodegradável.

Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - DF / RJ/ SP/ BA. Disponível em (www.anp.gov.br/biocombustivel) Acesso em 29 de julho de 2013.
- ECOOLEO, **Reciclagem de óleos Jundiaí-SP. Sustentabilidade.** 2010. Disponível em (www.ecooleo.bio.br/). Acesso em 31 de julho de 2013.
- QUÍMICA NOVA, **Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras - 2000** Disponível em: (www.scielo.br). Acesso em 02 de agosto de 2013.
- UNICAMP, **Dissertação de Mestrado - Métodos titulométricos alternativos para a avaliação da qualidade do Biodiesel.** Disponível em: (www.bibliotecadigital.unicamp.br). Acesso em 29 de Julho de 2013.
- HOLLER, F. J.; SKOOG, D. A.; CROUNCH S. R. **Princípios de Análise instrumental.** Porto Alegre: Bookman, 2009, 6 ed.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

GLICERINA: ESTUDOS, MEIOS, E UTILIZAÇÕES : ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO ESPECTROSCÓPICA DA GLICERINA ATRAVÉS DO INFRAVERMELHO

Cecília Costa Medeiros do Nascimento (Bolsista PFRH 03 IFRN)
Narita Renata de Melo Seixas (Bolsista PFRH 03 IFRN)
Matheus Bezerra de Lemos (Bolsista PFRH 03 IFRN)
Patrícia Kelly Barbosa Miranda (Bolsista PFRH 03 IFRN)
Sabrina Querem-Apuque Lima Gomes de Oliveira (Bolsista PFRH 03 IFRN)
Olímpio José da Silva Junior (Orientador), e-mail: olimpio.silva@ifrn.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

Área do conhecimento: Biocombustíveis

Palavras-chave: Glicerina, biodiesel, análise, espectroscopia.

Resumo:

A ideia inicial do projeto seria a busca por meios de reutilizar a glicerina, proveniente do óleo vegetal, obtida através do processo de transesterificação (onde há obtenção de um éster por via metílica/etílica através de outro éster) pois esta estava sendo descartada após a produção do biodiesel. Para comparar, através do infravermelho, se o produto final seria o mesmo, foram coletados dois tipos de óleo vegetal (óleo de soja usado e não usados). Posteriormente, utilizou-se o infravermelho, para realizar a análise de transmitância das gliceras e logo após houve a caracterização e comparação, através dos espectros de transmitância obtidos, que após analisados, gerou gráficos extremamente semelhantes onde as únicas diferenças eram os tamanhos de alguns picos e a aparição de outros, e regiões de impressão digital quase idênticas (região do espectro que se as substancias tiverem parecidas trata-se do mesmo produto). Encerrando-se as análises e comparações dos espectros, fora concluído que o produto da fase glicerina de ambos os óleos, seriam os mesmos, podendo ser usados para um mesmo fim como se tivessem sido obtidas do mesmo óleo.

Introdução

A glicerina (propano-1,2,3-triol ou glicerol) é um composto orgânico da função álcool. Obtida a partir de um processo de separação chamado transesterificação (as reações de transesterificação são aquelas em que se obtém um éster por meio de outro éster.), possui um sabor adocicado, e é líquida quando em temperatura de 25°C, seu nome tem origem na palavra grega glykos que significa doce. O termo glicerina é usado somente quando a substância alcança o grau de pureza de 95 %.

Não só na indústria química, mas na natureza a glicerina se faz importante, pois o reaproveitamento da mesma evita descartes e gastos desnecessários. A busca por formas de tratamento do glicerol gerado no processo de produção do biodiesel é de extrema importância, uma vez que garante o fluxo de produção de biocombustível e, ainda, oferece suporte destinando um subproduto ou coproduto da produção de biocombustíveis.

O projeto teve início após observar-se a glicerina (subproduto do biodiesel) sendo descartada como resíduo de laboratório, sem aproveitamento, então chegando ao

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

consenso que o projeto em questão deveria se desenvolver na prática, nos meios e utilizações para a glicerina; A produção de biodiesel vem ganhando grande investimento, por ser uma espécie de combustível alternativo, assim aumentando as reservas de seu subproduto, o glicerol, e com esse aumento gradativo é preciso achar novas aplicações para a glicerina. Visando o projeto com uma coisa em mente: a química verde. Então para dá-se início ao novo projeto, foi obtido o glicerol de duas formas, com óleo usado e não usado, e com isso decidiu-se analisar os mesmos, para saber se há diferença entre eles, e para isso utilizou-se a análise espectroscópica.

A análise espectroscópica baseia-se na absorção de energia através das ligações químicas, isso se deve porque a radiação do infravermelho atravessa a amostra a ser analisada, e a radiação transmitida é comparada com aquela transmitida na ausência da amostra. E o espectrômetro (máquina que mede a energia transmitida) registra o resultado na forma de banda de absorção, e passam através da amostra para o detector e produzem um gráfico de tempo contra a intensidade do sinal, denominada de gráfico de transmitância.

Objetivo

Caracterização e comparação do glicerol através dos espectros de transmitância do infravermelho a partir do subproduto da síntese do biodiesel do óleo utilizado e do óleo não utilizado em frituras.

Metodologia

Para iniciar-se a análise espectroscópica, primeiramente foi necessária a coleta de dois tipos de óleos de soja (utilizado e não utilizado) para obter-se o glicerol. Após o processo de transesterificação por meio básico, foram geradas duas fases, uma polar (contendo glicerol), e outra apolar.

Durante o processo de dissolução do metanol e hidróxido de potássio (KOH), colocou-se no agitador magnético até dissolução completa do hidróxido, simultaneamente aqueceu-se uma amostra de óleo utilizado e não utilizado em frituras. Posteriormente a mesma quantidade de óleo foi adicionada a solução alcóolica de hidróxido de sódio agitando-os por tempo tempo pré-definido. Em seguida, deixando em descanso para que houvesse a separação das fases. Recolhendo somente o glicerol usando-o para a análise no infravermelho.

Principais discussões/resultados da pesquisa

Ao obterem-se os espectros de infravermelho, após a análise do glicerol, a partir do óleo de soja usado e não usado, foi feita a análise e comparação destes espectros, concluindo que o produto final dos dois óleos apresentaram semelhanças em seus espectros. Através dos espectros encontrou-se picos semelhantes e de mesmo número de onda indicando e caracterizando o mesmo produto, e ao analisar esta área foi visto que os espectros das amostras são idênticos, no qual, segundo Holler, Skoog e Crouch (2009), quando tem-se semelhança entre dois espectros na região da impressão digital, região de 1200 a 600 cm^{-1} , isso constitui uma evidência quase completa de que os dois compostos são idênticos, concluindo, a partir disto, que se trata das mesmas substâncias.

A partir da tabela de Holler, Skoog, e Crouch (2009) é possível ver a frequência de grupos para os grupos funcionais orgânicos, e através dela foi feita a análise, e ao

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

analisar os dois espectros diferentes observou-se que há uma forte coincidência nos espectros em relação às funções orgânicas detectadas. Na região de 3200-3600cm⁻¹ apresenta por aparecer uma banda forte referente aos álcoois (O – H), onde se encontra no espectro a 3302cm⁻¹. Na região de 2850-2970cm⁻¹ é encontrada banda da ligação carbono-hidrogênio (C – H), no qual são evidenciadas várias bandas fortes na faixa de 2828cm⁻¹. Na região de 1050-1300cm⁻¹ é encontrada banda da ligação (C – O), visto no espectro um grande pico na região de 1024cm⁻¹. apresenta por aparecer uma banda forte referente aos álcoois (O – H), onde se encontra no espectro a 3302cm⁻¹. Na região de 2850-2970cm⁻¹ é encontrada banda da ligação carbono-hidrogênio (C – H), no qual são evidenciadas várias bandas fortes na faixa de 2828cm⁻¹. Na região de 1050-1300cm⁻¹ é encontrada banda da ligação (C – O), visto no espectro um grande pico na região de 1024cm⁻¹.

Conclusão

A partir da análise de espectros concluiu-se que tanto o espectro apresentado pelo glicerol produzido pela transesterificação, do óleo usado e do não usado em frituras, possuem as mesmas bandas características, ou seja, apresentam o mesmo produto.

Referências

AMSTALDEN, Nivaldo. – Com Ciência: REVISTA ELETRÔNICA DE JORNALISMO CIENTÍFICO; LORENA, Susana. – Infoescola; VASCONCELOS, Yuri. - Resíduos bem-vindos. Revista FAPESP.

HOLLER, F. J.; SKOOG, D. A.; CROUNCH S. R. Princípios de Análise instrumental. Porto Alegre: Bookman, 2009, 6 ed.

MEDEIROS, Jailson de Araújo. Transformações químicas glicerina proveniente da produção do biodiesel: síntese de acetais a partir da reação catalítica com aldeídos. Macau. 31p.

RINALDI, Roberto et al. Síntese de biodiesel: uma proposta contextualizada de experimento para laboratório de química geral. Química, v.30, n.5, 2007. - Espectroscopia na região infravermelha e Espectroscopia na região do ultravioleta e do visível.

Campus

JOÃO CÂMARA



III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

DESENVOLVIMENTO DE UM SEGUIDOR SOLAR

Jeyce Nielle Câmara Avelino (Bolsista 03 IFRN),
Ana Karolina Rodrigues de Silva (Bolsista 03 IFRN),
Maria Heloíse Claudino Lopes (Bolsista 03 IFRN),
Gennisson Carneiro Batista (Orientador), e-mail: gennisson.carneiro@ifrn.edu.br.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

Pesquisa na área de Energias Renováveis

Palavras-chave: Eficiência Energética, protótipo de seguidor, programação.

Resumo:

O seguidor solar é um dispositivo que faz o posicionamento de painéis fotovoltaicos para garantir um melhor aproveitamento da energia obtida proveniente de raios solares. Tem-se como fatores considerados: a posição do sol, localização, horário e também datas do ano. Com isso, o objetivo do projeto é construir um protótipo que conta com sensores colocados ao lado do painel servindo de guia para acionar um motor de passo, obedecendo um programa de automação criado pelo grupo, que fará o controle de uma base, posicionando assim, o painel solar onde há maior incidência de irradiação. A confecção do seguidor solar exigiu uma série de etapas, dentre as quais as efetuadas serão descritas, onde os resultados podem apenas ser discutidos, pois o projeto ainda se encontra em andamento. De início foram estudados os princípios da energia fotovoltaica, afim de compreender o funcionamento e utilizar-se de eventuais explicações e necessidades no decorrer das atividades acadêmicas. Após isso, conhecemos o sistema a ser montado com mais detalhes, pois sua dimensão embasará o programa e a estrutura do mesmo. Os passos seguintes consistiram no estudo da linguagem C, para controlar um microcontrolador Pic. Tal etapa está em andamento, sendo efetuadas apenas simples testes, ainda sem o uso de LDRs (Resistores dependentes de luz), e ainda sem complexidade de comandos. Os programas usados foram Mikro C Pro Pic e Protheus. E nossa metodologia consiste em reuniões com o orientador, reuniões de grupo para estudo e discussões, apostilas, internet, livros e professores do campus.

Introdução

O conceito de sustentabilidade é atualmente considerado um pilar central quando se refere a geração de energia elétrica. As formas de obtenção que oferecem menos impactos ao ambiente são a eólica, solar, hidráulica e geotérmica. E quanto ao impacto e custo, a solar apresenta vantagem sobre as outras, porém a quantidade de potência gerada é um fator que precisa ser superado. Com isso, contínuos estudos e testes são realizados para tornar essa geração mais viável e de máximo aproveitamento. Para maior rendimento, foram desenvolvidos Seguidores solar, tais tem a função de garantir maior continuidade de irradiação solar na superfície da placa fotovoltaica, variando o ângulo de posicionamento do painel de acordo com a variação na angulação da incidência solar que se dá pelo movimento aparente do Sol.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Com a crescente expansão da energia solar, e para estudar formas de melhor aproveitamento, o projeto tem o objetivo de construir um protótipo de seguidor solar, para melhor imersão nesta área de energia limpa. A complexidade do projeto será brevemente descrita, visto também que este se encontra em andamento. O princípio de funcionamento do seguidor, que terá um único eixo de inclinação, é composto por LDRs (resistores sensíveis a luz), que enviam informações sobre o nível de tensão coletado por eles da irradiação para um microcontrolador. O processamento do mesmo é a partir de um programa criado pelo grupo de pesquisa, o mesmo é realizado em linguagem C, e o sistema transmite os comandos a um motor de passo, para que este posicione o eixo da base onde os raios possam atingir maior superfície da placa.

Materiais e métodos

Inicialmente teve-se como foco a obtenção de conhecimentos mais aprofundados sobre esses dispositivos por meio de artigos, trabalhos, projetos e/ou outros diversos arquivos que abranjam o mesmo – como assim está sendo realizado. Ressaltando que no decorrer dessas pesquisas, o grupo se reunia frequentemente para discussões e compartilhamento de informações, e organizava reuniões com o orientador para que ele pudesse estar a par do avanço do grupo e também dar instruções futuras.

Dentre os materiais em mãos, tem-se o motor de passo do protótipo, a base de apoio, a placa solar disponível para uso, e a placa de Pic.

O grupo ainda estuda linguagem C para programar o microcontrolador, através de apostilas na internet e ajuda do orientador. O programa usado é o MikroC Pro for Pic e o Protheus.

Posteriormente, visa-se a confecção de um protótipo deste equipamento para exposição em diferentes feiras científicas e, assim montar um seguidor possa ser realmente utilizado no painel fotovoltaico presente no Instituto de João Câmara.

Resultados e Discussão

Como houve mudança no tema do projeto há poucos meses, a fase em que se iniciam maior quantidade de resultados será entre os próximos dois meses. Foram realizados programas simples para acionar um motor de passo no sentido horário e anti-horário, e alguns ainda mais simplificados para acender LEDs, afim de ir conhecendo a linguagem e a prática de programação até antes nunca tida.

Teve-se resultado positivo nas duas experiências, as quais estão servindo de guia para um maior aprofundamento, e complexidade de comandos, afim de que tenha-se bom desempenho em programar função de leitura dos LDRs, e a partir disso, comandos que acionem o motor de passo para variar o grau de acordo com o desejado.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

```

//Giro sequencial do motor de passo no sentido horário e anti horário [
unsigned char motor; // variável criada -- motor
int out[4] = {0xFC,0xF6,0xF3,0xF9}; // 4 se refere a motor . 4 saídas ex: quando motor==4 a porta 0xF9 será ativada

void main() {
  TRISB=0b11110000; // setei portas 7,6,5,4 como saída -> 1.
  motor=0; // condição inicial
  while(1){
    // botão de acionamento
    //sentido antihorário
    if(PORTB.F7==1 && PORTB.F6==0){ // Colocando a 7 para anti horario
      motor++; // incremento. ex: se era zero passa a ser 1
      if(motor==4){ // referencia a porta 0xF9
        motor=0;
        PORTB=Out[motor];
        //PORTB=Out[motor];
        //
        // Sentido horário
        //else{
        if(PORTB.F7==0 && PORTB.F6==1){ // ativando porta 6- giro horário
          motor--; // decremento
          if(motor==3){ // referencia a porta 0xF9
            motor=225;
          }
          PORTB=Out[motor];
        }
      }
    }
  }
}

```

Figura 1 – Programa simples de acionamento de motor de passo no sentido horário e anti-horário.

Conclusões

Conclui-se então que o trabalho apresentado é de suma importância tanto para o Instituto quanto para os alunos que fazem parte deste, pois assim este projeto pode servir de exemplo para outros como pode servir como material de estudo para alguns discentes de cursos que envolvam ou que possam envolver tal conteúdo.

Ao final do mesmo percebe-se também a necessidade da confecção de tal dispositivo pois assim, pode-se haver melhor uso das pequenas placas fotovoltaicas, e podendo desenvolver um de maior porte para os dois grandes painéis presentes, visando a obtenção de um benefício para a escola, que seria o aumento da quantidade de energia produzida a partir de uma quantia fixa de capacidade instalada de painéis, a partir de uma energia renovável.

Um dos critérios para a necessidade supracitada é dado pelo ajuste dos ângulos de inclinação durante as mudanças sazonais já que, ao conectar com as placas, elas não precisam de uma regulação manual para assim acompanhar as mudanças dos raios solares pois os seguidores se responsabilizariam por esse trabalho.

Referências (Arial 12, Negrito, alinhado à esquerda)

Insira aqui as referências de acordo com o tipo de publicação conforme exemplificado nas normas para preparo de resumo de acordo. Fonte arial 12, justificado, espaço simples.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

REGULAÇÃO AUTOMÁTICA DOS PAINÉIS SOLARES

Francisco Rubson da Fôñseca Melo (Bolsista PFRH 03 IFRN JC),
Gilberto Barbosa Júnior (Bolsista PFRH 03 IFRN JC),
José Maciel da Costa (Bolsista PFRH 03 IFRN JC),
Valesca Taciele Oliveira da Silva (Bolsista PFRH 03 IFRN JC)
Odailson Cavalcante de Oliveira (Orientador), e-mail: odailson.cavalcante@ifrn.edu.br.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte Campus
João Câmara/DIAC-JC

Área do conhecimento (Energia Solar)

Palavras-chave: Energia Elétrica, Energia Solar, Radiação Solar, Protótipo.

Resumo:

Com o constante crescimento na demanda de energia elétrica em todo o mundo e com os problemas ambientais em constante crescimento, tornou-se indispensável a criação de novas formas de produzir energia elétrica sem acarretar consequências ao meio ambiente. Dessa forma dentre as várias fontes renováveis para a produção de energia elétrica destacasse a energia solar que dar-se por meio da captação de radiação solar e transformada em elétrica por meio de painéis fotovoltaicos. Nos últimos anos houve um constante crescimento de pesquisas na área de energia solar e painéis fotovoltaicos, no entanto devido a sua baixa eficiência na geração de energia e alto custo ainda não são muito utilizados.

A proposta do projeto é um sistema de regulação automática de maneira simples e versátil, voltada para o rastreamento solar, verificando a melhor posicionar o painel solar deixando suas células fotovoltaicas na direção de maior incidência de raios solares para uma melhor captação e geração máxima de energia.

Introdução

A energia solar incidente em nosso planeta, sempre foi alvo de pesquisas, e é considerada uma fonte de energia pura e inesgotável o que fez com que o homem, através de crescentes tecnologias, pudesse captá-la de alguma forma e armazena-la.

Com o constante crescimento dos problemas ambientais, tornou-se uma real necessidade para o mundo atual uma forma limpa e viável de produção de energia. Com isso a utilização de fontes renováveis é a melhor alternativa, dentre elas a conversão de energia solar em elétrica por meio do efeito fotovoltaico.

O sistema de transformação de energia solar em elétrica, através de placas fotovoltaicas, é uma forma instantânea de adquirir energia elétrica através do sol. As placas fotovoltaicas se utilizam da radiação solar como fonte de energia natural, que se tem como a mais limpa e abundante, transformando-a em energia elétrica.

Os elementos fotovoltaicos existentes, têm sua capacidade de transformação de energia solar em elétrica, bem a baixo do que se espera, isto é fato característico, não existindo ainda tecnologias que possam melhorar sua capacidade. No intuito de uma

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

melhor captação de radiação solar objetivando transformá-la em energia elétrica foi desenvolvido um protótipo que tem por objetivo controlar um motor de passo que movimenta um painel solar com o auxílio da plataforma de programação Arduino. O Arduino recebe as leituras dos dois sensores de luminosidade e introduz comandos para o motor girar para o lado que está recebendo maior incidência de luz. Com o fato de mover-se automaticamente sempre buscando um equilíbrio para receber maior quantidade de luz, gerando assim mais energia.

Materiais e métodos

O trabalho iniciou-se com o estudo para a utilização do motor de passo modelo 55SPM25D7ZA1, Este tipo de motor foi o escolhido por possuir elevada precisão em seus movimentos, a cada passo seu eixo gira 7.5° independente do sentido, o mesmo possui cinco terminais, um para o positivo da alimentação do motor e os outros quatro de suas bobinas, essas precisam ser energizadas uma de cada vez e na sequência correta para que o motor gire no sentido desejado, para maior eficiência do sistema do protótipo, foi criado um código que alimenta duas bobinas de cada vez, forçando o motor a dar apenas meio passo de cada vez, desta forma movendo seu eixo apenas 3.75° de cada vez. O motor é responsável pelo movimento rotacional do painel solar no protótipo e trabalha com a tensão de 12 V, para isso foi utilizada uma fonte de computador adaptada para a alimentação do mesmo, tendo em vista que, o microcontrolador responsável pelo controle do motor possui a capacidade de fornecer apenas 5 V.

O circuito de comando do motor foi implementado em um protoboard estando cada bobina do mesmo conectadas uma a cada coletor de quatro transistores utilizados como chaves, estando um resistor de 1 k Ω conectado a cada base e interligando-as as portas digitais do Arduino, assim propiciando o controle do motor.

O motor foi fixado a uma base de madeira de dimensões 15 por 8 cm, por meio de uma lâmina de metal e o eixo do motor foi prolongado a outra extremidade da base, para maior estabilidade também foi fixado a base por meio de lâmina de metal sem que lhe fosse negada a possibilidade de rotação. O mini painel solar foi fixado a uma base fina de plástico contento o circuito para rastreamento do melhor posicionamento do painel para geração de energia, logo após, acoplado ao eixo do motor.

Resultados e Discussão

Os primeiros testes para a verificação inicial do funcionamento do rastreamento do protótipo foram realizados com a utilização de uma fonte de luz artificial aplicada perpendicularmente ao painel, essa foi movida de forma circular lentamente percorrendo 90° no sentido horário, em seguida 180° no sentido anti-horário, com isso pode-se verificar o funcionamento desejado do protótipo, que foi mover o painel solar de forma a buscar sempre estar perpendicular a fonte de luz.

Para a realização dos testes principais, o protótipo foi orientado e instalado adequadamente em uma área um pouco elevada e sem a presença de estruturas capazes de impedir que a luz do sol incida diretamente sobre o painel solar a qualquer hora do dia. Desta forma, os testes iniciaram-se às 5:20 da manhã do dia 21 de Agosto de 2014, dia para qual a previsão do tempo segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) era de manhã de sol claro, tarde de sol com poucas nuvens, outros dados significativos foram: nascer do sol às 5:24, pôr do sol às 17:24, temperatura mínima 18° e máxima 30°C . Ademais, irradiação solar máxima de 1100 W.m^{-2} e média de 500 W.m^{-2} , segundo

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

levantamento realizado pelo Laboratório de Variáveis Ambientais Tropicais (LAVAT) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

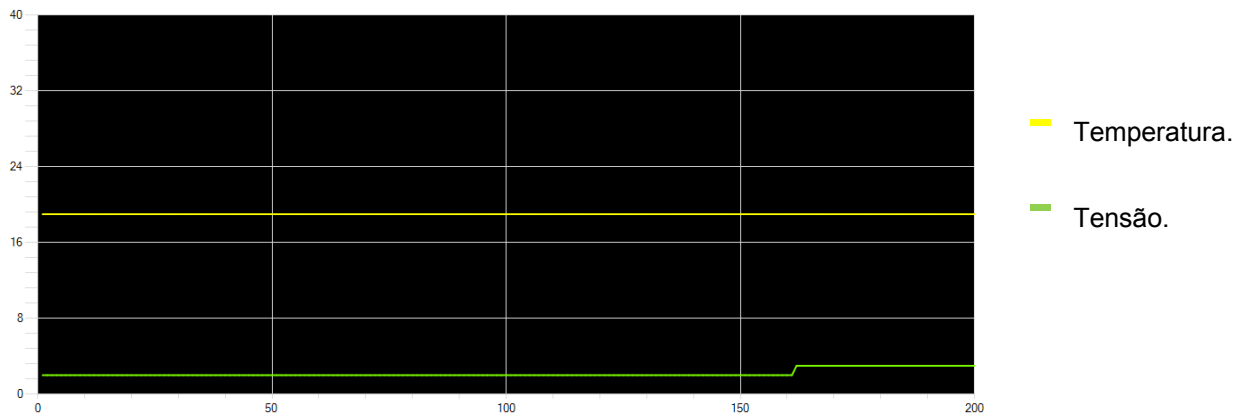


Gráfico 1 – Tensão inicial gerada pelo painel e temperatura ambiente às 5:26 horas.

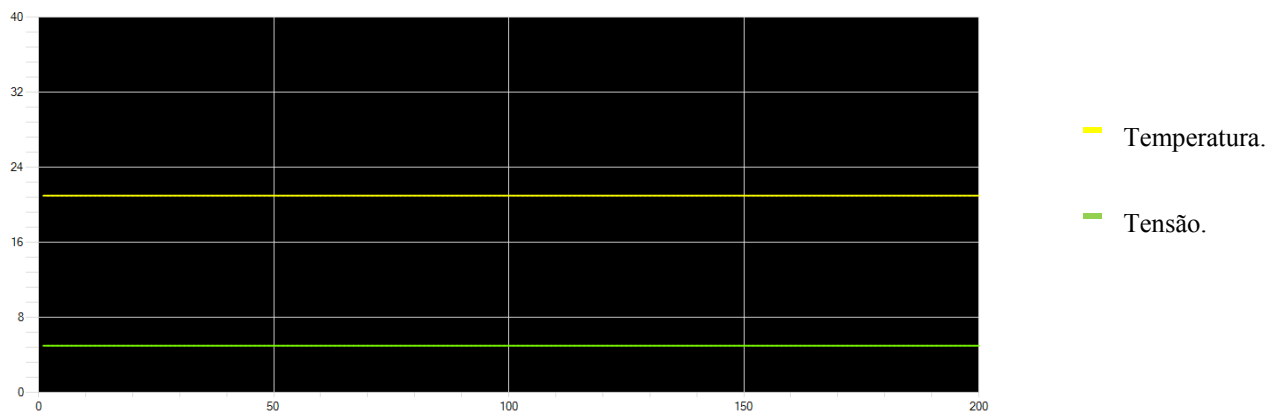


Gráfico 2 – Tensão total gerada pelo painel e temperatura ambiente às 06:00 horas.

Conclusões

Neste trabalho foi apresentado um sistema para regulação automática de painel solar. O sistema desenvolvido caracteriza-se pela simplicidade e versatilidade, destacando-se por apresentar de forma simples o rastreamento solar de um mini painel fotovoltaico, por meio dos testes realizados pode-se observar resultados satisfatórios no que diz respeito ao desempenho do protótipo em rastrear o melhor posicionamento do painel solar em relação a maior incidência de irradiação solar sobre o mesmo, sendo esse o propósito principal do projeto, entretanto, sabe-se que o projeto em questão não apresenta grande viabilidade até o momento, tendo em vista, a baixíssima eficiência dos painéis solares em um todo, além da energia gerada pelos mesmos não compensar a consumida para alimentar o sistema de regulação automática do protótipo.

Partindo dessa premissa, o grupo almeja dar continuidade a pesquisa buscando encontrar novos métodos ou dispositivos capazes de mover o protótipo com o mínimo de consumo de energia para mover o painel de maior potência possível, dando assim viabilidade ao projeto.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Referências

PINHO, João Tavares; GALDINO, Marcos Antônio. Manual de Engenharia para Painéis Fotovoltaicos. 1º ed. Revisada e Atualizada. Rio de Janeiro. 2014.

OVERSTRAETEN, R.W; MERTENS, R.P. Physics, technology and use of photovoltaics. London: Modern Energy Studies, 1996.

McRoberts, michael. Arduino Básico. Tradução de Rafael Zanolli. São Paulo:Novatec Editora Ltda, 2011.

URBANETZ JUNIOR JAIR, Curso técnico em eletrotécnica, módulo 4, livro 20: eletrônica aplicada/Jair Urbanetz Junior, José da Silva Maia. Curitiba: Base Livros Didáticos, 2009.

BRITES, Felipe Gonçalves. Motor de Passo. Rio de Janeiro, Julho de 2008. Disponível em:

<<http://www.telecom.uff.br/pet/petws/downloads/tutoriais/stepmotor/stepmotor2k81119.pdf>>. Acessado em: 10 novembro 2013.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

ANALISE COMPARATIVA DA VIABILIDADE ECONÔMICA DO GIRASSOL E DA MICROALGA PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Janderson Menezes Xavier (Bolsista PFRH 03 IFRN),
José Wallace Ferreira Machado (Bolsista PFRH 03 IFRN),
Carlos Henrique Leandro da Silva Filho (Bolsista PFRH 03 IFRN),
Olimpio José da Silva Júnior (Orientador), e-mail: olimpio.silva@ifrn.edu.br
Luiz Carlos Domingos Batista (Orientador), e-mail: luiz.batista@ifrn.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte- Campus
João câmara

Palavras-chave: Girassol, Microalga, Viabilidade Econômica

Resumo:

Visando que o uso de bicompostíveis é uma realidade no mundo atual e o Brasil é um dos pioneiros nessa forma de energia, o presente artigo tem como foco principal analisar a viabilidade econômica do girassol e da microalga. Levando em conta que o girassol hoje é uma oleaginosa muito usada para a produção de biodiesel devido ao seu baixo custo e boa produtividade, trouxemos a debate a microalga que é uma matriz para a produção de biodiesel com uma capacidade de produção bastante elevada chegando a 100 vezes a mais do que o girassol, porém tem um alto preço de produção, causado principalmente pela falta de estudos sobre essa fonte renovável. Com isso o trabalho pretende expor os fatores que influenciam a produção de óleo dessas duas espécies produtoras. A partir desse estudo conclui-se, que a microalga apesar de não ser utilizada industrialmente na produção de óleo mostra-se como uma excelente produtora superando o girassol.

Introdução

O Brasil no que diz respeito à energia renovável é um país bastante promissor, visto que mais de 60% da sua matriz energética é proveniente de fontes renováveis. Pelo fato de o Brasil ser um país com uma grande variedade climas e espécies de plantas isso nos coloca em uma posição favorável a criação de biodiesel a parti de oleaginosas (plantas produtoras de óleo).

O girassol tem um papel muito importante no cenário brasileiro de produção de biodiesel de origem vegetal, pois só perde em produção para a soja, que é a espécie mais utilizada com essa finalidade, mesmo tento pesquisadores que afirmem que a soja não tem um bom rendimento energético.

Uma matriz que vem chamando atenção dos pesquisadores é a microalga, quando comparado com a produção de óleo provenientes de oleaginosas constata-se uma produção muito elevada, embora tenha um alto preço de investimento inicial. A microalga se mostra uma matriz promissora, por que não se faz necessário uma área cultivável, com isso a microalga não compete com a produção de alimentos.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Com isso o presente artigo tem como principal objetivo expor a viabilidade econômica do girassol e da microalga, com o intuito de mostrar qual dessas matrizes é a mais eficiente na produção de biodiesel em escala industrial.

Revisão de Literatura

O presente artigo foi desenvolvido por meio de pesquisa teórica, visando expor a viabilidade econômica do girassol e microalga com base em trabalhos acadêmicos e publicações, com o objetivo de fazer a comparação dessas duas matrizes usadas na produção de biodiesel.

Resultados e Discussão

O girassol e a microalga são duas matrizes bastante interessantes para a produção de biodiesel, embora hoje o girassol seja mais utilizado, a microalga vem se mostrando uma cultura de bons resultados para o biodiesel, visto que sua produção de óleo é bastante elevada, mas o que faz a microalga não ser utilizada em parâmetros industriais é o seu elevado custo de produção que pode variar de 192.000 a 301.000 reais, que é alto em relação ao girassol que varia de 5800 a 6090 reais.

O que causa gastos elevados na cultura da microalga é o grande gasto de energia nos processos de produção, e a falta de estudos com a finalidade de desenvolver novas tecnologias, que tornem o processo de produção mais viável economicamente.

Tabela I : Comparação entre microalgas e outras matérias-primas para biodiesel

Matéria Prima	Conteúdo oléico (% de óleo/Peso de Biomassa)	Rendimento oléico (l/ha.ano)	Utilização de terreno (m2 .ano/kg biodiesel)	Produtivi dade do biodiesel Kg/Hecta re ano
Microalgas (alto conteúdo oléico)	70	136900	0.1	121.104
Microalgas (conteúdo oléico médio)	50	97800	0.1	86.515
Microalgas (baixo conteúdo oléico)	30	58700	0.2	51.927
Palma	36	5366	2	4.747
Girassol	40	1070	11	946
Canola	41	974	12	862
Soja	18	636	18	562
Milho	44	172	66	152

Fonte: Mata TM, et al. Microalgae for biodiesel production and other applications: A Review. Renew Sustain Energy Rev (2009), doi: 10.1016/j.rser.2009.07.020

Levando em conta a produção de óleo obtido no fim do ciclo de produção de cada matriz podemos perceber que a microalga tem uma produtividade de biodiesel equivalente

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

a 121.104 Kg/ha.ano, já o girassol tem uma produção de biodiesel de 946 Kg/ha.ano, comparando esses valores temos que a microalga supera a produção do biocombustível em relação ao girassol. Mas considerando o preço do seu litro de biodiesel, no meio de produção menos eficiente é de US\$1.40 e no mais eficiente é de US\$ 1,81, já os meios de produção comum com plantas oleaginosas é de R\$1.94. A microalga em qualquer um dos seus meios de produção sempre terá um custo elevado em relação às oleaginosas, uma característica boa para a venda do combustível, mas não sendo viável para o bolso do consumidor.

Conclusões

A produção dos biocombustíveis ajudará diminuir a emissão de CO₂ na atmosfera, não restam dúvidas que o girassol e a microalga sejam essenciais a esse fim.

Levando em conta a viabilidade econômica das matrizes veremos que, apesar do girassol ter um baixo valor inicial a sua produção é bastante expressiva se comparado a outras plantas oleaginosas, mas a produção da microalga é muito alta em relação ao biodiesel o que faz o girassol menos viável.

Se comparado os valores iniciais para as culturas observaremos que em termos financeiros o girassol é muito mais barato que a microalga, e o litro do biodiesel da microalga é mais caro que o litro do biodiesel derivado do girassol.

Com isso podemos concluir que a microalga é menos viável em comparação com o girassol, pois os estudos com essa matriz ainda são poucos e a tecnologia empregada em sua produção é bastante cara o que consequentemente aumenta o custo final do biodiesel.

Referências

SUALI E., SARBATLY R. – **Conversion of microalgae to biofuel. Renewable and Sustainable Energy Reviews**. ISSN 1364-0321. Vol. 16, (2012), p. 4316-4342.

STHELA et al. Análise de aspectos gerais, ecológicos e sócio-econômicos da produção de biodiesel de microalgas a partir de levantamento bibliográfico. **Revista Eletrônica de Petróleo e Gás**, v.2, n1. p. 45-52, 2014.

CARMO, P.S.C. Biodiesel de Micro-algas: Balanço energético e econômico. 2012. P. 1-103. Dissertação à universidade de Aveiro. Aveiro, 2012.

BORSUK, L. J.; SCHLINDWEN, S. L.; MARTINS, S.R. **Viabilidade econômica e fatores limitantes do cultivo de girassol no período da safra em Aberlodo Luz/SC**. Pelotas, v.17, n.2-4, p.277-283, abr-jun, 2011.

CASTIGLIONI, V. B. R.; BALLA, A.; CASTRO, C, DE; SILVERA, J. M. **Fases de desenvolvimento da planta de girassol**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1997 24p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 59).

Campus
IPANGUAÇU



III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

ÉTICA DA RESPONSABILIDADE: REFLEXÕES SOBRE A EXTRAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO COMO FONTE ESGOTÁVEL DE ENERGIA PRIMÁRIA.

Francisco Hudson De Sousa Raposo (Bolsista PFRH 03 IFRN),
Janaina Gonçalves Pessoa (Bolsista PFRH 03 IFRN),
Josimário Almeida De Mendonça (Bolsista PFRH 03 IFRN),
Prisciliano Gabriel Ferreira Lopes (Bolsista PFRH 03 IFRN),
Francisco Alessandro da Silva (Orientador), e-mail: coco_345@hotmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

Área do conhecimento: Petróleo

Palavras-chave: ética, reflexão, natureza

Resumo:

O referente artigo tem por finalidade enaltecer a questão de ética em relação á exploração de petróleo, e, por conseguinte alertar de forma ética sobre o uso desenfreado do petróleo como fonte de energia primaria e impactos trazidos a sociedade e meio ambiente. Propomos uma reflexão acerca da responsabilidade que é obtida, quando se utiliza recursos naturais. Nós, os seres humanos somos os responsáveis pela degradação do ambiente em que vivemos e, diante do que assistimos todos os dias, nas menores e mais simples condutas humanas somente uma conversão ética poderá inverter a insensibilidade, para a existência de um zelo pela natureza. No estudo foi utilizada como metodologia, revisões bibliográficas, a sensibilização das pessoas por meio de palestras, discussões e seminários, que resultou em uma boa compreensão da temática proposta.

Introdução

Atualmente, o petróleo corresponde à maior parte da demanda mundial por energia primária. Isto faz com que a sua exploração possa ser trabalhada em larga escala, pois a mesma já se comprovou como um grande negócio. No Brasil, não diferentemente, o petróleo também ocupa uma posição de destaque, em relação as mais variadas formas de energias. No entanto, sua exploração acarreta processos que implicam diretamente nas mudanças socioambientais que podem ser problematizadas pelo campo da ética e assim, virem a ajudar na reflexão sobre o uso de energias e recursos naturais frente às limitações do nosso planeta.

Limitações intertemporais fundamentais, em razão de sua finitude. Chegamos então a uma questão deliberante, é preciso escolher o que é melhor: consumir e usar os recursos naturais agora e assim, fundamentarmos o processo de desenvolvimento ou limitar seu uso, e conseqüentemente, atrasar os ideais de progresso, a fim de deixá-los para as gerações futuras? Caso se decida por consumi-lo no presente, uma compensação deve ser realizada aos nossos descendentes, uma vez que o recurso em questão não pertence humanidade atual, mas sim, se apresenta como uma parte da história da Terra como um todo, e assim, também podemos inferir que estes pertencem a todas as gerações vindouras.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Busca-se, com a ética ambiental, responsabilidade moral para criar uma nova ordem, onde o homem não mais satisfaça apenas seus desejos imediatos, mas, ao agir, busque atender seus desejos, limitados pelas necessidades de outros seres vivos, bem como os desejos de gerações futuras. Portanto um estudo sobre o compromisso ético que devemos ter com a sociedade e principalmente com o meio ambiente.

Materiais e métodos

Os instrumentos que utilizamos para a realização deste projeto foram pesquisas bibliográficas, através de leituras de livros, jornais e revistas, periódicos eletrônicos e trabalhos acadêmicos, onde procuramos vários autores que defendam a ética, conhecida como ética da responsabilidade, sendo que adotamos três autores que defendem essa temática, como referencial teórico, são eles Peter Singer, Hans Jonas e Adolfo Sánchez Vásquez. E ainda fizemos uso de recursos áudio visuais como o projetor e computador, na realização das palestras e seminários.

Resultados e Discussão

Ao longo dos anos, o desenvolvimento sustentável e a ética ambiental se transformaram num importante desafio para os governos comprometidos com a qualidade de vida da população. É importante que se possa refletir sobre a responsabilidade da ética em relação ao uso desenfreado das fontes de energia esgotáveis, no caso em questão, o petróleo. Nossas discussões giraram em torno desses argumentos, passamos á compreender um pouco sobre as idéias e conceitos do público alvo do nosso estudo, que foram jovens estudantes, foi observado que é de extrema importância parar e refletir sobre os danos que o homem tem causado a natureza, e que é possível sim viver em harmonia com todas as tecnologias sem prejudicar tanto o meio ambiente, Portanto, as discussões sobre esse tema a nosso ver foram de muito proveito para todos os participantes desse estudo, pois passaram a ter uma nova concepção sobre os recursos naturais e seu uso, e qual o seu papel na sociedade quanto aos danos causados ao planeta.



Fotografia I – Palestra dinâmica com discussões sobre a temática: ética ambiental.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Conclusões

Diante de todos os nossos estudos passamos a compreender que há uma necessidade de se refletir sobre a ética da responsabilidade, em relação à extração de petróleo. Portanto um estudo mais profundo sobre o compromisso ético que devemos ter com a sociedade e principalmente com o meio ambiente, irá trazer melhorias tanto para as organizações quanto para o ambiente externo a elas, visto que a atualidade vem passando por sérios problemas em relação à questão ambiental, especificamente com o petróleo, mas que tudo pode ser evitado se houver uma conversão ética, ou seja, uma mudança na conduta humana. O desafio está colocado, e cabem as sociedades em conjunto pensarem a melhor forma de considerá-lo, para que os problemas e degradação que persistem no meio ambiente, não terminem com o que ainda resta para as gerações futuras.

Referências

- JONAS, Hans. O Princípio Responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica. Tradução de Marijane Lisboa, Luiz Barros Montez. Rio de Janeiro: Contraponto – ed. PUC-Rio, 2006.
- VÁZQUEZ, Adolfo Sánchez. Ética. 28ª edição. Tradução de João Dell’Anna. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.
- SINGER, Peter. Ética Prática. 3º edição. Tradução de Jefferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

ESTUDO SOCIOECONÔMICO DOS MUNICÍPIOS PRODUTORES DE PETRÓLEO DO RIO GRANDE DO NORTE

Arthur Tauan da Fonseca (Bolsista PFRH 03 IFRN),
Ana Karla Vieira da Silva (Bolsista PFRH 03 IFRN),
Elionay Bezerra Rolim (Bolsista PFRH 03 IFRN),
Maria Eduarda de Melo (Bolsista PFRH 03 IFRN),
Marta Maria Amorim Oliveira (Bolsista PFRH 03 IFRN),
Ana Mônica de Britto Costa (Orientador), e-mail: ana.costa@ifrn.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

Petróleo

Palavras-chave: agricultura, geoprocessamento, pecuária.

Resumo:

A Área de Petróleo Potiguar é composta por 15 municípios produtores de petróleo, corresponde a 11.993,2 mil km² (22,49% do total do Estado). Esse estudo teve por objetivo realizar uma análise socioeconômica dos municípios que estão dentro da área produtora do petróleo no RN, com a finalidade de desenvolver um perfil histórico econômico desses municípios. O trabalho foi realizado por meio de métodos e fundamentos teóricos da Geotecnologia (Geoprocessamento), especificamente com Sistemas de Informações Geográficas. Verificou-se que embora a produção de petróleo seja muito importante nos municípios estudados agricultura apresenta-se como um fator de influência socioeconômico nesses municípios, mesmo que existam variações da produção de algumas culturas, talvez por consequência da instabilidade climática nessa região.

Introdução

A *Área de Petróleo Potiguar* é composta por 15 municípios produtores de petróleo, sendo eles: Macau, Guamaré, Mossoró, Gov. Dix-Sept Rosado, Assú, Pendências, Alto do Rodrigues, Apodi, Carnaubais, Areia Branca, Caraúbas, Felipe Guerra, Porto do Mangue, Serra do Mel e Upanema (Figura 1). O espaço citado corresponde a 11.993,2 mil km² (22,49% do total do Estado). Esses municípios possuem uma estrutura econômica de pequeno porte, com exceção de Mossoró, que representa o município de maior dinamicidade dentre os produtores de petróleos do RN.

Nesse contexto, esse estudo teve por objetivo realizar uma análise socioeconômica dos municípios que estão dentro da área produtora do petróleo no RN, com a finalidade de desenvolver um perfil histórico econômico dos 15 municípios produtores, nos anos de 1991, 2000 e 2010. O trabalho foi realizado por meio de métodos e fundamentos teóricos da Geotecnologia (Geoprocessamento), especificamente com Sistemas de Informações Geográficas.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014



Figura 1: Mapa do Rio Grande do Norte com destaque para os municípios produtores de petróleo. Fonte: CASTRO; SILVA; SILVA, 2009.

Materiais e métodos

Trata-se de um roteiro metodológico para aplicação da proposta, contendo:

- levantamento bibliográfico (pesquisa em sites científicos, livros, revista e jornais e outras literaturas especializadas);
- coleta de dados sócio-econômicos no censo demográfico do IBGE, 1991, 2000 e 2010;
- aplicação de teorias da análise geográfica espacial;
- confecção de mapas temáticos;
- relatório e publicação de artigo.

O projeto será desenvolvido com uso do programa TerraView, que é softwares disponibilizado gratuitamente na internet pelo INPE, o que viabilizará os custos do projeto.

Os dados de entrada utilizados para tratamento e geração de outras informações serão categorizados a partir de modelos pré-determinados no TerraView. Serão elaborados os mapas temáticos socioeconômicos, os quais serão preparados utilizando técnicas da estatística descritiva, tais como: medidas de tendência central (média, mediana e moda) e medidas de dispersão (desvio padrão e variância amostral).

Resultados e Discussão

A população total dos municípios produtores de petróleo em 1991 era de 403.474 habitante. Entre os anos de 1991 e 2000 a população geral cresceu aproximadamente 8%, tendo em 2000 um total de 440.798 habitantes. Na ultima década aumentou novamente chegando a um total de 516.157 habitantes em 2010 (Figura 2)

Como podemos observar na figura 2, os municípios com maior número de população são Assú, Apodi e Mossoró, tendo o destaque de Mossoró que sobressai com mais de 200.000 habitantes, sendo o mais populoso dentre os quinze. Mossoró foi também o município que mais aumentou a população nos últimos 30 anos, passou de 192.267 habitante em 1991 para 213.841 habitantes em 2000 e depois para 259.815 habitantes em 2010, ou seja, um acréscimo de 67.548 habitante nessas três décadas (IBGE, 2011). Os demais municípios possuem um número populacional inferior a 30.000 mil habitantes e os municípios de Guamaré, Alto do Rodrigues, Carnaubais, Felipe Guerra, Porto do Mangue, Serra do Mel, Upanema possuem uma população inferior a 11 mil habitantes.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

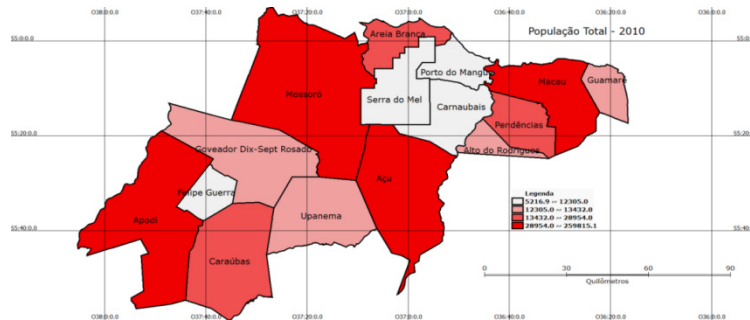


Figura 2: População total dos municípios produtores de Petróleo do RN, 2010.

De acordo com o censo 2010, a população dos municípios produtores de petróleo teve um ganho em sua renda. O censo de 2000 mostrou que 49% da população não possuía rendimento, no censo de 2010, verificamos uma mudança nessa realidade, isto é, o percentual da população que não possui rendimento caiu para 4.1% e a maioria da população (72,2%) dos municípios produtores de petróleo passou a tem um rendimento menor ou igual a 1 salário mínimo. (Tabela 2).

Tabela 2 - Classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita

Salário mínimo	Percentua	
	Ano 2000	Ano 2010
Menor ou igual 1 salário mínimo*	25.8	72.2
Mais de 1 a 2 salários mínimos	12.6	15.0
Mais de 2 a 3 salários mínimos	4.5	4.1
Mais de 3 a 5 salários mínimos	3.9	2.7
Mais de 5 salários mínimos**	4.2	1.9
Sem rendimento	49.0	4.1

* Foi somado todas as pessoas que ganham menos de 1 SM a 1 SM

** Foi somado todas as pessoas que ganham acima de 5 SM

Fonte: Dados do IBGE - Censos 2000 e 2010

Entretanto, o aumento observado na renda da população dos municípios produtores de petróleo não refletem melhorias nos trabalhos formais da população, pois se identifica que esses ganhos são, principalmente, na categoria menor ou igual a um salário mínimo. Conforme a Costa et al (2013), compreende-se que essa melhoria considerável na rede do sertanejo do norte-rio-grandense deve-se, principalmente, aos programas sociais do Governo Federal, os quais estão contribuindo para a circulação financeira nos pequenos municípios brasileiros.

Nesse contexto, procurou-se investigar atividades econômicas que são desenvolvidas nesses municípios. No Rio Grande do Norte em geral, a agricultura e a pecuária vem, historicamente, participando da produção e organização do território. Os anos estudados foram: 1990, 2000 e 2010. Entre as lavouras permanentes que são cultivadas nos municípios produtores de petróleo, analisou-se as que se destacam devido ao número de municípios produtores e/ou devido às toneladas produzidas. Nesse sentido, foi analisado o cultivo da banana, da castanha do caju e do Coco da baía.

O cultivo da banana foi registrado nos 3 anos estudados. Em 1990, apenas 4 municípios não cultivavam, os demais somaram uma produção 16408t, em 2000, cinco municípios não cultivavam, mas a produção aumentou para 17080 t, em 2010, o frutos (Figura 4) continuaram sendo cultivados em 10 municípios, somando um total de 241550t. Assú foi o município de maior produção nos três anos de estudos.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

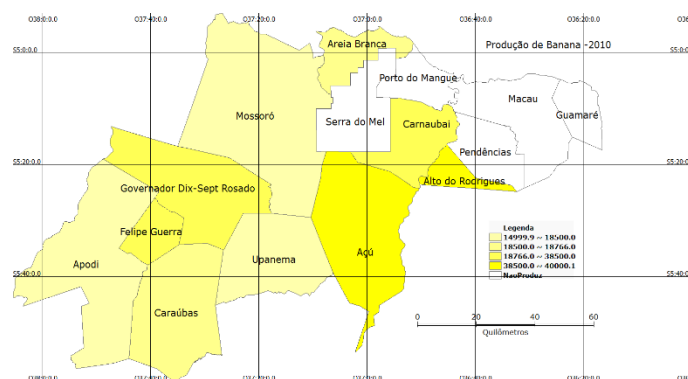


Figura 4: Cultivo de banana (tonelada/cachos) dos municípios produtores de petróleo do RN, 2010.

Conclusões

Verificou-se que embora a produção de petróleo seja muito importante nos municípios estudados agricultura apresenta-se como um fator de influencia socioeconômico nos municípios produtores de petróleo do RN, mesmo que existam variações da produção de algumas culturas, talvez por consequência da instabilidade climática nessa região.

Constatou-se também que os dados do último censo apontaram para melhoria nas condições socioeconômicas da população dos municípios produtores de petróleo. Contudo, não se pode deixar de observa que, para se obter um efetivo desenvolvimento social nessa região, é necessária a ocorrência de um crescimento econômico acompanhado por melhorias da distribuição de renda. Somente nessas condições, os dados passarão a representar uma valorização efetiva das condições socioeconômicas do sertanejo.

Referências

- ALENCAR, M. T., SILVA, W. A. L. **Semiárido Piauiense: educação e contexto**. Campina Grande: Triunfo Gráfica e Editora, 2010.
- COSTA, A. M. B.; GOMES, C. Análise do perfil urbano no estudo do processo de urbanização e regionalização do RN. In: XIII Semana de Humanidades. **Resumos**. Natal: UFRN, 2005.
- 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.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico**. IBGE, 2010.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico**. IBGE, 2000.
- INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E MEIO AMBIENTE-IDMA. Anuário estatístico do Rio Grande do Norte. Natal: Secretaria de Planejamento e Finança, 2000 v.26.
- SECRETARIA DE ESTADO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO RIO GRANDE DO NORTE - SERHID. Plano Estadual de Recursos Hídricos: relatório de caracterização do regime hidrometeorológico das bacias, volumes I e II. Natal, 1997

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO LIMONENO A PARTIR DE FRUTAS CÍTRICAS

Anderson Caio da Fonseca Santos (Bolsista PFRH 02), Camila Barbosa Campelo (Bolsista PFRH 02), Mirela Karolayne Souza de Moraes (Bolsista PFRH 02), Pedro Paulo Leles Bezerra (Bolsista PFRH 02), Thainar Michelle Bezerra da Silva (Bolsista PFRH 02).
Marcus Luiz dos Santos Menezes (Orientador), e-mail: marcus.menezes@ifrn.edu.br.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Ipangaçu/RN

Área do conhecimento: Biocombustíveis

Palavras-chave: óleo essencial, extração, biocombustível.

Resumo:

O termo "óleo essencial" é a designação dada a líquidos oleosos que possuem aroma forte e alta volatilidade. A ideia de utilização desse óleo na linha de combustíveis ainda é nova e surgiu a partir da observação de uma propriedade inflamável encontrada na casca de algumas frutas cítricas. O produto de processos que submetem cascas de frutas cítricas à extração são utilizados, na maioria das vezes, nos setores alimentício e cosmético. O projeto tem como intuito fazer a extração do óleo essencial de cascas de limão/laranja (limoneno) para ser usado como aditivo em combustíveis, tendo em vista que esse processo é um meio alternativo de diminuir impactos causados ao meio ambiente. O método utilizado para a extração desse óleo essencial será o de arraste a vapor devido a viabilidade e acesso aos materiais necessários. Após a extração segue-se para o processo de separação dos componentes do produto, ou seja, a retirada do limoneno da água para a sucessão da caracterização e posteriores testes como aditivo.

Introdução

A extração de óleos essenciais está presente com maior destaque nos cenários alimentício, farmacêutico e cosmético. O termo óleo essencial é utilizado para representar líquidos oleosos com forte aroma e propriedade volátil, pode ser obtido a partir de diversas partes das plantas (flor, folha, raiz, fruto, dentre outras). Diferentemente dos principais objetivos aos quais são destinados os materiais extraídos, o projeto em questão irá propor a possibilidade de utilizar o produto obtido como alternativa para aditivo em outros combustíveis.

As frutas cítricas como laranja e limão apresentam em suas cascas um componente hidrocarboneto, o limoneno (C₁₀H₁₆), este possui propriedade combustível, por esse motivo será a matéria-prima para a execução dos métodos utilizados durante o projeto, além de ser uma alternativa natural e ambientalmente correta. Sendo assim, iremos buscar técnicas de extração e purificação deste componente com a finalidade de produzir um aditivo natural, visando sua utilização como uma vantagem alternativa e renovável.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Materiais e métodos

Para o desenvolvimento dos objetivos desse projeto utilizaremos o método do arraste a vapor (Figura I) que é uma forma de extração de óleos essenciais de vegetais. Esse método consiste no aquecimento da água que estará depositada em um frasco de kitassato, onde seu produto resultante (vapor) será "bombeado" sob pressão para o balão de destilação que conterá água mais vegetal (limão, laranja). O óleo contido na parede celular é liberado e evapora junto com a água devido ao calor do vapor fornecido que faz com que ela se abra. A pressão do vapor d'água "arrastará" a substância a ser extraída para um condensador, acoplado ao balão de destilação, onde haverá condensação e será recolhido em um becher. Não irá ocorrer a mistura da água com o óleo essencial, pois possuem polaridades opostas, são polar e apolar, respectivamente.

Vidrarias, equipamentos e substâncias necessárias:

- 1 balão de destilação de 500mL;
- 1 condensador de vidro de tubo reto;
- 1 kitassato de 500mL;
- 1 becher de 250mL;
- 1 tubo de vidro para conectar o kitassato ao balão de destilação;
- 1 tubo de vidro para ser empregado como tubo de segurança;
- 1 bico de Bunsen;
- 1 pistilo;
- 3 suportes universais;
- 5 garras;
- Mangueiras para conexões;
- Rolhas;
- 2 telas de amianto;
- 20 a 40 gramas do vegetal a ser destilado;
- 380mL de água;

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014



Figura I - Montagem da aparelhagem e preparação para extração.

Resultados e Discussão (Arial 12, Negrito, alinhado à esquerda)

A maior dificuldade encontrada está relacionada às quantidades mínimas de limoneno resultantes do processo de arraste a vapor se comparadas com o número de limões ou laranjas utilizados. Considerando esses aspectos não é notável um rendimento positivo.

Para o setor econômico o objetivo do projeto torna-se viável por se tratar de um aditivo à combustíveis sustentável e de baixo custo, já que a matéria-prima seria descartada no meio ambiente.

Conclusões

É notável a quantidade de impactos ambientais negativos causados pela utilização de combustíveis fósseis. Poluição do ar, da água e dos solos tem uma parcela considerável da presença dessas substâncias tóxicas. O desenvolvimento de pesquisas que visem práticas sustentáveis tem uma enorme importância no cenário mundial atual, já que é necessário diminuir a grande frequência de combustíveis prejudiciais tanto ao meio ambiente quanto à saúde humana.

A importância do projeto consiste em analisar as possibilidades de se obter um aditivo natural e biodegradável (o limoneno) e assim diminuir impactos ambientais, além de trazer benefícios sociais e econômicos. Essa é uma forma de tentar buscar um meio alternativo que agrida menos ao meio ambiente e não explore tanto os seus recursos, promovendo, ao fim, um desenvolvimento sustentável.

Referências

Monteiro, V.G.; Penha, B.A.; Nicolau, C.T.; Amaral, A.L.L.; Neves, S.S.; Tenório, J.H.B.; Fabri, E.G. Extração de óleo essenciais. 5º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica - CIIC 2011. Campinas, SP, 2011.
TRANCOSO, Marcelo Delena. Projeto Óleos Essenciais: extração, importância e aplicações no cotidiano. Colégio Brigadeiro Newton Braga, Rio de Janeiro/RJ.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE FLOTAÇÃO NO TRATAMENTO DE CORPOS HÍDRICOS EUTROFIZADOS

José Elanuel Justo Ferreira (Bolsista PFRH 02 IFRN),
Maria Helena dos Santos Lopes (Bolsista PFRH 02 IFRN),
Paulo Victor Brito de Paula (Bolsista PFRH 02 IFRN),
Vinícius Estevam de Moura Silva (Bolsista PFRH 02 IFRN)
Renato Dantas Rocha da Silva (Orientador), e-mail: renato.dantas@ifrn.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

Energia

Palavras-chave: Flotação, eutrofização, separação.

Resumo

Atualmente, a eutrofização é vista como um dos problemas mais comprometedores referente à poluição dos recursos hídricos, porém, existem técnicas capazes de remover ou controlar seus impactos sobre mananciais já eutrofizados, dentre as quais, a flotação/floculação vêm apresentando resultados efetivos.

Dessa forma, o presente trabalho propõe o uso da flotação/floculação como técnica de separação sólido-líquido na remoção da biomassa algal dispersa em um sistema fechado para criação de peixes, avaliando sua eficiência através de processos de caracterização físico-químicas como pH e turbidez, visando atingir padrões de qualidade sustentáveis para o seu reuso. A técnica apresentou eficiência na remoção de microalgas comprovada pela redução nos índices de turbidez do efluente.

Introdução

O crescimento intensivo de comunidades fitoplânctônicas apresenta-se hoje como um dos principais problemas referentes à qualidade de corpos hídricos. Tal fenômeno denominado Eutrofização pode, de acordo com BRANDÃO et al (1998), causar problemas como odor, turbidez, diminuição do oxigênio dissolvido na água, assoreamento, toxidez, e redução da capacidade de produção de água tratada, com efeitos que podem variar desde desordens intestinais e hepáticas até danos orgânicos, disfunção neuromuscular, câncer e morte.

Diante da problemática exposta, o presente trabalho objetiva avaliar a flotação/floculação como técnica de separação sólido-líquido aplicada ao tratamento da água eutrofizada disposta em um sistema fechado para criação de peixes visando a remoção de sua biomassa algal, bem como a adequação do efluente a padrões de qualidade sustentáveis para o seu reuso.

Materiais e métodos

A fim de alcançar o objetivo deste trabalho, desenvolveu-se um sistema de flotação (Figura 1) composto por equipamentos associadas em série a fim de produzir microbolhas que promovam a separação entre microalgas e efluente.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

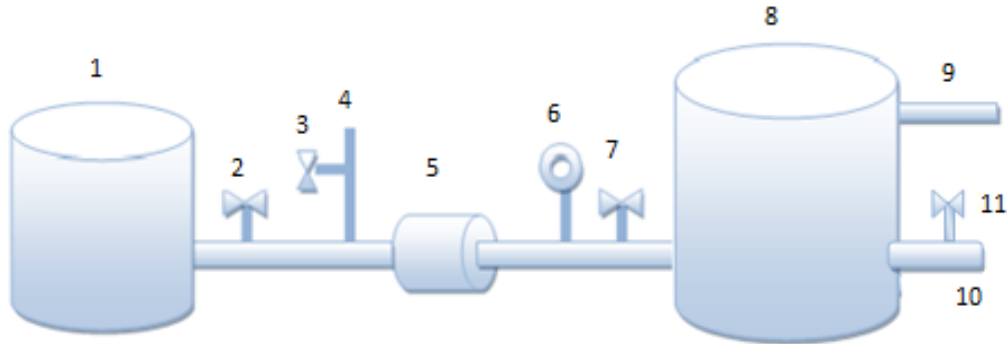


Figura I. Representação esquemática do sistema de flotação.

O sistema é constituído por um tanque de produção de água, abastecido com água de reciclo que faz conexão com a bomba multifásica (5) através de um tubo de PVC DN 25mm dotado de uma válvula gaveta (2) para regular a passagem de água e uma entrada de ar (4) regulada por uma válvula agulha (3).

Na extremidade posterior da bomba, encontra-se outro seguimento de tudo de PVC DN 25mm abastecido por um manômetro (6) para medir a pressão da água e mais uma válvula agulha (7) para controlar a passagem das bolhas. Este mesmo tubo faz conexão com a parte inferior do tambor maior, denominado tanque de flotação (8) com capacidade para 200L que contém a água coletada da fonte de peixes.

No lado oposto à conexão do tanque, há duas saídas de tudo de PVC DN 25 mm – a primeira (9) está localizada na parte superior e é responsável pela saída da água transbordada, enquanto a segunda (10), regulada por uma válvula agulha (11) e localizada na parte inferior, é responsável pela liberação de água tratada.

Funcionamento do sistema

Anterior ao início do processo, todas as válvulas agulha e de gaveta são mantidas fechadas. Ao ligar a bomba, as válvulas (2) e (7) são liberadas até a metade da rotação e a (3) é minimamente aberta. A água de reciclo é, então, liberada do tambor pequeno e segue em direção à bomba, na qual haverá a saturação do ar na água e, consequentemente, a produção de bolhas.

Ao serem liberadas pela bomba, as bolhas seguem pelo segundo seguimento de PVC ND até o tanque de flotação e, devido à sua menor densidade combinada com a natureza hidrofóbica das algas, as bolha se aderem à estas e as arrastam até a superfície, de onde serão removidas por raspagem manual. Mediante a operação, verifica-se constantemente o manômetro a fim de que este mantenha-se com pressão aproximada de $4,5 \text{ Kgt.cm}^{-2}$.

Coleta e análise de amostras

A água residual do aquário é trocada periodicamente a cada 7 dias. Durante os dias 1 e 7, respectivamente, após a referida manutenção, realizou-se com metodologia análoga nos dois dias, o processo de flotação, no qual foram coletadas em béqueres de 150 ml, 7 amostras em cada teste, totalizando 14 amostras da água flotada para análise qualitativa do despejo. Ressalta-se que, durante ambos os testes, não foram adicionados coagulantes a fim de evitar perturbações no meio aquático.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

A 1ª amostra, contendo água bruta, foi coletada anteriormente ao início do processo de flotação. Dado início ao procedimento, coletou-se a 2ª amostra, desta vez, de água transbordada através da saída de transbordo. Outras 4 amostras de água flotada foram coletadas em intervalos de 5 min, cada uma, por meio da saída de água tratada localizada na parte inferior do tanque de flotação. Por fim, 5 min após o término do processo, foi recolhida a 7ª amostra denominada amostra do repouso. As coletas foram submetidas à análise de turbidez e PH e os dados foram, aqui, expostos em gráficos.

Resultados e Discussão

Deve-se evidenciar que tais ensaios constituem apenas um estudo preliminar realizado com vistas à avaliação da potencialidade da remoção da biomassa algal dispersa em efluentes pela técnica de flotação. Vide abaixo em figuras 2 e 3 os resultados obtidos das análises de Turbidez e pH das amostras.

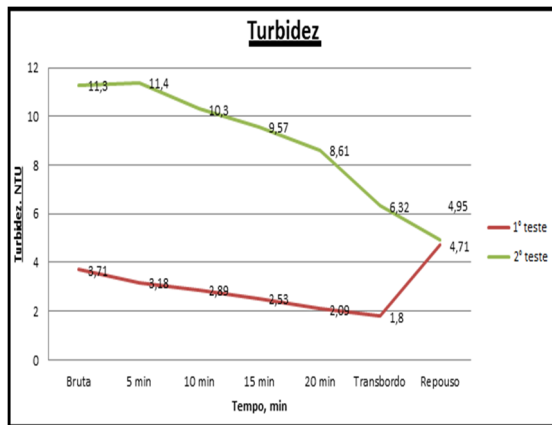


Figura II. Gráfico de turbidez

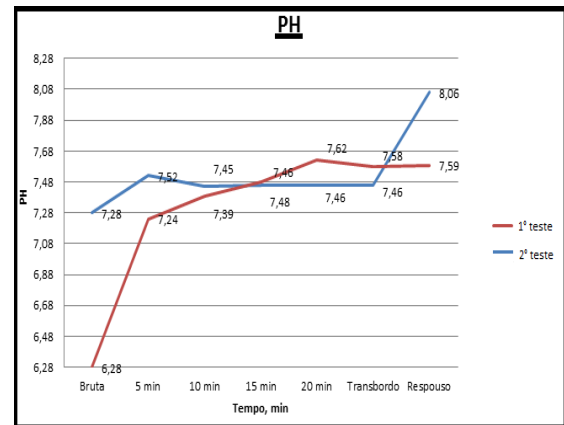


Figura III. Gráfico de pH

De acordo com os gráficos, observa-se que entre o 1º e 2º teste, mais especificamente, no intervalo de 7 dias, há uma proliferação significativa de microalgas no sistema. Fato este associado ao acúmulo diário de nutrientes advindos, sobretudo, da ração fornecida aos peixes e de suas excretas, que são compostos ricos em nitrogênio.

Nota-se, ainda, conforme a figura 2, que anteriormente ao início do processo em ambos os testes, a água apresentou grau significativo de turbidez causado pela presença de minúsculas partículas coloidais e de microalgas que principalmente no 2º teste, após sete dias, haviam se proliferado em demasia. Adicionalmente, observa-se que o sistema de flotação promoveu a remoção das microalgas uma vez que, mediante o processo, houve a diminuição da turbidez e conseqüentemente, a clarificação da água flotada.

Quanto ao potencial hidrogeniônico do efluente bruto, em ambos os testes mantiveram-se no padrão estabelecido pelo CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) em resolução N° 020/1986: (entre 6 e 9). Durante o processo de flotação houve uma elevação gradual do pH no efluente, passando este à padrões de meio alcalino.

Conclusões

A flotação demonstrou ter potencialidade na remoção de microalgas para pequenos volumes de água, uma vez que promoveu, utilizando a média aritmética como resultado, a remoção de 47% da turbidez do efluente em 20min. Ademais, neste mesmo tempo, houve

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

um acréscimo de 11% no pH da água, também utilizando a média aritmética como resultado.

Trabalhos futuros visam testar a flotação em volumes maiores de água, bem como avaliar métodos de extração do óleo contido nas microalgas para analisar sua serventia como matéria prima na produção de biodiesel.

Referências

1. AGUJARO, L. F.; ISAAC, R. L. Ocorrência de cianobactérias potencialmente tóxicas nas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - estado de São Paulo, Brasil – e avaliação de seus corpos d'água em relação à eutrofização. In: CONGRESO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, 28., 2002, Cancun. Anais... Cancún: AIDIS, 2002. CD-ROOM.
2. BRANDÃO, C. C. S.; WIECHETEK, G. K.; DI BERNARDO, L.; GALVIS, C. G. & VERAS, L. R. V.(1998). Uso da Filtração em Múltiplas Etapas de Tratamento de Águas com Elevado Teor de Algas. Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, Lima.
3. CONAMA, Resoluções. Resolução CONAMA Nº 020/1986- “Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do território nacional”. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=43>. Acesso em: 25ago. 2014.
4. DERNER, R. B., S. OHSE, M. VILLELA, S. M. de CARVALHO e R. FETT. Microalgas, produtos e aplicações. Ciência Rural n. 36, v. 6, p. 1959 -1967, 2006.
5. FRANCO, José Luiz de Andrade et al. (orgs.). História Ambiental: fronteiras, recursos naturais e conservação da natureza. Rio de Janeiro: Garamond, 2013.
6. LAMPARELLI , M. C. Grau de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento. São Paulo : USP/ Departamento de Ecologia., 2004. 235 f. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, 2004

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

USO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS VEGETAIS PARA A FABRICAÇÃO DE BRIQUETES DE ALTA EFICIÊNCIA

Andressa Teodósio Almeida de Melo (Bolsista PFRH 02),

Moisés Dantas Tertulino (Bolsista PFRH 02)

Renato Dantas Rocha da Silva (Orientador), e-mail: renato.dantas@ifrn.edu.br.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

Petróleo, saúde e meio ambiente – Energias alternativas.

Palavras-chave: combustível, biomassa, reutilização.

Resumo:

O objetivo do presente trabalho foi avaliar briquetes produzidos a partir de pó de serragem, palha de paú, palha de caraúba, sorgo, casca de melancia e casca de banana. Após a biomassa ser previamente seca em exposição solar e estufa laboratorial à 100°C, os briquetes foram produzidos em uma briquetadeira TecNews PTO 2860. Foi determinado que as pressões dos cilindros inferiores e superiores ficassem em 150 PSI e a temperatura em 90° e 120°C para a realização de estudos comparativos. Detectou-se que após a compactação, os briquetes produzidos sem a secagem antecipada obtiveram maior dificuldade de combustão, porém, aqueles que passaram por um período maior de tempo na secagem obtiveram melhor propriedade de queima.

Introdução

No Rio Grande do Norte, e em especial no Vale do Açu, a presença da indústria ceramista representa papel importante para a economia local, principalmente pela geração de emprego e renda. Entretanto, essa atividade tem causado graves problemas ambientais, em especial ao solo e a qualidade do ar. A principal fonte de energia para alimentar os fornos das cerâmicas continua sendo a queima da lenha de espécies nativas da região.

Uma alternativa para reverter este cenário é o aproveitamento de resíduos orgânicos que são desperdiçados em nosso planeta, como a biomassa vegetal que já vem sendo utilizada antes mesmo da descoberta do petróleo. Essa fonte energética é constituída principalmente de substâncias de origem orgânica, principalmente vegetal, ricas em substâncias lignocelulósicas. A energia deste material é obtida pela combustão do bagaço de cana de açúcar, resíduos florestais, resíduos agrícolas, entre outras matérias orgânicas.

O briquete é um combustível sólido, originado a partir do processo de compactação de resíduos lignocelulósicos, ou seja, resíduos compostos por celulose, hemicelulose e lignina (podas, restos de frutas, etc.). Além de renováveis, eles possuem excelente poder calorífico em função da presença de lignina e podem substituir combustíveis fósseis tais como óleos combustíveis, gases derivados do petróleo e carvão mineral ou vegetal. Os briquetes podem ser utilizados também em caldeiras a vapor, fornos e outros equipamentos do gênero, pois produzem vapor e calor de alta qualidade. Também, apresentam a vantagem extra em relação aos combustíveis fósseis devido à utilização de resíduos que causariam impactos ao meio ambiente.

Diante desse cenário, esse trabalho tem o intuito de estudar o uso de resíduos orgânicos vegetais para fabricação de briquetes, e comparar a sua eficiência com a matriz energética atual (carvão e lenha vegetal) com o objetivo de melhorar a capacidade do briquete, utilizando resíduos orgânicos vegetais, na tentativa de diminuir suas

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

problemáticas, tornando-o mais conhecido e acessível ao maior número de pessoas possível.

- Fabricação dos briquetes:

O briquete é produzido sob alta pressão e temperatura. Este processo é realizado por um conjunto de máquinas, constituído geralmente por: secadores, picadores e briquetadeiras.

A compactação de resíduos de biomassa é um processo pelo qual, uma massa de pequenas partículas de materiais sólidos é prensada com o objetivo de formar blocos compactos de forma definida e de alta densidade. Por meio deste processo, resíduos de beneficiamento agroindustrial, podas de árvores urbanas, resíduos orgânicos, dentre outros, convertem-se em um material de maior valor comercial. Essa operação poder ocorrer com ou sem a presença de um aglutinante (ANTUNES, 1982).

Materiais e métodos

O presente trabalho foi desenvolvido a partir do uso de diversos resíduos que estão exemplificados na Tabela 1. Todos estes foram coletados no IFRN – Ipangaçu. O efeito do tempo de preparo do briquete foi investigado em 8 e 16 minutos e a temperatura utilizada foi de 90 e 120°C durante os estudos. O volume de resíduos utilizados para produção de cada briquete foi de 400 ml.

Tabela 1 – Descrição das amostras de biomassa vegetal utilizadas no estudo, tempo e temperatura de cozimento.

Código	Tipo de biomassa	Condições de fabricação
A1	Pó de serragem	8 min. / 120°C
A2	Pó de serragem	16 min. / 120°C
A3	Pó de serragem	8 min. / 90°C
A4	Pó de serragem	16 min. / 90°C
B1	Palha de paú	8 min. / 120°C
B2	Palha de paú	16 min. / 120°C
B3	Palha de paú	8 min. / 90°C
B4	Palha de paú	16 min. / 90°C
C1	Palha de Carnaúba	8 min. / 90°C
D1	Sorgo	8 min. / 90°C
E1	Casca de banana	8 min. / 90°C
F1	Casca de melancia	8 min. / 90°C

- Preparo dos briquetes a partir de resíduos orgânicos vegetais:

A Figura 3 ilustra as etapas de fabricação do briquete.

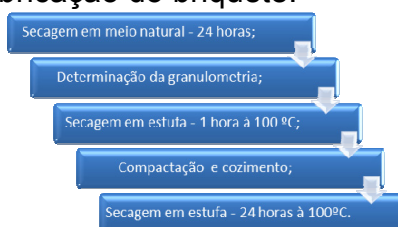


Figura 1 – Fluxograma da produção do briquete.

A secagem da biomassa é um estágio que precede a briquetagem e serve para reduzir a umidade em 10-15%, elevando o seu poder calorífico, foi realizado em condições naturais (exposição solar) e via aquecimento controlado em laboratório (estufa).

Os picadores no processo de briquetagem são importantes para a fragmentação da biomassa seca, ou seja, esta etapa determina a granulometria do material a ser

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

compactado e define a estrutura do produto gerado. Neste trabalho os materiais foram picados e peneirados em peneiras especializadas. O material passante em peneira de 8 U.S. mesh, com granulometria inferior a 2,38 mm, foi utilizado para fabricação dos briquetes.

A briquetadeira é o dispositivo principal em todo o processo, pois nesta etapa ocorre a compactação dos resíduos sob elevada pressão. A temperatura deve estar em média 100°C e 200°C, apesar de estudos recentes indicarem que temperaturas mais baixas podem resultar em briquetes de boa qualidade. Essa temperatura permite a plastificação da lignina, substância que atuará como elemento aglomerante das partículas da biomassa. Durante a compactação é possível reduzir o volume dos resíduos de 4 a 6 vezes do tamanho original. Com a baixa umidade os resíduos acabam se tornando mais resistentes ao apodrecimento e a fermentação. A Figura 4 ilustra a briquetadeira de pequeno porte, modelo TecNews PTO 2860, utilizada nos experimentos.



Figura 2 – Briquetadeira Tec News PTO 2860.

Resultados e Discussão

Os resultados das dimensões, densidade e umidade de cada briquete gerado é ilustrado na Tabela 2. A umidade dos resíduos estudados foi determinada a partir da diferença de peso após a secagem em estufa laboratorial a 100°C durante 24 horas.

O teor de umidade dos resíduos foram calculados de acordo com a Equação 1. TU foi medido em %; M é a massa inicial da amostra úmida e M₁, a massa seca, ambas em gramas.

$$TU = (M - M_1) * 100 / M \quad (1)$$

Os briquetes apresentaram teor de umidade entre 4 e 7 %, em média.

A densidade do briquete foi calculada pela fórmula: D= m/v (D= densidade, m= massa e v= volume do cilindro).

Tabela 2 – Densidade, umidade e tamanho dos briquetes produzidos utilizando resíduos orgânicos vegetais (400 ml de resíduos por briquete).

Cód. do briquete	Tamanho, cm	Densidade, g/cm ³	Umidade, %
A1	5,6	0,54	5
A2	6,0	0,52	4
A3	5,8	0,50	6
A4	5,2	0,56	5
B1	4,2	0,70	4
B2	3,5	1,19	5
B3	2,8	0,95	5
B4	2,0	0,68	5
C1	3,2	0,75	4
D1	4,0	0,54	6
E1	2,6	0,60	5
F1	3,4	0,55	4

A partir dos resultados apresentados foi possível identificar que o efeito da temperatura e do tempo de cozimento dos briquetes não resultou na alteração das propriedades físicas dos briquetes produzidos, interferindo apenas na coloração do material, pois alguns ficaram com aparência de queimado. O teor de umidade dos

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

briquetes gerados em temperaturas de 90°C apresentou valores ligeiramente superiores do que os briquetes gerados em temperatura de 120°C, entretanto ambos os briquetes apresentaram boa combustão.

Os briquetes produzidos a partir da palha de paú apresentaram a melhor propriedade de compactação. Os valores de densidade desses briquetes foram os mais elevados e também apresentaram a melhor propriedade de queima, provavelmente em virtude da baixa umidade e da aglutinação das partículas do material.

Estudos de calorimetria exploratória diferencial (DSC) dos briquetes produzidos pelo uso de palha de carnaúba e sorgo foram conduzidos para identificar as propriedades termodinâmicas dos briquetes. O resultado da análise de DSC é apresentado na Figura 6. Os dados representam o fluxo de calor em função da temperatura. Os resultados mostraram que ambos os materiais apresentaram a lignina na sua estrutura química o que confere a boa propriedade de queima e alto poder calorífico aos briquetes produzidos.

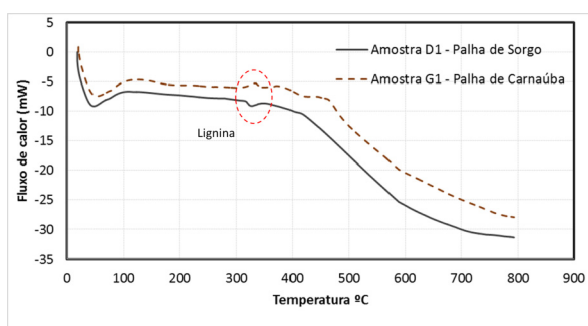


Figura 3 – Análise de DSC de amostras de briquetes preparados com biomassa de Palha de Carnaúba e Palha de Sorgo.

Conclusões

Os resultados obtidos neste trabalho permitiram concluir que o uso de resíduos orgânicos resultou na produção de briquetes de alta eficiência. Os resíduos de palha de carnaúba, palha de paú, palha de sorgo e pó de serragem apresentaram as melhores características de queima, densidade, baixa umidade e boa adesão entre as partículas da biomassa. Análises químicas foram conduzidas e os resultados indicaram a presença da lignina na estrutura dos briquetes gerados com palha de carnaúba e sorgo. Diante do cenário de severos impactos ambientais na Região do Vale do Açu/RN gerado pela queima de lenhas de espécies arbustivas, os resultados obtidos neste trabalho apresentam uma alternativa técnica, econômica e ambiental para o setor ceramista.

Referências

- ABREU, P. H. F. Formas de aproveitamento de resíduos da madeira. 2007. 45p. Trabalho de Graduação (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2007.
- FERREIRA, E. R. F. Levantamento dos Fornos Utilizados nas Olarias do Vale do Assú/RN. Monografia (Graduação em Ciência e Tecnologia), Universidade Federal Rural do Semiárido, Angicos, 2012 acessado em 1 de agosto de 2013.
- L, D. C. et al. O estado-da-arte da qualidade da madeira de eucalipto para produção de energia: um enfoque nos tratamentos silviculturais. Revista Biomassa & Energia. 2005, v.12, n.2, p.141 – 158.
- QUIRINO, W. F. Briquetagem de Resíduos Ligno-celulósicos. Laboratório de Produtos Florestais – LPF/IBAMA. Brasília, 2004. 10p.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

PRODUÇÃO DE BIOSSORVENTE A PARTIR DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS DO RIO PIRANHA-AÇU

Ádva Maria de Lima Silva (Bolsista PFRH 02 ou 03 IFRN),
Helena Nóbrega Almeida (Bolsista PFRH 02 ou 03 IFRN)
Larissa Soares Veloso (Bolsista PFRH 02 ou 03 IFRN),
Rômulo Franklin de Lima Cândido (Bolsista PFRH 02 ou 03 IFRN),
Renato Dantas Rocha da Silva (Orientador), e-mail: renato.danta@ifrn.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Fonte Arial 12, normal, centralizado, espaço simples.

Área e sub-área do conhecimento conforme tabela PFRH
(www.ifrn.edu.br/pesquisa/pfrh/tabela)

Palavras-chave: Biossorvente, macrófitas, efluentes.

Resumo:

O presente trabalho foi conduzido com o intuito de produzir um biossorvente a partir da biomassa seca de macrófitas aquáticas abundantes nos corpos hídricos superficiais do Rio Açú, no município de Ipangaçu. Os estudos conduzidos até o momento mostram que há uma grande disponibilidade deste material nos ambientes naturais e que esses organismos representam um risco ambiental para a qualidade do rio estudado. Os principais (potenciais) danos provocados pelas algas em excesso no rio são: elevada produção de cianotoxinas, alto consumo de CO₂ (acidez natural do corpo hídrico) e de O₂ da água e barreira na penetração de luz solar para ambientes subaquáticos. As principais espécies de algas identificadas na área de estudo foram a *Pistia stratiotes* e *Eichhornia crassipes*. O biossorvente produzido após a secagem do material em dois estágios apresentou características de grande potencial (textura, hidrofobicidade e baixa umidade) para aplicação como biossorvente de óleo mineral e metais pesados em água. Os estudos aplicados estão sendo conduzidos com águas artificialmente contaminadas com óleo mineral e os resultados preliminares justificam o grande potencial da técnica para o tratamento de efluentes contaminados com óleos minerais.

Introdução

O Brasil é privilegiado por possuir 13% de todo o volume hídrico de água doce do mundo. Contudo, o consumo de água vem aumentando devido, principalmente, ao crescimento da população mundial. Recentemente, o país sofre com a poluição deste recurso, sobretudo, em virtude da disposição inadequada de despejos contendo altos teores de metais pesados dissolvidos, óleos e pesticidas, advindos de empresas que usam estes materiais.

No cenário do estado do Rio Grande do Norte, que sofre constantemente com os efeitos das secas no Nordeste, faz-se ainda mais necessária a conservação deste elemento essencial para a manutenção da vida. Neste contexto, a produção de material biossorvente a partir de macrófitas aquáticas das espécies *Pistia stratiotes* e *Eichhornia crassipes*, presentes em nossa região, apresenta-se como uma alternativa viável para a

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

recuperação de recursos hídricos contaminados pela indústria petroquímica por óleos minerais e metais pesados dissolvidos.

A biomassa seca das macrófitas tem a capacidade de absorção e/ou adsorção de óleos, metais pesados e outros compostos orgânicos, e são mais eficientes até que muitos absorventes sintéticos importados e empregados comercialmente. As plantas passam por um processo de secagem e moagem, que possibilita diferentes maneiras de uso. Além disso, esta matéria viva, depois de utilizada, pode ser aplicada como elemento para compostagem ou produção de biocombustíveis, como o bioetanol ou biogás.

Apesar das macrófitas desempenharem funções ecológicas importantes, como o oferecimento de abrigo e proteção às diversas espécies animais e vegetais, sua proliferação acelerada no corpo hídrico pode representar um fator negativo, impedindo completamente a penetração de raios solares na superfície aquática, ocasionando redução nos níveis de oxigênio na água, favorecendo a formação de hidróxido de enxofre, que por sua vez diminui o pH da água, afetando todo o sistema aquático. Além disso, a proliferação dessas plantas aquáticas dificulta a navegabilidade dos rios e causam o entupimento de turbinas hidroelétricas.

Por tais motivos, as macrófitas são, na maioria das vezes, vistas como nocivas, já que podem trazer prejuízos econômicos e ao meio aquático se existentes em grande quantidade. Com isso, a sua utilização na produção de biossorventes torna-se economicamente viável e ambientalmente sustentável.

Ocorrência de macrófitas no ecossistema local - Vale do Açu

As principais espécies de macrófitas que ocorrem em águas superficiais do Rio Açu, entre os municípios de Itajá/RN e Ipangaçu/RN, são as espécies *Pistia stratiotes* (Alface d'água) e *Eichhornia crassipes* (Aguapé). A seguir são ilustradas as imagens das macrófitas flutuantes presentes no Rio Açu (figuras 1 e 2).



Figura 1 – *Eichhornia crassipes* (Aguapé) do Rio Piranhas-Açu

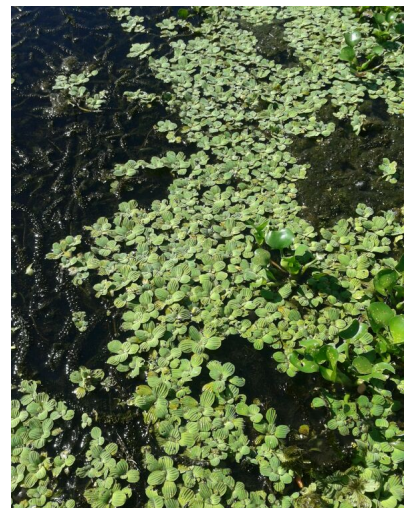


Figura 2 – *Pistia stratiotes* (Alface d'água) do Rio Piranhas-Açu

Materiais e métodos

Para a produção de biossorventes, o material coletado no Rio Açu foi lavado para a remoção de eventuais resíduos. A matéria vegetal foi separada entre raízes e folhas e

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

seca ao sol por um período de 20 horas para a perda do excesso de umidade e redução de volume. Em seguida, o material foi submetido a secagem artificial em estufa à temperatura de 70°C durante o período de 48 horas.

Após a secagem, a biomassa foi triturada em uma forrageira para a obtenção da matéria seca que será utilizada na confecção do biossorvente propriamente dito. As Figuras 3 e 4 ilustram as espécies de macrófitas PS e EC, durante o período de secagem sob ação do sol.



Figura 3 – *Pistia stratiotes* durante o procedimento de secagem ao sol



Figura 4 – *Eichhornia crassipes* durante o procedimento de secagem ao sol.

A figura 5 ilustra uma das possíveis formas de se aplicar o produto.



Figura 6 – Biossorvente aplicado em almofada absorvente – Fonte: Supersorb-br, 2014.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Resultados e Discussão

Mesmo após a secagem, que deixam as plantas biologicamente inativas, elas mantêm suas propriedades químicas, como no caso da *Salvinia* sp., que possui propriedades superficiais de hidrofobicidade, possuindo afinidade com compostos orgânicos oleosos, graças à presença de ceras nos pelos de suas folhas. Além disso, elas também são ricas em grupos carboxila, que permite a reação e fixação de metais pesados.

Após os processos de moagem, peneiração e pesagem elaboramos a seguinte tabela, detalhando a massa de porções da biomassa seca conforme padrões granulométricos, para isso, utilizamos peneiras com aberturas em 4,0 mm, 1,7 mm, 300 µm e 150 µm. De acordo com estudos anteriores constatou-se que quanto menores as partículas do bioissorvente, maior sua eficiência na absorção e adsorção de substâncias.

Tabela 1. Classificação e massa de biomassa seca de acordo com sua granulometria.

FOLHAS		RAÍZES	
Granulação	Massa	Granulação	Massa
4,0 mm	12,9950 g.	1,7 mm	18,6617 g.
1,7 mm	59,0658 g.	300 µm	61,7779 g.
300 µm	109,4050 g.	150 µm	77,9080 g.
150 µm	49,7788 g.		

A imagem abaixo ilustra o bioissorvente à granel produzido pelo grupo. Nos próximos meses analisaremos suas características físico-químicas para determinarmos seu potencial de absorção e/ou adsorção.

Conclusões (Arial 12, Negrito, alinhado à esquerda)

Tendo em vista o aspecto infestante e nocivo das macrófitas aliado às suas potencialidades de absorção e adsorção, a utilização dessas para a produção de bioissorvente mostra-se ideal para o controle de sua população nos corpos hídricos, além de representar uma alternativa economicamente viável e ambientalmente sustentável para o tratamento de águas contaminadas, sobretudo por efluentes oleosos.

Referências

ESTEVES, F. A. **Fundamentos da Limnologia**. Rio de Janeiro. Interciência/FINEP. 2ª ed. 602 p.

SCHNEIDER, I. A. H; RUBIO, J. **Plantas aquáticas: adsorventes naturais para a melhoria da qualidade das águas**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. PPGEM. XIX Prêmio

Campus
CAICÓ



III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

MEDIÇÃO DA QUALIDADE DO BIODIESEL

Carlos César Medeiros Câmara (Bolsista PFRH 03 IFRN),
Emanoel Batista Pereira Filho (Bolsista PFRH 03 IFRN),
Swelen Cristina Medeiros de Lima (Bolsista PFRH 03 IFRN)
Bruno Augusto Ferreira Vitorino (Orientador), e-mail: bruno.vitorino@ifrn.edu.br.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.
Campus Caicó, Rio Grande do Norte

Área do conhecimento (Biocombustíveis)

Palavras-chave: Biodiesel, Rancimat, Oxidação.

Resumo

O projeto consiste basicamente na construção de um "Rancimat" de baixo custo, o Rancimat é um equipamento usado para medir a estabilidade oxidativa dos elementos, que no nosso caso seria para medir a do biodiesel e conseqüentemente medir também a qualidade do mesmo, que se daria em um gráfico do tempo em função da oxidação. Para realizar tal projeto utilizaríamos um arduino e um gerador de ozônio de fabricação própria.

Além de ser construído com uma tecnologia mais barata, o projeto é de grande importância visto que irá contribuir bastante para testes nessa área.

Introdução

O biodiesel é um combustível renovável e biodegradável, é feito para ser usado em motores diesel padrão e substitui total ou parcialmente o óleo diesel de petróleo. Pode ser usado puro ou misturado com o diesel padrão, atualmente é mais comumente encontrado o diesel misturado onde o mais produzido é o B2 que consiste em 2% de biodiesel e 98% de diesel comum, assim como o B5 que consiste em 5% de biodiesel e 95% de diesel comum. Tendo em vista o crescimento dessa nova e importante fonte de energia no mercado, entendemos que o nosso projeto é de suma importância, pois com ele se tem uma espécie de "controle de qualidade" a baixo custo para as empresas produtoras desse combustível.

Materiais e métodos

As etapas que foram seguidas para a execução do nosso projeto foram:

Aperfeiçoamento da técnica com o Arduino; Linguagem "JavaScript" para o manuseio do software de representação dos resultados; Estudo e construção do nosso próprio "Rancimat"; Construção do gerador de ozônio;

Em primeiro lugar, realizou-se um estudo aprofundado sobre microcontroladores, para que pudéssemos entender qual seu princípio de funcionamento, e a partir disso conseguir obter resultados com a placa eletrônica Arduino. Para isso, foi criado um "mini-guindaste" apenas para a prática com tal equipamento.

A construção do "mini-guindaste" foi feita a partir de palitos de picolé, uma placa Arduino UNO, um servo motor turnigy TG9, um led, fios jumper, um potenciômetro B10K e

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

um resistor de 220Ω. A prática com esse aparelho fez-se necessária afim de sabermos controlá-lo para posteriormente utilizá-lo para a representação dos gráficos da condutividade do biodiesel.

Logo após, estudamos a linguagem “Java Script” necessária para que pudéssemos plotar os gráficos com os resultados. No projeto, a importância do JavaScript é notável, pois, com ele iremos desenvolver um pequeno software para retirar os dados do Arduino e plotar em um monitor externo.

Então, partimos para o estudo do “Rancimat” para que depois nós mesmos pudéssemos confeccioná-lo. O teste Rancimat define a estabilidade oxidativa de amostras de biodiesel, baseado no período de indução. O teste se baseia na aceleração da oxidação da amostra do combustível através do seu aquecimento e da mistura com ar. Nosso objetivo na construção desse aparelho, é que possamos alcançar os resultados desejados, mas que o uso seja mais barato, e o resultado, mais simples de ser obtido.

Para isso, aprofundamos o estudo no Im555, um CI que foi utilizado em nossa produção. No nosso projeto o LM555 terá uma função muito importante, pois é nele que se baseia o circuito de pulsos de alta tensão que foi extraído da dissertação de mestrado do orientador Ms. Bruno Augusto Ferreira Vitorino. O circuito conversor de tensão, consiste no uso de uma bobina de ignição automotiva, na qual se é chaveada uma tensão pulsada aplicada no gate de um MOSFET.

Por fim, para a construção do gerador de ozônio, obtivemos as fórmulas e os primeiros gráficos foram representados.

Resultados e Discussão

Com a placa Arduino, criamos um “mini-guindaste” aperfeiçoando a técnica com tal aparelho eletrônico.

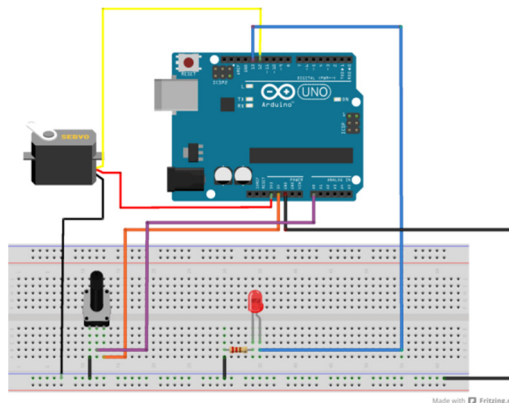


Figura I – Representação das conexões do Arduino, na criação do “Mini-guindaste”.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014



Figura II– Foto do “Mini-Gandaste” depois de pronto.

Ao desenvolver os códigos de JavaScript, CSS, e HTML, geramos o nosso primeiro protótipo de gráfico, que no entanto está desenhando uma função seno, com período e amplitude constante.

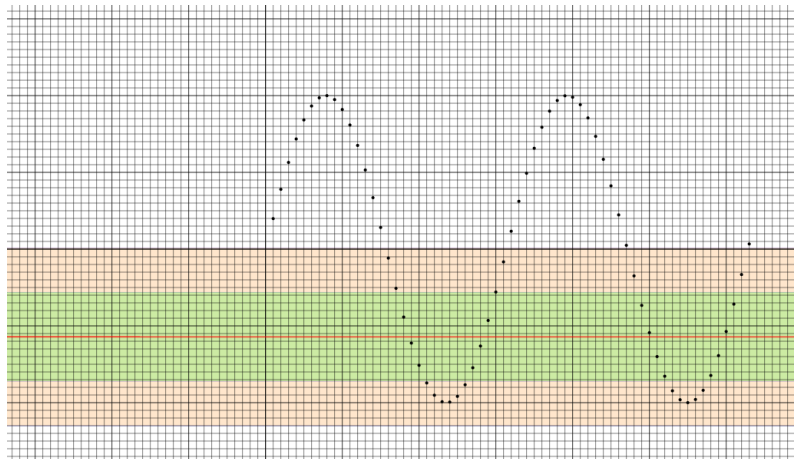


Figura III – Representação gráfica

No diagrama de blocos, uma corrente de ar limpo é colocada na amostra de biodiesel, numa temperatura de 110°C através do bloco de aquecimento. Com a decomposição do biodiesel, os ácidos e voláteis que se formam, são levados pela corrente de ar para um recipiente contendo água bidestilada e deionizada e um sensor para medição de condutividade da solução.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

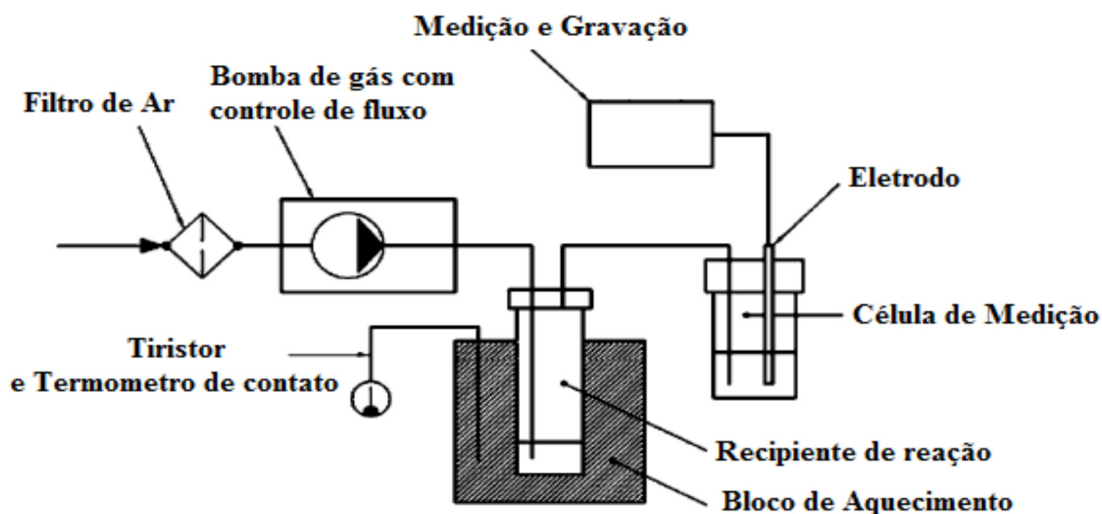


Figura IV – Diagrama de blocos mostrando como funciona o aparelho.

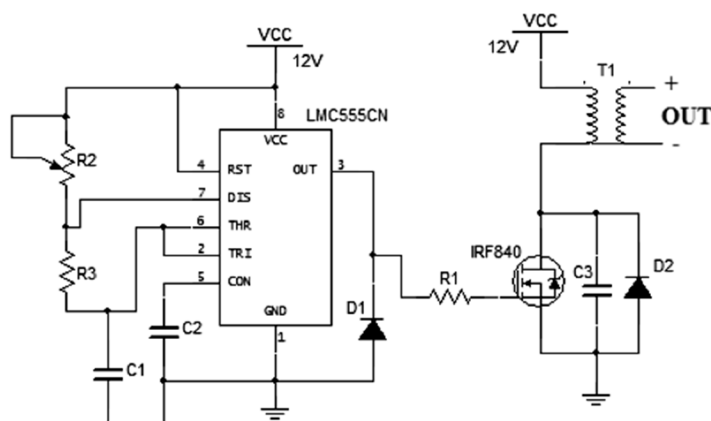


Figura V- Representação do circuito total (com o LM555)

Conclusões

Durante este período de um ano, desenvolvemos pesquisas na área de como medir a qualidade oxidativa do biodiesel, e dentre muitas maneiras a mais utilizada é a partir de um aparelho chamado Rancimat. Então, pesquisamos a respeito do mesmo, para poder construí-lo de uma forma mais simples e mais barata. A pesquisa aprofundada por esse determinado assunto, nos fez conhecer um pouco melhor algo do nosso cotidiano, como é o caso do biodiesel, e utilizar meios relacionados ao nosso curso para fazer tais medições, propiciando assim uma alternativa mais barata para realizar essa medição.

Referências

Vitorino, Bruno A. F., Sistema para Medição de Estabilidade Oxidativa de Biocombustíveis Utilizando Aceleração por Ozônio, Campina Grande-PB, 2012.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

ANALISE DO TEOR DE ALCOOL NA GASOLINA NOS POSTOS DAS CIDADES DE CAICÓ, CRUZETA E SÃO JOÃO DO SABUGI.

César Augusto Medeiros Silva (Bolsista PFRH 03)

Gabriel Medeiros da Silva (Bolsista PFRH 03)

Júlia Maria Dantas de Andrade Barros (Bolsista PFRH 03)

Matusalém Marcelino Cândido (Bolsista PFRH 03)

Sarah de Araújo Castelar Vale Melo (Bolsista PFRH 03)

Carlos Helaidio Chaves da Costa (Orientador), e-mail: carlos.chaves@ifrn.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Caicó.

Área do conhecimento: Derivados do Petróleo

Palavras-chave: Gasolina, Antidetonante, Álcool.

Resumo:

O álcool anidro é um importante aditivo para a gasolina para aumentar o poder de octanagem. A ANP permite que o percentual de álcool anidro adicionado a gasolina deve ser entre 20 a 25% da mistura total. Através da metodologia estabelecida pela NBR 139927, foram analisadas amostras de gasolina das cidades de Caicó, Cruzeta e São João do Sabugi. Das amostras de combustíveis analisadas 46 delas (77%) estavam dentro dos padrões estabelecidas pela ANP e 14 delas (23%) estavam fora dos padrões. A gasolina vendida com álcool anidro fora dos padrões estabelecidos pode causar danos a médio e longo prazo nos veículos principalmente aqueles não pertencentes à categoria “FLEX”.

Introdução

Atualmente, o número de veículos circulando pelas ruas das nossas cidades aumentou consideravelmente nos últimos tempos. Com esse crescimento acelerado de veículos automotores, aumenta também a preocupação com o meio ambiente e o ar que respiramos, pois, como sabemos os veículos (em sua maioria) utilizam combustível para se movimentar. Existem vários tipos de combustível, mas o mais consumido até os dias de hoje é a gasolina tipo C, que é utilizada em veículos movidos por motores à combustão interna, com uma mistura de álcool e gasolina¹.

A gasolina automotiva é produzida de modo a atender certos requisitos definidos de qualidade, visando cobrir as exigências dos motores além de permitir que a emissão de poluentes esteja dentro dos níveis aceitáveis pela legislação vigente². As características de qualidade da gasolina são fixadas pela ANP, sua é definida através da volatilidade e a capacidade antidetonante.

A qualidade da gasolina comercializada no Brasil tem sido alvo de questionamentos, pois é adicionado à gasolina o etanol antes de sua comercialização⁴, cuja função é aumentar a octanagem em virtude do seu baixo poder calorífico. Além disso, o fato propicia uma redução na taxa de produção de CO⁵. Se por um lado existem vantagens, existem as desvantagens também, como maior propensão à corrosão, maior regularidade nas

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

manutenções do carro, aumento do consumo e aumento de produção de óxidos de nitrogênio. Infelizmente, visando economia, alguns postos adulteram a gasolina, e esse ato tem crescido nos últimos tempos e preocupado autoridades, por isso a Agência Nacional de Petróleo intensificou a fiscalização em postos de todo o país. A adulteração da gasolina consiste na adição de solventes como tolueno ou adição de álcool anidro em uma proporção maior que a permitida. Ficou estabelecido³ que o percentual de álcool anidro na gasolina deveria estar entre 20 e 25%⁶, o uso de combustível adulterado acarreta consequências graves para o veículo. Além dos prejuízos ao veículo a adulteração de combustíveis também contribui para um aumento dos poluentes, pois desregula a combustão no motor. O presente trabalho teve como objetivo analisar as amostras de gasolina comercializadas na região do Seridó quanto a adequação ao percentual de álcool estabelecido pela ANP.

Materiais e métodos

O projeto teve como uma de suas fases a coleta de dados/amostras de gasolina comum de certa quantidade de postos de comercialização da região do Seridó (Caicó, São João do Sabugi e Cruzeta). Após coletadas, essas foram analisadas em laboratório através da metodologia estabelecida pela NBR 13992⁷ (Determinação do teor de álcool etílico anidro combustível (AEAC)).

Tal experimento, consiste na extração da diferença dentre as substâncias da solução aquosa de NaCl com gasolina. Inicialmente preparou-se uma solução aquosa de NaCl numa proporção de 9/10 de água e 1/10 de cloreto de sódio. Em uma proveta com tampa esmerilhada adicionou-se 50 ml de gasolina em 50 ml da solução produzida. Logo após tal mistura, vedou – se a proveta com sua tampa e realizou - se a inversão no frasco, a fim de proporcionar uma melhor solubilidade do álcool e acelerar a reação. Após, em média, 15 minutos verificou - se que a fase aquosa aumentou seu volume. Essa diferença de volume é a dissolução do álcool na solução de cloreto de sódio, o qual foi medido e aplicado na seguinte fórmula:

$$\text{Percentual de Álcool} = [(V - 50) \times 2] + 1 \quad [\%]$$

Resultados e Discussão

Após a realização dos experimentos, verificamos que algumas amostras não foram coerentes com as especificações Estabelecidas pela ANP (Agência Nacional de Petróleo). O teor de AEAC (Determinação do teor de álcool etílico anidro combustível) das amostras coletadas foi analisado conforme a Portaria do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento MAPA nº 143/2007.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

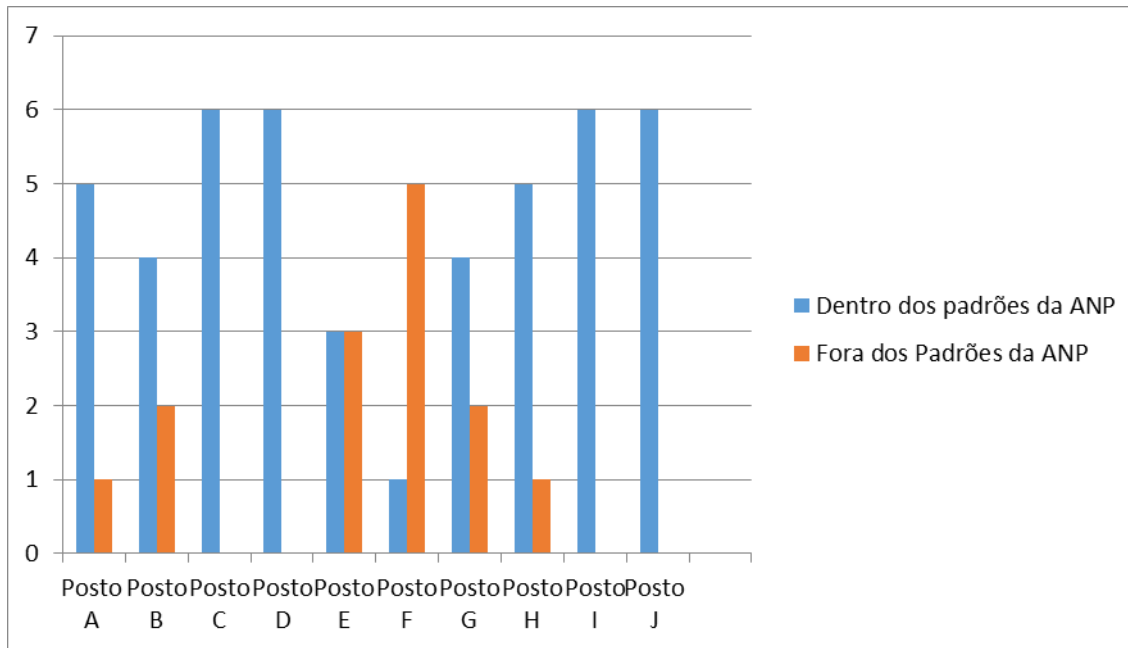


Gráfico 1: Análise do quantitativo de amostras que atenderam os padrões da ANP.

Os dados no gráfico acima mostram que das 60 amostras analisadas das quais 77 % delas estavam dentro das normas segundo a ANP⁸ (46 amostras especificamente) e 23 % estavam fora dos padrões estabelecidos pela norma (14 amostras especificamente). Comparando os resultados de nossas análises com outros artigos que envolvem a mesma área e objetivo⁹, percebemos uma variação bastante desigual no que concerne da quantidade amostras fora dos padrões nos nossos ensaios, sendo algo bastante adverso se tomarmos como base trabalhos da área, onde em sua maioria apresentam um média de amostras dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Conclusões

O álcool é um importante melhorador de combustão adicionado à gasolina tipo C, entretanto algumas amostras analisadas encontraram – se fora dos padrões estabelecidos pela ANP para o etanol. O consumidor é prejudicado por comprar um produto não adequado à legislação vigente e que a médio e longo prazo pode causar danos ao seu veículo principalmente se este não pertencer a categoria “FLEX”.

Referências

[1] DIAS, A. Detonação e pré-ignição, dois males que podem quebrar o seu motor. Disponível em: <<http://www.carrosinfoco.com.br/carros/2013/02/detonacao-e-pre-ignicao-dois-males-que-podem-quebrar-o-seu-motor/>>. Acesso em: 09 de agosto de 2014.

[2] MIYAGAWA et al., 1998 e PUMPHREY et al, 2000. Acesso em: 09 de agosto de 2014.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

- [3] Segundo a portaria MAPA nº 554 de 27 de 05 de 2003. Acesso em: 09 de agosto de 2014.
- [4] GODINHO, M. Quantificação do Teor de Álcool em gasolina. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAA3RsAK/quantificacao-teor-alcool-gasolina>>. Acesso em: 09 de Agosto 2014.
- [5] Determinação do teor de álcool em gasolina. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/lvq/exp02.html>>. Acesso em: 09 de agosto de 2014.
- [6] Lei 10.696 – 2003. Art. 18. Acesso em: 09 de agosto de 2014.
- [7] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13992: Gasolina Automotiva- Determinação do teor de álcool etílico anidro combustível (AEAC). Rio de Janeiro, 1997. Disponível em: <[ftp://ftp.feq.ufu.br/Luis/NR_Seguran%E7a_Mec2007/Incoming/Nbr%2013992%20%20Gasolina%20Automotiva%20%20Determinacao%20Do%20Teor%20De%20Alcool%20Etílico%20Anidro%20Combustível%20\(Aeac.pdf](ftp://ftp.feq.ufu.br/Luis/NR_Seguran%E7a_Mec2007/Incoming/Nbr%2013992%20%20Gasolina%20Automotiva%20%20Determinacao%20Do%20Teor%20De%20Alcool%20Etílico%20Anidro%20Combustível%20(Aeac.pdf)>. Acesso em: 10 de agosto de 2014.
- [8] CRUBELLATI, D.; RODRIGUES L.; COSTA, M.; OLIVEIRA, T.; Análise do Teor de álcool na gasolina. Disponível em: <http://becn.ufabc.edu.br/guias/estrutura_materia/resumo/ES_E1_N_02.pdf>. Acesso em: 10 de agosto de 2014.
- [9] SILVA, F. Relatório teor de álcool na gasolina. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAUQMAJ/relatorio-teor-alc>>. Acesso em: 09 de agosto de 2014.

Campus
APODI



III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

OBTENÇÃO DE DERIVADOS DO GLICEROL UTILIZANDO ENZIMAS VEGETAIS COMO CATALISADOR

001C

Isadora Héllen dos Santos Pereira Joyce Cristhiny Almeida Thallita Elice de Moraes Costa Francisco Felipe Maia da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – DIAC.
Campus Apodi.

Química

Palavras-chave: biodiesel, mercado, valorização.

Resumo

Os programas governamentais direcionados para o incentivo e a popularização do uso dos biocombustíveis no Brasil acabaram por expandir de forma expressiva os níveis de produção de biodiesel nas últimas décadas. De maneira simultânea a esse crescimento, existe a maximização da produção de glicerol, uma vez que é obtido como subproduto no processo de síntese do biodiesel. Apesar de ter como destino o setor industrial (sobretudo para área de cosméticos e de produtos farmacêuticos), essa demanda do mercado não consegue utilizá-lo quantitativamente de modo proporcional ao percentual que se é produzido. Dessa forma, o presente trabalho objetiva dar diretrizes para o desenvolvimento de derivados do glicerol para que haja a expansão do mercado voltado especificamente para esse setor, visando à valorização do biodiesel e a introdução de enzimas vegetais no processo para viabilizar a obtenção desses produtos.

Introdução

Em função do esgotamento das reservas de petróleo, surge a necessidade de estabelecer na matriz energética brasileira, novas fontes de energias para possibilitar a minimização das oriundas dos combustíveis fósseis. Concomitantemente a esse cenário, existe a preocupação em desenvolvê-las de modo sustentável e, deste modo, os biocombustíveis mostram-se como uma boa alternativa para substituí-los. Nesse contexto, o Brasil, por sua vez, apresenta grande potencial no cultivo de oleaginosas devido as favoráveis condições ambientais, diversidade de matérias-primas adaptáveis às várias regiões do país e pelo seu desenvolvido setor agrícola atrelado ao seu extenso território demográfico. São esses fatores que acabam por influenciar diretamente, de modo a favorecer a produção, sobretudo, do biodiesel no território nacional.

No ano de 2004, iniciaram-se os incentivos, por parte do governo federal, para a produção e o uso deste biocombustível, com a criação do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB). De maneira paralela a inserção e o progresso do biodiesel como fonte energética, surge uma crescente oferta de glicerol, que é formada como subproduto no processo de obtenção do mesmo. Em função da reduzida utilização e da grande quantidade produzida (em torno de 10% em volume de biodiesel formado), torna-se imprescindível destiná-la a algum fim para ser efetivamente utilizada de modo a minimizar essa parcela que não é aproveitada. Embora a utilização de enzimas para

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

viabilizar o tempo de reação já seja algo bastante comum, a proposta de inserção de enzimas vegetais para a obtenção desses derivados surge, também, como uma alternativa vantajosa, já que atuam de maneira ímpar em relação às demais no que se refere à catalisação de reações de elevada complexidade (PASTRO, G.; SUFFREDINI, H. B.).

Desse modo, a síntese de substâncias a partir do glicerol através da utilização de enzimas vegetais, a fim de tornar o processo eficiente, traz consigo uma maior valorização do biodiesel acarretando a expansão da competitividade em relação às fontes de origem fóssil. Panorama este que é tido como algo desejável, pois oportuniza uma expressiva popularização deste biocombustível no mercado brasileiro.

Materiais e Métodos

Determinação do teor de proteínas das espécies vegetais: A determinação de proteínas dos extratos aquosos dos vegetais serão realizada como estudo preliminar da sua utilização como biocatalisadores. Os vegetais serão primeiramente lavadas com solução de NaOCl 5% durante 20 minutos e, posteriormente, com água destilada. Para obtenção dos extratos utilizou-se as seguintes metodologias;

Para células integras: 20,0 g de vegetal cortados em cubos de aproximadamente 1,0 cm de aresta e 50 mL de água destilada serão acondicionados em erlenmeyers de 250 mL. A mistura é mantida sob agitação constante em mesa agitadora por 96h a 175 r.p.m. Os extratos serão filtrados e submetidos a metodologia de determinação de proteínas solúveis, descrita na literatura por Bradford (BRADFORD, 1976).

Para o extrato bruto enzimático: este extrato será preparado triturando-se as partes vegetais utilizadas nas reações com soluções aquosas em diferentes valores de pH (5,2; 6,2; 7,2; 8,0) e em água destilada. Os extratos serão filtrados a vácuo, centrifugados e em seguida submetidos a metodologia de determinação de proteínas solúveis descrita na literatura por Bradford (BRADFORD, 1976).

Procedimento geral para reações de Biorredução: Nas reações de biotransformação realizadas, será usada a seguinte metodologia: os vegetais utilizados serão cortados em pequenos cubos com aproximadamente 1,0 cm de aresta, lavados com solução de hipoclorito de sódio 5 % por 20 minutos e em seguida com água destilada. Serão utilizados 20,0 g de vegetal em erlenmeyers de 125 mL, 0,42mmol de substrato e 50 mL de água destilada (ou solução tampão). Os frascos são lacrados e submetidos à agitação em mesa agitadora a uma velocidade de 175 r.p.m durante 72 h. Todas as reações serão realizadas em triplicata (adaptado de YADAV *et al*, 2002). Após o período de 72h de reação os sistema reacionais são submetidos a uma partição com diclorometano (3x30mL) e em seguida a fase orgânica é concentrada a pressão reduzida em rotaevaporador a uma temperatura de aproximadamente 60°C (adaptado de MACHADO *et al*. 2006).

Procedimento Geral para as reações de bioesterificação: os vegetais serão preparados através de ralamento manual (Figura 71) seguido de extração com acetona utilizando um volume 5 vezes superior a massa de casca ralada. Posteriormente as CLD foram postas a temperatura ambiente por cerca de 2h. Em seguida cerca de 0,12mmol do álcool racêmico foi adicionado junto com 0,6mmol de acetato de vinila em 10ml de hexano, em erlenmeyer de 25ml com 2g de CLD. As reações foram conduzidas a 38°C, 225 rpm, durante 24h (adaptado de BIZERRA *et al*, 2011)..

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

Cromatografia em Camada Delgada (CCD): para cromatografia em camada delgada (CCD) foram utilizadas cromatoplasmas de gel de sílica 60 ($\Phi = 2-25\mu\text{m}$) sobre poliéster T-6145 provenientes da marca SIGMA CHEMICAL CO com camada de 250 μm de espessura e dimensões de 10x5 cm. Também serão utilizadas placas de vidro revestidas com uma camada de aproximadamente 0,5 mm de espessura de sílica gel 60 ($\Phi = 0,004-0,005\text{ mm}$) código 1094 da marca VETEC.

Após eluição das substâncias nas cromatoplasmas, as mesmas foram reveladas através de pulverização com solução de vanilina ($\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3$, 5,0 g) e ácido perclórico (HClO_4 , 0,75 mol/L, 100 mL) em etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$, 100 mL) seguida de aquecimento a 100°C com pistola aquecedora da marca Steinel, modelo HL500, por aproximadamente 1 min.

Cromatografia de adsorção: os produtos reacionais, após extração, serão purificados em coluna cromatográfica utilizando como adsorvente gel de sílica 60 ($\Phi = 0,025-0,020\text{mm}$), código 45 337, de procedência VETEC. O comprimento e diâmetro das colunas variam de acordo com a quantidade de amostra a ser cromatografada e de sílica utilizadas. Como eluente são usados hexano e acetato de etila de qualidade PA da marca Synth, puros ou em misturas binárias na proporção 8:2, respectivamente.

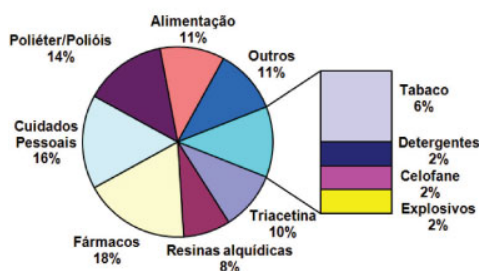
Resultados e Discussão

É importante ressaltar o quão interessante é a inserção de enzimas vegetais como catalisador no processo de obtenção de biodiesel. Dentre as inúmeras vantagens podem ser citadas a baixa complexidade em relação às condições pelas quais atuam (como temperatura e pressão), a grande seletividade a substratos bioquímicos e, também, por serem catalisadores inteiramente biodegradáveis.

A produção de glicerol ocorre de modo simultâneo ao da obtenção de biodiesel, sendo que os níveis desse subproduto, no final do processo, chegam a aproximadamente 10% da quantidade produzida. De acordo com os dados da APN (Agência Nacional do Petróleo, Gás natural e Biocombustíveis) em 2009 a produção brasileira de biodiesel (B100) foi de 1.608.050 m^3 gerando 171.829 m^3 de glicerina (ANP, 2010). Esse fator influi diretamente na demanda atual do glicerol, uma vez que é determinada por lei a implantação do uso do biodiesel no óleo diesel, onde a partir do ano de 2010, o biodiesel passou a ser incorporado na proporção de 5% em volume ao óleo diesel, devido a Resolução CNPE nº 6 de 16/09/2009. Com a crescente demanda do biodiesel no mercado mundial há, também, o aumento do glicerol formado tornando notória a importância do direcionamento desse subproduto para uma utilização efetiva, que por sua vez, pode ser substituído em diversas áreas, tais como na indústria de cosméticos, farmacêutica, detergentes, na fabricação de resinas e aditivos além de ser implantada na indústria alimentícia, por exemplo (figura 1).

Figura 1: Mercado do glicerol no Brasil (volumes e uso industrial):

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014



FONTE: *Química Nova*, vol. 34, N.º.2, 2011.

Com base em vários estudos e pesquisas obtém-se, através dos resultados, uma grande melhoria na perspectiva da utilização de catalisadores vegetais e no desenvolvimento de novas técnicas para o aproveitamento da glicerina produzida através do processo de obtenção do biodiesel. Bem como a coleta de dados para a determinação do teor de proteínas de diferentes espécies de origem vegetal, podendo definir os catalisadores mais satisfatórios para o uso, tendo estes, maiores potenciais para a catálise frente a reações de oxidação, redução, hidrólise, esterificação e transesterificação, para assim, iniciar-se a produção de ésteres do glicerol, e a obtenção de compostos carbonílicos utilizando reações de oxidação enzimática. Por fim, haverá a realização do estudo, juntamente com sequentes observações, a fim da determinação das propriedades químicas e físicas dos derivados obtidos.

Conclusões

Portanto, torna-se nítida a importância do alcance da produção e de comercialização de derivados do glicerol a largas proporções por ser um fator importante para o mercado do biodiesel. Isso, pois, influi diretamente na redução de custos em sua produção por meio da valorização deste biocombustível, o que, por sua vez, expandirá a sua competitividade em relação às fontes de energia de origem fóssil.

Referências

1. BEHR, A.; EILTING, J.; IRAWADI, K.; LESCHINSKI, J.; LINDNER, F. **Improved utilization of renewable resources: new important derivatives of glycerol.** *Green Chem.*, 10, 13-30. 2008.
2. CERON, L.B. **Síntese de éteres e ésteres da glicerina utilizados como aditivo ao biodiesel: uma proposta mitigadora com redução nas emissões gasosas.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental da Universidade Federal de Mato Grosso. 2010.
3. MOTA, C. J. A.; SILVA, C. X. A.; GONÇALVES, V. L. C. **Gliceroquímica: novos produtos e processos a partir da glicerina de produção de biodiesel.** *Quim. Nova*, Vol. 32, No. 3, 639-648, 2009.
4. PASTRO, G.; SUFFREDINI, H. B. **Catálise Enzimática como Ferramenta para a Produção de Biodiesel.** Universidade Federal do ABC, Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH). Disponível em: <http://ic.ufabc.edu.br/II_SIC_UFABC/resumos/paper_5_239.pdf> acesso em: 30.out.2014

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

DESENVOLVIMENTO DE PLANILHA PARA DIMENSIONAMENTO DE MOTORES DE COMBUSTÃO PARA USO DE BIOGÁS

003C

Isadora Dantas
Débora Crislaine da Silveira
Francisco Sebastião de Medeiros Filho

Galba Falcão Aragão

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

Área do conhecimento: Biocombustíveis

Palavras-chave: Geração de Energia, Viabilidade, Biogás.

Resumo:

O presente trabalho tem como principal objetivo e finalidade o desenvolvimento de uma planilha eletrônica para uma análise de viabilidade econômica e financeira do uso do biogás em motores de combustão. Para atingir esse propósito foram utilizados os principais parâmetros que compõem a estrutura de um plano de negócio, segundo estudiosos. O procedimento metodológico desenvolveu-se por meio de pesquisas. Na análise financeira foram realizadas pesquisas quanto aos recursos necessários ao iniciar um empreendimento como esse. Para constatar a viabilidade foram utilizados os seguintes indicadores financeiros: taxa interna de retorno, período de payback, fluxo de caixa, TMA (taxa mínima de atratividade) e VLP (valor presente líquido).

Introdução

Energia é um elemento fundamental para garantir nosso desenvolvimento. Porém, para assegurar a sustentabilidade das fontes energéticas, devemos buscar opções de energia limpas e renováveis, que sejam também economicamente viáveis e socialmente justas.

Para as próximas décadas as perspectivas da economia mundial são de crise na área da energia. Crise identificada pelo descompasso entre o crescimento da demanda e a incapacidade da oferta acompanhar o ritmo de expansão do Produto Interno Bruto (PIB) mundial, em especial do petróleo que é a base da matriz energética. O resultado mais imediato e visível desta crise é a volatilidade e recordes no preço do barril do petróleo. Os países buscam alternativas para blindar suas economias das incertezas geradas pela crise energética, tais como, estímulo às fontes alternativas biomassa, eólica, solar, retorno da energia nuclear, gás natural e eficiência energética (CASTRO, 2008)

O ser humano necessita de energia para tudo que faz, desde conduzir sangue para todas as partes de seu corpo, até efetivar a locomoção de um avião. Mas como adquirir essa energia?

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

O biogás, biocombustível produzido através de biodigestão anaeróbica seja natural ou artificialmente, derivado de dejetos de animais, lixos domésticos, esgotos, destilarias, etc, apresenta-se como uma importante alternativa de utilização, pois destaca-se como uma fonte energética renovável sendo uma das principais responsáveis pela diminuição dos gases do efeito estufa.

Assim, o tratamento desses efluentes pode processar-se por intermédio da fermentação anaeróbica que, além da capacidade de despoluir, permite valorizar um produto energético, o biogás, e ainda obter um fertilizante, cuja disponibilidade contribui para uma rápida amortização dos custos da tecnologia instalada (Perone, 2006).

Revisão de literatura

Este estudo constitui-se de uma revisão da literatura no qual realizou-se uma consulta a livros, periódicos e artigos científicos virtualmente em busca de informações gerais a respeito da utilização do biogás em motores de combustão. Toda pesquisa foi realizada entre Junho de 2013 a Outubro de 2014.

Os procedimentos de inclusão para os estudos encontrados foram uma abordagem analítica desde o princípio de funcionamento de um motor de combustão interna até o emprego de indicadores financeiros, nos quais é possível analisar a viabilidade econômico-financeira do uso do biogás nos mesmos.

Em seguida buscou-se pesquisar e estudar os valores reais referentes aos custos necessários ao se instalar uma planta de geração de energia como essa, desde o tipo de biodigestor a ser instalado ao grupo gerador a ser utilizado para que posteriormente seja desenvolvida a planilha eletrônica para a análise da viabilidade.

Resultados e Discussão

Iniciamos o projeto analisando a viabilidade econômica, na qual se estabelece o conhecimento das técnicas para solução de um problema de análise de investimento a qual se baseia na matemática financeira. Para o plano de negócio emprega-se inicialmente análise do fluxo de caixa, onde observa-se todas as entradas e saídas de recursos monetários ao longo de um determinado período.

Avalia-se do mesmo modo o custo de oportunidade de capital, através da taxa mínima de atratividade, juntamente com o valor presente líquido, onde se compara na data inicial do projeto todas as receitas e despesas esperadas e projetadas utilizando as análises anteriores. Bem como estima-se a taxa interna de retorno onde o valor presente de todos os fluxos de entrada é igual a todos os valores do fluxo de saída, sendo comparada a taxa mínima de atratividade para verificar a rentabilidade do investimento. Por fim, aplicou-se o Payback, método empregado para determinar e quantificar através do fluxo de caixa o período necessário para recuperar o investimento feito inicialmente.

Foi de fundamental importância explorar os princípios de funcionamento dos motores de combustão interna, no qual os produtos da combustão constituem-se os mesmos o fluido do trabalho. São motores onde o calor dissipado por uma combustão é transferido a um fluido intermediário (ar, hidrogênio, vapor d'água e etc). Este fluido intermediário que é o gerador do trabalho mecânico.

Os estudos apontam para uma geração de energia satisfatória e viável, visto que a utilização do biogás para a geração de energia ameniza e soluciona problemas ambientais, promovendo o tratamento de efluentes, da mesma forma, diversifica a matriz energética. O tempo de retorno do investimento geralmente varia de 2 a 3 anos, o que é satisfatório. Além da concomitante produção do biogás e do biofertilizante e se

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

comparado entre os custos frente outras fontes de energia nota-se que já é um combustível bastante competitivo e satisfatório, como pode-se observar na tabela abaixo.

Tabela 1. Comparação entre os custos mínimo e máximo do biogás frente a outras formas alternativas de energia

Sistema	Energia (R\$/MWh)
Biogás	67 a 190
Fotovoltaico	200 a 400
Eólico	50 a 80
Biomassa	40 a 70
Motor diesel	100 a 300
Micro Central Hidrelétrica	20 a 40

Fonte: Ministério de Minas e Energia – Prodeem (1999)

Conclusões

O presente trabalho apresenta uma possibilidade de geração de energia através do biogás em substituição aos combustíveis fósseis comumente utilizados em motores de combustão interna do tipo ciclo otto adaptado para o uso do biogás como combustível sendo acoplado a um grupo motor gerador. O estudo da viabilidade econômico-financeira deve apresentar resultados satisfatórios visto que a utilização dessa tecnologia além de melhorar a qualidade e produtividade de uma determinada propriedade, contribui para solução de problemas ambientais, promove o tratamento de efluentes e de disponibilidade de energia além da simultânea produção do biogás e do biofertilizante.

Referências

- Introdução aos motores de combustão interna, 1876.128 p.
- PRATI, L. Geração de energia elétrica a partir do biogás gerado por biodigestores. 2010. 83 f. Dissertação (graduação em engenharia elétrica) - Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade federal do paraná. Paraná. 2010.
- DEGANUTTI, R. PALHACI, M.C.J.P., ROSSI, M., PAULISTA et al. biodigestores rurais: modelo indiano, chinês e batelada. 5 f. Departamento de Artes e Representação Gráfica, Universidade estadual paulista Julio de mesquita filho. Bauru, São Paulo.
- FARIA, R.A.P. Avaliação do potencial de geração de biogás e de produção de energia a partir da remoção da carga orgânica de uma estação de tratamento de esgoto – estudo de caso. 2012. 63 p. Dissertação (Mestrado em Energia na Agricultura) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2012.
- LINDEMEYER, R.M. Análise da viabilidade econômico-financeira do uso do biogás Como fonte de energia elétrica. Dissertação (bacharelado em administração) - Universidade federal de santa Catarina, Florianópolis, 2008.
- PECORA, V. Implantação de uma unidade demonstrativa de geração de energia elétrica a partir do biogás de tratamento do esgoto residencial da USP – estudo de caso. 2006. 153 p. Dissertação (mestrado em energia) - Universidade de são Paulo, USP, São Paulo, 2006.

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

ANÁLISE DO RENDIMENTO DE UM COLETOR SOLAR PARA AQUECIMENTO DE ÁGUA COM CONTROLE DA TEMPERATURA DE ENTRADA

006C

Joyce Oliveira Cavalcante
Letícia Targino Braga
Pedro Yago Tavares Fernandes
João Maria Bezerra

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia — *Campus Apodi*
Apodi, Rio Grande do Norte

Área e sub-área do conhecimento conforme tabela PFRH

Palavras-chave: energia solar térmica, sistema de aquecimento de água, balanço térmico.

Resumo

As fontes renováveis de energia tem assumido um papel preponderante no desenvolvimento e estruturação do sistema energético mundial, voltado para a consolidação dos fundamentos da sustentabilidade, quais sejam, um desenvolvimento fundamentado e inter-relacionado com os setores econômico, social e ambiental, tão necessário num mundo em que a agressão ao meio ambiente, em que o uso dos recursos naturais de forma desordenada e a irracionalidade no que diz respeito a geração e ao uso das fontes energéticas, não são mais aceitos nem vistos como parâmetros de desenvolvimento que levem ao uso eficiente dos recursos energéticos que o planeta possa proporcionar aos seus habitantes.

Este trabalho tem por objetivo o desenvolvimento de um estudo para análise da influência da temperatura de entrada do fluido em um coletor solar térmico de baixa temperatura no rendimento e eficiência do mesmo e da influência que o tipo de sistema utilizado possa apresentar no aquecimento de água para fins específicos. A metodologia utilizada engloba a obtenção de dados (temperaturas de entrada e saída de água do coletor solar, radiação solar global, temperatura e umidade do ar, horas de insolação, direção e velocidade do vento), em um sistema solar de aquecimento de água por termo sifão em Apodi/RN e a análise destes dados no que concerne, basicamente, a influência da temperatura de entrada da água no coletor solar, no desempenho e eficiência do sistema. Também será feita uma análise quanto tipo de sistema utilizado, com a elaboração de relatório e artigo para publicação em eventos científicos.

Introdução:

As fontes renováveis de energia têm assumido um papel de grande importância no desenvolvimento e estruturação do sistema energético mundial, voltado para a consolidação dos fundamentos da sustentabilidade: os setores social, econômico e ambiental.

Uma das fontes renováveis de energia mais usada e popularizada é a energia solar térmica com fins de banho e/ou de cozinha, pois hoje, tanto ou mais importante que a

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

geração de um novo watt de energia tem sido a geração de um negawatt, ou seja, a economia de um watt de energia já disponível. A substituição dos chuveiros elétricos por sistemas solares de aquecimento de água é uma das formas mais diretas e importantes no sentido de racionalizar o uso da matriz energética nacional, visto que o chuveiro elétrico é o responsável por, aproximadamente, 24% do consumo energético de uma residência. No Brasil, 73,1% das residências possuem chuveiros elétricos, sendo que 73,5% da energia utilizada para aquecimento de água para banho têm como origem a eletricidade (Procel/Eletrobrás, 2007). Segundo a CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais), o uso do chuveiro elétrico no Brasil atinge o horário de pico das 18:00h às 19:00h, quando em pelo menos 50% das unidades habitacionais que dispõem de chuveiro elétrico, existe pelo menos uma pessoa tomando banho, o que provoca uma demanda de aproximadamente 8,5% da demanda nacional de energia que está sendo utilizada neste horário.

Para cada metro quadrado de coletor solar instalado prever-se a preservação de 56 m² de terras férteis antes inundadas na construção de novas usinas hidrelétricas, bem como a economia de 55kg de GLP/ano ou 66 litros de diesel/ano ou 215 kg de lenha/ano, o que projeta uma importância bastante relevante quanto ao incentivo e uso da energia solar.

O desenvolvimento deste estudo tem sua relevância no fato de proporcionar uma análise do princípio de funcionamento dos coletores solares térmicos de baixa temperatura que pode refletir no rendimento apresentado pelos mesmos e, inclusive no tipo de sistema utilizado para o aquecimento de água para fins de banho e/ou cozinha, o que poderá criar uma nova perspectiva quanto a relação custo x benefício no uso destes dispositivos de energia solar térmica.

Materiais e métodos:

A metodologia a ser utilizada consiste em aprofundar o conhecimento quanto aos sistemas térmicos de aquecimento solar de baixa temperatura para fins de banho e/ou cozinha através da revisão bibliográfica sobre o tema para, procurando-se entender os tipos de sistemas utilizados e o balanço térmico de um coletor solar, analisar os principais fatores que influenciam seu rendimento e a eficiência do sistema.

A seguir, será efetuado um levantamento de dados relativos a um sistema térmico solar para aquecimento de água com especificação definida e em operação nas condições climáticas de Apodi/RN para avaliarmos o seu rendimento nas condições locais. A partir de então, buscar-se-á analisar os dados obtidos quanto ao rendimento e eficiência do sistema, analisando-se os fatores que influenciam estes parâmetros, principalmente, a influência da temperatura de entrada de água no coletor solar, comparando-se os dados reais obtidos com os dados teóricos estudados, levando-se em consideração os diferentes níveis de temperatura de entrada de água no coletor solar. Finalmente, será elaborada uma conclusão a respeito do experimento realizado e sua importância para o desenvolvimento e aplicabilidades de sistemas solares térmicos de baixa temperatura com fins de banho e/ou cozinha, no município de Apodi/RN, bem como na região do oeste potiguar, onde projeta-se elevados índices de radiação solar, temperatura e horas de insolação, objetivando-se a publicação dos resultados obtidos em eventos científicos adequados.

Para obtenção dos valores teóricos correspondentes aos ganhos úteis de calor por um coletor solar plano, utilizou-se a equação 1 (Duffie e Beckman, 1991), abaixo:

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

$$Q = \dot{m} \cdot c_p \cdot (T_s - T_e)$$

Equação 1

onde:

Q - calor útil transferido para o fluido circulante [W];

\dot{m} - fluxo de massa do fluido [kg/s];

c_p - calor específico do fluido [kJ/kg°C];

T_e - temperatura do fluido que entra no coletor [°C];

T_s - temperatura do fluido que sai do coletor [°C].

Por sua vez, para obtenção dos valores das eficiências térmicas instantâneas de um coletor solar foi utilizada a equação 2 (Duffie e Beckman, 1991), a seguir:

$$\eta = \frac{\dot{m} \cdot c_p \cdot (T_s - T_e)}{I \cdot A}$$

Equação 2

onde:

\dot{m} - fluxo de massa do fluido [kg/s];

c_p - calor específico do fluido [kJ/kg°C];

T_e - temperatura do fluido que entra no coletor [°C];

T_s - temperatura do fluido que sai do coletor [°C].

I – radiação solar incidente (W/m²)

A – área do banco de coletores (m²)

Para o desenvolvimento deste trabalho, buscar-se-á utilizar os seguintes materiais:

- ✓ Estação solarimétrica composta por piranômetro, sensores de medição de temperatura e umidade do ar, de brilho solar, de direção e velocidade de vento;
- ✓ Datalogger CR1000 da Campbell Scientific;
- ✓ Sistema de aquecimento de água por energia solar composto por dois coletores solares e reservatório térmico (boiler) com capacidade para 300 litros, funcionando em termossifão, com sensores de medição de temperaturas de entrada e saída do banco de coletores solares e do reservatório térmico;

Resultados e Discussão:

Os resultados teóricos obtidos para com vistas a obtenção dos rendimentos de um coletor solar térmico de baixa temperatura estão mostrados no quadro 1, abaixo.

Quadro 1: Parâmetros Teóricos de um Coletor Solar Térmico

Temperatura de entrada (em °C)	Volume (em l)	Massa (em kg)	Variação de temperatura	Calor absorvido pelo coletor (em kcal)	Temperatura de saída (em °C)	Rendimento
22	300	300	28	8,4	50	82,00%
24	300	300	26	7,8	50	76,00%
26	300	300	24	7,2	50	70,00%
28	300	300	22	6,6	50	64,00%
30	300	300	20	6	50	58,00%
32	300	300	18	5,4	50	52,00%
34	300	300	16	4,8	50	47,00%
36	300	300	14	4,2	50	40,00%
38	300	300	12	3,6	50	35,00%
40	300	300	10	3	50	29,00%
42	300	300	8	2,4	50	23,30%

III FEIRA DO PFRH DO IFRN – 03 a 04 de dezembro de 2014

44	300	300	6	1,8	50	17,50%
46	300	300	4	1,2	50	11,60%
48	300	300	2	0,6	50	6,00%
50	300	300	0	0	50	0,00%

Estes resultados serão analisados comparando-os com os valores obtidos com o sistema de aquecimento solar por termossifão a ser instalado em Apodi/RN (em fase de aquisição), levando-se em consideração os parâmetros climatológicos a serem obtidos com a estação solarimétrica (também em fase de aquisição e montagem).

Contudo, preliminarmente, podemos verificar que quanto menor a temperatura de entrada da água no coletor solar, melhor será seu rendimento, porém, precisamos fazer esta análise com maior aprofundamento, levando-se em consideração os demais fatores que influenciam o rendimento do coletor solar plano, o que só poderá ser feito com aquisição final dos equipamentos solicitados e levantamento dos dados previstos.

Conclusões:

Este trabalho mostra-se bastante promissor no sentido de proporcionar uma análise real de operação de um sistema solar de aquecimento de água por termossifão nas condições solarimétricas de Apodi/RN, o que pode ser estendido também para a região do oeste potiguar, por semelhanças de condições.

Os dados e conclusões obtidas poderão direcionar o uso destes sistemas solares de aquecimento de água para seu aproveitamento com eficiência e viabilidade tanto técnica quanto econômica para diversos setores da região, como o residencial e o agrícola, contribuindo assim, para a preservação do meio ambiente, para o desenvolvimento do agronegócio e do setor produtivo que utilize a água aquecida a baixa temperatura em alguma etapa de seus processos industriais, mantendo o conceito do desenvolvimento nos alicerces da sustentabilidade.

Referências:

1. Noções Iniciais sobre Aquecimento Solar – Rede Brasil de Capacitação em Aquecimento Solar;
2. Eletrobrás/Procel. Energia Solar para Aquecimento de Água no Brasil. 2012, 241p.;
3. PEREIRA, E.B; MARTINS, F.R.; ABREU, S.L.; RÜTHER, R. Atlas Brasileiro de Energia Solar. 1ª Ed. São Paulo, 2006, 64 p.;
4. CENSOLAR. Curso de Projetista Instalador de Energia Solar. Espanha, 2006.
5. DUFFIE. J.A; BECKMANN, W.A. Solar Engineering of Thermal Processes. 1991. 919 p.

ANEXO I

RELAÇÃO DE TRABALHOS QUE SERÃO APRESENTADOS DURANTE A III FEIRA DO PFRH NO IFRN - DIA 04 DE DEZEMBRO DE 2014

PRH PB 102 - **II CONVÊNIO** - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE - MODALIDADE: CURSOS TÉCNICOS.

CAMPUS APODI

	Nome	Titulo	Curso	E mail
1	Roger Kalistene Barra Cabral	005B - PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DE ÓLEO DE COZINHA REAPROVEITADO	BIOC INT 2011.1	roger_cabral16@hotmail.com
	Raquel Pereira de Souza Barros			raquell_cdi@hotmail.com
	Kaio Rodrigo Azevedo Cortez			kaio_cortez@hotmail.com
	Paulo Roberto Nunes Fernandes			paulo.fernandes@ifrn.edu.br
2	Antonio Eduardo Moraes Soares	002B - CRIAÇÃO E APLICAÇÃO EM SALA DE AULA, DE JOGOS PEDAGÓGICOS SOBRE RECURSOS ENERGÉTICOS	BIOC INT 2011.2	eduardo113@hotmail.com
	Antonio Valkayvson F.Batista			kayvsonfernandes@hotmail.com
	Mariana Ingrid de Albuquerque Dantas			mariana_ingryd@hotmail.com
	Paulo Roberto Nunes Fernandes			paulo.fernandes@ifrn.edu.br
3	Marcelo Braga Vieira	001B - SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO POR ABSORÇÃO UTILIZANDO PLACAS COLETORAS SOLARES	BIOC INT 2011.2	junior-braga@hotmail.com.br
	Galba Falcão Aragão			galba.falcao@ifrn.edu.br
4	Letícia Vitória Sousa Pinto	006B - BIOGÁS PROVENIENTE DE RESÍDUOS ORGÂNICOS	BIOC INT 2011.1	galba.falcao@ifrn.edu.br
	Lísia Virgínia Pinto de Medeiros			mariale582@hotmail.com
	Galba Falcão Aragão			lisia_medeiros@hotmail.com galba.falcao@ifrn.edu.br

CAMPUS CAICÓ

5	Alisson Costa de Araújo	007B - AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DA <i>LICANIA RIGIDA BENTH</i> (OITICICA) E SUA IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA PARA A REGIÃO SERIDÓ DO RIO GRANDE DO NORTE.	ELE INT 2011.1	alisson-kostah@hotmail.com
	Bárbara Cristina Carvalho Leite			barbaracristinal@hotmail.com
	Indira dos Santos Medeiros			indiramedeiros47@gmail.com
	Leonam Gomes Coutinho			leonam.coutinho@ifrn.edu.br
6	Sérgio Rair Medeiros Silva	009B - UM PROTÓTIPO DE UM BIODIGESTOR INOVADOR E DE BAIXO CUSTO PARA USO RESIDENCIAL	ELE INT 2011.2	sergiorairsjs@hotmail.com
	João Victor Alves Feitoza			joao.feitoza@ifrn.edu.br

CAMPUS NATAL CENTRAL

7	Alcinildo Lemos dos Santos Júnior	033B - CENÁRIO SÓCIOAMBIENTAL DA EXTRAÇÃO DE PETRÓLEO <i>ONSHORE</i> NO MUNICÍPIO DE MACAU/RN	GEO INT 2011.1	alcinildo_jr@hotmail.com
	Caio de Freitas Tavares			caiodereitas21@hotmail.com
	Daniel Corcino Fonseca Miranda			daniel_corcino@hotmail.com
	Vinícius Nogueira da Silva			vnogs@hotmail.com
	Maria Luiza de Medeiros Galvão			luiza.galvao@ifrn.edu.br
8	Almir Soares Firmo Filho	025B - PROTÓTIPO DE SOL DE LABORATÓRIO “SIRIUS BABY”	ELE INT 2011.1	asffcraque@hotmail.com
	Emanoel Victor de Sousa Costa			victoremanoel23@gmail.com
	Artur Maricato Curinga			arturcuringa@hotmail.com
	Lucas Bezerra de Medeiros Lima			lucbmlima@hotmail.com
	José Henrique de Souza			henrique.pfrh@gmail.com
9	Emanoel Victor de Sousa Costa	027B - MÉTODOS DE CONTROLE DE TEMPERATURA DE UM RESERVATÓRIO REFRIGERADO POR CÉLULA DE PELTIER.	ELE INT 2011.1	victoremanoel23@gmail.com
	Almir Soares Firmo Filho			asffcraque@hotmail.com
	Lucas Bezerra de Medeiros Lima			lucbmlima@hotmail.com
	Artur Maricato Curinga			arturcuringa@hotmail.com
	José Henrique de Souza			henrique.pfrh@gmail.com
10	Antonio Aldhen Lopes de Freitas	034B - ENERGIA EÓLICA: UM AVANÇO ATRAVÉS DOS VENTOS	MEC INT 2011.1	antonio_aldhen@hotmail.com
	Caio Leite Brandão Ferreira			caioleite21@hotmail.com
	Rafael Fernandes Elias Barros			fael_ifblack@hotmail.com
	Rodrigo Freire Dalcin			rodrigo-rfd@hotmail.com
	Ailton Dantas de Lima			ailton.dantas@ifrn.edu.br

11	Lucas Bezerra de Medeiros Lima	026B - Single Axis Solar Tracking	ELE INT 2011.1	lucbmlima@hotmail.com
	Artur Maricato Curinga			arturcuringa@hotmail.com
	Emanoel Victor de Sousa Costa			victoremanoel23@gmail.com
	Almir Soares Firmo Filho			asffcraque@hotmail.com
	José Henrique de Souza			henrique.pfrh@gmail.com
12	Daniel Goulding Souza da Silva	031B - PETRÓLEO E ENERGIAS RENOVÁVEIS	MEC INT 2011.1	goulding_182@hotmail.com
	João Paulo Bezerra Fernandes			joaopaulorn8@hotmail.com
	Joel Araujo Lopes			joelkt@hotmail.com
	Matheus Filipe Silva Wanderley			matheuzinho_filipe@hotmail.com
	Sérgio Luiz Bezerra Teixeira			sergio.teixeira@ifrn.edu.br
13	Alex Vieira Mariano	032B - ENERGIAS RENOVÁVEIS	MEC INT 2011.1	alex_vmariano@yahoo.com.br
	Allan Souza de Moura			allan_souzamoura@hotmail.com
	Jonnas Nikolas S. do Nascimento			jonnas_nikolas2012@hotmail.com
	Sandro Cácio de Medeiros Junior			cacio_juninho@hotmail.com
	Erineide Costa e Silva			erineide.silva@ifrn.edu.br
14	Bárbara Cavalcante Holanda	030B - ALINHAMENTO DAS BOMBAS HIDRÁULICAS	MEC INT 2011.1	barbara_cavalcanteholanda@hotmail.com
	Lavínia Dayane Amaral Cavalcante			laviniadayane@hotmail.com
	Celso Luis E. de Oliveira			celsoevangelista@ig.com.br
15	Alana Kelly Costa da Silva	029B - O FENÔMENO DA CAPILARIDADE E SUAS APLICAÇÕES NO ESTUDO DOS RESERVATÓRIOS DE PETRÓLEO.	EDIF INT 2011.1	alanakelly20@hotmail.com
	Aline Cristhine Campelo Silva			aline-campelo1@hotmail.com
	Irina Paiva Duarte			irina.duarte@outlook.com
	Tatiana Fátima Soares Regalado			tatianaregalado@hotmail.com
	Calistrato Soares da C.Netto			calistrato.camara@ifrn.edu.br
16	George Antonio dos S.Bezerra	045B - A ENERGIA GEOTÉRMICA NA MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA E SUA PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE	EDIF INT 2011.1	soriso_metalico2007@hotmail.com
	Thiago dos Santos Bezerra			thiago_dos_santos2011@hotmail.com
	Wesllem Pierre R. de Medeiros			
	S. R. Gomes Júnior			samuel.gomes@ifrn.edu.br

17	Débora Lourrânia Silva dos Santos	035B - ANÁLISE GEOFÍSICA E SOCIAL DOS ABALOS SÍSMICOS EM PEDRA PRETA – RN	GEO INT 2011.1	debora.silva.geo@gmail.com
	Samuel Rodrigues Gomes Junior			samuel.gomes@ifrn.edu.br
18	Joyce Lorena Oliveira	043B - QUADRO GERAL SÓCIOECONÔMICO DA PRODUÇÃO DE PETRÓLEO <i>ONSHORE</i> NO MUNICÍPIO DE ALTO DO RODRIGUES/RN	GEO INT 2011.1	jooycelorena@hotmail.com
	Lordana Fontineli Dantas			lordanafontineli@hotmail.com
	Maria Luiza de Medeiros Galvão			luiza.galvao@ifrn.edu.br
19	Armando Lucas Souza de Oliveira	040B - ESTRATIGRAFIA E A INFLUÊNCIA VISÍVEL DA EXPLORAÇÃO DE PETRÓLEO NO MUNICÍPIO DE CARNAUBAIS/RN	GEO INT 2011.1	armanddolucas@gmail.com
	Alessandra Cavalcante de Freitas Barbosa			alessandra_barbosa1996@hotmail.com
	Lamia Nogueira da Silva			lamia.nog@hotmail.com
	Maria Luiza de Medeiros Galvão			luiza.galvao@ifrn.edu.br
CAMPUS MACAU				
20	Alysson Herbert Silva de Oliveira	012B - LEVANTAMENTO DE CASOS DE ACIDENTES COM ANIMAIS MARINHOS EM ÁREAS DE EXTRAÇÃO DE PETRÓLEO, 1880 – 2014	QUI INT 2011.1	alyssonhsoliveira@gmail.com
	Bruno de Souza Maggi			maggibsrn@yahoo.com.br
CAMPUS MOSSORÓ				
21	Danilo da Silva Moura	018B - PRÉ-SAL: UM NOVO HORIZONTE A SER EXPLORADO	ELE INT 2011.1	danilo100_sm@hotmail.com
	Francisco Mateus A.C. Branco			mateuscastelobranco@outlook.com
	Gabriel Saraiva P. de Montanha			gspm15@hotmail.com
	Iasmin Soares de Oliveira			iasminso724@gmail.com
	Tábita Juliana Souza Frutuoso			tabita_juliana@hotmail.com
	Karisa Lorena C.B. Pinheiro			karisa.pinheiro@ifrn.edu.br
22	Amanda Carla de Andrade Silva	024B - UNIDADES DE BOMBEIO MECÂNICO ALIMENTADOS ATRAVÉS DE FONTES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS	ELE INT 2011.1	amanda-carla10@hotmail.com
	Maria Isabel Nicodemos Ferreira			isabelnic@hotmail.com
	Emerson Leandro de Melo Lopes			emerson.lopes@ifrn.edu.br

23	Caio Maxsuel Soares Batista	017B - A IMPORTÂNCIA DO DESENHO MECÂNICO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO	MEC INT 2011.1	caiomaxsuel@gmail.com
	Gabriel Augusto Duarte de Paiva			gabriel_augusto_paiva@hotmail.com
	Paulo Guilherme de O.Torres			paulo.guilherme_22@hotmail.com
	Pedro Paulo dos Santos Lima			pedropaulo318@hotmail.com
	Valdessoro Farias Dantas			valdessoro.dantas@gmail.com
	Sandra Renúzia de Pontes			sandrarenuzia@yahoo.com.br
24	Aline Dayane Nunes da Silva	013B - ANÁLISE DOS RESULTADOS PARCIAIS DE PESQUISA SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS FEITA COM EMPRESAS MOSSOROENSES DA ÁREA DA CONSTRUÇÃO CIVIL	EDIF INT 2011.1	alinee_dayane@hotmail.com
	Camila Carvalho Noberto			camilacn3@gmail.com
	Carolina Helena M.A.de Oliveira			carolinahelena96@hotmail.com
	Igor dos Santos Linhares			igordslinhares@hotmail.com
	José Eugenio Fernandes Maia			eugenio_o@hotmail.com
	Karisa Lorena do C.B. Pinheiro			karisa.pinheiro@ifrn.edu.br
25	Adrielly Lorena R.de Oliveira	014B - APLICAÇÕES DA ENERGIA NUCLEAR	ELE INT 2011.1	adrielly_lorena@hotmail.com
	Gyrliane Santos de Sales			gyrliane_sales@hotmail.com
	Iuri Emanuel Alves da Silva			i.emmanuel2009@hotmail.com
	Mariana de Oliveira Souza			mariolisou123@gmail.com
	Karisa Lorena C.B.Pinheiro			karisa.pinheiro@ifrn.edu.br
26	Bárbara Letícia da Silva	021B - Aspectos relacionados ao consumo da água nas Indústrias	EDIF INT 2011.1	barbaraleticia49@gmail.com
	Beatriz Stephanie da Silva Maia			beatriz-stephanie@hotmail.com
	Bruna Cristina Medeiros Santos			bruna.santos96@outlook.com
	Raquel Carla Alves da Silva			rcarla.10@hotmail.com
	Raquel Virgínia Dantas Amorim			raqueldantas11@hotmail.com
	Karisa Lorena C.B.Pinheiro			karisa.pinheiro@ifrn.edu.br
27	Auana Beatriz Paiva	019B - A ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA APLICADA AO PROJETO DE EDIFICAÇÕES VISANDO O CONFORTO TÉRMICO	EDIF INT 2011.1	auana.beatriz@hotmail.com
	José Iraldo da Silva Junior			iraildo_junior@hotmail.com
	Karina Magalhães Ratkiewicz			kari.kary@hotmail.com
	Marcos Henrique C.Carvalho			marcos.henrique.13@hotmail.com
	Samuel Marinheiro de S.Melo			samuelmelinheiro@hotmail.com
	Sandra Renúzia de Pontes			sandrarenuzia@yahoo.com.br

28	Aurimarcia da Silva Torres	015B - OS CAVALOS DE PETRÓLEO NO MEIO DA CAATINGA: CENAS, IMAGENS E MEMÓRIAS	MEC INT 2011.1	aurimarcia06@gmail.com
	Antônio Lucas dos Santos Carlos			lucas-7@outlook.com
	Maria do Socorro Moura Paulino			sendoluasol@yahoo.com.br
29	Rivanilso dos Santos Mangueira	020B - Dispositivo conversor de energia mecânica em energia elétrica: uma alternativa na geração de energia não fóssil.	MEC INT 2011.1	rivanilso95@gmail.com
	Israel de Medeiros Siqueira Junior			Jrmeds@gmail.com
	Thaysa Dannielly Soares da Mota			-
	Marinaldo Pinheiro de Sousa Neto			marinaldo.neto@ifrn.edu.br
CAMPUS NATAL CENTRAL - ZONA NORTE				
30	Guilherme da Silva Amaral	048B - SISTEMA DE MONITORAMENTO INDIVIDUAL DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA RESIDENCIAL	ELETRÔN INT 2011.1	guilherme_amaral@hotmail.com
	Victor Emanuel Ribeiro Silva			victors1@hotmail.com
	Pedro Ivo de Araújo do Nascimento			pedro.nascimento@ifrn.edu.br

FIM DOS TRABALHOS DO SEGUNDO CONVÊNIO

ANEXO I (continuação)

**RELAÇÃO DE TRABALHOS APRESENTADOS DURANTE A III FEIRA DO PFRH NO IFRN -
DIA 04 DE DEZEMBRO DE 2014**

PRH PB 102- **III CONVÊNIO** - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE – MODALIDADE: CURSOS TÉCNICOS.

Campus Apodi

	AUTORES	Título	Curso	E mail
1	Joyce Oliveira Cavalcante Letícia Targino Braga Pedro Yago Tavares Fernandes João Maria Bezerra	006C - ANÁLISE DO RENDIMENTO DE UM COLETOR SOLAR PARA AQUECIMENTO DE ÁGUA COM CONTROLE DA TEMPERATURA DE ENTRADA	BIOC INT 2012.1	joao.bezerra@ifrn.edu.br joycecavalcanti@hotmail.com leticiatargino97@hotmail.com yago_fernandes_2011@hotmail.com
2	Isadora Héllen dos Santos Pereira Joyce Cristhiny Almeida Thallita Elice de Moraes Costa Francisco Felipe Maia da Silva	001C - OBTENÇÃO DE DERIVADOS DO GLICEROL UTILIZANDO ENZIMAS VEGETAIS COMO CATALISADOR	BIOC INT 2012.1	joyce_almeida@hotmail.com thallitinha_elize@hotmail.com isadora.hellen@hotmail.com felipe.maia@ifrn.edu.br
3	Isadora Dantas Débora Crislaine da Silveira Francisco Sebastião de M.Filho Galba Falcão Aragão	003C - DESENVOLVIMENTO DE PLANILHA PARA DIMENSIONAMENTO DE MOTORES DE COMBUSTÃO PARA USO DE BIOGÁS	BIOC INT 2012.2	izridf@hotmail.com debynha-kitty@hotmail.com filho_775@hotmail.com galba.falcao@ifrn.edu.br
4	Ellysson Jackson F. Morais Isabelly Cristina Soares de Oliveira Pedro Vinícius Duarte Fernandes Alcivan Almeida Evangelista Neto	004C - ÓLEO EXTRAÍDO A PARTIR DE SEMENTES DE MAMONA COM BASE EM PRENSA HIDRÁULICA	BIOC INT 2012.1	ellysson_2010@hotmail.com alcivan.almeida@ifrn.edu.br pedro.pirou@hotmail.com alcivan.almeida@ifrn.edu.br

Campus Caicó

5	Carlos César Medeiros Câmara	011 - MEDIÇÃO DA QUALIDADE DO BIODIESEL	ELE INT 2012.1	carloscesarcamara@hotmail.com
	Emanoel Batista Pereira Filho			bruno.vitorino@ifrn.edu.br
	Swelen Cristina Medeiros de Lima			swelencristina@hotmail.com
	Bruno Augusto Ferreira Vitorino			bruno.vitorino@ifrn.edu.br
6	César Augusto Medeiros Silva	012 - ANALISE DO TEOR DE ALCOOL NA GASOLINA NOS POSTOS DAS CIDADES DE CAICÓ, CRUZETA E SÃO JOÃO DO SABUGI.	ELE INT 2012.1	cesar-sjs.br@hotmail.com
	Gabriel Medeiros da Silva			biel-medeiros10@hotmail.com
	Júlia Maria Dantas de A. Barros			julia.mdantas@hotmail.com
	Matusalém Marcelino Cândido			matu-salem1@hotmail.com
	Sarah de Araújo Castelar Vale Melo			sarahvale8@hotmail.com
	Carlos Helaidio Chaves da Costa			carlos.chaves@ifrn.edu.br

Campus João Câmara

7	Jeyce Nielle Câmara Avelino	013C - DESENVOLVIMENTO DE UM SEGUIDOR SOLAR	ELE INT 2012.1	jeyce.nielle@hotmail.com
	Ana Karolina Rodrigues de Silva			krol.rodrigues.15@hotmail.com
	Maria Heloise Claudino Lopes			heloisecl@hotmail.com
	Gennisson Carneiro Batista			gennisson.carneiro@ifrn.edu.br
8	Francisco Rubson da F.Melo	014C - Regulação automática dos painéis solares	ELE SUB 2012.2	rubsonlima03@gmail.com
	Gilberto Barbosa Júnior			gilbertojr.b@gmail.com
	José Maciel da Costa			maciel.ifrn.com.it@gmail.com
	Valesca Taciele Oliveira da Silva			valescatacielle@gmail.com
	Odailson Cavalcante de Oliveira			odailson.cavalcante@ifrn.edu.br
9	Janderson Menezes Xavier	015C - ANALISE COMPARATIVA DA VIABILIDADE ECONÔMICA DO GIRASSOL E DA MICROALGA PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL	ELE INT 2012.1	jandersonmx1@hotmail.com
	José Wallace Ferreira Machado			Wallaceferreira_2012@live.com
	Carlos Henrique Leandro da S.Filho			carloshenriquecm123@hotmail.com
	Olimpio José da Silva Júnior			olimpio.silva@ifrn.edu.br
	Luiz Carlos Domingos Batista			luiz.batista@ifrn.edu.br

Campus Macau

10	Beatriz Azevedo Galvão de Lima	009C - ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO DO BIODIESEL SINTETIZADO A PARTIR DO ÓLEO USADO E NÃO USADO EM FRITURAS	QUI INT 2012.1	baglima@hotmail.com
	Izabelly Rodrigues Moreira			izabelly_rmoreira@hotmail.com
	Olimpio José da Silva Júnior			olimpio.silva@ifrn.edu.br
11	Cecília Costa M. do Nascimento	010C - GLICERINA: ESTUDOS, MEIOS, E UTILIZAÇÕES : ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO ESPECTROSCÓPICA DA GLICERINA ATRAVÉS DO INFRAVERMELHO	QUI INT 2012.1	cecilia-medeiros88@hotmail.com
	Narita Renata de Melo Seixas			narita.seixas@hotmail.com
	Matheus Bezerra de Lemos			matheus-lemos@hotmail.com
	Patrícia Kelly Barbosa Miranda			patriciakellybarbosa@hotmail.com
	Sabrina Querem-Apuque Lima G. de Oliveira			saabrina_oli@hotmail.com
	Olímpio José da Silva Junior			olimpio.silva@ifrn.edu.br

Campus Ipangaçu

12	Francisco Hudson De S. Raposo	007C - ÉTICA DA RESPONSABILIDADE: REFLEXÕES SOBRE A EXTRAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO COMO FONTE ESGOTÁVEL DE ENERGIA PRIMÁRIA.	MEIO AMB SUB 2013.1	hudsonraposo2010@hotmail.com
	Janaina Gonçalves Pessoa			janainapessoa@live.com
	Josimário Almeida de Mendonça			josimario-almeida123@outlook.com
	Prisciliano Gabriel Ferreira Lopes			prisciliano_gabriel@hotmail.com
	Francisco Alessandro da Silva			coco_345@hotmail.com
13	Arthur Tauan da Fonseca	008C - ESTUDO SOCIOECONÔMICO DOS MUNICÍPIOS PRODUTORES DE PETRÓLEO DO RIO GRANDE DO NORTE	MEIO AMB INT 2012.1	arthurtauan@hotmail.com
	Ana Karla Vieira da Silva			karlinha.vieira.20@hotmail.com
	Elionay Bezerra Rolim			elionayrolin@hotmail.com
	Maria Eduarda de Melo			maria2012@hotmail.com
	Marta Maria Amorim Oliveira			marta-plus@hotmail.com
	Ana Mônica de Britto Costa			ana.costa@ifrn.edu.br
14	Andressa Teodósio A. de Melo	033C - USO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS VEGETAIS PARA A FABRICAÇÃO DE BRIQUETES DE ALTA EFICIÊNCIA	MEIO AMB INT 2012.1	agteodosio@hotmail.com
	Moisés Dantas Tertulino			moises.tertulino@gmail.com
	Renato Dantas Rocha da Silva			renato.dantas@ifrn.edu.br
15	José Elanuel Justo Ferreira	032C - APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE FLOTAÇÃO NO TRATAMENTO DE CORPOS HÍDRICOS EUTROFIZADOS	MEIO AMB INT 2012.1	the-elanus@hotmail.com
	Maria Helena dos Santos Lopes			mariaah1998@hotmail.com
	Paulo Victor Brito de Paula			paulobrito06@gmail.com
	Vinícius Estevam de Moura Silva			vinni_ems@hotmail.com
	Renato Dantas Rocha da Silva			renato.dantas@ifrn.edu.br

16	Anderson Caio da Fonseca Santos	031C - EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO LIMONENO A PARTIR DE FRUTAS CÍTRICAS	MEIO AMB INT 2012.1	santos.acf96@gmail.com
	Camila Barbosa Campelo			camilacampelo05@hotmail.com
	Mirela Karolayne Souza de Moraes			mirela_karolayne@hotmail.com
	Pedro Paulo Lelis Bezerra			pedropaulolelis@hotmail.com
	Thainar Michelle Bezerra da Silva			thainar.michelle@hotmail.com
	Marcus Luiz dos Santos Menezes			marcus.menezes@ifrn.edu.br
17	Ádva Maria de Lima Silva	034C - PRODUÇÃO DE BIOSSORVENTE A PARTIR DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS DO RIO PIRANHA-AÇU	MEIO AMB INT 2012.1	adva_maria@hotmail.com
	Helena Nóbrega Almeida			helenalmeida19@hotmail.com
	Larissa Soares Veloso			lsv.lari@gmail.com
	Rômulo Franklin de Lima Cândido			francklin.romulo@gmail.com
	Renato Dantas Rocha da Silva			renato.danta@ifrn.edu.br
Campus Nova Cruz				
18	Andressa Raniely Gomes da Silva	032C - DETERMINAÇÃO DE CARGA DE SUPERFÍCIE EM MATERIAS LIGNOCELULÓTICOS ORIUNDOS DO NORDESTE BRASILEIRO	QUI SUB 2012.2	andressa_raniely@hotmail.com
	Paula Gabriela Balbino Ribeiro de Lima			rpaula214@gmail.com
	Djeson Mateus da Silva			djeson.mateus@ifrn.edu.com.br
	Oberto Grangeiro da Silva			oberto.silva@ifrn.edu.br
19	Aldemir Mendes Galvão*;	033C - UTILIZAÇÃO DE PALMA FORRAGEIRA (Opuntia cochenillifera) COMO MATRIZ ADSORVENTE ALTERNATIVA DE BAIXO CUSTO E ALTA EFICIÊNCIA, NA ADSORÇÃO DE METAIS PESADOS EM EFLUENTES INDUSTRIAIS.	QUI SUB 2012.2	aldemirgalvaomen@gmail.com
	Andrew Oliveira da Silva*;			andrew_silva@yahoo.com.br
	José Carlos Pereira Lopes*;			carlos_broh@hotmail.com
	José Oliveira dos Santos*;			jose-oliveira04@hotmail.com
	Djeson Mateus da Silva#;			djeson.mateus@ifrn.edu.br
	Oberto Grangeiro da Silva"			oberto.silva@ifrn.edu.br
20	Allany Kristina da Cunha Dutra	034C - USO DE FIBRA DE COCO PARA ADSORÇÃO DE METAIS PESADOS DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA SUCROALCOOLEIRA.	QUI SUB 2012.2	ALLANY_KRISTINA@HOTMAIL.COM
	Carlos Santos Cordeiro			allan.dantas@ifrn.edu.br
	Juliane de Santana Felipe Moreira			eodoclaves@yahoo.com.br
	Allan Nilson de Sousa Dantas			allan.dantas@ifrn.edu.br

Campus Parnamirim

21	Adalton Vinicios	036C - CRISES E PARADIGMAS DA GEOPOLÍTICA DO PETRÓLEO NA LÓGICA CAPITALISTA	MECATR INT 2012.1A	Adaltonvini@hotmail.com
	José Luiz Cavalcante			joseluizcava@hotmail.com
	Mateus Brito Oliveira da Silva			R10-mateus@hotmail.com
	Romero Rossano T. da Silva			romero.silva@ifrn.edu.br
22	João Paulo Silva de M. Bezerra	024C - condomínio inteligente equipado com sistemaS de automação e alimentado por microgeração de energia- condint	MECATR INT 2012.1B	silvajoo@hotmail.com
	Sâmela Bruna Ferreira			samelabrunaferreira@hotmail.com
	Filipe de Oliveira Quintaes			filipe.quintaes@academico.ifrn.edu.br
23	Filipe Emanuel do N.Silva	023C - CONDOMÍNIO SUSTENTÁVEL BASEADO NO SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA E CONTROLE DE ILUMINAÇÃO	MECATR INT 2012.1B	filipemanuel.13@hotmail.com
	Pedro Paulo Sousa Pontes			ppacari@hotmail.com
	Sayonara Alice Cirilo Tavares			sayonaracirilo10@hotmail.com
	Jefferson Doolan Fernandes			jefferson.fernandes@ifrn.edu.br
24	Lais Katerine Avelino Cardoso	025C - CONSTRUÇÃO DE UM VANT PARA MONITORAMENTO DE ZONAS DE RISCOS EM INDÚSTRIAS PETROLIFERAS	MECATR INT 2012.1B	lais.katerine251@gmail.com
	Luana Kelly Avelino Cardoso			luanacardoso270@gmail.com
	Victor Matheus de Câmara Silva			vitormateus-csilva@hotmail.com
	Layssa Dantas Mendes			layssa.dantas@hotmail.com
	João Moreno Vilas Boas			joao.vilasboas@ifrn.edu.br

Campus Santa Cruz

25	Caio Alexandre Maurício da Silva	039C - AEROGERADOR MECÂNICO DE PEQUENO PORTE	MEC INT 2012.1	caioalexandre_2014@hotmail.com
	Vanessa Kelcey da Silva Barros			kelcey_barros@hotmail.com
	Arthur do Santos Medeiros			arthurdossantos@live.com
	José Pietro de Freitas Luiz			pietrofreitasluiz@hotmail.com
	Valério Fernandes de Azevedo			valerio.azevedo@ifrn.edu.br
26	Brunna Mainara Azevedo Costa	040C - Elaboração de circuitos pneumáticos com o uso de software computacional	MEC INT 2012.1	brunnamainara@hotmail.com
	Jamile Gleice de Pontes Bezerra			jamillegleice12@gmail.com
	Lucas Andrye da Costa Pinto			lucasmec3v@hotmail.com
	Mohammed Matheus A. Reinaldo			matheus_mohammed@hotmail.com
	Vinicius Guimarães da Cruz			vinicius.cruz@ifrn.edu.br
	Josinaldo Calixto da Silva			josinaldo.calixto@ifrn.edu.br

27	Carlos Augusto Ferreira Júnior	027C - INSPEÇÃO DE SOLDAGEM EM TUBULAÇÕES DE PETRÓLEO	MEC INT 2012.1	carlos-augusto18@hotmail.com
	Débora de Lourdes França Queiroz			deboradelourdes08@hotmail.com
	Francisco Cleiton do N. Medeiros			cleiton.medeiros12@gmail.com
	Thales Luciano Bezerra Santos			thales90@live.com
	Francielio Gomes da Silva			franielio.gomes@ifrn.edu.br
28	Alex Bruno da Paz Silva	026C - DESENVOLVIMENTO EXPERIMENTAL DE UM AQUECEDOR SOLAR DE BAIXO CUSTO PARA AQUECIMENTO DE ÁGUA	MEC INT 2012.1	alexbruno.if@gmail.com
	Lindoarte Alves Moreira			linduarte.alves@hotmail.com
	Pedro Elton Silva do Nascimento			p.elton843@gmail.com
	Thiago Vinícius de Souza Bastos			thiago_souza_12@hotmail.com
	Vinícius Guimarães			vinicius.cruz@ifrn.edu.br
Campus São Gonçalo do Amarante				
29	Arthur Henrique de Araújo Macêdo	041C - ADAPTAÇÃO DE CONTAINERS PARA EDIFICAÇÕES DE APOIO UTILIZADAS EM SONDAS ON-SHORE: UM BREVE ESTUDO INDIRETO E COMPARATIVO DE CASOS	EDIF INT 2012.1M	henrique.arauujo@hotmail.com
	Thales Thaynan L. S.de Araújo			thales.lemos@outlook.com
	Verner Max Liger de M. Monteiro			verner.monteiro@ifrn.edu.br
30	Evelyn Yasmin de Melo Maia	042C - A APLICAÇÃO DO TRIPLE BOTTON LINE (TBL) NA INDÚSTRIA PETROLÍFERA: UM ESTUDO DE CASO NA BACIA POTIGUAR	EDIF INT 2012.1M	evillymaia@hotmail.com
	Jakeline Rayane Barros Felix			jakrbf@hotmail.com
	Marcus Assunção			jozilene.souza@ifrn.edu.br
	Jozilene Souza			jozilene.souza@ifrn.edu.br
31	Fabírcia Araujo Bezerra	044C - APLICAÇÃO DE ETIQUETAGEM DO RTQ-C QUESITO ENVOLTÓRIA NOS LABORATÓRIOS DE DESENHO DO IFRN – CAMPUS SÃO GONÇALO DO AMARANTE	EDIF INT 2012.1M	fabricia.araujo1@hotmail.com
	Rakeline Nogueira da Silva			rakeline.nogueira@hotmail.com
	Judith Thayná Costa			judith.thayna@hotmail.com
	Verner Max Liger de M. Monteiro			verner.monteiro@ifrn.edu.br
32	Fernando Matheus do N.Dantas	047C - AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA ILUMINAÇÃO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DAS EDIFICAÇÕES DA PETROBRAS (À LUZ DO SELO PROCEL DE ETIQUETAGEM).	EDIF INT 2012.1M	fernandodantas1996@gmail.com
	Felipe do N. Silva Wanderley			felipenascimento777@gmail.com
	Elialdo Chibério			wanderleylima45@gmail.com elialdo.chiberio@ifrn.edu.br
33	Franklyn Luiz Ferreira dos Santos	030C - SIMULAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS PARA PROMOÇÃO DE DESEMPENHO TÉRMICO EM EDIFICAÇÃO NA ZONA BIOCLIMÁTICA 07	EDIF INT 2012.1V	franklynluiz@outlook.com
	Fernanda Cristina de Lima Queiroz			nanandaqueiroz@hotmail.com
	Fabilayne Lima da Silva			fabilayne.lima987@hotmail.com
	Deisyanne C. A. de Medeiros			deisyanne.camara@ifrn.edu.br

34	Letícia Suzanne de Oliveira Gonçalves	028C - SIMULAÇÃO DE ESTRATÉGIAS CONSTRUTIVAS PARA PROMOÇÃO DE DESEMPENHO TÉRMICO E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES DA ZONA BIOCLIMÁTICA 08	EDIF INT 2012.1V	leticia_suzanne@hotmail.com
	Loíde Barros Fragoso			loidebfragoso@gmail.com
	Vanessa Raquel da Silva Medino			vanessa_medino@hotmail.com
	Deisyanne Câmara Alves de Medeiros			deisyanne.camara@ifrn.edu.br
	Laíze Fernandes de Asevedo			laize.asevedo@ifrn.edu.br
35	Maria Dayane Soares dos Santos	029C - PRODUÇÃO DE BRIQUETE A BASE DE CAPIM ELEFANTE COM ADIÇÃO DE RESÍDUOS DE ASFALTO DE PETRÓLEO: UMA NOVA ALTERNATIVA DE ENERGIA RENOVÁVEL.	EDIF INT 2012.1M	dayanesosantos@gmail.com
	Nathalie Luana de Oliveira			nathalie.oliveiraa@outlook.com
	Raisa Andriele de Vasconcelos Lopes			raisa.andriele22@gmail.com
	Dárcia Sâmia Santos Moura de Macêdo			darcia.macedo@ifrn.edu.br
	José Alves de Lima Neto			netoalves2@gmail.com
Campus Zona Norte				
36	Ian Rassari Salviano do Amaral	021C - RECICLAGEM DE PAPEL - APROVEITAMENTO DE RESÍDUO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	ELETRÔN INT 2012.1	ianrassari@gmail.com
	Júlia Caroline Ribeiro de Carvalho			jjulia_rribeiro@hotmail.com
	Stella Layse da Silva Lima			stellalayse@hotmail.com
	Roberto Lima			roberto.lima@ifrn.edu.br
37	Jackson Oliveira da Silva	020C - UPSol – Utilização de energia solar como auxílio a uma Fonte de Alimentação Ininterrupta.	ELETRÔN INT 2012.1	Jackson_silva2@hotmail.com
	Luiz Fernando de Melo da Rocha			fernando-tjf@hotmail.com
	Maria Tereza de Macedo Lima			maria_tereza1997@hotmail.com
	Ailton Câmara Torres			ailton.camara@ifrn.edu.br
	Aecio Vinicius Amorim Farias			aecio.farias@ifrn.edu.br
38	Iago Souza de Medeiros	016C - CRAB: VEÍCULO ADAPTADO A CADEIRANTES PARA MOBILIDADE EM PRAIAS	ELETRÔN INT 2012.1	iagomedeiros03@hotmail.com
	Maraysa Araújo Silva			maraysa.contato@live.com
	Arthur Salgado de Medeiros			arthur.salgado@ifrn.edu.br
	João Teixeira de Carvalho Neto			joao.teixeira@ifrn.edu.br
39	Beatriz de Paiva Germano	019C - CORPO E CONSCIÊNCIA AMBIENTAL MAIS LEVES: ACADEMIA DA SAÚDE COMO FORMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA - SIMULADOR DE CAVALGADA	ELETRÔN INT 2012.1	beatriz-paivagermano@hotmail.com
	João Victor Bezerra Barboza			victorbarboza@outlook.com
	Larissa Lima de Moura			larissalmoura@hotmail.com
	Marcus Vinicius Araújo Fernandes			marcus.fernandes@ifrn.edu.br

40	Jordão Paulino Cassiano da Silva	046BC - Avaliação da GENOTOXICIDADE em peixes da região de Guamaré-RN	ELETRÔN INT 2012.1	jordao.cassiano@gmail.com
	Larissa Ketley da Silva Brito			larissaketleytissa@hotmail.com
	Lucas Brendo Oliveira Silva			brendoos_12@hotmail.com
	Mateus de Macedo Lima			mat.eletro@gmail.com
Campus Mossoró				
41	Aline Patrícia Lopes Quintino	017C - FORMULAÇÃO DE FLUIDOS AQUOSOS PARA A PERFURAÇÃO DE POÇOS ONSHORE	P e G SUB 2012.2	alinepatricialq@yahoo.com.br
	Elisangela Medeiros de Melo			elisangelammello@hotmail.com
	Kaliely Cisliane de Oliveira Moraes			kalielyolivier@hotmail.com
	Narla Araújo Silva			narla_araujo@hotmail.com
	Vitória Lorena Ferreira da Silva			vitoria.vlfs@gmail.com
42	Dylan Yohan Rebouças Wanderley	022C - ISOLAMENTO E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE BACTÉRIAS PRESENTES EM AMOSTRAS DE PETRÓLEO DE RESERVATÓRIO DO CANTO DO AMARO – RN	P e G SUB 2012.2	dylan.yohan.62@gmail.com
	Erydeyze Albuquerque de Souza Costa			erydeyze@hotmail.com
	Francisco das Chagas Silva Neto			neto_sdk8@hotmail.com
	Linéa Soares Silvano			lisoares@outlook.com
	Lucas Fernandes Barreto			llucasfbbarreto@gmail.com
Raimundo Cosme da Silva Filho	junrai@gmail.com			
43	Cristiane do Nascimento Fernandes	021C - ESTUDO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO GEOTÉCNICA DE SOLOS DO RIO GRANDE DO NORTE EM DECORRÊNCIA AOS IMPACTOS OCASIONADOS PELAS PRÁTICAS PETROLÍFERAS	EDIF SUB 2012.1	cristiane_nascimento_fernandes@outlook.com
	Ingridy Nicelly Silva Fernandes			ingridy_nicelly@hotmail.com
	Lizandra Evylyn Freitas Lucas			lizandra_evylyn@hotmail.com
	Rafael Martins da Silva Oliveira			rafael_martins@hotmail.com
	Walney Gomes da Silva			walney.gomes@ifrn.edu.br
44	Marianne Maia de Sousa	023C - ESTUDO DA APLICAÇÃO DE UM SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE DO IFRN-CAMPUS MOSSORÓ	ELET INT2012.1	mariannems09@hotmail.com
	Mateus Anderson Barreto Duarte			mateusanderson@hotmail.com
	Stephane Lorryne Gomes da Silva Souza			stephane_lorryne@hotmail.com
	Magno Medeiros de Araújo			magno.medeiros@ifrn.edu.br
45	Beatriz Cristina Lopes	029C - REVESTIMENTO ELETROSTÁTICO COM TINTA EM PÓ COMO AGENTE ANTICORROSIVO	MEC SUB 2012.2	beatriz-biaa2011@hotmail.com
	Janine do Nascimento Nogueira			janine243@hotmail.com
	Jéssica Nayara Nunes Pereira			jessicanayara92@hotmail.com
	Wagner Torquato			wagner.torquato@ifrn.edu.br

46	Alanna Heloísa da Silva Viana	027C - PRONTUÁRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE ACORDO COM A NR-10	ELET SUB 2013.1	nanna_helois@hotmail.com
	Andiérika Bezerra Martins			andierika_martins@hotmail.com
	Mônica Michelly Lima da Silva			mmls_monica@hotmail.com
	Mônica Nogueira de Sousa			monicanogueiramnk@yahoo.com.br
	Romário Welison da Silva			wesley.romarioball@hotmail.com
	Priscylla Cinthya Alves Gondim			priscylla.gondim@ifrn.edu.br
47	Ana Luiza de Paiva Dantas	018C - MAPEAMENTO DO CRESCIMENTO URBANO DA MICRORREGIÃO DE MOSSORÓ, SOB INFLUENCIA DA EXPLORAÇÃO DE PETRÓLEO, A PARTIR DE IMAGENS DE SATÉLITES.	EDIF SUB 2013.1	ana_luiza_paiva@hotmail.com
	Bruno Ítalo Franco de Oliveira			1brunoitalo@gmail.com
	Clícia Muryel de Souza Aquino			clicia-muryel@hotmail.com
	Cícero de França Neto			cicerofranca_7@hotmail.com
	Juliana Cristina Dantas			juju_10_nt@hotmail.com
	Danielle da Silva Oliveira			danielle.oliveira2@ifrn.edu.br
Campus Natal Central				
48	Abimael Esdras C. de Moura Lira	058C - RELAÇÃO DA COMUNIDADE DO PIQUIRI COM A EXPLORAÇÃO DE PETRÓLEO -NO CAMPO DE CANTO DO AMARO NA BACIA POTIGUAR – RN	GEO SUB 2013.1V	aecmoura@gmail.com
	Abraão Dantas França de Lima			abraao47@hotmail.com
	Fernanda Louise de Oliveira			ofernandalouise@yahoo.com.br
	Marcos Queiroz de Lima			marcosmq1@hotmail.com
	Narla Sathler Musse de Oliveira			narla.musse@ifrn.edu.br
49	Daniele Silva Barbosa	055C - IMPACTOS SOCIAIS SOBRE A POPULAÇÃO DO ENTORNO DA REFINARIA POTIGUAR CLARA CAMARÃO NO MUNICÍPIO DE GUAMARÉ/RN	CONT AMB SUB 2012.2	daniiele.silva@hotmail.com
	Maria Lavínia dos Santos			agripina.reboucas@ifrn.edu.br
	Marcus Vinícius Braz da Cruz			marcusbrazcruz@hotmail.com
	Priscila Kelly da Silva Lima			priscilla_lais@yahoo.com.br
	Maria Agripina Pereira Rebouças			agripina.reboucas@ifrn.edu.br
50	Rafaela Teixeira de Brito	057C - ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA E O APROVEITAMENTO DA ÁGUA NA REGIÃO SEMIÁRIDA DO RN: O CASO DE SÃO JOÃO DO SABUGI/RN.	GEO SUB 2013.1V	rafinha_21_19@hotmail.com
	Geisiele Misma Pereira Dantas			geisiele87@hotmail.com
	Gabriela Feitoza Cavalcanti			gabriela.cavalcanti91@gmail.com
	Maria Luiza de Medeiros Galvão			luiza.galvao@ifrn.edu.br
51	Igor Pinheiro de Medeiros	054C - DISCUSSÃO DA POLUIÇÃO GERADA POR MODELOS DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTÁICOS	CONT AMB INT 2012.1 M	igorpin2@hotmail.com
	Jefferson Victor M.de Matos			jefferson_victor@live.com
	Matheus Cid Pereira de Paiva			matheuscid@hotmail.com
	Maria do Socorro Diógenes			socorro.diogenes@ifrn.edu.br

52	Aguiberto Cândido da Silva Filho	061C - PETRÓLEO E EÓLICA: UMA ANÁLISE COMPARATIVA NA PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DO IFRN CNAT	CONT AMB INT 2012.1 V	aguibertocandido@gmail.com
	Bianca Letícia Duarte Vieira			bianca.idx@hotmail.com
	Felipe Augusto B. de L.Menezes			felipeablenezes@gmail.com
	Júlia Rayanne de Paiva Veríssimo			july.rpv@hotmail.com
	Luanna Izabela Duda Garcia			luanna.bell.garcia@live.com
	Erika Araújo da Cunha Pegado			erika.pegado@ifrn.edu.br
53	Daniel Marinho Ferreira	049C - NOVAS FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA: O BIOCOMBUSTIVEL EM ESTUDO	CONT AMB SUB 2012.2V	daniel3.28-30@hotmail.com
	Fabio Cardoso Soares			fabiofabimnho@hotmail.com
	Gessica Fernanda Batista da Silva			gessica18fernanda@gmail.com
	Karla Rayane Gomes da Silva			karla.rrgs@gmail.com
	Lybio Jefferson Souza Silva			libio_t2@hotmail.com
	Valdenildo Pedro da Silva			valdenildo.silva@ifrn.edu.br
54	Breno Andreyth Andrade Marrocos	050C - Biocombustíveis a partir de sementes oleaginosas	GEO SUB 2013.1V	brenoandreyth@hotmail.com
	Maria Luiza de Medeiros Galvão			luiza.galvao@ifrn.edu.br
55	Ingrid Gabriele de Souza	065C - O PROCESSO DO RERREFINO DE ÓLEOS LUBRIFICANTES USADOS OU CONTAMINADOS (OLUC)	CONT AMB INT 2012.1M	ingrid.souza1@gmail.com
	Madson Luis Sousa			madson.luis.15@hotmail.com
	Mariana Segundo Medeiros			marianasegundomedeiros@hotmail.com
	Robson Garcia da Silva			robsontecnologo@yahoo.com.br
56	Francisco Laercio Melo Gomes	014C - POLUIÇÃO DE AQUÍFEROS POR ATIVIDADE PETROLÍFERA	GEO SUB 2013.1V	laerciomlali@gmail.com
	Matheus de Araújo Costa			mateus_ccnf@hotmail.com
	Roberto Pereira			roberto1523@gmail.com
57	Juliane Camila Camarão de Lima	042B - IMPACTOS AMBIENTAIS DO PETRÓLEO NA CAMADA PRÉ-SAL: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	C AMB SUB 2012.1 M	julianecc87@hotmail.com
	Karla Mayara G. de Carvalho			karlamayara.carvalho@gmail.com
	Suzanna Katharine Sales Pessoa			suzannakatharine@hotmail.com.br
	Valdenildo Pedro da Silva			valdenildo.silva@ifrn.edu.br

58	Dayhenderson J.S.de Oliveira	081C - O USO DO MS PROJECT PARA O GERENCIAMENTO DE PROJETOS DA INDÚSTRIA DE PETRÓLEO	EDIF SUB 2013.1N	dayhendersonjordan@hotmail.com
	Francineide Soares Alves			fran_soldameianoite@hotmail.com
	Joao Paulo Leonardo Leite			joao_paulo_ll@hotmail.com
	Luiz Paulo de Araújo			l-paulo10@hotmail.com
	Rhudson Fernandes de Melo			rhudson.fernandes@gmail.com
	Gabriel Constantino de Lima			gabriel.constantino@ifrn.edu.br
	Renato Samuel B. de Araújo			renato.araujo@ifrn.edu.br
59	Eduardo Bezerra de Melo	070C - A IMPORTÂNCIA DAS ÁREAS DE GERENCIAMENTO DO PMBOK PARA A INDÚSTRIA DO PETRÓLEO	EDIF SUB 2013.1N	renato.araujo@ifrn.edu.br
	Emília Pereira Veras			renato.araujo@ifrn.edu.br
	Lucas Vieira Fernandes			renato.araujo@ifrn.edu.br
	Rhudson Fernandes de Melo			rhudson.fernandes@gmail.com
	Gabriel Constantino de Lima			gabriel.constantino@ifrn.edu.br
	Renato Samuel B. de Araújo			renato.araujo@ifrn.edu.br
60	José aparecido P.do Nascimento	010C - viscosímetro rotativo de eletroindução	MEC SUB 2013.1 M	aparecidop.nascimento@gmail.com
	Denis Guedes Cabral			denis-guedes@hotmail.com
	Igor Lisboa Bezerra			lisboaigor@yahoo.com
	Paulo Renato Lima Santos			renato_723@hotmail.com
	Roberto José Monteiro de Souza			roberto.monteiro@ifrn.edu.br
61	Daniel Machado da Costa	011C - Inspeção de estruturas soldadas por meio de ensaios não destrutivos: líquidos penetrantes e partículas magnéticas	P e G SUB 2013.1V	ddanimachado@hotmail.com
	Eduardo José dos Santo Filho			dudu_jsf04@outlook.com
	José Alex do Nascimento Júnior			alex-1062@hotmail.com
	Lucas Aguiar da Silva			lucas94.ifrn@gmail.com
	Matheus Siqueira de Alcântara			matheus.bianca123@gmail.com
62	Francisco Adson da Silva	074C - MEDIÇÕES DE VIBRAÇÃO COMO FERRAMENTA PARA MANUTENÇÃO PREDITIVA	MEC SUB 2012.1 N	adson04@hotmail.com
	Rodrigo Ferreira dos Santos			rodrig0_ferreira@hotmail.com
	Antonio Figueredo de Souza Neto			juninho_afsn@hotmail.com
	Maria Rosimar de Sousa			rosimar.sousa@ifrn.edu.br
63	Artur Basílio de Freitas	077C - PROCEDIMENTO DE INSPEÇÃO EM VASOS DE PRESSÃO	MEC SUB 2012.2 N	grupopfrh.nr13@gmail.com
	Dyjeano Magayver Bezerra Alves			grupopfrh.nr13@gmail.com
	Elliton Teixeira de Souza			grupopfrh.nr13@gmail.com
	Jackson Ricardo Dantas Azevedo			grupopfrh.nr13@gmail.com
	Renata Carla Tavares dos S.Felipe			renata.felipe@ifrn.edu.br

64	Alice Deyse Oliveira de Melo	080C - AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA GALVANIZAÇÃO COMO PROTEÇÃO ANTICORROSIVA DE COMPONENTES	P e G SUB 2013.1V	liica.melo@hotmail.com
	Beatriz Susan de Moraes Batista			bsmb_bat@hotmail.com
	Mayra Luiza de Moura Cardoso			mayral.10@hotmail.com
	Rayane Teixeira de Brito			rtdb003@gmail.com
	Faisy Paulino Pereira Soares			faisy.soares@ifrn.edu.br
	Pablo Diego Pinheiro de Souza			pablo.pinheiro@ifrn.edu.br
65	Daniel Cleber Costa de Lima	039C - RECUPERAÇÃO AVANÇADA POR INJEÇÃO DE CO₂ EM POÇOS DE PETRÓLEO	P e G SUB 2013.1 N	danielxiras@hotmail.com
	Jéssika Bezerra de Oliveira			jessika.bezerra@hotmail.com.br
	Jefferson dos Santos			jefferson.quimica@hotmail.com
	Pablo Pinheiro			pdpsouza@hotmail.com
66	Samuel Brum Maciel	075C - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA AO PRÉDIO DA REITORIA DO IFRN ATRAVÉS DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA	ELET SUB 2013.1N	sbmaciel@hotmail.com
	Arthur Bezerra Dantas Saraiva			arthur_saraivasp@hotmail.com
	Danilo Sotero Chacon			danilo_sotero_1000@hotmail.com
	Paulo Cérgio Araújo			paulocergioipc@yahoo.com.br
67	Joyce Kelly V.de Medeiros	006C - APRESENTAÇÃO DE PROTÓTIPO DE SISTEMA DE CONTROLE DE TEMPERATURA DE RESERVATÓRIOS COM USO DA PLATAFORMA ARDUÍNO	ELET INT 2012.1 M	joyce_kelly.vm@hotmail.com
	Júlia Costa Corrêa de Oliveira			juju_natal@hotmail.com
	Karina Xavier de Lima			kaxi.98@hotmail.com
	Maria Lara Alves Pessôa			lara_k6@hotmail.com
	Jacques Cousteau S. Borges			cousteau.borges@ifrn.edu.br
68	Anderson Paulo Dos S.Cândido	007C - Método de elevação artificial de petróleo – bombeio mecânico com hastes	MEC SUB 2013.1N	anderson_cmg@hotmail.com
	Elson Augusto Urbano Maia Filho			elson.augusto.filho@hotmail.com
	Thaís Danielle Alves De Paiva			pdpsouza@hotmail.com
	Pablo Pinheiro			pdpsouza@hotmail.com
69	André Victor Fernandes Barbalho	008C - APRESENTAÇÃO DE PROTÓTIPO DE SISTEMA DE CONTROLE DE NÍVEL DE RESERVATÓRIOS COM USO DA PLATAFORMA ARDUINO	ELET INT 2012.1 M	andrevictor2000@hotmail.com
	João Pedro Medeiros Rocha			jpwarrio@hotmail.com
	Salesmeydon Izidro de Melo			salesmeydon@hotmail.com
	Rayssa Maria Queiroz da Silva			rayssaqueiroz1997@gmail.com
	Jacques Cousteau S. Borges			cousteau.borges@ifrn.edu.br
70	Brunno Matheus L.da Silva Saches	009C - FONTES DE ENERGIA AMBIENTAIS	ELET INT 2012.1 M	brunno_matheus@live.com
	Lucas Costa de Araujo			lucas_lp14@hotmail.com
	Sergio Luiz Bezerra Teixeira			sergio.teixeira@ifrn.edu.br

71	Matheus Cezar Maciel Ferreira	012C - BRAÇO ROBÓTICO COM MICROCONTROLADOR ATMEGA328P-PV	MEC INT 2012.1 V	matheuscezar@hotmail.com
	Pedro Araújo Gentil Alencar			pedroaga@gmail.com
	Felipe Costa de Albuquerque			felipe.albuquerque100@gmail.com
	Vitor Gabriel Trajano Soares			vgabriel13@hotmail.com
	Jacques Cousteau S. Borges			cousteau.borges@ifrn.edu.br
72	Josemária Vilar de Alcântara	076C - PROCESSO DE REMOÇÃO DE METAIS PESADOS E PETRÓLEO UTILIZANDO UMA MISTURA DE QUEROSENE E ÓLEO DE COCO	P e G SUB 2013.1 N	josecn2007@hotmail.com
	Raquel Silva dos Anjos			raquelanjos91@hotmail.com
	Wemerson Júnior de Lima Silva			wemerson.jnr@gmail.com
	Ana Karla Costa de Oliveira			karla.costa@ifrn.edu.br
73	Fernando Antonio P.da R. Filho	078C - DESTINO FINAL DO ÓLEO LUBRIFICANTE USADO – O CASO DAS EMPRESAS DE NATAL – RN.	P e G SUB 2013.1 N	fernando355_@hotmail.com
	Maria Rosimar de Sousa			rosimar.sousa@ifrn.edu.br
74	Carla Catarina Mendes Martins	071C - ESTUDO DA CAPACIDADE ANTIOXIDATIVA DE COMPOSTOS DERIVADOS DO LÍQUIDO DA CASTANHA DE CAJU (LCC) EM BIODIESEL	P e G SUB 2013.1 V	carla.mendes.1993@outlook.com
	Edna Rodrigues da Silva			ednarodriguespeg@gmail.com
	Márcio Rodrigo Oliveira de Souza			michelles_dantas@hotmail.com
	Rayandson Raimundo da Silva			rayandson_silva@hotmail.com
	Richardson Victor Hugo de Aquino			richardsoncabral@hotmail.com
	Michelle Sinara Gregório Dantas			michelles_dantas@hotmail.com
75	Ítalo Augusto N. P.da Silva	073C - DERIVADO DO CARDANOL HIDROGENADO COMO AGENTE ANTIOXIDANTE EM BIODIESEL	P e G SUB 2013.1 V	italonps@gmail.com
	Priscila Pamplona Pereira Pinto			priscila-pamplona@hotmail.com
	Michelle Sinara Gregório Dantas			michelles_dantas@hotmail.com

FIM

IFRN
Editora ■■■■