

Robson José de **Oliveira**
Organizador



EXTENSÃO RURAL EM FOCO

**Apoio
à Agricultura Familiar,
Empreendedorismo e
Inovação**



editora científica

1

Robson José de **Oliveira**
Organizador

EXTENSÃO RURAL EM FOCO

Apoio à Agricultura Familiar,
Empreendedorismo
e Inovação
- Volume 1

1ª Edição

2020



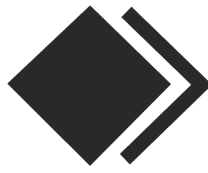
editora científica



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E96	<p>Extensão rural em foco [recurso eletrônico] : apoio à agricultura familiar, empreendedorismo e inovação: volume 1 / Organizador Robson José de Oliveira. – Guarujá, SP: Editora Científica Digital, 2020.</p> <p>278p.</p> <p>Formato: PDF</p> <p>Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader</p> <p>Modo de acesso: World Wide Web</p> <p>Inclui bibliografia</p> <p>ISBN: 978-65-87196-20-6</p> <p>DOI: 10.37885/978-65-87196-20-6</p> <p>1. Agricultura – Pesquisa – Brasil. 2. Extensão rural. I. Oliveira, Robson José de.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630.715</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download e compartilhamento desde que os créditos sejam atribuídos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.



editora científica

CORPO EDITORIAL

Editor Chefe:	Reinaldo Cardoso
Editor Executivo:	João Batista Quintela
Assistentes Editoriais:	Elielson Ramos Jr. Érica Braga Freire Erick Braga Freire
Bibliotecário:	Maurício Amormino Júnior

Conselho Editorial

- Prof^o. Dr. Robson José de Oliveira - Universidade Federal do Piauí
- Prof. Dr. Carlos Alberto Martins Cordeiro - Universidade Federal do Pará
- Prof. Dr. Rogério de Melo Grillo - Universidade Estadual de Campinas
- Prof^a. Dr^a. Eloisa Rosotti Navarro - Universidade Federal de São Carlos
- Prof. Me. Ernane Rosa Martins - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
- Prof. Dr. Rossano Sartori Dal Molin - Universidade Federal do Rio Grande do Sul
- Prof. Dr. Carlos Alexandre Oelke - Universidade Federal do Pampa
- Prof. Me. Domingos Bombo Damião - Universidade Agostinho Neto, Angola
- Prof. Dr. Edilson Coelho Sampaio - Universidade da Amazônia
- Prof. Dr. Elson Ferreira Costa - Universidade do Estado Do Pará
- Prof. Me. Reinaldo Eduardo da Silva Sale - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
- Prof. Me. Patrício Francisco da Silva - Faculdade Pitágoras de Imperatriz
- Prof. Me. Hudson Wallença Oliveira e Sousa - Instituto Nordeste de Educação Superior e Pós-Graduação
- Prof^a. Me. Auristela Correa Castro - Universidade Federal do Oeste do Pará
- Prof^a. Dr^a. Dalízia Amaral Cruz - Universidade Federal do Pará
- Prof^a. Me. Susana Martins Jorge-Ferreira - Universidade de Évora, Portugal

EDITORA CIENTÍFICA DIGITAL

Guarujá - São Paulo - Brasil

www.editoracientifica.org - contato@editoracientifica.org

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 10

A CULTURA ORGANIZACIONAL DE UMA EMPRESA JÚNIOR DO SETOR AGRÁRIO: UM ESTUDO DE CASO NA EMPRESA AGROPEC JR

Marina Pacheco Santos

CAPÍTULO 2 15

GEOGRAFIA DO SINDICATO DAS TRABALHADORAS DOMÉSTICAS EM MACAPÁ

Alessandra Cunha Tavares; Patrícia Rocha Chaves

CAPÍTULO 3 25

A INFLUÊNCIA DO MARKETING DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS NO COMPORTAMENTO ALIMENTAR INFANTIL

Dayana Pereira; Silvania Ladeira; Glaucia Costa

CAPÍTULO 4 33

A POLÍTICA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL - PNDR E SUA APLICABILIDADE NO NORDESTE: IMPORTÂNCIA DOS FUNDOS DE FINANCIAMENTO PARA O CRESCIMENTO ECONÔMICO DA REGIÃO

Lídia da Silva Azevedo; Janaildo Soares de Sousa

CAPÍTULO 5 43

A PRÁXIS DO MANEJO DA CRIAÇÃO DO FRANGO CAIPIRÃO NA AGRICULTURA FAMILIAR

Adilson de Lima Lopes Júnior; Roberta de Fátima Rodrigues Coelho

CAPÍTULO 6 53

UMA EXPLANAÇÃO SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E ARBORIZAÇÃO COM USO DE PLANTAS NATIVAS DE CAATINGA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO REFÚGIO DA VIDA SILVESTRE TATU-BOLA

Maria Jaciane de Almeida Campelo

CAPÍTULO 7 62

ANÁLISE DA ORIGEM DA RENDA DA AGRICULTURA FAMILIAR: O CASO DAS FAMÍLIAS DA COMUNIDADE AGRÍCOLA ENGENHO - SÃO JOSÉ DE RIBAMAR - MA

Ana Maria Aquino dos Anjos Ottati; Kesia Rodrigues Silva Vieira

CAPÍTULO 8 71

ANÁLISE DO COMÉRCIO DE AGROTÓXICOS E DE PRÁTICAS AGRÍCOLAS NO CENTRO-

SUMÁRIO

SUL CEARENSE: UMA FERRAMENTA ESSENCIAL PARA SE CONHECER A LEGISLAÇÃO FITOSSANITÁRIA, PRODUTOS E PRAGAS PRESENTES NA LAVOURA LOCAL

Ednael Macedo Felix

CAPÍTULO 9 85

ANÁLISE FÍSICA, FÍSICO-QUÍMICA, QUÍMICA E ANTIOXIDANTE DO GENGIBRE (*ZINGIBER OFFICINALE* ROSCOE) E CRISTAIS DE GENGIBRE

Selma Cristina Baldez Oliveira; Rosália Maria Tôrres de Lima

CAPÍTULO 10 90

ANÁLISE FÍSICO - QUÍMICA DE ÁGUA DE POÇOS SUBTERRÂNEOS E ELABORAÇÃO DE FILTRO ORGÂNICO: UM ESTUDO EXPERIMENTAL

Maria Cecília Queiroga dos Santos

CAPÍTULO 11 99

ANÁLISES DOS PARÂMETROS QUÍMICOS EM SOLOS COM DIFERENTES CICLOS DE PLANTIOS DA PIMENTA-DO-REINO (*PIPER NIGRUM* L.) EM AURORA DO PARÁ

Antônio Reynaldo de Sousa Costa

CAPÍTULO 12 103

ASPECTOS SENSORIAIS E MICROBIOLÓGICOS DO PÃO FRANCÊS ENRIQUECIDO COM OKARA

Claudia Elizabeth Carvalho de Moraes ; Michele Marise Regis Coité

CAPÍTULO 13 108

AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA UMIDADE E PH SOB DIFERENTES COBERTURAS DE SOLO

Paulo Henrique Melo Gadelha

CAPÍTULO 14 113

AVALIAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS NA MANIPULAÇÃO DA MERENDA EM ESCOLAS PÚBLICAS DE CODÓ - MA

Crislane Cristina Baima Silva; Francisca Carla Lopes Soares; Dalva Muniz Pereira; Cecília Teresa Muniz Pereira

CAPÍTULO 15 124

AVALIAÇÃO DE FATORES SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS ASSOCIADOS AO SISTEMA DE PRODUÇÃO EM UM ASSENTAMENTO NO NORDESTE PARAENSE

André Gustavo Campinas Pereira

SUMÁRIO

CAPÍTULO 16 131

BALANÇO HÍDRICO APLICADO A CULTURA DO ABACAXI (ANANAS COMOSUS) PARA O ESTADO DO MARANHÃO

Aldineide de Jesus Padilha Batista

CAPÍTULO 17 136

BIOCHAR: RESGATE DE UMA IMPORTANTE FERRAMENTA NO MANEJO DE SOLOS

Kássio Ewerton S. Sombra

CAPÍTULO 18 146

CARACTERIZAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DE CAPRINOS E OVINOS NO MÉDIO SERTÃO ALAGOANO

Nelson Vieira da Silva; Sussimary Santos da Silva; Jaesio Alyson Gonzaga Rocha

CAPÍTULO 19 151

CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DA FARINHA DE MANDIOCA NA COMUNIDADE QUILOMBOLA SANTA ROSA NO MUNICÍPIO DE ITAPECURU-MIRIM MARANHÃO

Nathércia Castro Elias; Valdenia Cristina Mendes Mendonça; Raimundo José Ferreira Alves; Geibson Ribeiro Guterres; Vanildo Luiz Del Bianchi

CAPÍTULO 20 157

COMPONENTES DE PRODUÇÃO DE ACESSOS DE BATATA-DOCE (*IPOMOEA BATATAS* L.)

Tatiane Conceição Moreira da Silva; Josiane Cristina de Assis Aliança; Tereza Cristina de Carvalho

CAPÍTULO 21 160

BIOCARVÃO COMO ALTERNATIVA PARA AUMENTAR A PRODUTIVIDADE DE *ERYNGIUM FOETIDUM* L

Jessivaldo Rodrigues Galvão

CAPÍTULO 22 167

CONSTRUÇÃO DE UM BIODIGESTOR CASEIRO PARA PRODUÇÃO DE BIOGÁS A PARTIR DE MATÉRIA ORGÂNICA

Florisvaldo Clementino dos Santos Filho

CAPÍTULO 23 173

ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DOS PROGRAMAS INSTITUCIONAIS (PAA, PNAE E FEIRA LIVRE ITINERANTE) NA GERAÇÃO DE RENDA E NA QUALIDADE DE VIDA DOS AGRICULTORES FAMILIARES DA MICRORREGIÃO AGLOMERAÇÃO URBANA DE SÃO LUÍS – MA

SUMÁRIO

Ana Maria Aquino dos Anjos Ottati; Tharcísio Campos Coelho; Mayara dos Santos Meneses; Samantha Santos Vieira; Juliane Carneiro Martins; Mário Augusto Pereira Junior; Lucas Gouveia da Silva; Ricardo Ferreira Eloi

CAPÍTULO 24 183

DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE EXTRAÇÃO DO ÓLEO DA CARAPA *GUIANENSIS* AUBLET., SOB MANEJO DA AGRICULTURA FAMILIAR NA AMAZÔNIA

Sinara de Nazaré Santana Brito

CAPÍTULO 25 190

DESEMPENHO DE CORDEIROS MESTIÇOS DE MORADA NOVA E SANTA INÊS AO NASCIMENTO

Hilton Felipe Marinho Barreto; Cícilia Maria Silva de Souza; João Virgínio Emerenciano Neto; Marcielle Michelle Moreira Menezes; Maria Mariana de Freitas; Paloma Priscila Costa de Jesus

CAPÍTULO 26 196

DESENVOLVIMENTO DE *LITHOTHAMNIUM* SP PARA O SEMIÁRIDO IRRIGADO: DOSES, FREQUÊNCIA E VIA DE APLICAÇÃO EM VIDEIRA

Cicero Antônio de Sousa Araujo; Silvana Barbosa do Nascimento; Bárbara de Cássia da Rocha Gorgonio; José Ramos da Silva Filho; Fabio Freire de Oliveira

CAPÍTULO 27 200

DESENVOLVIMENTO DOS AÇAIZEIROS (*EUTERPE OLERACEA* MART.) NATIVOS SUBMETIDOS AO MANEJO, ALTAMIRA - PA

Moisés de Souza Mendonça

CAPÍTULO 28 212

DESENVOLVIMENTO E TESTE DE UM SISTEMA DE SINALIZAÇÃO MARÍTIMA DE BAIXO CUSTO

Adriano Reis Meireles; Saulo Rafael Silva e Silva

CAPÍTULO 29 218

DETERMINANTES DE LA SOSTENIBILIDAD AGRÍCOLA EN EL ESTADO DEL PARÁ: EN BUSCA DE UNA SOSTENTABILIDAD AMBIENTAL

Gisalda Carvalho Filgueiras; André Cutrim Carvalho; Ana Cláudia de Sousa Araújo; Andreia Costa de Sousa; Carmelita de Fátima Amaral Ribeiro

CAPÍTULO 30 227

DIAGNÓSTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO ASSENTAMENTO NOVA JERUSALÉM, MUNICÍPIO DE MARAGOGI - AL

Mônica Lima Alves Pôrto; Izailque Carolino de Oliveira; Jonathas da Silva Santos

CAPÍTULO 31 232

SUMÁRIO

DIAGNÓSTICO DA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS NA AGROVILA DE IRACEMA, MUNICÍPIO DE CASTANHAL, PARÁ

Tatiane Calandrino da Mata

CAPÍTULO 32 240

DINÂMICA DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE ABACAXI (*ANANAS COMOSUS* L. MERR) NO ESTADO DO PARÁ

Josiene Amanda dos Santos Viana

CAPÍTULO 33 247

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TRILHA ECOLÓGICA INTERDISCIPLINAR

Samuel Antonio Silva do Rosario; João Rodrigues da Silva; Jocenilda Pires de Sousa do Rosario

CAPÍTULO 34 255

EFEITO DA ÁGUA DISPONÍVEL DO SOLO NO DESENVOLVIMENTO DE DOIS CULTIVARES DE MAMONA, NOS PRIMEIRO E SEGUNDO CICLOS

Leoberto de Alcantara Formiga; Hugo Orlando Carvalho Guerra; Rogério Dantas de Lacerda; Everardo Barbosa da Silva; Mário Sérgio Araújo

CAPÍTULO 35 263

EFEITO DA EXPOSIÇÃO DO TRICLORFON EM JUVENIS DE TAMBAQUI (*COLOSSOMA MACROPOMUM*, CURVIER 1881)

Camila Rodrigues Santos

CAPÍTULO 36 267

EFEITO DO AUMENTO DA TEMPERATURA NO CRESCIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DE JUVENIS DE *MACROBRACHIUM AMAZONICUM* (HELLER 1866) NA AMAZÔNIA

Argemiro Midonês Bastos; Jô Farias Lima; Marcos Tavares Dias

A CULTURA ORGANIZACIONAL DE UMA EMPRESA JÚNIOR DO SETOR AGRÁRIO: UM ESTUDO DE CASO NA EMPRESA AGROPEC JR

Marina Pacheco
Santos

UFMA

Edna Mendes Fortes

UFMA

Fabiola Luzia de Sousa
Silva

UFMA

Ruslene dos Santos
Souza

UFMA

Vanilza Chaves de
Sousa

UFMA

Max Willan Almeida da
Silva

UFMA

Alécio Matos Pereira

UFMA

Francisco Alberto de
Sousa Lima Filho

UFMA

RESUMO

Foi realizado uma pesquisa entre colaboradores atuais e antigos para ter-se uma visão sobre as ações e comportamentos, bem como, sua influência nas atividades. Através da plataforma online do Google Forms, foi aplicado um questionário não tendencioso e suas respostas foram analisadas. O principal objetivo foi coletar dados que permitissem identificar a percepção dos funcionários em relação aos fatores que constituem uma empresa júnior, afetando principalmente o desenvolvimento e motivação deles. Foram selecionadas perguntas e respostas mais relevantes para o estudo em questão. Foi percebido através da mesma que o ambiente de trabalho dentro da empresa não está totalmente favorável para que eles executem suas atividades, bem como não se sentem motivados suficiente para realizar as mesmas.

Palavras-chave: Bem-Estar; Colaboradores; Empresa.

1. INTRODUÇÃO

Cultura organizacional existe para lidar com o meio maior dentro de uma empresa, onde se encontra etnias diversificadas, colocando em prática uma visão e percepção de modo geral. “A cultura de uma empresa é algo vivo, sendo reconstruída a cada dia, sofrendo interferências do ambiente externo” (FERREIRA, 2015).

De acordo com Gareth (2010), a cultura organizacional é definida como o conjunto de valores e normas compartilhados que controlam as interações entre os membros da organização, seus fornecedores, clientes e outras pessoas fora dela. A cultura organizacional responde e reflete as escolhas conscientes e inconscientes, aos padrões de comportamento e aos preconceitos dos gerentes executivos.

Segundo Walger; Viapiana e Monfort (2014, p. 92), “a motivação não é algo que possa ser diretamente observado; infere-se a existência de motivação observando o comportamento. Um comportamento motivado se caracteriza pela forte energia dispendida e estar dirigido para um objeto ou meta”.

Dessa forma a empresa tem que saber lidar com os funcionários e conhecê-los. Essa cultura organizacional é a busca por modelo de gestão capaz de promover um bom funcionamento e rendimento da empresa, através de um ambiente favorável, para que os funcionários se sintam bem e proporcione um trabalho de qualidade (ZAMITH & APOLLONI, 2017).

Dessa forma foi criada a primeira Empresa Júnior (EJ) do mundo, uma associação civil sem fins lucrativos, cujo único objetivo era desenvolver habilidades práticas de mercado dos seus membros e graduandos (ZAMITH & APOLLONI, 2017), por ser uma atividade extracurricular relevante para os universitário, onde convivem e aprendem sobre o empreendedorismo antes de concluir a graduação, adquirindo um conhecimento mais amplos empresarial.

Todas as EJ trabalham de acordo com os cursos que compõem a universidade. As mesmas foram criadas para estreitar essa distância entre o mercado de trabalho e o ambiente acadêmico, possibilitando aos estudantes a oportunidade de utilizar os conhecimentos teóricos adquiridos durante seu curso. Na empresa Júnior o trabalho em equipe é valorizado, possibilitando a interatividade, estimulando a criatividade, o progresso coletivo e a união pretendendo o alcance de metas e objetivos (LIMA & CANTAROTTI, 2010).

O planejamento para identificar possíveis falhas que possam prejudicar o desenvolvimento da empresa deve ser avaliado criteriosamente. As Ejs proporcionam uma visão geral do mercado de trabalho. Essas

ferramentas são adquiridas aos poucos, para preparar o homem a esse meio, antes de chegar no mercado de trabalho e construir sua própria empresa.

No ambiente empresarial, existe várias atribuições, denominadas de diretorias. Cada diretoria possui um foco principal a sua gestão. Em questão, será discutida um pouco sobre a Gestão de Pessoas, na qual utiliza de ferramentas que busque avaliar e orientar os colaboradores, para que cumpra os objetivos, não perdendo sua motivação e foco disciplinar.

De acordo com Dutra (2002, p. 17), “Gestão de Pessoas é um conjunto de políticas e práticas que permitem a conciliação de expectativas entre a organização e as pessoas para que ambas possam realizá-las ao longo do tempo”

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido de 14 a 26 de 2019, no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão localizado no município de Chapadinha – MA, situada a 03°44’33” S de latitude e 43°20’30” W de longitude. A coleta de dados foi realizada por meio de amostra intencional aleatória, composta por membros e ex membros da empresa Júnior, sendo aplicados questionários por plataforma online.

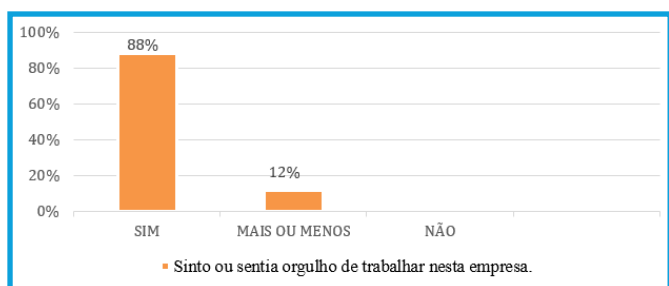
Os questionários apresentam perguntas de múltiplas escolhas, contendo todas as respostas para que o entrevistado aponte sua opção de resposta, a fim de evitar tendenciosidade nos resultados. A plataforma utilizada para a efetividade deles foi o Google Forms, programa online disponibilizado para formulários personalizados e que alta eficácia.

Após a aplicação, os dados foram categorizados e analisados de forma descritiva através do Software Excel® 97-2003. Dentro de cada agrupamento, os percentuais foram calculados em relação ao número de alternativas disponíveis a cada questão formulada e ao número de entrevistados que optaram pela alternativa em foco. Os gráficos foram gerados pela própria plataforma digital.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O principal objetivo foi coletar dados que permitissem identificar a percepção dos funcionários em relação aos fatores que constituem uma empresa Júnior, afetando principalmente o desenvolvimento e motivação deles. Foram selecionadas perguntas e respostas mais relevantes para o estudo em questão.

Gráfico 1: Questões pessoais

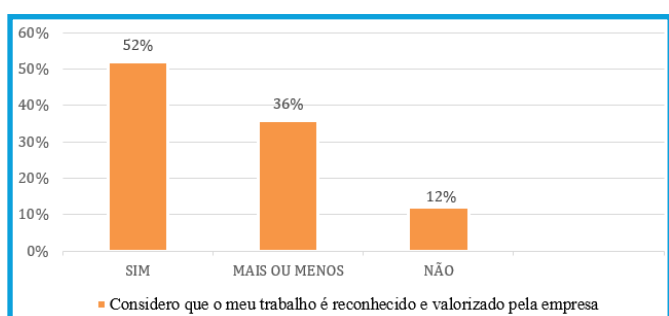


A avaliação de orgulho em trabalhar na empresa desencadeia vários aspectos que tornarão positivos o anseio no funcionário de crescer profissionalmente e em sempre buscar o melhor dentro do ambiente de trabalho. Trazer incentivos em buscar ideias que beneficiem o todo e que possa influenciar definições de políticas e procedimentos e manter uma boa perspectiva dentro da empresa.

No gráfico 1, pode-se observar que 88% possuem essa confiança e orgulho dos serviços que desenvolvem e apenas 12% não possuem essa visão, podendo ser mudado por formas de encorajar e identificar novas formas de desenvolver seu trabalho. Segundo Marotto *et al.* (2016) as pessoas desempenham um importantíssimo papel dentro de uma empresa e que a motivação pode influenciar seu comportamento e consequentemente a qualidade dos serviços prestados.

Portanto cabe ao administrador investir em ação que atendem as necessidades dos colaboradores, proporcionando melhores condições de trabalho, fazendo com que os colaboradores sintam cada vez mais prazer em exercer as suas atividades, garantindo assim o sucesso pessoal e o sucesso da empresa, sucesso esse que o administrador tanto busca.

Gráfico 2: Incentivos profissionais



No quesito incentivos profissionais contido no questionário, pode-se perceber que 52% dos funcionários admitem ter seus trabalhos reconhecidos pela empresa, aumentando o impacto positivo da empresa em relação aos funcionários. Esse reconhecimento dá-se principalmente pelo *feedback* positivo de seus diretores e presidentes, fazendo com que a equipe se sinta valorizada e por se sentirem assim, tem-se

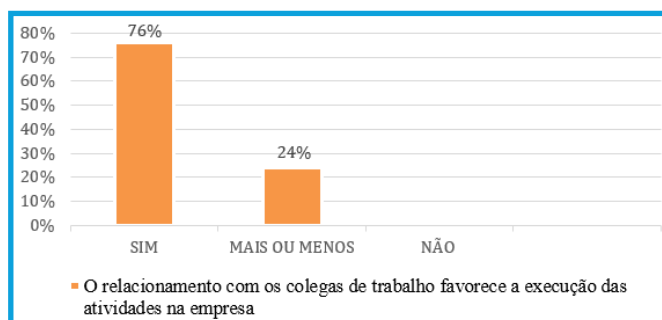
um resultado positivo com a satisfação dos clientes que procuram o serviço da empresa.

De acordo com Kramer e Faria (2007), a grande dificuldade em definir esse reconhecimento é que ele é algo relativo, pois cada pessoa tem sua própria noção de reconhecimento e valorização, levando em consideração que os mesmos podem se sentir valorizados de diversas maneiras diferentes.

O indivíduo comprometido sempre se esforça cada vez mais para cumprir com suas tarefas. O reconhecimento profissional é um dos principais fatores de motivação e quando o colaborador sente que seu empenho não foi notado, o mesmo sente-se frustrado e desanimado para realizar determinada atividade novamente. Segundo Vergara (2000, p.48) o ser humano busca o reconhecimento pelo seu trabalho, o que faz com que ele muitas vezes venha a se dedicar exclusivamente para a realização de determinada atividade, com o objetivo de receber algum reconhecimento pelo seu grande esforço.

Em contrapartida, observa-se 36% dos membros e ex membros que responderam o questionário não sentem essa segurança e 12% julgam não ser reconhecidos de maneira alguma. Essa defasagem pode ser respondida pelo primeiro gráfico e pela falta de atuação da gestão de equipe, falta de ferramentas que possam proporcionar ao colaborador um ambiente que o impulse a melhorar suas atividades ao ponto de ser reconhecido. Todavia, uma empresa pode apresentar uma séria de políticas de reconhecimentos e valorização, entretanto os colaboradores podem não estar satisfeitos com tais ações, ao acreditarem que não estão à altura de seus desempenhos (KRAMER E FARIA 2007)

Gráfico 3 Ambiente de trabalho



Para 70% dos membros e ex membros da empresa, o relacionamento no trabalho favorece o bom desempenho nas atividades, isso devido a liberdade para execução do trabalho, deixando-os se sentindo à vontade para execução de suas tarefas da forma que achar propício dentro da atual condição da equipe. É imprescindível a valorização do time, envolvendo todos os setores da empresa, respeitando sempre a hierarquia, mas deixando todos serem

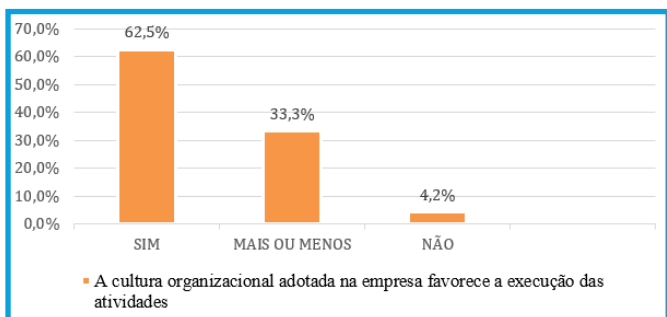
tratados da mesma maneira. Segundo Matta (2015), para boa convivência no espaço profissional onde todos saem ganhando, os líderes e colaboradores devem adotar posturas simples, bem como respeito entre eles e opiniões, o que faz uma grande diferença na rotina empresarial.

24% das pessoas que responderam ao questionário não sentem essa liberdade dentro do ambiente, o que pode ser explicado por problemas relatados pelos membros, como valorização de funcionários que possuem relações mais próximas. Isso deve ser combatido com *feedbacks* que possam nivelar o quadro da empresa, deixando-os motivados a socializar de forma mais abrangente.

Levando em consideração que no ambiente de trabalho é onde as pessoas passam a maior parte do seu tempo, um ambiente saudável é algo de grande relevância, onde é fundamental manter um bom relacionamento com os demais colegas de trabalho. Um convívio saudável e prazeroso traz uma série de benefícios, bem como a motivação (MATTA, 2015)

O relacionamento entre os colaboradores dentro de uma empresa influencia diretamente nas ações executadas na mesma. Afinal de contas, as opiniões divergentes e conflitos são inevitáveis e tais fatores causam estresse ao colaborador, ao ponto de o mesmo não exercer suas atividades de maneira eficaz.

Gráfico 4 Cultura organizacional

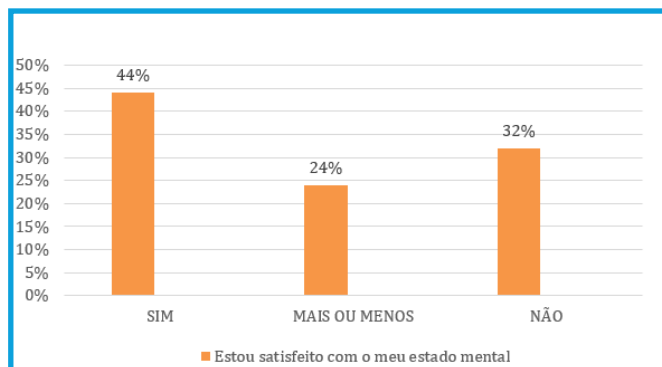


A cultura organizacional de uma empresa é importante para que os gestores saibam exatamente o que estão procurando nos funcionários e mais importante ainda, é esclarecer isso. A comunicação é imprescindível nesse processo e o bem-estar, isso pode ser verificado com 62,5% das pessoas que responderam ao questionário. 33,33% ainda não sentem que a empresa possui uma cultura organizacional bem definida e 4,2% julgam que ela interfere negativamente na execução das atividades.

Para Robbins (2002, p.503) “é a argamassa social que ajuda a manter a organização coesa, fornecendo os padrões adequados para aquilo que os funcionários vão fazer ou dizer”. A cultura organiza-

cional exerce grande influência sobre a motivação dos colaboradores, uma vez que a mesma é a que dita as regras. Ela é a identidade da empresa. Ela é aprendida, transmitida, partilhada e construída ao longo do tempo sendo um fator de diferenciação das demais entidades.

Gráfico 5: Saúde mental



A saúde mental das pessoas é um assunto que vem sendo bastante debatido, pois é comprovado que a saúde da mente deve estar equilibrada com a saúde corpórea e isso afeta diretamente nas suas relações interpessoais, bem como estar apto para a realizações de tarefas que geram grandes demandas. Dentro de um ambiente empresarial, assuntos como esses devem ser constantemente debatidos para que os funcionários se sintam à vontade no ambiente.

Quando a empresa possui trabalhadores com a saúde mental abalada, em algum momento a engrenagem da empresa irá falhar. E nessa hora, é imprescindível que a gestão de pessoas atuante deve agir. No gráfico 5, percebe-se que mais da metade dos funcionários não estão satisfeitos com a sua saúde mental. No mínimo, um dado delicado a ser discutido pois nem todas as pessoas possuem facilidade de procurar ajuda a respeito desse assunto.

Rotina acelerada, excesso de cobranças, conflitos pessoais e até assédio moral, estão entre os tópicos que causam essa atmosfera apreensiva. Trata-se de um problema grave, sobretudo se levarmos em conta que os transtornos mentais ocupam os primeiros lugares nas estatísticas em torno dos motivos de afastamentos do trabalho pelo nosso sistema previdenciário (Machado, Soratto & Codo, 2010).

Nesse sentido, fica claro que a saúde mental dos trabalhadores deve ser levada a sério, na perspectiva de propor trabalhos e acompanhamento para que seja melhorado. O ambiente empresarial deve ser o mais abrangente e límpido possível. As pessoas que fazem parte desse sistema devem se sentir necessários e precisos, não descartáveis.

4. CONCLUSÕES

O capital humano é a mais valia e pesquisas como essas mostram os principais âmbitos que a empresa deve trabalhar para influenciar positivamente no trabalho de seus colaboradores. Foi percebido através da mesma que o ambiente de trabalho dentro da empresa não está totalmente favorável para que os colaboradores executem suas atividades, bem como não se sentem motivados suficiente para realizar as mesmas. É necessário a implantação de uma cultura organizacional vigente, de forma a contribuir positivamente para a formação dos empregados.

REFERÊNCIAS

- DUTRA, J. S. (2002) Gestão de pessoas: modelo, processos, tendências e perspectivas. São Paulo: Atlas.
- FERREIRA, E. Cultura e clima organizacional. Administradores, 2015.
- GARETH, R. Jones. Teoria das Organizações. 6ª Edição. São Paulo: Person, 2010.
- HERSEY, P. BLANCHARD, K. H. Psicologia para Administradores: A teoria e as técnicas da liderança situacional. São Paulo: EPU, 1986.
- Machado, J., Soratto, L. & Codo, W. (Orgs.) (2010). Saúde e trabalho no Brasil, uma evolução silenciosa: o NTEP e a previdência social. Petrópolis: Vozes.
- LIMA, Lucas Eduardo Pereira; SILVA, Lucas Eduardo Pereira; HOROSTECKI, Marcelo Fabricio. Cultura Organizacional, 2011.
- LIMA, T.F. CANTAROTTI, A. A formação e a construção de competência para a atuação do profissional de secretariado executivo- um estudo de caso de uma empresa Júnior. São Paulo, 2010.
- LOPES, G. A. C. Motivação no trabalho, Rio de Janeiro, 2013.
- PICCHIAI, D. Empresa Júnior: Um Exemplo De Pequena Empresa, Revista Administração em Diálogo, São Paulo, n. 11, v. 2, 2008, p. 35-52, 2004.
- RICARDO, W. A. R. Gestão de clima organizacional. Rio de Janeiro, 2004.
- ROSSO, F. Gestão ou Ingestão de Pessoas. São Paulo: Edições Loyola, 2003.
- ZAMITH, Bruna. APOLLONI, Pedro. História do Movimento Júnior. A medium corporation, 2017.
- WALGER, Carolina; VIAPIANA, Larissa; MONFORT BARBOZA, Mariana. Motivação e Satisfação no Trabalho: em busca do bem-estar de indivíduos nas organizações. 1ª Edição. Curitiba: Intersaberes, 2014.
- VERGARA, Sylvia Constant. Gestão de Pessoas. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- KRAMER, Gustavo Garcez; FARIA, José Henrique de. Vínculos organizacionais, 2007. Disponível em: Acesso em 12/06/2020.
- MATTA, Villela. Sociedade Brasileira de Coaching: Relacionamentos saudáveis no trabalho. 2015. Disponível em: <https://www.sbcoaching.com.br/blog/relacionamentos-saudaveis-trabalho/>. Acesso em 12/06/2020.
- ROBBINS. S. P. Comportamento organizacional. 9. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

GEOGRAFIA DO SINDICATO DAS TRABALHADORAS DOMÉSTICAS EM MACAPÁ

Alessandra Cunha
Tavares
UNIFAP

Patrícia Rocha
Chaves
UNIFAP

RESUMO

O presente trabalho é resultado de reflexões iniciais de nossa pesquisa. Os procedimentos utilizados preliminarmente foram: levantamentos bibliográficos, levantamento histórico sobre a estrutura de organização dos sindicatos das trabalhadoras e trabalhadores domésticos do Brasil, assim como análise de dados estatísticos, entrevistas e levantamento teórico sobre a temática. Foram extremamente relevantes autores como: Pinto (1993) que faz a trajetória de Laudelina Campos que foi a mulher negra que lutou fortemente pelos direitos das empregadas domésticas do Brasil, criando a primeira associação de trabalhadoras domésticas no Brasil. Costa (2007) em sua tese traz as teorias de descolonização e saberes subalternos para analisar as estruturas dos sindicatos das trabalhadoras domésticas e Massey (2000) que coloca a questão do tempo e do espaço onde uma mulher com um bom poder aquisitivo ainda assim o espaço tempo a ela é negado por conta de questões do patriarcado, machistas e raciais.

Palavras-chave: Empregadas Domésticas; Sindicato; Espaço.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho é resultado de reflexões iniciais de nossa pesquisa. Os procedimentos utilizados preliminarmente foram: levantamentos bibliográficos, levantamento histórico sobre a estrutura de organização dos sindicatos das trabalhadoras e trabalhadores domésticos do Brasil, assim como análise de dados estatísticos, entrevistas e levantamento teórico sobre a temática.

Desta maneira compreende-se que é importante destacar a Laudelina Campos de Melo, uma das primeiras mulheres a protagonizar organizações que aliasse discussões sobre questões de gênero, raça e os direitos das empregadas domésticas no Brasil, elementos que associados às questões de classe aparecem como formas estruturantes e convergentes na realidade material das trabalhadoras domésticas brasileiras.

Observa-se que as relações de trabalho pós-escravidão ainda carregam fortes marcas desse processo histórico no Brasil e no mundo. Pois, embora tendo havido a abolição da escravidão clássica no final do século XIX, desenvolveu-se na formação social e econômica brasileira relações baseadas no racismo e na organização patriarcal. Embora se saiba que muitas das sociedades sequestradas do continente africano baseassem suas relações numa organização matriarcal.

Retoma-se aqui, questões enraizadas em nossa sociedade capitalista contemporânea, e nas relações de trabalho das empregadas (os) domésticas (os), desigualdades marcadas por preconceitos, abusos de poder e racismo.

No Brasil, de acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), em seu Estudo onde o IPEA traça um perfil do trabalho doméstico no Brasil atualmente contamos com cerca de 6 milhões de trabalhadoras (os) domésticas (os), o maior quantitativo dessa profissão no mundo, predomina-se as mulheres com uma média 92%, sendo que a maior parte são de mulheres negras. As relações socioespaciais e territoriais de luta no contexto dessa profissão é marcado por uma assimilação conjunta pautada nas lutas de movimentos negros, feministas, entre outros.

Concomitantes dialogam com organizações que tenham como pautas centrais políticas que garantam moradia, saúde, educação, direito a salário, equidade salarial aos demais trabalhadores urbanos, as quais foram somente conquistadas recentemente com a PEC 66/2012. Cujas empregadas domésticas adquiriram direito a uma jornada de trabalho de 8 horas por dia, passando a receber horas extras e

registro de carteira assinada. Direitos assegurados por lei como salário-maternidade, auxílio-doença, aposentadoria por invalidez, idade e tempo de contribuição, auxílio-acidente de trabalho, pensão por morte, entre outros.

Observa-se a importância dos sindicatos nessas conquistas, pois por meio deles foram possíveis as várias conquistas realizadas até então. Em se tratando de Amapá, a história do sindicato também é marcada por muitas questões que corroboram essas citadas anteriormente.

No entanto a problemática relatada por meio de entrevistas pela presidente do Sindicato das trabalhadoras e trabalhadores domésticos do Amapá Dona Orlendina Nunes é que Macapá tem realidades bastante particulares por se localizar na região amazônica. É nesse sentido, uma cidade com suas particularidades, cercada por várias ilhas do Estado do Amapá e do Pará, e isso da certa particularidade ao sindicato, pois as associadas muitas vezes são oriundas dessas ilhas, são de origem camponesa e ao migrarem para a cidade, surgem necessidades que se diferem de sua realidade originária: vivem de aluguel e muitas vezes não conhecem seus direitos e deveres para com o trabalho doméstico.

2. PROTAGONISMO E ORGANIZAÇÃO NO SINDICATO DAS TRABALHADORAS DOMÉSTICAS NO BRASIL E NO AMAPÁ

De acordo com Costa (2015) o trabalho doméstico no Brasil é um tema bastante emblemático, pois é necessário levar em consideração aspectos e estruturas sociais que fizeram e fazem parte da história brasileira, como o patriarcado, discriminação racial, de gênero e divisão de classe social. Como já referido anteriormente é uma parte da realidade social e política brasileira marcada por lutas que envolvem conquistas dos direitos trabalhistas que envolvem o espaço privado-doméstico, cujas tarefas realizadas, embora sejam fundamentais no processo de acumulação capitalistas, foram negligenciadas inicialmente nos debates da esquerda (Federici, 2004). No Brasil, há uma personagem/sujeito histórico que é necessário destacar quando tratamos de protagonismo nessas lutas, Laudelina Campos Melo.

Laudelina Campos de Melo, fundadora da primeira associação de Empregadas Domésticas em Santos, Laudelina foi sujeito social importante para organização das trabalhadoras domésticas no Brasil. A trabalhadora, atuou na luta pelos direitos das empregadas domésticas e pela luta contra o racismo, contra a desigualdade social e racial. Sua representatividade e lutas são levadas em consideração nos vários campos sociais conforme aponta Pinto (1993) em sua pesquisa intitulada de *Etnicidade, Gênero*

e Educação: a trajetória de vida de Dona Laudelina de Campos Melo (1904 – 1991).

De acordo com Costa (2007) Laudelina desde muito nova já sofrera com o racismo por conta de sua cor negra, vivera no período de 1904 a 1991, período marcado por forte racismo, onde em sua entrevista para a dissertação de Pinto (1993) em vários momentos a trabalhadora relatou as muitas situações de violência - discriminação, preconceito e racismo onde trabalhou.

Trata-se de uma totalidade das relações sociais que mesclam, discriminação e preconceito por meio da divisão racial do trabalho e divisão social do trabalho, onde privilegia-se os brancos e os trabalhos menos remunerados e que não conferem status são direcionados a população negra. Tem-se portanto, uma sociedade que não deseja oferecer a população negra habitações populares, creches para suas crianças, educação, cultura, lazer e é nesse contexto que a mesma luta para a aquisição de uma vida com mais dignidade e qualidade.

Nesse contexto, Laudelina se tornou a primeiramente militante do movimento negro que buscava maior participação dentro dos espaços apenas disponibilizados para brancos. Sua militância iniciou-se em sua cidade natal, Poços de Caldas - MG no movimento negro, em seguida mudou-se para São Paulo e depois para Santos, em seguida retornou para São Paulo onde continuou trabalhando como doméstica, e ao final de sua vida viveu em Santos onde trabalhou quatro anos como empregada com uma mesma família e em seguida montou um hotel-fazenda onde viveu e trabalhou até o fim de sua vida.

Durante sua trajetória de vida Dona Laudelina realizou várias atividades políticas de acordo com Costa (2007) como quando se filiou ao Partido Comunista e entre o período de 1941 a 1945, alistou-se na defesa passiva auxiliar de guerra durante a II guerra mundial, único momento em que ela esteve afastada da atuação de empregada doméstica.

Em se tratando da criação da Associação de Empregadas domésticas e dos anos dedicados a essa causa por Dona Laudelina Costa (2007) afirma:

Foram mais de 40 anos dedicados ao trabalho doméstico, iniciado aos 7 anos de idade e concluído por volta dos 50 anos de idade, por volta de 1954. Neste intervalo, Laudelina fundou a primeira Associação de Empregadas Domésticas em Santos, no dia 08 de julho de 1936. A Associação foi fundada com explícitos propósitos políticos, porém desempenhava funções beneficentes e culturais. (COSTA, 2007, p. 105)

De acordo com Costa (2007) Laudelina tinha como objetivo com a criação da associação das empregadas domésticas a conscientização das trabalhadoras domésticas a fim a superarem os conflitos vivenciados no cotidiano nas casas dos patrões, assim como a profissionalização das mesmas iniciando pela alfabetização como primeiro passo para uma melhor compreensão da legislação trabalhista, que levaria a uma maior organização para a reivindicação de direitos da fração de classe.

Desta feita, Laudelina fundou a primeira associação das empregadas domésticas com o objetivo de transformá-la em um sindicato. Pois, a trabalhadora compreendia que sua transformação em sindicato constituía um avanço para a luta das trabalhadoras. Nesse sentido, compreendemos importante trazer a luz esta distinção. Associação de acordo Art. 53 do Código Civil - Lei 10406/02, "CC - Lei nº 10.406 de 10 de Janeiro de 2002, Institui:

Art. 53. Constituem-se as associações pela união de pessoas que se organizem para fins não econômicos.

Parágrafo único. Não há, entre os associados, direitos e obrigações recíprocos" (-----)

É importante destacar que de acordo com publicação do Centro de Estudos e Atividades Culturais (CEACULT, 2001), os sindicatos tem sua origem na Europa, especificamente na Inglaterra que é o local de berço do capitalismo, cujos trabalhadores foram pioneiros do movimento sindical. Portanto, carregam em sua história questões que partem da compressão de no mundo há uma luta de classe entre exploradores e explorados.

Assim, observa-se que desenvolvimento sindical na Inglaterra seguiu como forma sistêmica de oposição a política e instituições da burguesia, que exploravam os trabalhadores, implantavam a concorrência entre os mesmos, pois a oferta de empregos era limitada e com isso ofertavam salários baixos e promoviam condições de trabalho desumanas.

No Brasil o capitalismo se expandiu a partir dos últimos anos do século XIX, como cita o Centro de Estudos e Atividades Culturais (CEACULT) (2001, p.29) "com grandes desigualdades internas de natureza socioeconômicas, formas oligárquicas de dominação e um elevado grau de dependência econômica, política e social dos países capitalistas industrializados".

Cabe destacar alguns pontos importantes à industrialização no Brasil segundo CEACULT (2011), as primeiras infraestruturas – sistemas de objetos disponíveis a acumulação capitalista- foram cons-

truídas para a exportação do café. O mesmo se movimentava com mão de obra escrava o que não era interessante ao capitalismo, pois na configuração estrutural do capitalismo semente o trabalho assalariado é que gera valor e portanto mais valia e assim possibilitar a reprodução do capital, com o fim da escravatura nos cafezais o processo de industrialização se fixou nesses eixos dos antigos cafezais para reaproveitar as infraestruturas já existentes, e esse processo foi possível com a mão de obra imigrante visto que os ex-escravos conseguiam sobreviver da subsistência ou modos de produção “pré-capitalistas” e com isso não se enquadraram de forma massificada ao processo de industrialização.

O movimento migratório dos trabalhadores no Brasil ocorria do campo para a cidade, houve contribuições no campo, contudo não era possível uma concentração dos trabalhadores devido às peculiaridades do campo onde o trabalho era realizado em piores condições, contudo com o crescimento das grandes cidades do Brasil como Rio de Janeiro e São Paulo, tornou possível essa organização sindical, onde de acordo com a CEACULT (2011) foi um movimento de lutas políticas e reivindicações dos trabalhadores do Brasil.

Outro conceito de Sindicato de acordo com Orlando Gomes e Elson Gottschalk (1994, p. 547) classificam o conceito de sindicato em duas vertentes a sintética e analítica, o conceito sintético tem a funcionalidade de repassar ao leigo a função do sindicato, sem maiores detalhes constitucionais onde “é uma associação livre de empregados ou de empregadores ou de trabalhadores autônomos para a defesa dos interesses profissionais respectivos” (apud KALIL).

E a vertente analítica segundo Orlando Gomes e Elson Gottschalk (1994, p. 547) que é a forma de apresentar o sindicato com mais detalhes e maiores características do sindicato onde segundo os autores “sindicato é o agrupamento estável de várias pessoas de uma profissão, que convencionam colocar, por meio de uma organização interna, suas atividades e parte de seus recursos em comum, para assegurar a defesa e a representação da respectiva profissão, com vistas a melhorar suas condições de vida e trabalho” (apud KALIL).

De maneira mais sintética de acordo com Kalil (s.d) as associações em grande parte estão mais voltadas para as questões sociais e culturais, enquanto que os sindicatos estão amparados por lei, e por meio deles que os sindicalizados mostram suas demandas, suas aspirações profissionais, e por meio do mesmo se constituem de maneira forte em busca de melhores condições de trabalho.

Desta forma, os sindicatos das trabalhadoras (os) domésticas (os) do Amapá foi forjado a partir das

lutas assimiladas por trabalhadoras que vinham desde 1930 se espraiando por todo país, apesar de que sua fundação seja de origem recente. Em 16 de Agosto de 2006, em 2007 foi homologado o CNPJ (Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica), Assim como na história da primeira associação das empregadas domésticas do Brasil liga-se a vida de Laudelina, o mesmo acontece o Sindicato de trabalhadoras domésticas do Amapá que tem o principal protagonismo na pessoa de Dona Olendina da Silva Nunes, nascida em 19 de outubro de 1962 e de origem maranhense.

Dona Olendina é filha de pequenos agricultores do interior do Maranhão, no período de sua infância era comum que crianças fossem para a cidade estudar e assim (morar de favor) em casas, contudo Dona Olendina conta que desde os 5 (cinco) anos de idade trabalhava como babá, como forma de “brincadeira”, não era remunerada financeiramente por isso, era concebido a mesma roupas e comida e era permitido que a mesma estudasse quando concluía as funções de casa. (Olendina, entrevista concedida em 08/2018).

De acordo com os relatos apresentados por Dona Olendina e suas características que a mesma levantou de como era sua moradia, de como ela vivia e como se caracterizava essa relação de trabalho e essas similaridades nos apresentam bastante semelhança se formos analisar o Decreto Lei nº 2.848 de 07 de Dezembro de 1940 que dispõe:

Art. 149. Reduzir alguém a condição análoga à de escravo, quer submetendo-o a trabalhos forçados ou a jornada exaustiva, quer sujeitando-o a condições degradantes de trabalho, quer restringindo, por qualquer meio, sua locomoção em razão de dívida contraída com o empregador ou preposto: (Redação dada pela Lei nº 10.803, de 11.12.2003)

Em diálogo Olendina nos relatou que vivia isolada de seus familiares, não podia os visita-los ou vê-los, apanhava com frequência, sofria muitos maus tratos, em uma ocasião chegou a ficar acorrentada na casa dos patrões, sofria racismo e preconceitos quanto a sua cor e origem. Também sofria uma séria de assédios por parte do patrão e de seus filhos. Só conseguiu passar um ano nessa casa e retornou para a casa dos pais com sérios traumas. Retornou aos 12 anos para a cidade com certa dificuldade, contudo era o único meio para conseguir estudar.

A entrevistada relatou que trabalhou como empregada doméstica até os 15 anos quando se casou e fugiu para o interior com o esposo por conta dos

maus tratos que vivia nas casas dos patrões.

A vida de casada também não era fácil, seu esposo estava sempre viajando em busca de emprego, e em 1990 ele veio para Macapá para trabalhar como soldador. Em 1991 Dona Olendina se mudou para o Estado também, onde permanece até hoje. Em 1999 ela voltou a trabalhar como empregada doméstica para ajudar sua família onde permaneceu trabalhando por 11 anos na mesma residência. E de 2009 a atualmente ela trabalha como diarista, que de acordo com o projeto de Lei nº 160/09 que caracteriza como:

aquele (a) que presta serviços de natureza não contínua, por conta própria, sem relação de trabalho com empresa ou equiparado, a pessoa ou família, no âmbito residencial destas, por até dois dias na semana, com uma jornada de trabalho de, no máximo, oito horas diárias (Lei nº 160/09)

Olendina revelou que está há 12 anos à frente do sindicato de Trabalhadoras Domésticas do Amapá. A priori foi convidada a estar à frente da Associação dos Deficientes Mentais, contudo, a mesma não se viu preparada para estar à frente do trabalho e recusou, pois não tinha muito conhecimento da causa.

Foi convidada a estar à frente do sindicato das trabalhadoras domésticas do Amapá por funcionários públicos, e pela secretaria do trabalho da época.

Para Dona Olendina, embora ela tenha vindo tomar a frente do sindicato por convite institucional, “o Sindicato não deve ser desvinculado de politicagem, ele deve ser neutro e servir para garantir o bem estar das trabalhadoras domésticas, e os associados no sindicato tem direitos e deveres e os mesmos deveriam contribuir com o sindicato”, contudo ela relata que isso não ocorre, muitas empregadas domésticas não conhecem seus direitos e nem seus deveres.

Olendina alertou sobre a atual conjuntura do Brasil, do forte desemprego que leva muitas empregadas a aceitarem estar com o salário abaixo do que está inscrito por lei por medo de ser demitida. Isso confere vários entraves para estruturação sindical e política no sentido de realizar lutas mesmo que reivindicatórias dessa categoria.

Atualmente o sindicato das trabalhadoras e trabalhadores domésticos do Amapá conta com uma base de aproximadamente 120 associados, aproximadamente 100 mulheres e 20 homens, contudo a maioria dos associados não contribui com o sindicato, pois, muitas delas ainda não conhecem seus direitos e preferem trabalhar como diaristas.

Conforme Olendina, o número de associados preci-

sa ser atualizado, a estratégia utilizada é a realização de reuniões nos residenciais com beneficiários de baixa renda, para refazer os cadastros, pois, muitas destas empregadas são oriundas das ilhas que estão próximas a Macapá e com isso a maioria mora de aluguel, migrando constantemente e em seguida busca a conquista da casa própria por meio dessas políticas públicas assistencialistas.

Uma das problemáticas no Amapá segundo Dona Olendina é que as empregadas domésticas preferem trabalhar como diaristas e sem carteira assinada, e não se assumem como empregadas domésticas, pois, as mesmas tem receio de perder as assistências governamentais, como bolsa família, o que informaliza o trabalho realizado por elas, com isso o número de associadas é diminuto no Estado.

Atualmente o sindicato está sem sede, pois sem o auxílio das (os) associadas é impossível à manutenção de aluguel, contudo a presidenta do sindicato recepciona algumas empregadas que precisam de auxílio na sua própria casa.

O Sindicato do Amapá é filiado a Central Única dos Trabalhadores e tem várias parcerias com o Ministério Público, O Conselho Federal da Ordem dos Advogados do Brasil (OAB Amapá), Universidade Federal do Amapá, Movimento Negro do Amapá, Sindicato dos Servidores Públicos Federais Civis no Estado do Amapá (SINDSEP – AP), com essas parcerias que o sindicato consegue realizar algumas ações para com as empregadas (os) do Estado.

2.1 O MOVIMENTO SINDICAL E A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE TRABALHADORA DOMÉSTICA

De acordo com Costa (2007) o movimento sindical é um movimento de resistência e de re-existência, de resistência contra todo um racismo enraizado, pois o trabalho doméstico de hoje foi precedido pelo trabalho escravo, o que até hoje resulta em uma exploração econômica, na ofensa racial, na violência sexual e no desrespeito a pessoa, principalmente por estar no campo privado.

Muitas vezes o legislativo utilizou a premissa de estar no campo privado como justificativa para dificultar a inserção das empregadas (os) nas leis trabalhistas, na igualdade de direitos como dos demais trabalhadores, observamos como é recente que somente em 2012 com a PEC das domésticas que foi estabelecido a equidade entre as trabalhadoras domésticas(os) e os demais trabalhadores urbanos e rurais do país.

Para compreendermos o porquê das lutas das empregadas domésticas é tão importante na atualidade

no Brasil é necessário ampliar a visão para um olhar sobre a América e como tal escala de relações influencia questões sociais profundas em nosso País.

Segundo Aníbal Quijano (2005) na América se instaurou um novo padrão de poder que em seguida se instaura no mundo inteiro, onde nasceu uma nova perspectiva de espaço//tempo da modernidade, pautada historicamente em dois eixos, um principal em sistematizar as diferenças entre povos que são os colonizadores aplicando aos mesmos o status de superiores e aos povos colonizados o status de inferiores, onde determinadas raças eram inferiores a outras e isso justificava a divisão desigual do trabalho.

Quijano (2005) denomina de colonialidade do poder um novo padrão de poder mundial, que vem sistematizar a população mundial, elaborando identidades raciais historicamente novas, que são associadas a hierarquias, lugares e papéis sociais que correspondem aos padrões de dominações do capitalismo mundial e também está associada a um sistema de hierarquias variado e complexo que conta com a dimensão sexual, de gênero, de conhecimento, de linguagem, religiosidade e espiritualidade.

Ao associar o discurso das trabalhadoras domésticas produzido a partir da colonialidade do poder o que podemos perceber que o que está em questão não é simplesmente a inclusão das trabalhadoras (os) através das conquistas jurídicas por direitos e equiparação salarial com os demais trabalhadores (as) da sociedade brasileira. “Está em questão também a discussão da sociedade que ao privilegiar a representação e interesses somente de uma parcela da sociedade e exclui, oprime e marginaliza uma outra parte” (Costa, 2007, p. 77-78).

Para combater a essa colonialidade do Poder Quijano propõe a descolonialidade, onde é necessário uma refundação da sociedade com novos valores e princípios, e o movimento sindical concomitante com a descolonialidade propondo lutas de resistências a fim de modificar as práticas e significações da sociedade contemporânea, assim os sindicatos são um movimento social de resistência a colonialidade do poder e de re-existência das trabalhadoras (os) domésticas (os), resistindo contra a marginalização social, lutando pela vida com dignidade e também resistindo no plano jurídico, com o objetivo de alcançar os princípios assegurados pela constituição Federal do Brasil de igualdade, justiça social e vida com direito a saúde, educação e moradia com dignidade.

E mesmo com esse novo padrão de poder mundial/moderno/capitalista, existem movimentos de resistência como já citado o sindicato das empregadas domésticas, e dentro desse contexto existe a constituição de seus espaços de ação, espaços que vão em contrapartida a essa visão mundializada, ho-

mogeneizada, da divisão internacional do trabalho. Onde os países estão dentro dessa divisão mundial e dentro desses países existem as hierarquias sociais, raciais, etc.

Dentro dessa problemática Doreen Massey (2000) agrega o conceito de compressão do tempo-espaço que é esse momento da modernidade que vivenciamos, onde o espaço é fortemente comprimido, os lugares são aproximados por meio das tecnologias de transportes, as redes aproximam de maneiras cibernéticas as pessoas, o capital é movimentado no mundo inteiro, e somos levados a pensar que esse movimento, essas tecnologias são igualitárias pelo mundo, contudo não são, muitos sustentam que essas mobilidades espaciais e tecnológicas são determinadas pelo capitalismo, pelo capital, contudo existem outras coisas que influenciam essa mobilidade social muito além do capital.

Massey (2000) cita os exemplos de raça e gênero, uma mulher pode ter o capital para viajar por vários países do mundo, contudo, ela ainda deve se preocupar com os horários e os locais que frequenta, pois pode ser assediada ou violentada, mesmo possuindo o capital ainda se difere de um homem viajando.

São nessas circunstâncias que alguns grupos sociais são priorizados por essa compressão do tempo-espaço e tem uma mobilidade diferenciada que enfraquecem os já enfraquecidos, e nesse contexto o lugar se torna o local de resistência desses enfraquecidos, o espaço de luta desses grupos sociais que ficam às margens desse processo de compressão do espaço-tempo, seja por meio do capital, ou da raça e gênero. E o lugar das empregadas domésticas é seu sindicato, lugar onde elas pertencem, onde se identificam, onde podem lutar contra essa opressão global de forma unificada, não somente com as causas domésticas, mas também causas negras, LGBT, feministas, etc.

Levando em consideração tudo o que foi abordado até o momento, o conceito de trabalhadora doméstica é proposto pela Lei 5.859/72 que diz “ao empregado doméstico, assim considerado aquele que presta serviços de natureza contínua e de finalidade não lucrativa à pessoa ou à família, no âmbito residencial destas” e ainda a atual Lei Complementar 150/15 “Empregado doméstico é aquele que presta serviços de forma contínua, subordinada, onerosa e pessoal e de finalidade não lucrativa à pessoa ou à família, no âmbito residencial destas, por mais de 2 (dois) dias por semana”.

Assim, surgiu a modalidade denominada “diarista” que se enquadra na categoria de trabalhadores que prestam serviço até dois dias da semana na mesma residência e não deverão constituir vínculo empregatício.

Dentro do movimento sindical e da construção histórica do conceito de empregada domésticas, muitas foram às batalhas para almejar algumas das conquistas adquiridas pelos sindicatos das trabalhadoras (os) domésticos (as) no Brasil, como será observado no próximo tópico do trabalho. ;

2.2 RELAÇÕES ENTRE GEOGRAFIA, GÊNERO E O TRABALHO DOMÉSTICO.

De acordo com as estatísticas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e os dados relativos ao quarto trimestre de 2017 da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD C), as mulheres não usufruem das mesmas condições de trabalho que os homens em variados aspectos como rendimento, formalização e disponibilidade de horas para trabalhar.

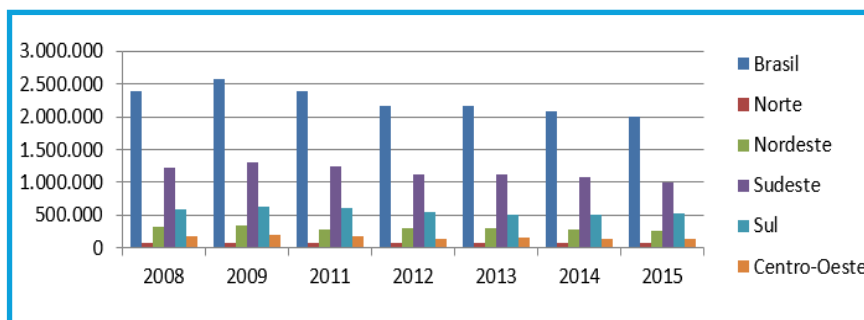
De acordo com dados de 2017, o Brasil emprega cerca de 7 milhões de pessoas no setor dos trabalhadores domésticos, o maior grupo do mundo, são três empregadas para cada grupo de 100 pessoas. Onde de acordo com a Organização Mundial do Trabalho (OIT) esse setor é predominantemente

composto por mulheres negras e com um estudo do IBGE que diz que o perfil é majoritariamente composto por mulheres, afrodescendentes e de baixa escolaridade, onde nesse setor é sistematizada a desigualdade social e racial criada principalmente após a escravatura no Brasil.

Foi realizado um estudo feito em parceria entre o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), ligado ao Ministério do Planejamento, a ONU Mulheres braço das Nações Unidas que promove a igualdade entre os sexos e a Secretaria Especial de Políticas para as Mulheres – Ministério da Justiça e Cidadania compilaram dados históricos do setor de 1995 a 2015 e construiu um retrato evolutivo das noções de raça e gênero associadas ao trabalho doméstico.

Desta realização podemos obter algumas informações por meio de comparações entre o período de 2008 a 2015 a cerca do trabalho intitulado Retrato das desigualdades de gênero e raça, focando o subtópico do indicador 7 Trabalho doméstico remunerado. Iniciaremos com a comparação entre mulheres brancas e negras ocupadas em trabalho doméstico por regiões de 2008 a 2015.

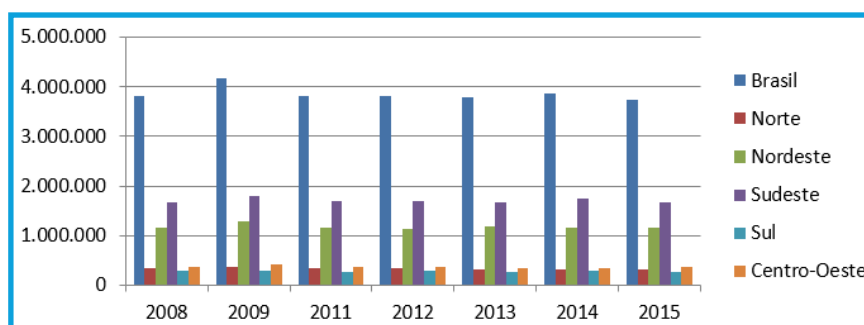
População Feminina branca ocupada em trabalho doméstico por regiões de 2008 a 2015



Fonte: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ... [et al.]. Org: Cunha,2018.

No ano de 2008 o total de mulheres brancas ocupadas em trabalho doméstico era de 2.399.059 milhões enquanto em 2015 era de 2.008.289 milhões, ou seja, houve uma queda de 390.770 mil, nos números de mulheres brancas ocupadas em trabalho doméstico. No norte houve uma queda de 4.572 empregadas domésticas a menos do ano de 2008 a 2015.

População Feminina negra ocupada em trabalho doméstico por regiões de 2008 a 2015



Fonte: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ... [et al.]. Org: Cunha,2018.

Entretanto na população feminina negra ocupada em trabalho doméstico no Brasil de 2018 era de 3.808.184 milhões e em 2015 era de 3.747.311 milhões, com uma queda de 60.873 mil em sete anos.

No Norte de 2008 era de 333.794 mil e em 2015 era de 319.382 mil, assim sendo uma diminuição de 14.412 mil.

Com esses números podemos observar que o número de mulheres negras ocupadas no trabalho doméstico no Brasil é significativamente maior que o quantitativo de mulheres brancas, o que confirma por meio de dados estatísticos a profunda desigualdade social presente na sociedade brasileira.

De acordo com a pesquisa no PNAD contínua realizada mensal de 2017 houve um aumento de 2,9% no número de trabalhadores domésticos, ou cerca de 177 mil postos de trabalho a mais. Como podemos observar no gráfico a seguir.



Apesar de diminuir a desocupação o trabalho doméstico reforça a informalidade, visto que muitas trabalhadoras (o) domésticas (o) trabalham sem a carteira assinada, aumentando assim o trabalho informal que nas últimas décadas que sucedia em diminuição, onde de acordo com Chiara (2016) em 2015 o Produto Interno Brasileiro (PIB) voltou a crescer do mercado informal de acordo o Índice de Economia Subterrânea (IES), apurado pelo Instituto Brasileiro de Economia (IBRE) da Fundação Getúlio Vargas (FGV), em parceria pelo Instituto Brasileiro de Ética Concorrencial (ETCO), a riqueza gerada pelo mercado informal cresceu cerca de 16,2%, em números absolutos, R\$ 956,8 bilhões de riqueza foram gerados na informalidade no ano passado.

Com isso é possível observar essa relação com a geografia que vem por meio da análise dos dados estatísticos do IBGE e dos demais órgãos observando a distribuição-espacialização do trabalho doméstico e conquistas das trabalhadoras. Deve-se portanto, destacar essa análise da parcela estatística dos dados de trabalho doméstico relacionando com o gênero feminino que é de acordo com o PNAD 94,3% executado por mulheres e dessas 62% são

negras, então a relação é intrínseca entre geografia, gênero e trabalho doméstico, visto que para melhor compreendermos essa temática vamos nos esbarrar nesse tripé.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho nasceu de nossas inquietações acerca das reflexões sobre os debates atuais que tratam da questão de gênero, feminismo e racialidade e de nossas preocupações sobre como questões latentes à conjuntura atual configuram frações de classe e gênero e as questões do trabalho e do sindicalismo no Brasil e no Amapá. Desta forma, compreende-se a importância do conhecimento acerca das lutas das entidades de classe e de suas estratégias para com a atual conjuntura política do País, para pensar em quais serão os próximos passos dos sindicatos.

No trabalho apresentado observa – se de um modo geral, que o avanço dos setores do neoliberalismo e da mundialização do capital torna latente as necessidades de lutas por políticas que desempenhem forte papel acerca da inserção de uma maior equidade entre as classes da sociedade brasileira, da quebra de paradigmas ligados a gênero, raça, a classes sociais.

Contudo este trabalho tem potencialidades, de aprofundar mais sobre o tema e deixa também em aberto a comunidade acadêmica várias questões que ainda precisam ser estudadas, observadas e divulgadas. As empregadas domésticas e as classes menos favorecidas precisam ser ouvidas.

Neste momento de pandemia do COVID-19 no Brasil essas questões abordadas no texto são latentes no momento em que empregadas domésticas colocam suas vidas em riscos para dar continuidade aos seus trabalhos, variados são os casos que podemos citar aqui, contudo este trabalho segue em memoriam de Cleonice de 63 anos que trabalhava há 20 anos na residência em que foi provavelmente infectada pelo COVID-19 onde sua empregadora retornara da Itália onde possivelmente se contaminou, contudo quem teve sua vida ceifada foi Cleonice que morreu no hospital municipal de Miguel Pereira localizado a 125 quilômetros da capital do Rio de Janeiro.

Também acreditamos ser de extrema importância relatar neste trabalho o caso do pequeno Miguel de apenas 5 anos de idade que morreu ao cair do nono andar do prédio onde sua mãe trabalhava, durante esse período de pandemia as escolas estão fechadas em decorrência do COVID-19, com isso Mirtes Renata Santana de Souza empregada doméstica não tinha com quem deixar o seu filho e com isso levou o mesmo para o seu trabalho, a patroa manda a empregada sair para passear com seus cachorros,

ela desce e seu filho fica em cima mas pede para ver sua mãe a patroa com toda a responsabilidade assume colocar o menino sozinho no elevador para ir de encontro a sua mão, ato de total irresponsabilidade onde o mesmo se perde e acaba caindo do nono andar do prédio indo a óbito.

Esses casos evidenciam o que tratamos em todo o trabalho, as questões raciais enraizadas nesse trabalho e como elas são apresentadas a sociedade, a patroa de Mirtes pagou uma fiança de 20 mil reais e foi solta, goza de total liberdade enquanto Mirtes perdeu seu filho para uma sociedade desigual e racista.

Em nossas primeiras análises podemos observar que a dificuldade de articulação das empregadas (os) nesse momento de forte desemprego, também a questão da informalidade na profissão, podem se configurar como grandes dificuldades para o avanço na organização e nas conquistas dessas trabalhadoras em Macapá.

Contudo, esse trabalho revela a necessidade de mapearmos as lutas, as reivindicações e os processos de resistência, assim como as situações de vulnerabilidade que foram se constituindo historicamente e geograficamente marginalizando os debates, as questões políticas e teóricas que envolvem essa “escala feminina” do mundo do trabalho. É necessário construir uma cartografia social-participativa, que nos mostre a transformação dos sujeitos sociais e sua apropriação do espaço e das conquistas e retrocessos territoriais.

REFERÊNCIAS

BETIM, F. No país com mais empregadas domésticas, a vida de 7 milhões de mulheres é uma luta. Disponível em: < http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=32336&catid=131 >. Acesso em: 24 de agosto de 2018.

BIAVASCHI, M. B. Os direitos das trabalhadoras domésticas e as dificuldades de implementação no Brasil: contradições e tensões sociais. Friedrich-Ebert-Stiftung Brasil, 2014, dezembro.

BIAVASCHI, M. Os direitos das trabalhadoras domésticas e as dificuldades de implementação no Brasil: contradições e tensões sociais. De Magda Barros Biavaschi. Dezembro de 2014.

BRASIL. Artigo 149 do Decreto Lei nº 2.848 de 07 de Dezembro de 1940. Institui o Código Penal. JusBrasil. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/topicos/10621211/artigo-149-do-decreto-lei-n-2848-de-07-de-dezembro-de-1940>.

Acesso em: 10 de junho de 2020.

BRASIL. Artigo 53 da Lei nº 10.406 de 10 de Janeiro de 2002. Institui o Código Civil. JusBrasil. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/topicos/10621211/artigo-149-do-decreto-lei-n-2848-de-07-de-dezembro-de-1940>. Acesso em 12 de maio de 2017.

BRASIL. Projeto de Lei do Senado nº 160, de 2009. Senado Federal. Disponível em: < <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/90739> >. Acesso em: 12 de junho de 2020.

BRITES, J. Serviço Doméstico: elementos políticos de um campo desprovido de ilusões. Campos-Revista de Antropologia, 2003.

CENTRO DE ESTUDOS E ATIVIDADES CULTURAIS. Contribuições para um debate: o sindicato e sua história. Rio de Janeiro, 2001. p. 16-29.

COSTA, J. B. Trabalhadoras Domésticas no Brasil: um movimento de resistência e re-existência. In: XXVI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología. Asociación Latinoamericana de Sociología, 2007. Guadalajara.

COSTA, J. B. Descolonialidade e interseccionalidade emancipadora: a organização política das trabalhadoras domésticas no Brasil. Revista Sociedade e Estado, UNB, volume 30 número,1- janeiro\Abril 2015.

COSTA, J. B. Sindicatos das trabalhadoras domésticas no Brasil: Teorias da descolonização e saberes subalternos. 2007. Tese (Doutorado)–Instituto de Ciências Sociais, Universidade de Brasília.

FEDERICI, S. Calibã e a Bruxa: mulheres, corpo e acumulação primitiva. Tradução: Coletivo Sycorax. SP. Editora Elefante. 2004.

IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – Trimestral. Disponível em: <https://www2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/trabalhoerendimento/pnad_continua/default.shtm>. Acesso em: 24 de agosto de 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Estudo do IPEA traça um perfil do trabalho doméstico no Brasil. 23 de dezembro de 2019. Disponível em < https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&

view=article&id=35255&catid=10&Itemid=9>. Acesso em: 05 de junho de 2020.

KALIL, R, B. As entidades sindicais no ordenamento jurídico brasileiro. Disponível em: <http://www.conteudojuridico.com.br/consulta/Artigos/31794/as-entidades-sindicais-no-ordenamento-juridico-brasileiro>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2017.

MASSEY, D. Um sentido global do lugar. In: ARANTES, A. O espaço da diferença. Campinas-SP: Papirus, 2000. p. 176-184.

Nunes, O, S. Entrevista concedida a Alessandra Cunha Tavares. Macapá-AP, 19 de agosto de 2018 (A autorização para a publicação da entrevista encontra-se em anexo)

PINTO, E, A. Etnicidade, Gênero e Educação: a trajetória de vida de Dona Laudelina de Campos Melo. 1993. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Educação.

QUIJANO, A. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. In: LANDER, E. A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais. Perspectivas latino-americanas. Buenos Aires: CLACSO, 2005. p. 107-130.

QUIJANO, De Aníbal. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. Capítulo do livro A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais. Perspectivas latino-americanas. Buenos Aires 2005.

Retrato das desigualdades de gênero e raça / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ... [et al.]. - 4ª ed. - Brasília: IPEA, 2011.

A INFLUÊNCIA DO MARKETING DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS NO COMPORTAMENTO ALIMENTAR INFANTIL

Dayana Pereira
UFV

Silvania Ladeira
IFAL

Glaucia Costa
UFV

RESUMO

O comportamento alimentar infantil é influenciado por vários fatores, sendo influenciado em grande medida pela publicidade de alimentos industrializados. Este estudo teve como objetivo analisar a influência do marketing de alimentos industrializados nos hábitos alimentares de crianças em idade escolar com idade entre 8 e 9 anos, de uma escola municipal de Viçosa- MG. Trata-se de um estudo exploratório de abordagem quanti-qualitativa, utilizando-se as técnicas de entrevista e grupo focal. A pesquisa foi realizada com 24 crianças regularmente matriculada na Escola Municipal de Viçosa-MG. Foram apresentados três propagandas de alimentos industrializados no formato de vídeo e imagens. Em seguida foi realizados a técnica de grupo focal e a aplicação de questionários qualitativos para conhecer a percepção das crianças frente às propagandas e anúncios de alimentos na televisão e conseqüentemente verificar a influência dessas propagandas no comportamento alimentar dessas crianças. Um questionário de frequência específico para alimentos industrializados foi aplicado, buscando conhecer o consumo destes alimentos. Análises descritivas e de conteúdo foram realizadas na manipulação dos dados. Os resultados encontrados mostraram que a maioria das crianças consumiam os alimentos listados diariamente e que as propagandas de alimentos influenciam nas escolhas alimentares sendo os aspectos simbólicos aqueles que chamavam mais atenção das crianças. Aspectos relacionados à recomendação em saúde e alimentação estavam diretamente relacionados às informações contidas nas propagandas. Com isso viu-se a necessidade de implementação de atividades de educação alimentar e nutricional nas escolas, a fim de promover nas crianças um senso crítico frente as informações oriundas das propagandas de alimentos, fomentando práticas alimentares mais saudáveis.

Palavras-chave: Comportamento Alimentar; Alimentos Industrializados; Marketing de Alimentos; Alimentação Escolar.

1. INTRODUÇÃO

O comportamento alimentar está veiculado a atitudes voltadas para a prática alimentar em associação a atributos socioculturais, demográficos, ambientais e psicológicos, considerando os aspectos intrínsecos do indivíduo e coletividade. Sendo estes os principais fatores determinantes e de influência no consumo alimentar de um indivíduo.¹

O entendimento de fatores que influenciam o comportamento alimentar se torna ainda mais importante quando passamos a tratar da alimentação infantil, pois hábitos alimentares adquiridos na infância, podem ser levados e mantidos durante a vida adulta. É nesta fase o momento propício para mudanças ou alterações no padrão alimentar da criança podendo reduzir o risco de desenvolvimento de doenças crônicas.²

O público infantil é o mais vulnerável aos apelos da publicidade. Entre as diversas formas de influência sobre as práticas alimentares provenientes do meio, a mídia, nas suas múltiplas formas, está entre aquelas que mais rapidamente estão assumindo papel central na socialização de crianças. Portanto, quando se trata de alterações de comportamento alimentar verifica-se a presença da publicidade de alimentos como um fator determinante dessas alterações.³

Diversos estudos tem demonstrado uma associação positiva entre o número de horas despendidas diante da televisão e o peso do indivíduo. Tal relação decorre do fato de que assistir televisão, além de ser um comportamento sedentário comum em indivíduos de todas as idades, influencia diretamente o pedido de compras e consumo alimentar, principalmente de crianças e adolescentes.¹ Os anúncios sobre alimentos, mostrado nos programas infantis, apresentam alta densidade calórica e rico em açúcares e gorduras e pobre em nutrientes, levando a implicações negativas no comportamento alimentar das crianças.⁴

Os critérios infantis a respeito do que constitui um bom alimento parecem ser significativamente afetados por algumas práticas utilizadas nos comerciais de televisão. As crianças parecem formar os seus conceitos a partir de atributos do produto, tais como: aparência, doçura, textura, diversão, figuras de heróis, mágicas e ofertas de brindes. Menos importantes parecem ser as informações a respeito de valores inerentes ao alimento e ligados à nutrição e saúde em geral.³ Estas propagandas geralmente são veiculadas em meios de comunicação de massa e fazem associação do produto divulgado a uma vida feliz e saudável.⁵

Portanto, o fato de os comerciais de alimentos veiculados pela televisão apresentarem impacto na

formação de atitudes e hábitos alimentares das crianças, 3 leva este estudo a analisar a influência do marketing de alimentos industrializados nos hábitos alimentares de crianças em idade escolar, avaliando as percepções obtidas frente as propagandas de alimentos industrializados e o consumo destes alimentos.

2. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal, exploratório de abordagem quanti-qualitativa, utilizando-se as técnicas de entrevista e grupo focal. Os sujeitos do estudo foram 24 crianças com idade de 8 a 9 anos regularmente matriculadas em uma escola municipal de Viçosa- MG.

Foram realizadas entrevistas individuais com as crianças para preencher um questionário de frequência de consumo específico para alimentos industrializados, elaborado e adaptado de Pino (2009).⁶

Na busca de compreender as percepções das crianças sobre os alimentos industrializados divulgados na mídia, foram realizadas algumas atividades divididas em três etapas. A Primeira etapa, consistiu da formação de dois grupos de 12 crianças, onde foi apresentado as crianças três vídeos de propagandas – propagandas não estáticas- de alimentos industrializados ,sendo estes refrigerante “Dolly” , o iogurte “ Danoninho” e biscoito recheado “Trakinas”. Após a apresentação destes foram realizados grupos focais com base em um roteiro elaborado considerando aspectos cognitivos, emocionais e situacionais. Os grupos focais foram gravados e posteriormente transcritos para o processo de análise.

Na segunda etapa as crianças responderam individualmente um questionário com perguntas curtas e rápidas sobre as propagandas do refrigerante “Dolly” , o iogurte “ Danoninho” e biscoito recheado “Trakinas” apresentadas no formato de vídeo anteriormente .

Na terceira etapa foi distribuída propagandas de alimentos industrializados impressas – imagens estáticas - em que as crianças preencheram um novo questionário, referente ao o que sentiu ao ver as imagens, qual gostou mais.

As análises dos dados qualitativos baseou-se nas seguintes etapas propostas por Bardin (2010): (1) pré-análise, (2) exploração do material, (3) tratamento dos resultados, (4) interpretação. E as análise quantitativas do consumo de alimentos industrializados foi realizada por meio do software SPSS 20.0, apresentando os dados de frequência e mediana.⁷

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Viçosa, sob o nº 867.152, assim como o Termo de Consentimento

Livre Esclarecido, que foi assinado pelos responsáveis dos participantes.

3. RESULTADOS

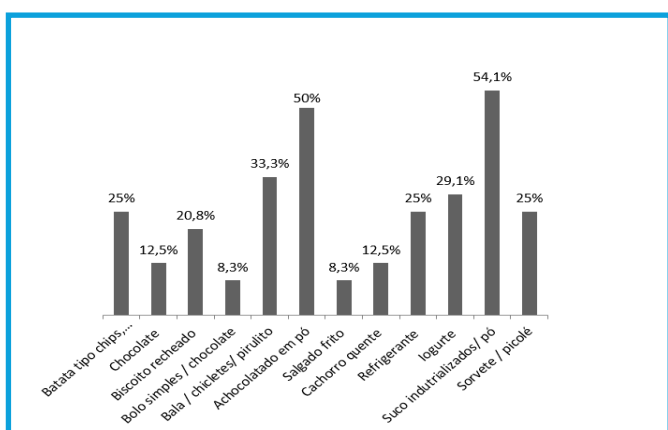
Dentre as 24 crianças avaliadas, 54,2 % (n=13) eram do sexo masculino e 45,8% (n=11) do feminino em idade escolar, com idade entre 8 e 9 anos da Escola Municipal Ministro Edmundo Lins em Viçosa-MG.

3.1 FREQUÊNCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS

Avaliando-se os horários no qual o grupo estudado assiste televisão e os canais mais assistidos por ele, foi encontrado que a maioria (79,2%) assiste à televisão no período noturno. Considerando os canais aos quais as crianças tinham o hábito de assistir, verificou-se que uma rede de televisão de canal aberto, SBT, obteve a maior frequência de telespectadores como mostra a tabela 1.

Quando questionados sobre o consumo de alimentos industrializados, a resposta dada pelas crianças, com unanimidade, foi de afirmação do consumo. Pode ser verificado no gráfico abaixo a frequência diária de consumo de alguns alimentos industrializados selecionados. Observa-se que o achocolatado em pó e os sucos industrializados eram consumidos diariamente por mais da metade da população estudada.

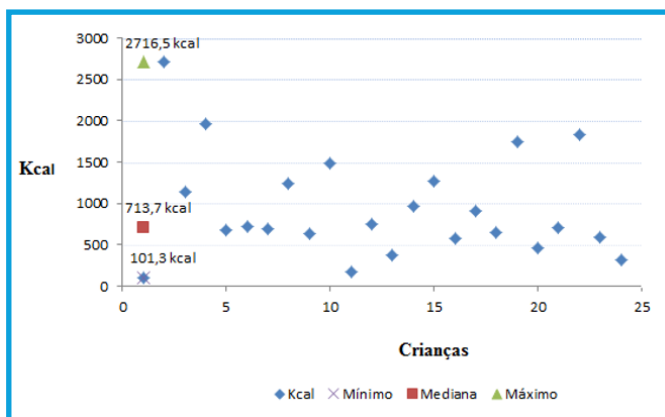
Gráfico 1: Frequência do consumo diário de alimentos industrializados por crianças de 8 a 9 de uma Escola Municipal de Viçosa-MG



De acordo com a frequência de alimentos industrializados foram calculados os percentuais calóricos fornecidos por estes alimentos com base na frequência de consumo e as porções consumidas. A mediana do valor calórico ingerido, foi de 713,7 kcal, o máximo foi de 2716,5 kcal e o mínimo de 101,3 kcal (Gráfico 2). Observando assim que a mediana do valor calórico ingerido representa 35,5 % e 38,5% do valor energético diário para crianças do

sexo masculino e feminino respectivamente.

Gráfico 2: Calorias de alimentos industrializados de acordo com porções consumidas por crianças de 8 a 9 de uma Escola Municipal de Viçosa-MG

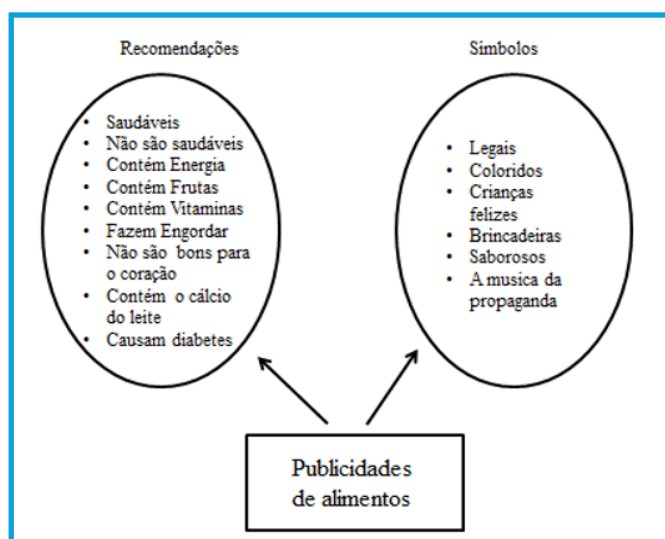


3.2 A INFLUÊNCIA DO MARKETING NA PERCEPÇÃO DAS CRIANÇAS SOBRE OS ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS

O constructo teórico para a proposição dos resultados baseou-se em Garcia et. al (2011) que subdivide as percepções das crianças em duas dimensões: atributos simbólicos aos alimentos e recomendações alimentares e nutricionais.

De acordo com os dados analisados e a distribuição das categorias percebe-se que as percepções das crianças demarcaram estas duas dimensões propostas por Garcia et al (2011), apresentando aspectos negativos e positivos nas recomendações em saúde e nos atributos simbólicos a prevalência de aspectos positivos e atrativos referente ao sabor, a música as cores presente nas propagandas de alimentos, fazendo com que sensações positivas como felicidade, e bem estar predominassem nas percepções do grupo estudado.

Ilustração 1: Percepções das crianças de 8 a 9 anos de uma Escola Municipal de Viçosa-MG, no que diz respeito a propagandas de alimentos industrializados.



Observou-se ainda que 45,7 % e 8,3 % das crianças relacionaram as propagandas de alimentos industrializados a alimentos saudáveis e não saudáveis, respectivamente como pode ser observado na Tabela 2 e confirmado com os discursos das crianças.

“O Danoninho é saudável porque tem o cálcio do leite”

(Grupo Focal)

“Que o Danoninho é o mais saudável e tem energia para brincar”

(Criança 14)

“Legais, porque o Danoninho tem frutas e é saudável”

(Criança 15).

“Engorda, faz mal para saúde, não é bom para o coração”

(Criança 4)

“As coisas que não são saudáveis porque se comer muito pode dar diabetes”

(Criança 11)

Quando voltados para os aspectos não saudáveis as crianças reconhecem que os alimentos podem ser prejudiciais à saúde, mas também relacionam estes alimentos a atributos simbólicos, como o sabor. Estas relações podem ser observadas nos discursos analisados.

“Entendi que eles fazem bem, são gostosos, mas o refrigerante faz mal”

(Criança 6)

“O Danoninho é saudável porque tem proteína e o biscoito porque é gostoso”

(Criança 16)

Quando perguntadas sobre o que representava as propagandas de alimentos industrializados, às crianças relacionam aspectos simbólicos ao alimento, o biscoito o chocolate, o iogurte, sendo que 45,8% disseram apenas que a propagandas eram de alimentos e 41,7% relacionaram estes alimentos a aspectos simbólico com o sabor (Tabela 3). Ocorrendo também associações entre aspecto simbólico contido nas propagandas e a marca do produto como mostra o discurso abaixo.

“Do Dolly porque é legal a música” (Grupo Focal)

Diante dos discursos analisados verificaram-se que percepções relacionadas a aspectos símbolos, como a música, os desenhos e as crianças presentes nas propagandas influenciam as preferências alimenta-

res das crianças.

“Eu gostei porque é gostoso e muito legal e a música é linda”

(Criança 5)

“Porque não sei o que é, queria ser o garoto da propaganda para comer o chocolate”

(Criança 6)

Foram apresentadas às crianças propagandas estáticas e não estáticas, verificando percepções semelhantes quando se questionava sobre o que foi sentido ao vê-las. As tabelas 4 e 5 demonstram a frequência da percepção “vontade de comer” de 50% e 29,2 % nas propagandas estáticas e não estáticas, respectivamente, o que pode também ser exemplificado com o discurso das crianças.

“Vontade de comer porque é muito gostoso”
(Criança 4)

“Senti que dá vontade de avançar e comer tudo”
(Criança 6)

Identificou-se que nas propagandas estáticas houve apenas percepção de atributos simbólicos com maior frequência, mas ainda presente as recomendações (Tabela 4). Por outro lado nas propagandas não estáticas, as sensações positivas, de felicidade e bem estar, foram as mais frequentes (49,8 %)(Tabela 5).

Em relação ao que foi visualizado pelas crianças nas propagandas de alimentos industrializados não estáticas, percebeu-se uma mistura dos atributos simbólicos dos alimentos e recomendações de saúde conforme as falas das crianças. Observou-se que os aspectos simbólicos unidos as recomendações de saúde despertam sensações positivas causadas pelas propagandas de alimentos totalizaram 75% das percepções (Tabela 6).

“Legal, só que eu gostei mais do Danoninho que é mais saudável “

(Criança 11)

“O Danoninho é saudável, e as crianças são felizes”

(Criança 16)

“Crianças felizes e alimentos saudáveis”

(Criança 18)

“Eles são gostosos e tem mais vitaminas”

(Criança 20)

Interessante que nas propagandas não estáticas, com movimento, a percepção de recomendações de saúde pelas crianças como aspectos negativos

(16,7%), prevalece (Tabela 6).

4. DISCUSSÃO

Diante dos resultados encontrados observou-se a grande relação existente entre as propagandas de alimentos industrializados e suas características voltadas a aspectos simbólicos ou de recomendações em saúde com percepções positivas que podem influenciar o consumo do alimento em si. O consumo destes alimentos pelas crianças representando em média 37% das calorias diárias demonstra que estes alimentos fazem parte do cotidiano destas crianças e que elas os elegem como prática alimentar positiva.

Segundo Almeida et.al (2002)⁸ as redes de televisão de canal aberto do país apresentam 648 horas de gravação de anúncio de produtos alimentícios, onde 57,8% foram classificados no grupo de óleos, gorduras, açúcares e doces.¹ Diante do encontrado no grupo estudado sobre o hábito de assistir a televisão acredita-se que as propagandas televisivas podem apresentar consequências negativas no comportamento alimentar da população.

No horário noturno é despendido mais investimentos em propagandas de alimentos.⁹ Avalia-se que neste horário são apresentadas maiores número de propagandas voltadas a alimentos de alto valor energético. Podendo assim garantir maior influência sobre o comportamento alimentar das crianças visto que as propagandas procuram vender a ideia de consumir o produto utilizando de emoções, desejos, crenças, sentimentos e aspirações.¹⁰ Verificou-se que o grupo estudado, em sua maioria (79,2%), assiste televisão no período noturno.

Embora não negligenciáveis os estudos relacionam a publicidade a preferências alimentares, possíveis explicações para esta relação podem estar direcionadas ao tempo demasiado de exposição à televisão e propagandas de alimentos industrializados, ao ato de ver televisão associados ao consumo destes alimentos e o sedentarismo, implicando em possíveis complicações de saúde.⁹

Os produtos oferecidos pela publicidade alimentar raramente apelam para dietas saudáveis, levando assim a escolhas que podem eventualmente afetar o equilíbrio e contribuir para o aumento de peso. Estudo realizado identificou que o refrigerante e o iogurte foram os alimentos mais publicitados no período de janeiro a abril de 2008.⁹ Com isso justifica-se a apresentação das propagandas no refrigerante *Dolly* e do iogurte Danoninho ao grupo estudado, na qual se verificou possíveis interferências na escolha de compra demonstrado pela alta frequência de consumo diário destes.

No Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN), são encontrados dados do consumo alimentar de em média 26 mil crianças entre 5 e 10 anos. Os dados relativos a 2014 indicam um consumo diário de biscoitos recheados, balas, doces de 13%.¹¹ Os resultados analisados mostraram que 20,8 % da população estudada consumia diariamente biscoito recheados, comparando estes índices ao encontrados no SISVAN observa-se que o percentil superiores a media nacional, devendo ficar atentos, pois o consumo elevado destes alimentos pode ser considerando indicador para o aumento da prevalência de obesidade e problemas relacionados.

A inadequação do consumo de nutriente interfere no processo de desenvolvimento e crescimento infantil. Se ofertado em excesso a tendência é a instalação de excessos nutricionais.¹² Considerando a composição calórica destes alimentos, que tendem a ser ricos em gorduras, açúcares, e sal, bem como pobre em vitaminas e minerais. Não devemos considerar apenas o consumo excessivo de calorias, mas a frequência de consumo dos alimentos deste perfil nutricional.³

Com base nas recomendações de energia para crianças considerando o gasto energético, a energia de deposição e o sexo (Tabela 7)¹³ podemos observar que a media energética encontrada de 713,7 kcal fornecida pelos alimentos industrializados corresponde a 35,5% e 38,5% da energia diária recomendada para esta faixa no sexo masculino e feminino respectivamente. Considerando que estes alimentos não são a principal fonte energética desta população, o consumo em excesso pode levar a ganho de peso.

Porém considerando este percentual calórico ingerido diariamente e o perfil nutricional deste alimento veiculados nas propagandas acredita-se que esta seja uma das formas de contribuição para um ambiente obesogênico que se observa nas crianças.⁹

A fim de promover seus produtos as empresas de publicidade alimentar investem na difusão de recomendações, apropriando-se de fatos científicos para legitimar seus produtos, categorizá-los como saudáveis através de apelos sobre saúde e alimentação. A publicidade tende a embutir signos aos alimentos tornando-os indissociáveis atingindo a população principalmente infantil através do desejo de consumo o que apresenta um peso maior nas escolhas alimentares.^{14,15}

Algumas características das propagandas de alimentos conduzem à sua memorização, a utilização de animações, histórias, humor e a promoção são algumas destas, podendo ser comparadas ao conteúdo apresentado em propagandas de brinquedos.⁹ A veiculação de aspectos simbólicos em propagandas

de alimentos faz com que o consumo ou o hábito de consumir estes alimentos esteja cada vez mais associado ao símbolo, e à marca. A frequência com que as crianças afirmavam o desejo de consumo pode estar relacionada à presença de crianças felizes e sensações positivas (Felicidade e bem estar), prevalecendo assim suas representações sobre o alimento no aspecto simbólico.

No comportamento alimentar, aspectos psicológicos, auxiliam na compreensão de forma a avaliar os conhecimento e as crenças sobre uma alimentação saudável, reconhecimento de seus benefícios e o suporte social que está por de trás destas práticas alimentares.¹ Com base nisto, observou-se a relação por parte das crianças de recomendações de saúde com as informações contidas nas propagandas. As informações são entendidas como verdadeiras pelas crianças que passam a incluir estas com conhecimento de recomendações em alimentação e saúde.

As propagandas quando vistas pelos olhos da criança podem constituir um recurso de entretenimento e diversão, mesmo que a intenção de apresentação publicitária de um produto prevaleça.⁶ Considerando a compreensão, se observa que as crianças passam a gostar de um produto a partir do momento que a propaganda destes lhes chama atenção e diverte. Fazendo com que o cognitivo da criança associe determinado alimento à diversão, interferindo assim nas escolhas e comportamento alimentar, além da utilização da forma imperativa do lado afetivo para conquistar as crianças.¹⁰

Os hábitos alimentares na infância são moldados por diversos fatores entre eles, seus familiares, costumes e sociedade. A família interfere nos hábitos das crianças através de crenças, conhecimentos e costumes, Na América, a disseminação e crescimento de empresas de alimentos industrializados é cada vez maior, fazendo com que estes estejam cada vez mais frequentes nos hábitos alimentares da população.¹⁰

5. CONCLUSÃO

O entendimento dos fatores influenciadores no comportamento alimentar se torna ainda mais importante quando passamos a tratar da alimentação infantil. Neste contexto o presente estudo sugeriu que a publicidade utiliza de metodologias variadas para influenciar no consumo alimentar infantil interferindo assim nas suas preferencias alimentares, sendo que o marketing de alimentos é apenas um dos diversos fatores (Família, sociedade, demografia, ambiente) que influenciam no comportamento alimentar.

A carga simbólica atribuída aos alimentos industrializados apresentou vantagens frente às recomen-

dações de saúde e alimentação quando se tratou das escolhas e preferencias alimentares. Visto que as percepções simbólicas estavam associadas às escolhas alimentares e estas podem ter influenciado na frequência de consumo, deve-se ficar atento na relação direta com a obesidade infantil, uma vez que estes alimentos apresentam um perfil nutricional com alto teor de gorduras, açucare e sal, e o consumo diário elevado destes podem causar danos a saúde e acarretar problemas futuros.

Diante do resultado verificou-se a necessidade do desenvolvimento de ações educativas, que podem ser realizadas na escola, visando mudanças e reflexões dos hábitos alimentares inadequados no período da infância, visando uma alimentação saudável, além de ações direcionadas ao entendimento por parte das crianças sobre as informações repassadas nas propagandas, formando assim um senso crítico e reflexivo deste grupo.

Algumas limitações deste estudo podem ser observadas para próximos estudos: os questionários qualitativos foram respondidos pelas crianças com idade de 8 e 9 anos, que apresenta ainda um processo de aprendizagem da língua portuguesa, dificultando a análise linguística dos conteúdos e categorias analisadas. O tamanho amostral foi reduzido, de 50 crianças convidadas apenas 25 participaram, os responsáveis pelas crianças não em permitiram que seus filhos participassem do estudo, talvez por falta de um tempo maior, da equipe pesquisadora, para esclarecimento dos objetivos do estudo. No entanto, este número permitiu a saturação necessária das categorias, exigência da pesquisa qualitativa na definição da amostra.

1. Tabelas

Tabela 1: Frequência dos horários e canais de televisão assistidos por crianças de 8 a 9 de uma Escola Municipal de Viçosa - MG.

Horários	
Manhã	58,4 %
Tarde	41,2 %
Noite	79,2 %
Canais de TV	
Globo	8,4%
SBT	87,5
Record	-
Band	-
Outros	20,8 %

Tabela 2: Frequência das percepções de crianças de 8 a 9 de uma Escola Municipal de Viçosa – MG, diante do que foi entendido das propagandas de alimentos industrializados.

Percepção	n	%
Os alimentos são saudáveis	11	45,7 %
Os alimentos são saborosos	7	29,2 %
Os alimentos não são saudáveis	2	8,3 %
Vontade de comer	1	4,2 %
Sensações positivas	1	4,2 %
Não responderam	2	8,3 %
Total	24	100 %

Tabela 3 : Frequência das percepções representativas de crianças de 8 a 9 de uma Escola Municipal de Viçosa – MG, diante de propagandas de alimentos industrializados.

Percepção	n	%
O alimento (Biscoito, logurte, Refrigerante)	11	45,8 %
Os alimentos são saborosos	10	41,7%
Os alimentos não são saudáveis	2	8,3 %
Os alimentos são saudáveis	1	4,2 %
Total	24	100 %

Tabela 4: Frequência das percepções de crianças de 8 a 9 de uma Escola Municipal de Viçosa – MG, relacionadas ao que se sentiu quando em contato com propagandas estáticas.

Percepção	n	%
Vontade de comer	12	50,0%
Sensações positivas	9	37,5 %
Vontade de comprar	2	8,3 %
Nada	1	4,2 %
Total	24	100 %

Tabela 5: Frequência das percepções de crianças de 8 a 9 de uma Escola Municipal de Viçosa – MG, relacionadas ao que se sentiu quando em contato com propagandas não estáticas.

Percepção	n	%
Sensações positivas	12	49,8 %
Vontade de comer	7	29,2 %
Inveja de tanta coisa gostosa	1	4,2 %
Os alimentos são saborosos	1	4,2 %
Os alimentos são saudáveis	1	4,2 %
Sentiu-se mais calmo	1	4,2 %
Surpreso	1	4,2 %
Total	24	100 %

Tabela 6: Frequência das percepções de crianças de 8 a 9 de uma Escola Municipal de Viçosa – MG, relacionadas à visualização das propagandas de alimentos industrializados.

Percepção	n	%
Aspectos simbólicos		
Sensações positivas	9	37,5 %
O alimento (Biscoito, logurte, Refrigerante)	7	29,2 %
Crianças felizes	2	8,3 %
Total	18	75 %
Recomendações de saúde		
Os alimentos são saudáveis	13	16,7 %
Outros		
Não responderam	2	8,3 %

Tabela 7: Valores de ingestão diária de referencia para indivíduos ativos Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies (Adaptada).

Grupo etário	EER de NAF ativo (Kcal/dia)	
	Sexo Masculino	Sexo Feminino
3-8 anos	2.279	1.642
9-13 anos	3.152	2.071
Média	2.010,5	1856,5

Fonte: SILVA, 2010

REFERÊNCIAS

TORAL,N. Estágios de mudança de comportamento e sua relação com o consumo alimentar de adolescente. (Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Pública)Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

CRAVEIRO, C. ;CUNHA, S. Publicidade e Alimentação: mistura explosiva ?. Revistas Nutricias. Portugal. n.7. p.58-61. Set. 2007.

MOURA,N.C. Influencia da mídia no comportamento alimentar de crianças e adolescentes. Segurança Alimentar e Nutricional. Campinas- SP. n.1. p.113-122. 2010.

VIANA,V.;SANTOS,P.L.;GUIMARAES,M.J. Comportamento e hábitos alimentares em crianças e jovens : uma revisão literária . Psicologia , saúde & doença .v9. n2. p.209-231. 2008.

CAZZAROLI, Aline Raquel. Publicidade Infantil: o estímulo ao consumo excessivo de alimentos. In: Âmbito Jurídico. Rio Grande. v.14. n.92. set. 2011. Disponível em: <http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=10235>. Acesso em jul 2014

PINO,D.L.D. Adaptação e validação de um questionário de frequência alimentar para crianças de 6 a 10 anos. (Dissertação apresentada no programa de Pós graduação em ciências médicas: Endocrinologia, área de concentração, metabolismo e nutrição) Faculdade de Medicina. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2009.

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. Lisboa: Edições 70. 2010.

8.ALMEIDA,S.S.; NASCIMENTO,P.C.B.D.; QUAIOTI,T.C.B. Quantidade e qualidade de produtos alimentícios anunciados na televisão brasileira. Revista de Saúde Pública. V.36, n.3. p.353-355. 2002.

MAGALHAES.L. Publicidade televisiva e a obesidade infantil. Comunicação e cidadania. Braga. Set. 2008.

PITAS,A.M.C.S.Propagandas de alimentos e bebidas na TV: percepção de crianças e mães. (Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Pública)Faculdade de

Saúde Pública. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde, Sistema de Vigilância alimentar e Nutricional. Disponível em: <http://dabsistemas.saude.gov.br/sistemas/sisvan/login.php?acesso_negado=true> Acessado em 19 de novembro de 2014.

FIDELIS,C.M.F.; ÓSORIO,M.M. Consumo alimentar de macro e micronutrientes de crianças menores de cinco anos no Estado de Pernambuco, Brasil. Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil.V.7. n.1.p.63-74. Jan/mar. 2007.

SILVA,S.M.C.S.; MURA,J.D.P. Tratado de Alimentação Nutrição e Dietoterapia. Editora Roca. 2a ed. São Paulo. 2010.

14.RODRIGUES,V.M.; FIATES,G.M.R. Hábitos alimentares e comportamento de consumo infantil: influência da renda familiar e do hábito de assistir à televisão. Revista de Nutrição. Campinas –SP. V.25. n.3. p.353-362. maio/jun. 2012.

GARCIA, R.W.D. A Publicidade e as Práticas Alimentares. In: GARCIA, R.W. D. ; MANCUSO, A.M.C. Nutrição e Metabolismo Mudanças Alimentares e Educação Nutricional. Edição 1. São Paulo. Editora Guanabara Koogan. p.128-135. 2011.

16.PINHEIRO, A.B.V.; et al. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. Editora Atheneu. 4ª. ano

17.PHILIPPI,S.T. Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional. Editora Gráfico Coronário. 2ª. São Paulo. 2002.

A POLÍTICA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL - PNDR E SUA APLICABILIDADE NO NORDESTE: IMPORTÂNCIA DOS FUNDOS DE FINANCIAMENTO PARA O CRESCIMENTO ECONÔMICO DA REGIÃO

Lídia da Silva
Azevedo
UFPI

Joais Lima da Cruz
UFPI

Janaildo Soares de
Sousa
UFC

RESUMO

Passados trinta e um anos da institucionalização dos Fundos Constitucionais de Financiamento, dezessete anos da apresentação da proposta da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) e cerca de treze anos de sua institucionalização, é oportuno analisar os esforços que consubstanciaram a referida proposta de desenvolvimento. A PNDR trata-se de uma relevante tentativa de implementação de melhorias no contexto econômico das regiões, uma vez que objetiva amenizar as desigualdades existentes no território nacional, assim como valorizar o potencial endógeno das bases regionais brasileiras. Os Fundos Constitucionais de Financiamento funcionam como parte indissociável da Política, sendo responsáveis por fornecer condições econômicas para a implementação de programas voltados ao desenvolvimento dos diferentes setores que compõem as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Portanto, o objetivo deste estudo é analisar a importância dos Fundos de Financiamento como instrumento para a aplicabilidade da PNDR na Região Nordeste do Brasil. O procedimento metodológico utilizado para tal fim configura-se como pesquisa descritiva, realizada através do uso de técnicas de documentação direta e indireta: revisão bibliográfica e análise documental. As evidências encontradas ressaltam o FNE como principal fundo de financiamento da PNDR, sendo este fornecido pelo Banco do Nordeste do Brasil – BNB.

Palavras-chave: Política Nacional; Desenvolvimento Regional; Fundo de Financiamento.

1. INTRODUÇÃO

A História do Brasil é marcada por ciclos econômicos que acabaram por valorizar uma região e desfavorecer ou abandonar outras, as quais não correspondem com o ciclo vigente. Assim, o processo social e econômico foi se desenvolvendo com desigualdades entre povos de uma mesma nação. Muitas das políticas implantadas após a proclamação da República foi de origem centralizada ou generalizada, sem respeitar as características individuais de cada região. Resende, Silva e Silva Filho. (2015), discorre que por conta de ser o Brasil, país marcado por desigualdades sociais e regionais ao longo do tempo, a Política Nacional de Desenvolvimento Regional é tida como estratégia para retomada do planejamento tanto geral, como de políticas regionais.

O prelúdio da discussão da necessidade da implementação de uma política nacional de desenvolvimento regional no Brasil, foi colocada em evidência na década de 1990, mais precisamente no ano de 1999, quando Araújo (1999) sinalizou que a sumidura do debate ocorria em virtude da hegemonia neoliberal (RESENDE; SILVA; SILVA FILHO, 2015; COELHO, 2017). Dada a sua competência no tocante ao debate regional foi convidada pelo presidente da época, Luís Inácio Lula da Silva, para chefiar a Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional do Ministério da Integração Nacional (MI). Em 2003, ela aceitou e “liderou a equipe de trabalho que formulou a proposta da PNDR” (COELHO, 2017, p. 65).

A Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) se enquadra no conjunto de políticas públicas que visam melhores condições de desenvolvimento, fator relevante para que haja melhores condições econômicas nas regiões e a busca pela valorização dos fatores endógenos pertencentes às mesmas. A referida proposta surge para minimizar as assimetrias regionais herdadas da formação e do desenvolvimento do Brasil, realidade essa evidenciada por Brandão (2019) ao afirmar que, no Brasil, além da porção Sudeste-Sul, há três mundos regionais distintos: a Amazônia, o Nordeste e o Centro-Oeste.

Os Fundos Constitucionais de Financiamento Regional (Norte, Nordeste e Centro- Oeste) foram criados pela Constituição de 1988 e atuam em consonância com a PNDR com o objetivo de integrar regiões menos desenvolvidas do Brasil ao nível nacional, por meio da disponibilidade de crédito (RIBEIRO et al, 2019).

Proeminências como estas incitam o seguinte questionamento: qual a importância dos Fundos de Financiamento para o desenvolvimento do Nordeste

a partir da implantação da PNDR? Para responder o respectivo problema é adotado o método descritivo, que segundo Cervo et al (2007), trata-se de um estudo e descrição de características, propriedades ou relações existentes na realidade pesquisada. E, em síntese, trabalha sobre dados ou fatos colhidos. Com isso, a pesquisa utiliza-se de técnicas de documentação direta e indireta (LAKATOS; MARCONI, 2010), análise documental e revisão bibliográfica.

Nessa perspectiva, o presente estudo analisa a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) e sua importância para a redução das desigualdades da Região Nordeste, além disso, verifica a contribuição dos Fundos de Financiamento como instrumentos de cooperação para o êxito da política. Para tanto, retoma ao debate da questão regional da década de ouro da era neoliberal no Brasil (1990).

Ao discutir sobre a referida política e sua importância para a conjuntura de desenvolvimento da Região Nordeste, o artigo traz pelo menos duas contribuições relevantes. A primeira ratifica a sumidura do debate de uma política de desenvolvimento para os três mundos regionais, especificamente o caso do Nordeste do Brasil. Essa contribuição é preponderante por evidenciar o desapareço do plano nacional de desenvolvimento na era das políticas neoliberais, década de 1990. A segunda, por comprovar a relevância dos Fundos de Financiamento enquanto mecanismos de cooperação para a execução da política de crescimento econômico no nordeste brasileiro. Esse contributo corrobora com os achados de Resende (2014); Ribeiro et al (2019) e Cambota e Viana (2019).

Além desta introdução, o artigo apresenta mais três seções: i) traz à tona a discussão do desenvolvimento regional no Brasil durante e após a década de ouro das políticas neoliberais, ii) discute a importância do Fundo de Financiamento do Nordeste (FNE) para a promoção do crescimento econômico da referida região, como forma de minimizar as disparidades locais e iii) as considerações finais do estudo.

2. A QUESTÃO REGIONAL NO BRASIL DURANTE E APÓS O PERÍODO DE OURO DA ERA NEOLIBERAL

Configurando-se como um país marcado pelo processo de industrialização (1930- 1980) com elevada concentração em São Paulo, o Brasil apresenta elevadas heterogeneidades regionais, setoriais e sociais. No período compreendido da crise do desenvolvimento industrial, essas heterogeneidades acabam por demandar políticas nacionais de desenvolvimento, entre elas industriais e regionais, que visem a redução dessas disparidades regionais

existentes. (SAMPAIO, 2017).

A partir da década de 1950 teorias de desenvolvimento regional passaram a inspirar políticas públicas e estudos analíticos objetivando aferir seus graus de adequação com a realidade. Na década de 1970 iniciaram-se os esforços para incorporação de modelos e abordagens que pudessem dar conta dos novos padrões de acumulação baseados na automação dos movimentos de abertura comercial e desregulamentação econômica, o que se convencionou a chamar-se de produção recente em desenvolvimento regional. Parece ser neste momento que a produção teórica em economia regional assume caráter interdisciplinar. (CAVALCANTE, 2008).

2.1 A SUMIDURA DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL NA ERA NEOLIBERAL

De acordo com o documento emitido pela Secretaria de Desenvolvimento Regional (2012), considera-se a configuração regional brasileira como fortemente marcada pela formação histórica do País. Ressaltam-se ainda, quatro grandes blocos de políticas ou ações que contribuíram para a desconcentração regional ocorrida ao decorrer da história:

(...) construção de Brasília e seu papel como nóculo do sistema de transportes rodoviários; os incentivos fiscais para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste; a implantação da infraestrutura de apoio à atividade produtiva (transportes, energia, telecomunicações, saneamento urbano e ambiental); e os investimentos produtivos das empresas estatais. (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2012, p. 13).

Após os choques de petróleo de 1973/1974 e 1979 e as consequentes medidas econômicas de contenção adotadas pelo Estado, o mesmo encontrava-se diante de um fogo cruzado. Externamente sofria pressões para implantar medidas de ajustes alinhadas à ortodoxia econômica e, internamente, as pressões de classe intensificavam cobranças orientadas pela cartilha desenvolvimentista, requerendo investimentos e incentivos que o Estado não se encontrava em condições de realizar, em função de seu endividamento. (COSTA, 2016).

O novo cenário, fortemente influenciado pela instabilidade enfrentada pelo capitalismo mundial, impactou diretamente a condução do planejamento e a perda de capacidade de investimento da estrutura estatal no Brasil. Houve um desmonte das instituições de planejamento e execução de políticas de

desenvolvimento regional, que perderam sua capacidade política de formulação e intervenção no território. A questão regional ficou restrita à implementação de grandes projetos industriais que reconfiguraram o território nacional. As agências regionais, por seu turno, se limitavam a distribuir incentivos fiscais entre grupos econômicos dominantes do cenário local e nacional e a apresentar planos que não chegaram a ser executados em sua maioria. (SILVA, 2016).

O que mudou ao longo do tempo foram os instrumentos operacionais de planejamento e intervenção, que derivaram de um processo de descentralização e desconcentração do poder político central da União nas últimas décadas. As transformações políticas e econômicas recentes, abriram novas frentes de debate em torno da temática do desenvolvimento regional e do planejamento territorial no Brasil, possibilitando avanços e explicitando fortes restrições derivadas do próprio modelo federativo brasileiro. (SILVA, 2016).

Não se deve pretender que a formulação de objetivos e metas de um plano, por si só, constitua garantia para seu alcance, visto que a variável política apresenta peso considerável. A partir da instituição dos programas Programa de Integração Nacional - PIN e Programa de Redistribuição de Terras e de Estímulo à Agroindústria do Norte e Nordeste – PROTERRA, uma centralização político-administrativa foi observada. Houve, ainda, redução de 50% nos incentivos fiscais regionais e setoriais, uma vez que as medidas adotadas partiram unilateralmente do governo central. A capacidade da SUDENE para reagir às imposições dos decisores nacionais sobre os rumos impressos à administração do desenvolvimento da área, com a instituição desses dois programas, alcançou os limites da exaustão. O mesmo não ocorreu em relação ao poder político regional, representado no Conselho Deliberativo da Instituição pelos Governadores dos Estados da Região. Pela primeira vez, registravam-se divergências tão acentuadas entre o conselho e a secretaria executiva da Superintendência. (CARVALHO, 2014).

A instituição dos Programas correspondeu à estratégia adotada pela administração do presidente Ernesto Geisel para intervir, extraordinariamente, no desenvolvimento regional. A estratégia nacional foi levada a cabo de forma excessivamente centralizada, na medida em que as entidades incumbidas de agirem nesse campo, como a SUDENE, a SUDAM, a SUDECO e a SUDESUL, passaram a funcionar como agentes passivos em relação às decisões adotadas a propósito da concepção desses programas. Tal processo impossibilitou a redefinição de atribuições, por motivação própria ou por falta de orientação específica do governo central e a Sudene passou a enfrentar crescentes dificuldades

para cumprir tarefas decorrentes da execução no Nordeste dos Programas Especiais, em virtude da escassez de instrumentos com que contava para tal propósito. (CARVALHO, 2014).

As políticas públicas de desenvolvimento regional foram praticamente abandonadas no Brasil pós-80, seja pela séria crise fiscal e financeira do Estado nacional, seja pela ascensão da ideologia neoliberal. Com isso, conforme expõe a Secretaria de Desenvolvimento Regional (2012), a problemática regional esteve diretamente ligada no período que compreende a década de 1990, à críticas sobre o acirramento das disparidades regionais; à extinção dos órgãos Sudene e Sudam; e à reformulação do sistema de incentivos fiscais.

No ano de 1999, considerando a problemática existente, a economista Tânia Bacelar de Araújo publica artigo discutindo a necessidade, a possibilidade e a pertinência da formulação e implementação de uma Política Nacional de Desenvolvimento Regional no Brasil, afirmando que o tema desaparecera da pauta de discussão nacional em função da hegemonia neoliberal, que defendia o mercado como leitmotif das decisões nacionais, inclusive de sua dinâmica regional. (COELHO, 2014).

Contudo, é após a eleição de Luís Inácio Lula da Silva que a questão regional torna-se mais ampla na esfera governamental e no fim de 2003 uma equipe da Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional do Ministério da Integração Nacional elabora a proposta original da Política Nacional de Desenvolvimento Regional - PNDR. (SILVA, 2015).

2.2 A POLÍTICA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL – PNDR

A PNDR foi instituída por meio do Decreto nº 6.047 de 22 de fevereiro de 2007, emitido pela Casa Civil, o qual dispõe no Artigo 1º o objetivo da Política como sendo a redução das desigualdades de nível de vida entre as regiões brasileiras e a promoção da equidade no acesso a oportunidades de desenvolvimento.

Os principais pressupostos da proposta da PNDR foram elencados em três:

1. As desigualdades regionais no Brasil do século XXI se manifestavam não apenas entre grandes regiões (Nordeste, Norte e Centro-Oeste x Sul e Sudeste), mas também no âmbito de cada região; daí a proposição de que a PNDR deveria atuar nacionalmente, em múltiplas escalas geográficas.
2. Era preciso recriar a estrutura institucio-

nal regional desmantelada na década de 1990 por governos anteriores (recriação das antigas Superintendências de Desenvolvimento do Nordeste, Norte e Centro-Oeste).

3. Dado que “desenvolvimento regional” é tema transversal, era necessário instituir instrumentos de governança que facilitassem a articulação da política regional que viria a ser conduzida pelo MI com a ação de órgãos setoriais federais, com o setor produtivo e a sociedade civil organizada. (AMPARO, 2014, p. 185).

A PNDR apresentou dois objetivos primordiais: i) reverter a trajetória das desigualdades regionais, e ii) explorar os potenciais endógenos da diversa base regional brasileira. Constituiu-se, portanto, pelos objetivos da equidade, traduzido na redução das desigualdades regionais de níveis de renda e oportunidades e condições de trabalho; e da competitividade, a partir da estruturação de uma base econômica regional capaz de competir no mercado nacional e internacional. (COELHO, 2014).

Conforme apontou o Ministério da Integração Nacional-MI (2005), o sentido da PNDR seria duplo, pois de um lado buscava sustentar uma trajetória de reversão das desigualdades regionais que, à exceção de curtos períodos históricos, não pararam de se ampliar no Brasil; e de outro, explorar, com afinco, os potenciais endógenos da diversa base regional de desenvolvimento.

A constatação de que a PNDR carecia ainda de instrumentos mais efetivos e necessitava de novo desenho, motivou a retomada de sua discussão em novas bases, a partir de um amplo debate, com participação de diferentes segmentos da sociedade num envolvimento de mais de 13 mil pessoas na conferência promovida pelo Ministério da Integração Nacional, realizada entre 2012 e 2013. (ALVES; NETO, 2014).

O documento oficial da I Conferência Nacional de Desenvolvimento Regional (CNDR) descreve que no período de 2003 a 2010, a PNDR representou uma mudança de paradigma no tratamento da questão regional no Brasil por meio da adoção de uma abordagem articulada por múltiplas escalas; da promoção do reconhecimento da diversidade do Brasil como um ativo a ser explorado em favor das regiões; e da adoção de uma abordagem participativa de construção e acompanhamento das políticas a partir do território, com foco no potencial endógeno.

No entanto, reconheceu-se ainda que a primeira PNDR apresentava gargalos, vinculados especialmente à fragilidade da governança para uma im-

plementação coordenada e ao fortalecimento dos instrumentos de financiamento do desenvolvimento regional. A riqueza de contribuições decorrentes do processo conferencial imprimiu a proposta da PNDR II. (ALVES; NETO, 2014).

A partir da Conferência, foram definidos os objetivos de uma nova Política de Desenvolvimento Regional, chamada PNDR II, os quais seriam:

(...) i) sustentar uma trajetória de reversão das desigualdades inter e intrarregionais, valorizando os recursos endógenos e as especificidades culturais, sociais, econômicas e ambientais; e ii) criar condições de acesso mais justo e equilibrado aos bens e serviços públicos do território brasileiro, reduzindo as desigualdades de oportunidades vinculadas ao local de nascimento e de moradia. (SILVA, 2015, p. 31).

A PNDR II passou a constituir, portanto, uma política vinculada a um projeto maior de desenvolvimento para o país, pois objetivou coesão territorial como parte da coesão social, econômica e política. Outro fator relevante mencionado por Alves e Neto (2014) é a busca por contemplar princípios como transparência, participação social, transescalaridade, multidimensionalidade e transversalidade de políticas.

Os autores definiram ainda como espaços de prioridade da Política a totalidade das áreas de abrangência da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – Sudene, da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia - Sudam e da Superintendência do Desenvolvimento do Centro-Oeste – Sudeco.

A desigualdade regional, para o MI (2005), é fator resultante da assimetria decorrente do crescimento capitalista, esse que se concentra em alguns espaços e condena outros à estagnação. O intuito da PNDR é, portanto, contrabalançar a lógica centrípeta das forças de mercado, por meio da valorização da diversidade regional, conciliando, com isso, competitividade e expressão produtiva de valores socioculturais diversos.

2.3 O FUNDO DE FINANCIAMENTO DO NORDESTE E O CRESCIMENTO ECONÔMICO NO NORDESTE BRASILEIRO

A Lei nº 7.827, de 27 de setembro de 1989, regulamenta o artigo 159, inciso I, alínea “c” da Constituição da República Federativa do Brasil, instituindo os Fundos Constitucionais de Financiamento do Norte (FNO), do Nordeste (FNE) e do Centro-Oeste (FCO).

O Ministério da Integração Nacional (2015) considera que os mesmos foram criados com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento econômico e social das respectivas regiões.

De acordo com a Confederação Nacional da Indústria (2011), os Fundos Constitucionais de Financiamento foram instaurados com o intuito de financiar o setor produtivo das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, além de municípios dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo incluídos na área de atuação da Sudene. Menciona-se ainda que o objetivo principal dos respectivos fundos é a diminuição das desigualdades regionais do país.

No tocante a Região Nordeste, o § 2º dispõe que:

(...) o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste inclui a finalidade específica de financiar, em condições compatíveis com as peculiaridades da área, atividades econômicas do semiárido, às quais destinará metade dos recursos ingressados nos termos do art. 159, inciso I, alínea c, da Constituição Federal. (BRASIL, 1989).

Observa-se, portanto, que a instituição dos Fundos de Financiamento objetiva melhores condições de desenvolvimento socioeconômico referente às regiões apontadas, buscando explorar o potencial endógeno das mesmas.

Os recursos destinados ao crescimento econômico e consequente desenvolvimento regional, são gerenciados pelo Ministério da Integração Nacional (MI) e instituições vinculadas a ele, sendo os financiamentos concedidos por meio de bancos administradores. Na região Norte, o Banco da Amazônia (Basa) atua na concessão dos empréstimos do FNO; na região Nordeste, o Banco do Nordeste do Brasil (BNB) concede os empréstimos do FNE; e na região Centro-Oeste, o Banco do Brasil (BB) atua na concessão dos empréstimos do FCO.

(CARVALHO, 2007). O FNE é o principal instrumento financeiro da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) para o Nordeste. Por meio da pesquisa, foi possível constatar a atuação desse fundo em 19 programas com diferentes destinos. Os quadros a seguir (Quadro 1, 2 e 3) destacam os respectivos programas e seus objetivos em três âmbitos: Desenvolvimento Industrial e Comercial, Desenvolvimento Rural e Desenvolvimento Sustentável.

Quadro 1 – Programas com recursos do FNE destinados ao desenvolvimento da indústria e comércio.

Programa de Apoio ao Setor Industrial do Nordeste – FNE INDUSTRIAL	Desenvolver o setor industrial, promovendo modernização, aumento da competitividade, ampliação da capacidade produtiva e inserção internacional das empresas.
Programa de Financiamento à Inovação – FNE INOVAÇÃO	Promover atividades e empreendimentos inovadores; desenvolver a indústria regional de software e das empresas prestadoras de serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC); e incentivar o Processo de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, estimulando maior qualidade em produtos, serviços e processos.
Programa de Financiamento para os Setores Comercial e de Serviços – FNE COMÉRCIO E SERVIÇOS	Desenvolvimento e ampliação dos setores de comércio e serviços, apoiando a integração, estruturação e aumento da competitividade dos empreendimentos de pequeno-médio, médio e grande porte.
Programa de Financiamento da Aquisição Isolada de Matérias-Primas, Insumos e Mercadorias – CAPITAL DE GIRO-INSUMOS	Apoiar a produção industrial e agroindustrial e as atividades turística, comercial e de prestação de serviços da Região, mediante o financiamento da aquisição isolada de matérias-primas e insumos utilizados no processo produtivo e mercadorias para a constituição de estoques.
Programa Nordeste Exportação – Fomento às Exportações (NExport)	Fomentar a produção industrial e agroindustrial e as atividades comerciais das empresas localizadas na área de atuação da SUDENE voltadas para a exportação.
Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Agroindústria do Nordeste – FNE AGRIN	Desenvolvimento da agroindústria via expansão, diversificação e aumento de competitividade das empresas.
Programa de Financiamento às Microempresas e Empresas de Pequeno Porte e ao Empreendedor Individual – FNE-MPE	Desenvolvimento de microempresas, empresas de pequeno porte e microempreendedores individuais (MEI) dos setores industrial, agroindustrial, de turismo, comercial e de prestação de serviços.

Fonte: Banco do Nordeste, 2018.

No documento oficial referente à programação do FNE para o ano de 2017, observa-se que a projeção de financiamento referente à programas destinados ao desenvolvimento da indústria e comércio somou 48,8% do total investido. Dentre os incluídos na projeção, apenas cinco tiveram destaque no ano em questão, sendo eles: FNE Industrial, FNE Agrin, FNE Comércio e Serviços, FNE Inovação e FNE MPE.

De acordo com o Banco do Nordeste (2018), o FNE é operacionalizado em respeito às diretrizes legais dispostas a ele, que são: destinação de pelo menos metade dos ingressos de recursos para o semiárido; ação integrada com as instituições federais sediadas na Região; tratamento preferencial aos mini, micro e pequenos empreendedores; preservação do meio ambiente; conjugação do crédito com a assistência técnica; democratização do acesso ao crédito e apoio às atividades inovadoras.

Quadro 2 – Programas com recursos do FNE destinados ao Desenvolvimento Rural

Programa de Apoio ao Desenvolvimento Rural do Nordeste – FNE RURAL	Desenvolvimento agropecuário da área de atuação da SUDENE, através de: fortalecimento, ampliação, modernização da infraestrutura produtiva dos estabelecimentos agropecuários; diversificação das atividades; e melhoramento genético dos rebanhos e culturas agrícolas em áreas selecionadas.
Programa de Financiamento à Agropecuária Irrigada (IRRIGAÇÃO)	Promover o desenvolvimento de empreendimentos agropecuários que envolvam irrigação e drenagem.
Créditos para a Comercialização	Suprir de recursos o produtor rural ou suas cooperativas, assegurando a colocação dos seus produtos no mercado.
Créditos de Custeio	Financiar o custeio das atividades agrícolas, pecuárias e de beneficiamento ou industrialização de produtos agropecuários.
Crédito Rotativo para Custeio – PLANTA NORDESTE	Assegurar ao produtor a liberação dos recursos nas épocas adequadas e simplificar e racionalizar a concessão de créditos de custeio, com a redução do fluxo de documentos e eliminação do procedimento próprio do crédito tradicional.
Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Aquicultura e Pesca – FNE AQUIPESCA	Promover o desenvolvimento da aquicultura e pesca através do fortalecimento e modernização da infraestrutura produtiva, uso sustentável dos recursos pesqueiros e preservação do meio ambiente.
Programa de Financiamento à Ampliação e Modernização da Frota Pesqueira Nacional – FNE PROFROTA PESQUEIRA	Promover o desenvolvimento da frota pesqueira nacional, estimulando a competitividade do setor, o compromisso do uso sustentável de recursos pesqueiros, a preservação do meio ambiente e a geração de emprego e renda.

Fonte: Banco do Nordeste, 2018.

O total de financiamentos destinados a projetos voltados ao desenvolvimento rural no referido ano, representou cerca de 22,3%. Dentre os incluídos na projeção encontram-se o FNE Rural, FNE Aquicultura, FNE Profrota Pesqueira e FNE Irrigação. Mencionou-se ainda uma porcentagem referente aos financiamentos destinados ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRO-NAF de 17%.

Por conta de priorizar a região semiárida, além de mini e pequenos produtores rurais, o Fundo Constitucional de Desenvolvimento do Nordeste apresenta-se como instrumento de fomento para o desenvolvimento. O planejamento e a integração de políticas que visem a ação desenvolvimentista são, portanto, meios fundamentais para melhorias de eficiência na utilização de recursos públicos e maior efetividade na intervenção nas economias locais. (BANCO DO NORDESTE, 2018).

Quadro 3 – Programas com recursos do FNE tendo em vista o Desenvolvimento Sustentável

Programa de Financiamento à Sustentabilidade Ambiental – FNE VERDE	Desenvolver empreendimentos e atividades econômicas que propiciem ou estimulem a preservação, conservação, controle e/ou recuperação do meio ambiente, com foco na sustentabilidade.
Programa de Financiamento à Micro e à Minigeração Distribuída de Energia Elétrica – FNE SOL	Contribuir com a sustentabilidade ambiental da matriz energética, oferecendo uma linha especial de crédito para o financiamento de sistemas de micro e minigeração distribuída de energia por fontes renováveis.
FNE Água	Contribuir com a sustentabilidade ambiental e cuidar da água do Nordeste, por meio da linha especial de crédito que financia projetos para o uso eficiente e sustentável de água.

Fonte: Banco do Nordeste, 2018.

Dentre os programas voltados ao desenvolvimento sustentável, apenas o FNE Verde foi mencionado nas projeções de financiamento, representando um total de 7,2%.

Além dos âmbitos destacados nos quadros acima, existem outros dois programas vinculados à infraestrutura e turismo. O programa de Financiamento à Infraestrutura Complementar da Região Nordeste – FNE PROINFA, que representa 0,3% e tem como objetivo a promoção da ampliação de serviços de infraestrutura econômica, dando sustentação às atividades produtivas da Região; e o Programa de Apoio ao Turismo Regional – FNE PROATUR, o qual representa 4,4% e objetiva integrar e fortalecer o turismo da Região, ensejando o aumento da oferta de empregos e o aproveitando as potencialidades turísticas.

O FNE traz sua contribuição para melhores condições socioeconômicas ao tratar-se de um instrumento de política pública de financiamento às atividades regionais. Observou-se ainda que as desigualdades

econômicas e sociais, não são presentes apenas ao comparar a região nordestina com as demais do Brasil, mas também dentro de sua própria conjuntura. Esse fator é relevante para determinar a distribuição dos financiamentos para a PNDR. Utiliza-se então uma divisão entre o Semiárido; os municípios pertencentes às microrregiões que se classificam como Baixa Renda; Estagnada e Dinâmica (segundo a tipologia da PNDR); e das Regiões Integradas de Desenvolvimento (Rides), formada pelos municípios Petrolina-Juazeiro (PE/BA) e Grande Teresina e Timon (PI/MA).

A tabela 1 apresenta a relevância, em porcentagem, da participação do Produto Interno Bruto – PIB do Nordeste no PIB do país no período (2005-2014).

Tabela 1 – Participação percentual do PIB da Região Nordeste no Produto Interno Bruto Nacional (2005- 2014)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	%*
Nordeste	13,1	13,1	13,1	13,1	13,5	13,5	13,4	13,6	13,6	13,9	6,11
BA	4,2	4,1	4,1	4,0	4,2	4,1	3,9	3,8	3,8	3,9	-7,14
PE	2,3	2,3	2,4	2,3	2,4	2,5	2,5	2,7	2,6	2,7	17,39
CE	1,9	2,0	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,0	2,2	15,79
MA	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	8,33
RN	0,8	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	12,50
PB	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	12,50
AL	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,00
SE	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,00
PI	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	40,00

Nota: %* na última coluna refere-as à taxa de variação da participação do PIB da Região Nordeste no PIB Nacional (2005 – 2014).

Fonte: IBGE, 2012; Banco do Nordeste 2014.

Constata-se que houve uma evolução na participação do Nordeste no Produto Interno Bruto nacional desde a criação do FNE em 1989, comprovada por relatórios das contas regionais do IBGE. O trabalho analisou o período entre 2005 e 2014, este que apresentou maior crescimento no total de empréstimos concedidos pelo BNB. Com base nos dados obtidos verifica-se que houve um aumento na participação dos estados caracterizados por menor Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, censo 2010, apenas Alagoas permaneceu constante. Os três estados que apresentam maior participação no PIB, Bahia, Pernambuco e Ceará, são também os mais beneficiados pelo FNE.

Através do cálculo da taxa de crescimento da participação do PIB da região Nordeste no PIB nacional, constatou-se que os estados do Piauí (40%), Pernambuco (17,39%), Ceará (15,79%), Rio Grande do Norte (12,50%) e Paraíba (12,50%) apresentaram os maiores percentuais de participação no PIB do Nordeste, destacando-se que a Bahia, mesmo sendo um dos estados mais beneficiados pelo FNE, apre-

sentou percentual negativo na participação no PIB do Nordeste (-7,14%). A participação do Nordeste no PIB nacional foi de 6,11%.

Outra ação realizada pelo Banco do Nordeste (BNB), aliado à Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene) e ao Ministério da Integração Nacional (MI) é o FNE itinerante, ação desenvolvimentista alinhada aos objetivos da PNDR. O evento objetiva a divulgação de alternativas de financiamento às Micro e Pequenas Empresas (MPEs) e aos Microempreendedores Individuais (MEIs) com recursos do FNE.

A edição 2017 priorizou municípios que atendiam aos critérios básicos de não ter sediado evento FNE Itinerante em anos anteriores, e ser classificado como de “Baixa Renda”, “Estagnada” ou “Dinâmica”, conforme a PNDR. Em relação à distribuição espacial por sub-região, 132 municípios (68%) dos que participaram dessa edição estão inseridos no Semiárido brasileiro, o que reflete a representatividade prioritária dada a esse espaço. (BANCO DO NORDESTE, 2017).

A partir da implantação dos programas mencionados por meio de financiamentos do FNE, torna-se possível vislumbrar maior fomento ao crescimento econômico do Nordeste, visto que a região é favorecida tanto nos setores rural, comercial e industrial, como também na infraestrutura e no turismo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo analisou a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) e sua importância para a redução das desigualdades da Região Nordeste. Além disso, verificou a contribuição dos Fundos de Financiamento como instrumentos de cooperação para o êxito da política. Para tanto, resgatou o debate da questão regional da década de ouro da era neoliberal no Brasil (1990). A conclusão mais direta no estudo é que a PNDR é instrumento favorável às melhorias na região Nordeste, uma vez que por meio dos programas fornecidos com financiamento do FNE, torna-se possível aos estados do Nordeste, assim como das outras regiões, a obtenção de melhorias nos âmbitos comercial, industrial, rural e sustentável, possibilitando com isso a redução de disparidades apresentadas ao longo da história.

Passados trinta e um anos da institucionalização dos Fundos Constitucionais de Financiamento, dezessete anos da apresentação da proposta da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) e cerca de treze anos de sua institucionalização, é possível identificar as contribuições para o crescimento econômico da Região Nordeste, objeto de

análise. Importante fazer referência ao progresso da participação do PIB do estado do Piauí no PIB nacional, possivelmente essa evolução não está atrelada apenas a contribuição da PNDR, embora a referida hipótese não possa ser refutada.

As referidas conclusões corroboram a teoria e estudos empíricos sobre a omissão dos governos, em alguns momentos, na promoção do desenvolvimento regional e, além disso, com o impacto da PNDR e do FNE, realizados em escala nacional. Por exemplo: i) o aumento das desigualdades regionais no Brasil é resultado de políticas implementadas no país durante o período de grandes investimentos no setor industrial, na década de 1950 e 1970, visto que grande parte do aporte financeiro esteve centralizada na região mais rica do país, a Sudeste, enquanto a região Nordeste ficou aprisionada na agricultura de subsistência, agravada pelo clima Semiárido (BAER; GEIGER, 1978 ; HADDAD, 1999; DINIZ, 2006; RIBEIRO et al, 2019); ii) em virtude da dívida do transato a PNDR é uma das iniciativas que tentam amenizar o problema da disparidade econômica herdada por mérito do clientelismo, prática política no qual imperava no período (PEDROZA JÚNIOR; ANDRADE; BONFIM, 2011; CARVALHO, 2014); iii) no entanto, com a PNDR observou-se que as assimetrias regionais alcançaram retração e o crescimento econômico do Nordeste brasileiro passou a ter espaço nas discussões (RESENDE, 2014; RIBEIRO et al, 2019); e iv) embora os recursos do FNE tenham contribuído para a redução das disparidades na Região Nordeste de forma inter e intra, ou seja, apresentando impactos positivos sobre o crescimento do PIB per capita em nível municipal e microrregional (RESENDE; SILVA; SILVA FILHO, 2014), houveram algumas falhas, conforme o relatório do Tribunal de Contas da União (TCU) e ressaltado por Coelho (2017), como falhas no direcionamento de recursos em relação às diretrizes e prioridades estabelecidas pela PNDR e ausência de indicadores e metas quantitativas para direcionamento e distribuição de recursos por regiões prioritárias da PNDR.

O estudo limitou-se à pesquisa de característica bibliográfica sobre a PNDR e análise de alguns dados fornecidos pelo IBGE e BNB, sem estabelecer um índice de desenvolvimento para efeito comparativo entre os estados nordestinos ou até mesmo entre as regiões brasileiras, utilizando assim o PIB para cumprir seu objetivo que está ligado a variável de crescimento econômico. Seria interessante também, por exemplo, realizar estudos com análises mais quantitativas e constatar os efeitos do FNE sobre para cada região. A referida contribuição ultrapassa o objetivo do presente artigo, mas se constitui em sugestão para novos estudos. Além disso, outro desdobramento a ser realizado a partir deste estudo

é a constatação de quanto tempo os “três mundos regionais do Brasil: Amazônia, Nordeste e Centro-Oeste” precisariam para alcançar o desenvolvimento e crescimento econômico vigente daquela região que esteve no rol do clientelismo, que outrora foi beneficiada com os direcionamentos dos recursos financeiros.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. M. NETO, J. M. R. A Nova Política de Desenvolvimento Regional – PNDR II: Entre a Perspectiva de Inovação e a Persistência de Desafios. *Revista Política e Planejamento Regional*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 311-338, jul./dez. 2014.

AMPARO, P. P. Os Desafios a uma Política Nacional de Desenvolvimento Regional no Brasil. *Interações*, Campo Grande, v. 15, n. 1, p. 175-192, jan./jun. 2014.

ARAÚJO, T. B. de. Por uma Política Nacional de Desenvolvimento Regional. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 30, n. 2, p. 144-161, abr./jun. 1999.

BAER, W; GEIGER, P. P. Industrialização, urbanização e a persistência das desigualdades regionais no Brasil. In W. BAER, P. P. GEIGER, HADDAD, P. R. (Eds.), *Dimensões do desenvolvimento brasileiro*. Rio de Janeiro: Editora Campus. pp. 65-110. 1978.

BANCO DO NORDESTE. Análise das Contas Regionais 2010-2014. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/documents/80223/1722440/contas+regionais.pdf/e07a79c6-dbca-96ad-05b1-9f28b2501a52>. Acesso em: 15 jan. 2018.

_____. FNE Itinerante 2017. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/documents/80786/0/FNE+ITINERANTE_Relat%C3%B3rio+2017.pdf/04bbe-128-a04a-32fe-df3f-03fbe62eff49. Acesso em: 07 set. 2018.

_____. Produtos e Serviços – Programas do FNE. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/programas-do-fne>. Acesso em: 03 jan. 2018.

_____. Sobre o Nordeste – FNE. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/sobre-o-nordeste-fne>. Acesso em: 07 set. 2018.

BRANDÃO, C. A. DINÂMICAS E TRANSFOR-

MAÇÕES TERRITORIAIS RECENTES: o papel da PNDR e das políticas públicas não regionais com impacto territorial. Texto para Discussão N. 2460, IPEA, Brasília, 2019.

BRASIL. Decreto nº 6.047, de 22 de fevereiro de 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6047.htm. Acesso em: 03 jan. 2018.

BRASIL. Lei nº 7.827, de 27 de setembro de 1989. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/documents/10157/3679234/L7827.pdf/3d66f38e-603d-4edc-b0a5-505171d5ce8b>. Acesso em: 03 jan. 2018.

CAMBOTA, J. N; VIANA, L. F. G. O impacto do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) no crescimento dos municípios: uma aplicação de painel dinâmico. *Revista Controle*, Fortaleza, v. 17, n.1, p. 20-46, jan./jun, 2019.

CARVALHO, O. Desenvolvimento regional: um problema político [online]. 2nd ed. Campina Grande: EDUEPB, 2014, 333p.

CARVALHO, A. X. Y. et. al. *Ensaio de Economia Regional e Urbana*. Brasília: Ipea, 2007.

CAVALCANTE, L. R. Produção teórica em economia regional: uma proposta de sistematização. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, v. 02, p. 9-32, 2008.

CERVO, A. L; et. al. *Metodologia Científica*. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

COELHO, V. L. P. A PNDR e a nova fronteira do desenvolvimento regional brasileiro. In:

Boletim regional, urbano e ambiental / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diretoria

de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais. – n. 17, jul-dez. 2017 – Brasília: Ipea. Dirur, 2017.

COELHO, V. L. P. A esfinge e o Faraó: a política regional do governo Lula (2003-2010). Campinas, SP: [s.n], 2014.

COELHO, V. L. P. A Política do Governo Lula (2003-2010). In: MONTEIRO NETO, A.; CASTRO, C. N.; BRANDÃO, C. A. (Org.). *Desenvolvimento regional no Brasil: políticas, estra-*

tégias e perspectivas. Rio de Janeiro: Ipea, 2017, p. 65-95.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. FCO, FNE e FNO Fundos Constitucionais de Financiamento: Como as micro, pequenas e médias empresas podem se beneficiar. Brasília, 2011.

COSTA, M. C. R. O Estado e a Sudene: Trajetória do planejamento regional no Brasil. Campinas, SP: [s.n], 2016.

DINIZ, C. C. A busca de um projeto de nação: O papel do território e das políticas regional e urbana. Revista de Economia, Brasília, v. 7, n. 4, p.1-18. 2006.

HADDAD, E. A. Regional inequality and structural changes: Lessons from the Brazilian experience. Aldershot: Ashgate.1999.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. Fundamentos de Metodologia Científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. Política Nacional de Desenvolvimento Regional. Brasília, ago. 2005.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. Fundos Constitucionais de Financiamento. Brasília, mai. 2015.

PEDROZA JUNIOR, D; ANDRADE, T. A. N.; BONFIM, C. V. Instituições e políticas regionais: uma proposta para a nova Sudene. Revista de Economia Política, São Paulo, v. 31, n. 5, p. 813-831. 2011.

RESENDE, G. M. Avaliação dos impactos Econômicos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste entre 2004 e 2010. Texto para Discussão N. 1918, IPEA, Brasília, 2014.

RESENDE, G. M. Avaliação de Políticas públicas no Brasil: Uma análise de seus impactos regionais. Rio de Janeiro: IPEA, 2014.

RESENDE, G. M; et. al. Brasil: Dez anos da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR). IPEA, Boletim Regional, Urbano e Ambiental, jan./jun. 2015.

RESENDE, G.; SILVA, D.; SILVA FILHO, L. Avaliação dos efeitos econômicos dos Fundos

Constitucionais de Financiamento do Nordeste (FNE), do Norte, (FNO) e do Centro-Oeste (FCO): Uma análise por tipologia da PNDR entre 1999 e 2011. Brasília: IPEA, 2015.

RIBEIRO, L. C. S; CALDAS, R. M; SOUZA, K. B; CARDOSO; DOMINGUES. Regional funding and regional inequalities in the Brazilian Northeast. Regional Science Policy & Practice, v. 1, p. 1-17. 2019.

SAMPAIO, D. F. Desindustrialização e a Política Nacional de Desenvolvimento Regional no Brasil: Breves notas. In: MONTEIRO NETO, A.; CASTRO, C. N.; BRANDÃO, C. A. (Org.). Desenvolvimento regional no Brasil: políticas, estratégias e perspectivas. Rio de Janeiro: Ipea, 2017, p. 369-396.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL. I Conferência Nacional de Desenvolvimento Regional. Documento de Referência. Brasília, jul. 2012.

SILVA, S. A. A PNDR e o Planejamento Regional Brasileiro no Início do Século XXI. Brasília: Ipea, nov. 2015.

SILVA, S. P. Análise da trajetória institucional de implementação da Política Nacional de Desenvolvimento Regional no Brasil. Revista do Serviço Público, Brasília, jul/set 2016, p. 351-376.

A PRÁXIS DO MANEJO DA CRIAÇÃO DO FRANGO CAIPIRÃO NA AGRICULTURA FAMILIAR

Adilson de Lima
Lopes Júnior
IFAM

Roberta de Fátima
Rodrigues Coelho
IFPA

RESUMO

Avicultura alternativa vem firmando-se como atividade que agrega renda ao agricultor familiar. Para que isso são necessários alguns cuidados como alimentação, instalações e equipamentos, controle sanitário e escolha das aves. O objetivo deste artigo é descrever a práxis do manejo da produção do frango caipirão adotado no Sítio Julieta Siqueira no município de São Caetano de Odivelas no estado do Pará, a partir de um estudo de caso com a realização de entrevista, pesquisa bibliográfica, observação participante e pesquisa de campo. Como resultado se obteve a descrição no manejo da criação na fase de cria e recria das aves, onde são descritos o manejo alimentar, sanitário, manejo geral e recomendação da utilização de equipamentos. O sucesso da criação do frango caipirão está na concepção de se realizar o uso correto das instalações e equipamentos e a realização manejo da criação correto.

Palavras-chave: Manejo: Criação: Frango Caipirão: Fases de criação.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país rico em diversidade agrícola e muito dessa riqueza se dá pela grande gama de agricultores familiares que são responsáveis por grande parte da diversidade de alimentos saudáveis na mesa do brasileiro, neste sentido o agricultor e familiar tem demonstrado satisfação e busca melhorias e adequações para atender a demanda nacional.

Até 1960 a avicultura no Brasil se caracterizava pela criação de galinhas em sistema extensivo (a campo) ou semi-intensivo (piquetes gramados), sem especialização nenhuma. A maioria das galinhas criadas era uma mistura de raças, sem controle dos cruzamentos, o que caracteriza até hoje as chamadas “galinhas caipiras” (KICHIBE et al, 2009).

Avicultura alternativa vem demonstrando crescimento sustentado ao longo dos anos, firmando-se como atividade economicamente promissora, quer como fonte de agregação de renda do agricultor familiar, quer como instrumento de sustentabilidade alimentar, disponibilizando proteína de alta qualidade (carne e ovos), onde é conceituado sistema ecologicamente correto e socialmente justo de produção de “carne e ovos caipira” (COSTA et al, 2005).

O autor Pollan (2007) em sua obra “O Dilema do Onívoro” retrata a dura situação que o ser humano vive hoje, um dilema na hora da escolha de sua alimentação, aonde ele tem duas opções básicas o mais próximo ao natural e o convencional que é muito mais prático dependendo do ponto de vista, tornando aparentemente uma escolha perplexa. No entanto, ele diz que a melhor resposta para essas questões que enfrentamos ao decidir o que comer seria voltar verdadeiramente ao início de tudo, acompanhar as cadeias alimentares ou cadeias produtivas dos alimentos.

Os sistemas de criação doméstica de frango caipirão praticado em empreendimentos de agricultores familiares, se caracterizam pela exploração extensiva, na qual instalações não são totalmente padronizadas, bem como, a adoção de práticas de manejo que contemplem eficientemente os aspectos como assistência técnica e manejos reprodutivo, nutricionais e sanitários.

Os agricultores familiares vêm adotando este tipo de criação em suas propriedades, porém, em muitos empreendimentos ainda não se tem o domínio de todas as atividades desenvolvidas, muitas vezes por falta de conhecimento e acesso as literaturas com uma linguagem prática, que poderão contribuir com o melhor planejamento, manejo e controle dos custos da produção.

Desta forma para que a criação seja viável, é necessário que se atenda alguns cuidados como uma alimentação de boa qualidade, instalações e equipamentos adequados, controle sanitário rigoroso e escolha correta das aves (ARAÚJO; LOBO, 2007). Os autores enfatizam ainda que se deve considerar a criação de frango caipirão como uma atividade econômica. Como tal, ela tem que ser viável economicamente.

Observando o interesse de muitos agricultores familiares melhorarem sua produção ou entrarem neste ramo produtivo com a visão de adotar o manejo correto em sua criação, foi produzido este artigo que é parte dos resultados finais da dissertação de mestrado profissional defendida ao programa de pós-graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Castanhal no mês de março de 2016 intitulada “Sistema de criação de frango caipirão: uma alternativa de renda para agricultura familiar”.

Este artigo tem como objetivo descrever a práxis do manejo da produção adotado em uma propriedade de um agricultor familiar denominada Sítio Julieta Siqueira situado no nordeste paraense no município de São Caetano de Odivelas no estado do Pará, que trabalha com um sistema de produção diversificado.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo a Lei nº 11.326 (2006) considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, simultaneamente, aos seguintes requisitos: não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais; utilize mão-de-obra predominantemente da própria família nas atividades do seu estabelecimento ou empreendimento; e tenha renda familiar predominantemente originada das atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento.

Em um conceito teórico simplificado da agricultura familiar Moura (2011) diz que a mesma é como um sistema de produção com gestão familiar, força de trabalho fornecida pela família e onde os meios de produção são pertencentes a esta.

A avicultura alternativa dentro da agricultura familiar mostra-se facilmente praticável e uma estratégia de geração de renda, visto que necessita de pouco mão-de-obra, tem um retorno financeiro relativamente rápido em função do ciclo de vida das aves e funciona como uma fonte de alimento para a família (FERNANDES; SILVA, 2001).

A avicultura compreende uma das atividades de di-

versificação no empreendimento familiar e entre os diferentes sistemas de produção hoje existentes, a criação semi-extensiva vem ganhando destaque especialmente entre agricultores familiares (SOUSA, 2009).

Em conformidade a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, NBR nº 16389 (2015) no Brasil o sistema de criação de frango e galinha caipira é feito pelo “Sistema Semi- Extensivo de Criação”, onde as aves são oriundas de raças ou linhagens de crescimento lento, destinadas à produção de carne, com idade mínima de 70 dias e máxima de 120 dias, com acesso às áreas livres para pastejo com alimentos complementares (alimentos de origem vegetal, oferecidos adicionalmente à ração balanceada, com recomendação técnica; por exemplo, legumes, frutas, folhas, grãos e tubérculos) e que não recebam, via ração melhoradores de desempenho e anticoccidianos profiláticos.

Esse sistema conforme Albino et al (2005) é praticado principalmente por moradores de pequenas cidades, vilas e periferia de cidade, além de criadores de outras espécies animais, sobretudo com o objetivo de complementar a sua alimentação, não existindo qualquer preocupação em manter a oferta regular de produtos para satisfazer a demanda de mercado. Geralmente, os produtos são utilizados na alimentação da família.

O sistema semiextensivo ou caipira fornece à galinha caipira, um ambiente natural e menos contaminado, portanto com menor taxa de mortalidade (KISHIBE et al, 2009), contrapondo com o sistema de avicultura industrial que, apesar dos avanços

na genética, nutrição e manejo que propiciaram a adoção de produção intensiva com períodos cada vez mais curtos de criação e alta produtividade na conversão ração/carne, negativamente é baseado no confinamento em galpões fechados e a alta concentração por área, levam a problemas de doenças e ao uso crescente de medicamentos. A presença de resíduos de antibióticos prejudiciais à saúde no frango convencional abriram alternativas para a produção do frango orgânico e do frango caipira (CARBONE et al, 2009).

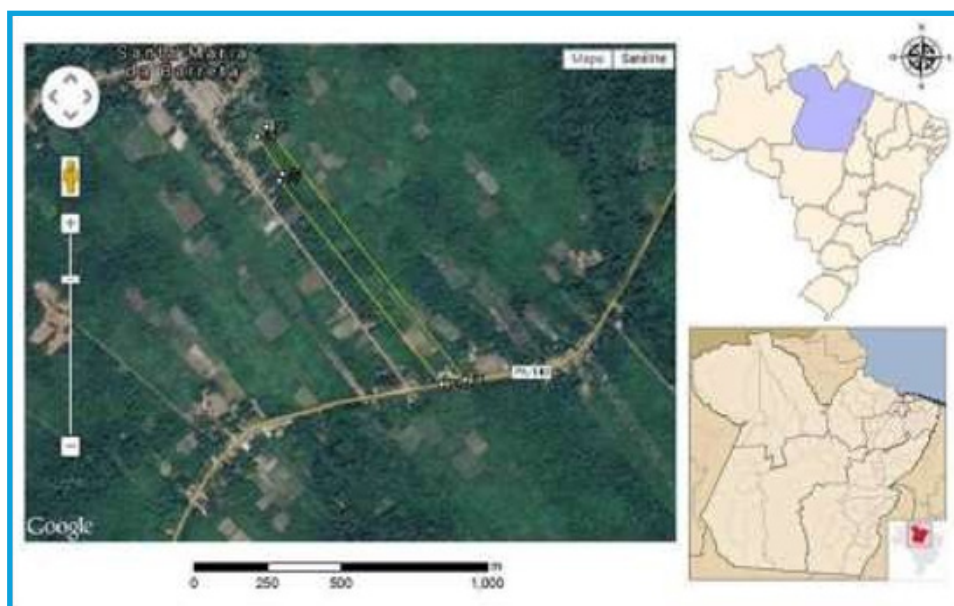
3. METODOLOGIA

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido no município de São Caetano de Odivelas no estado do Pará, localizado na mesorregião do Nordeste Paraense e na Microrregião do Salgado, a uma latitude 00°45'00” sul e longitude 48°01'12” oeste, estando a uma altitude de 5 metros. Possui uma área de 743,466 km², município conhecido como “Terra do Caranguejo” (IBGE, 2002).

A propriedade estudada está situada na Rodovia PA 140, Km 09, S/N, próximo à entrada da Vila Santa Maria localizada no município de São Caetano de Odivelas no estado do Pará no lote denominado Sítio Julieta Siqueira (Figura 01). A propriedade pertence ao senhor José Maria Silva Siqueira e Maria Salome Matos Siqueira tendo como atividade econômica principal o comércio varejista de hortifrutigranjeiros para o comércio local e para capital Belém.

Figura 01. Localização do Sítio Julieta Siqueira em São Caetano de Odivelas/PA.



Fonte: Dados da Pesquisa (2015).

A propriedade apresenta as seguintes dimensões: 200 metros de frente por 1.500 metros de fundo totalizado de aproximadamente 300.000 m² (30 hectares), neste sentido o proprietário do Sítio Julieta Siqueira é classificado como agricultor familiar baseado no conceito de Guanzioli e Cardim (2000) que definem como agricultores familiares àqueles que atendem às seguintes condições: a direção dos trabalhos no estabelecimento é exercida pelo produtor e família; A mão-de-obra familiar é superior ao trabalho contratado, à área da propriedade não excede a 04 (quatro) módulos fiscais, sendo que conforme as instruções especiais do INCRA nº 20/80; 23/82; 27/83; 51/97 o módulo fiscal no município de São Caetano de Odivelas equivale a 55 (cinquenta e cinco) hectares.

3.2 MÉTODOS

O método utilizado para a realização deste trabalho foi o estudo de caso que trata de uma metodologia de abordagem qualitativa e indutiva, onde a teoria é feita a partir de observações empíricas com ênfase na interação entre os dados e sua análise. A abordagem qualitativa centra-se na identificação das características de situações, eventos e organizações (LLEWELLYN; NORTHCOTT, 2007).

O propósito de um estudo de caso é reunir informações detalhadas e sistemáticas sobre um fenômeno (PATTON, 2002). É um procedimento metodológico que enfatiza entendimentos contextuais, sem esquecer-se da representatividade (LLEWELLYN; NORTHCOTT, 2007), centrando-se na compreensão da dinâmica do contexto real (EISENHARDT, 1989) e envolvendo-se num estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento (GIL, 2007).

3.2.1 TÉCNICAS DE COLETAS DE DADOS QUE FORAM USADAS NESTE ESTUDO

Entrevista: é o procedimento mais usual no trabalho de campo. Através dela, o pesquisador busca obter informes contidos na fala dos atores sociais. Ela não significa uma conversa despreziosa e neutra, uma vez que se insere como meio de coleta dos fatos relatados pelos atores (...). Nesse sentido, a entrevista, um termo bastante genérico, aqui está sendo entendida como uma conversa a dois com propósitos bem definidos. Num primeiro nível, essa técnica se caracteriza por uma comunicação verbal que reforça a importância da linguagem e do significado da fala. Já, num outro nível, serve como um meio de coleta de informações sobre um determinado tema científico (MINAYO, 2002). A entrevista foi realizada o agricultor familiar Sr. José Maria Silva

Siqueira através de conversas informais durante o período do estudo de caso, baseando-se em um roteiro o de perguntas semiestruturadas.

Pesquisa Bibliográfica: Na pesquisa bibliográfica se faz uso das mais importantes, publicações sobre o tema pretendido pelo autor, buscando com essas obras fundamentar seus argumentos. Desse modo, Marconi e Lakatos (2006, p. 160), explicam que a pesquisa bibliográfica é um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema. O estudo da literatura pertinente pode ajudar a planificação do trabalho, evitar publicações e certos erros, e representa uma fonte indispensável de informações, podendo até orientar as indagações.

Observação Participante: A observação participante, tem como característica a interação entre pesquisadores e participantes das situações investigadas. (GIL, 2002). Com o mesmo entendimento, Marconi e Lakatos (2006, p. 196), explicam que a observação participante:

[...] consiste na participação real do pesquisador com a comunidade ou grupo. Ele se incorpora ao grupo, confunde-se com ele. Fica tão próximo quanto um membro do grupo que está estudando e participa das atividades normais deste[...] Marconi e Lakatos (2006, p. 196).

Pesquisa de Campo: A pesquisa de campo resume-se a simples observação dos fenômenos do dia-a-dia como ocorrem espontaneamente (MARCONI; LAKATOS, 2006). Quanto à pesquisa de campo:

[...] é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles [...] Marconi e Lakatos (2006, p. 188).

Durante a pesquisa de campo no período do dia 14/02/2015 a 28/02/2015 foi acompanhado os preparativos para o alojamento de 800 pintos das linhagens citadas anteriormente (05 linhagens com 160 aves de cada) e após o alojamento foi realizado o acompanhamento semanal (Fase de cria) e quinzenal (Fase de recria/engorda) do manejo da produção a partir de acompanhamento de 01 (um) lote de pintos que foram alojados no mesmo dia e mesma hora levando em consideração: sistema de produção, manejo geral das aves (alojamento dos

pintinhos, manejo inicial, manejo alimentar e manejo sanitário), sendo que diariamente o produtor realizava o manejo diário e o planejamento das atividades desenvolvidas no Sítio Julieta Siqueira.

O uso dos dados da pesquisa para elaboração desta dissertação foi devidamente autorizado pelo Sr. José Maria Silva Siqueira por meio de um instrumento legal que é o termo de autorização do uso de imagens e depoimentos devidamente assinado.

4. RESULTADOS/DISSCUSSÕES

A criação de frango caipirão no Sítio Julieta Siqueira foi escolhida por apresenta uma boa adaptação e facilidade no manejo, resistência a doenças e adaptabilidade com o clima da região e pela excelente aceitação do mercado local. Desta forma o sítio iniciou a criação com aproximadamente com 500 aves das seguintes linhagens Caipira Pesadão Vermelho, Caipira Pescoço Pelado Label Rouge, Caipira Gigante Negro, Caipirão Colorido e Caipira Carijó Pesadão Paraíso Pedrês, que foram adquiridos visando o consumo próprio e a venda viva destas aves (Figura 02 a, b, c, d, e).

O sistema de criação adotado no Sítio Julieta para criação do frango caipirão é bem correlato ao adotado na ABNT, NBR nº 16389 (2015) baseia-se em um sistema semiextensivo. Este sistema é composto por linhagens de crescimento lento e que são manejadas conforme a fase de criação que é dividida em fase cria que vai do 1º dia de alojamento até 28º dia e a fase de recria/engorda que vai do 28º dia até a comercialização que no Sítio Julieta Siqueira começa por volta dos 120 a 130 dias de criação.

Figura 02. Linhagens de caipirão criadas no Sítio Julieta Siqueira: a) Caipirão Pesadão Vermelho; b) Pescoço Pelado Label Rouge; c) Caipirão Colorido; d) Caipirão Gigante Negro; e) Caipirão Paraíso Pedrês.



Fonte: Arquivo Pessoal (2015).

4.1 MANEJO

4.1.1 MANEJO NA FASE DE CRIA

Antes do início da fase de cria foram realizados alguns cuidados no período do vazio sanitário (período pré-alojamento) que durou em torno de 15 dias. Neste período é realizada a limpeza das áreas que circundam o aviário, desinfecção do aviário (piso e cortinas), para evitar possíveis contaminações. Teve-se o cuidado em seguida de lavar com água corrente e detergente e desinfetar com água sanitária os equipamentos (comedouros, bebedouros e círculo de proteção) a serem utilizados.

Em seguida as lonas que serviram de cortinas foram colocadas ao redor do aviário, para evitar entradas de correntes de ar durante a fase de cria (começaram a ser abaixadas a partir do 12º a 14º dia de criação).

Nesta fase foi utilizado círculo de proteção no aviário (folhas de forro PVC), sobre o chão do aviário foi colocado uma camada de maravalha em torno de 10 cm de altura, com o cuidado de pulverizar com formol a 37 % (um litro de formol para 10 litros de água – Observação: usar equipamento de proteção individual - EPI), ou seja, solução final de 3,7 %. Foram utilizadas duas lâmpadas de 100 watts no centro do círculo com altura de 80 cm do piso para o aquecimento dos pintos e para iluminação artificial do aviário, sendo que estas lâmpadas ficaram ligadas até o 14º dia, sempre sendo observando o comportamento dos pintos dentro do círculo de proteção pelo tratador, verificando a disposição dos pintinhos que devem ficar sempre dispersos homogeneamente no círculo de proteção, nunca amontoados, nem dentro nem fora do raio de iluminação das lâmpadas.

De acordo com Coota (2002) o manejo de aquecimento é necessário para que se tenham cuidados em relação a temperaturas muito altas, baixas e a presença de correntes de ar, desejando-se manter uma temperatura ideal. Quando está muito quente, os pintos tendem a se afastar da fonte de aquecimento para as extremidades do círculo de proteção (Muito quente), caso a temperatura esteja baixa, os pintos tendem a se aproximar da fonte de aquecimento (Muito frio), quando na presença de correntes de ar eles se aglomeram em um canto do círculo de proteção. Por isso é necessário manter uma temperatura ideal que varia conforme a idade dos pintos (Figura 03).

Figura 03. Comportamento dos pintos dentro do círculo de proteção com aquecimento.



Fonte: Adaptado de Coota (2002).

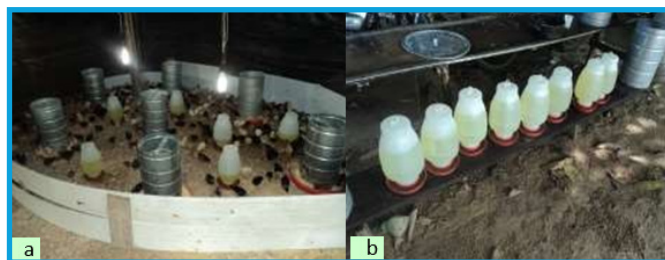
Deve-se observar Fdoinatrei:aAmdeapnttaedoddue-raCnoteotao(2p0e0r2i)o.do de utilização de lonas a possíveis furos nas lonas que são utilizadas como cortinas nas laterais, pois podem está condicionando a entrada de correntes de ar no aviário que podem interferir diretamente no desenvolvimento dos pintos que inicialmente precisam de temperatura mais elevada no interior do aviário conforme preconiza Curtis (1983) que destaca que os pintinhos com idade de 1 (um) dia, podem se desenvolver de forma satisfatória em temperaturas variando entre 34 e 39°C (tendo como temperatura de conforto térmico ideal em 35°C). A partir da quarta semana de vida, a temperatura pode variar entre 15 e 32°C (tendo como temperatura ideal para o conforto das aves entre 18 e 28°C).

Este aspecto está diretamente ligado à ambiência das aves. Como o alojamento no sítio Julieta Siqueira foi realizado no mês de março período de chuvas mais intensas na região, com as temperaturas são mais baixas, teve-se o cuidado de manter as lâmpadas ligadas 24 horas do dia durante os primeiros 14 dias, o que pode elevar o custo da produção com energia elétrica. O ideal é que se tenha a disposição fontes de aquecimento alternativo à lenha que podem ser confeccionados em metalúrgicas ou comprados em empresas agropecuárias, o que reduz o custo com energia elétrica.

Os comedouros e bebedouros devidamente abastecidos foram distribuídos alternadamente dentro do círculo de proteção a uma distância média de 25 cm da parede do círculo (figura 04a). Para o alojamento acompanhado de 800 pintos inicialmente para fase de cria colocou-se uma proporção de 01 bebedouro

infantil para 100 pintos totalizando 08 bebedouros infantis (Figura 04b) e houve uma adaptação dos comedouros tubular adulto utilizando 06 comedouros para 133 aves pintos totalizando 06 comedouros.

Figura 04. a) Comedouros e bebedouros no círculo de proteção; b) bebedouros infantis utilizados.



Fonte: Arquivo Pessoal (2015).

Na água que abasteceu os bebedouros foi adicionado um premix solúvel para as aves chamado Vita Life Aves (Proporção recomendada: 180 gramas para 500 litros de água). Este premix é utilizado para suplementação das aves em condições de estresse o que no ato do alojamento as aves sofrem muito. A composição básica desse produto é de vitaminas (A, D3, E, K3, B1, B2, B6, B12 e C), maltodextrina, ácido nicotínico, ácido fumárico, ácido pantotênico, ácido fólico, niacina, biotina, pantotenato de cálcio, fosfato bicálcico, L-lisina, DL-metionina, cloreto de sódio, cloreto de potássio e inositol. Neste caso como a quantidade de bebedouros infantis foi de 8 com capacidade para 5 litros, foi adicionado 15 gramas do premix para 40 litros de água em cada novo abastecimento dos bebedouros.

O alojamento dos pintos foi realizado às 11 horas da manhã, eles estavam acondicionados em caixas de papelão, tendo cada caixa a capacidade de 100 pintos, estes foram distribuídos uniformemente no círculo de proteção um a um, tomou-se o cuidado de colocá-lo no chão evitando algum tipo de trauma e rapidamente a fim de evitar desidratação. O ideal é que o alojamento seja realizado em períodos do dia com temperatura não tão alta, ou seja, pela manhã antes das 10 horas ou pela tarde depois das 17 horas, o que habitualmente é recomendado pelas empresas que vendem os pintos, para evitar o estresse excessivo e desidratação dos pintinhos o que pode provocar um retardamento no desenvolvimento das aves. O círculo de proteção foi feito com folhas de PVC com diâmetro de 4 metros e uma área de aproximadamente de 12 m², com altura de 50 cm e proporcionando uma densidade de 67 pintos/m², que uma densidade relativamente ideal considerando Souza et al (2010) que recomenda 70 pintos/m².

O manejo alimentar (Figura 05) adotado na fase de cria foi o seguinte nos primeiros dias: arraçoamento diário com o abastecimento dos comedouros uma

vez ao dia com ração inicial com teor de proteína bruta de 21%, com rotação dos comedouros 4 vezes ao dia (2 vezes pela manhã e 2 vezes pela tarde) para estimular as aves a se alimentarem com a finalidade de acelerar o desenvolvimento das aves. A lavagem do bebedouro foi realizada duas vezes ao dia com a troca da água em cada lavagem.

Figura 05. Manejo alimentar diário



Fonte: Arquivo Pessoal (2015).

A partir do 4º dia de criação o diâmetro do círculo de proteção foi aumentado gradativamente de acordo com o desenvolvimento das aves (de 3 em 3 dias), foi colocado também mais 02 comedouros dentro do círculo de proteção, sendo que a proporção de comedouro ficou de 01 comedouro para 100 pintos, foram utilizados comedouros tubulares adultos adaptados com a retirada da borda para permitir o acesso às aves. A partir do 18º os bebedouros infantis foram trocados gradativamente por bebedouros pendulares, sendo que ao final da fase de cria (28 dias) todos os bebedouros já haviam sido substituídos.

Com relação ao manejo sanitário diariamente era realizada: a inspeção diária do círculo de proteção com a finalidade de retirar os pintos mortos, sempre com o cuidado de anotar na ficha de acompanhamento a quantidade de mortos e de enterrar as aves mortas. O recomendado conforme preconiza Pra e Maronezi (2005) é que se faça uma compostagem em local coberto e distante a criação, em camadas aonde se colocaria 1ª camada de serragem 10 cm de espessura, 2ª camada de carcaça de aves mortas com no máximo 15 cm de espessura, 3ª camada cobrindo as carcaças com cama de frango de modo que as aves não fiquem expostas e uma 4ª camada de maravalha nova de 10 cm de espessura que se molha, este material em média fica 60 dias até se transformado em adubo.

Também foi realizada a vacinação das aves para a profilaxia das doenças de Newcastle e Gumboro especificamente no 14º dia, as vacinas foram dissolvidas juntas com água sem cloro numa proporção de 800 doses de cada vacina em 4 litros de água. Em seguida a solução foi distribuída nos bebedouros infantis em quantidades iguais de maneira para que as aves consumissem rapidamente (no máximo 90

minutos) para não perder o efeito.

Nesta fase é importante tomar alguns cuidados como de não misturar os pintinhos com aves de nenhuma outra idade no mesmo aviário ou de outro lote, nem que seja usando divisórias. Também o alojamento dos pintainhos de (um) dia deve ser realizado em áreas que fiquem no mínimo 30 (trinta) metros de distância de outros frangos com outra idade, assim como outro tipo de criação animal.

De uma forma geral os cuidados devem ser tomados bem antes da chegada dos pintinhos ainda no vazio sanitário e em toda fase de cria, adotando o manejo com atenção na temperatura ambiente, umidade, ventos, chuvas, presença de gases, idade e comportamento das aves. Além disso, alguns cuidados com os pintinhos (Quadro 01), que devem ser tomados independente do sistema adotado conforme Araújo e Lobo (2007), sendo que no Sítio Julieta Siqueira essas adequações foram realizadas conforme o transcorre deste estudo.

Quadro 01 - Cuidados com os pintinhos devem ser tomados independente do sistema adotado.

Higiene	<ul style="list-style-type: none"> - Manter o local de criação dos pintos bastante limpo e seco. A falta de higiene causa doenças, mortalidade e atraso no crescimento. - Lavar os bebedouros todos os dias, fornecendo água limpa e fresca. - Desinfetar as instalações a cada entrada de lote. - Equipamentos desinfetados semanalmente com creolina ou água sanitária. - A renovação da cama só será feita com a saída do lote, ou se estiver muito emplastada. Caso esteja molhada de forma localizada, basta retirar a área umedecida e completar a cama.
Calor	<ul style="list-style-type: none"> - Não pode faltar ou exceder. O desequilíbrio no aquecimento provoca estresse, diarreia, doenças respiratórias, atraso no crescimento, etc.
Alimentação	<ul style="list-style-type: none"> - Nunca deixar faltar água limpa e fresca. - Não pode deixar faltar ração. Evitar mudanças bruscas na formulação da mesma. De 6 a 10 horas após o nascimento, já pode entrar com ração inicial.

4.1.2 MANEJO NA FASE DE RECRIA E ENGORDA

A partir do 28º dia iniciou-se a 2ª fase de criação que é denominada de recria e engorda. Sendo que, os motivos das aves serem transferidas para um aviário convencional com maior área e com uma área livre já foram citados. Conforme Costa et al (2005) quando as aves começam a habitar essa área livre elas começam a ciscar e a caminhar o que favorece o bem-estar e ambiência das aves e também melhora as características organolépticas dos frangos, como sabor, pele e consistência.

O frango caipirão nesta fase recebeu uma alimentação complementar, como: folhas de repolho, folhas de bananeira, frutas (manga, muruci, jambo), maria mole (*Commelina diffusa*) espécie herbácea presente na propriedade e o capim presente nas áreas livres que é de crescimento espontâneo e o capim Quicuío-da-Amazônia (*Brachiaria humidicola*) semeado em uma das áreas da propriedade. Neste sentido conforme determina a ABNT, NBR nº 16389 (2015) as aves começaram a receber alimentos complementares que são alimentos de origem

vegetal como: capim, legumes, frutas, folhas, grãos e tubérculos

Inicialmente na fase de recria e engorda foram realizados ajustes como a regulagem da altura dos comedouros e bebedouros convencionais, que minimizam problemas como acúmulo de sujeira, ocorrência de doenças, formação de placas na cama, encharcamento da cama, desperdício de ração e ainda formação de calos na carcaça das aves decorrente da cama emplastada.

Para a regulagem do bebedouro levou-se em consideração a altura da borda do bebedouro que deve ficar acima do dorso da ave cerca de 2 a 3 cm em uma linha horizontal. Com relação ao comedouro a borda deve ficar em uma linha horizontal a linha do dorso da ave, ou seja, na mesma direção. No lote estudado foram feitas essas adequações, pois em lotes anteriores não havia este cuidado e em consequência se tinha um elevado desperdício de ração e uma conversão alimentar muito alta.

Foram adicionados comedouros e bebedouros, sendo que o total de comedouros tubulares adulto ficou em 12 (doze) na proporção de 1 comedouro/60 aves, e o total de bebedouro pendular utilizado pelo agricultor familiar foi de 16 (dezesesseis) numa de proporção de 1/43 aves, sendo que Albino et al (2005) recomendam 1 bebedouro pendular para 80 aves, o que na criação do frango caipirão no Sítio Julieta Siqueira poderia ser adotado, e desta forma haveria uma diminuição no custo de compra de bebedouros de até 50%.

O abastecimento dos comedouros foi realizado duas vezes ao dia, com a rotação dos comedouros 03 (três) vezes pela manhã e 02 (duas) vezes pela parte da tarde. Com relação os bebedouros pendulares eles eram lavados 01 (uma) vez ao dia e o abastecimento era automático, conforme o consumo das aves.

Conforme Araújo e Lobo (2007) os agricultores familiares que desenvolvem a atividade não tem tido esta preocupação com relação ao real controle dos seus rendimentos e custos da criação alternativa de frango caipira, muitas vezes tem gastado além do se precisa principalmente com relação ao custo com alimentação, aonde a ração representa em torno de 60-70% do custo de produção, dependendo do preço dos nutrientes. Assim conforme detalhado nos três parágrafos anteriores, a correta utilização dos equipamentos evita perdas e desperdícios, neste sentido o manejo correto possibilita que ave tenha uma dieta correta também, ingerido somente suas necessidades diárias que necessita, sem excessos, assim deve-se manter os comedouros sempre bem regulados para evitar o desperdício de ração e consequentemente se tem diminuição de custos com ração.

Com o desenvolvimento do estudo pode-se sele-

cionar aspectos importantes que devem ser considerada na fase de recria e engorda para o sucesso da criação como: instalação de poleiros (Figura 06a) para as aves tanto dentro do aviário como na área livre, o frango caipira tem um hábito de ficar em poleiros. Estes poleiros são confeccionados de material alternativo, o que diminui os custos da produção, sendo colocados no aviário e pela área livre alguns metros de poleiros com madeira alternativa para as aves.

No lote estudado não foi colocado abrigos extras na área livre, no entanto é interessante haver a presença de abrigos extras (Figura 06b) para as aves se abrigarem durante o dia em períodos mais quentes e chuvosos. Em lotes anteriores a este estudado no Sítio Julieta Siqueira foi feito o uso destes abrigos, construídos com lona e telhas de fibrocimento (telhado), material alternativo e cordas (estrutura), aonde também são colocados comedouros e bebedouros. Além disso, durante toda área livre são colocados comedouros alternativos (folhas de palmeiras e fundo de baldes).

Outro aspecto importante considerando nesta fase é a realização de inspeções e manutenções constantes nas telas de proteção que circundam a área livre de criação, com o objetivo de evitar a entrada de predadores ou a fuga das aves, evitando a entrada nas instalações de outras espécies de animais, reduzindo o risco contaminação por algum tipo de agente patogênico, causador de doença.

Figura 06. a) Poleiros no aviário e na área livre e b) abrigos extras



Fonte: Arquivo Pessoal (2015).

A escolha adequada da área livre pode evitar alguns problemas na criação, por exemplo, áreas livres com pouca pastagem, consequentemente a pastagem pode não ser suficiente para manter a dieta complementar das aves na fase de recria. Assim as áreas livres podem ficar com o solo descoberto e compactado, consequentemente caso ocorra chuvas este terreno poderá alagar caso seja um terreno desnivelado e com pouco declive, dessa forma abrindo mais uma porta de entrada para o desenvolvimento de agentes patogênicos devido à alta umidade no terreno por causa da água parada.

Outro cuidado tomado foi à continuação da conta-

bilidade da mortalidade, nesta fase houve diminuição da mortalidade, mas é imprescindível realizar a inspeção em toda área do aviário e da área livre em busca de aves mortas. No Sítio Julieta Siqueira as aves são enterradas. Mas recomenda-se fazer a compostagem como já foi citado neste estudo. Esta é uma medida profilática e pode evitar o aparecimento de doenças, que podem provocar o aumento da mortalidade e a diminuição da viabilidade do plantel de aves.

A partir dos 98 dias de criação do lote o Frango Caipirão vivo começou a ser comercializado. As aves maiores, selecionadas no aviário de criação foram transportadas para um pequeno viveiro localizado no lado do local da venda das aves (Figura 23 a, b e c), para facilitar a escolha do consumidor.

Resumidamente destaca-se o levantamento realizado na pesquisa de campo os equipamentos que utilizados na fase de cria, recria e engorda e que Araújo & Lobo (2007) classificam como essenciais para uma boa criação e manejo e são descritos no quadro 02. As proporções de bebedouros e comedouros foram baseadas na quantidade de equipamentos disponíveis e que o agricultor fez questão de utilizar, sendo que conforme as recomendações técnicas que Araújo e Lobo (2007) para melhor otimização e funcionalidade dos equipamentos eles devem ser utilizados conforme demonstrado no quadro 03.

Quadro 02. Equipamentos Utilizados na Fase de Cria e Recria/engorda no Sítio Julieta Siqueira, no município de São Caetano de Odivelas/PA.

Discriminação	Fase de Cria	Fase de Recria/Engorda
Comedouro Tubular	Presente em toda fase 1 para 100 pintos Adaptação	Presente em toda fase 1 para 60 aves
Bebedouro infantil tipo copo pressão	Presentes até o final da fase 1 para 100 pintos	Ausente
Bebedouro Pendular	Presentes a partir do 18º dia Troca gradativa	Presente em toda fase 1 para 43 aves
Lâmpadas (Aquecimento artificial)	Presente até o 14º dia	Ausente
Círculo de Proteção	Presente até 28º dia	Ausente
Cortinas	Presente até o 14º dia	Ausente
Poleiros	Presente	Presente

Quadro 03. Recomendações técnicas do uso de comedouros e bebedouros

Discriminação	Proporção	Recomendação técnica
Comedouro tipo bandeja	1/80 a 100 pintos	Usar até o 12º a 15º dia de criação
Comedouro tubular tipo infantil	1/80 a 100 pintos	Substituindo as bandejas gradualmente
Comedouro tipo tubular	1/40 a 50 aves	Utilizado para aves acima de 28 dias, podendo substituir gradativamente o comedouro tubular infantil a partir da 2ª semana de criação
Bebedouro pressão infantil tipo copo	1/80 a 100 pintos	Utilizados até o 12º a 15º de criação
Bebedouro pendular	1/80 a 100 aves	Substituir gradativamente o bebedouro infantil a partir da 2ª semana de criação sendo usado até o final da criação.

Fonte: Adaptado de Costa (2002).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criação de frango caipirão à primeira vista pode ser uma atividade difícil, pois o agricultor sozinho tem de pensar e decidir sobre tudo: aquisição dos pintos, aquisição de matéria-prima e insumos, manejo, comercialização e ainda possíveis riscos econômicos e sanitários. No entanto, na agricultura familiar com uma criação de pequena escala, este sistema se torna muito mais eficaz, pois o agricultor consegue ter o controle econômico, administrativo e do manejo geral da atividade de forma bem confiável.

É preciso que o agricultor familiar tenha domínio da tecnologia alternativa e/ou convencional escolhida, e que ela atenda às exigências mínimas de manejo principalmente o no que diz respeito ao manejo alimentar, manejo sanitário e manejo de controle de temperatura, que são aspectos vitais para o perfeito desenvolvimento das aves, para que elas possam apresentar bons índices zootécnicos livres de doenças durante a criação.

O sucesso da criação do frango caipirão está na concepção do modelo de unir o alternativo ao convencional sendo nos aspectos de manejo, instalações e equipamentos, que no contexto da criação devem ser adequados ao conforto e à saúde dos animais. Considerando que a atividade é de fácil manejo e requer pouca mão-de-obra. Desta forma se mostra uma alternativa viável para o agricultor familiar implantar em sua propriedade.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16389: Avicultura – Produção, abate, processamento e identificação do frango caipira, colonial ou capoeira. Associação Brasileira de Normas Técnicas: NBR 16389, 2015. 9p.

ALBINO, L. F. T; NERY, L. R.; VARGAS JÚNIOR, J. G.; SILVA, J. H. V.; Criação de Frango Caipira e Galinha Caipira – Avicultura Alternativa. 2ª Ed. Ver. e ampl. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2005. 208p.

ARAÚJO, E. A de A & LOBO, M. M. Criação De Galinha Caipira Melhorada. Goiás: Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário, 2007. 46p.

CARBONE, G. T; SATO, G. S; MOORI, R. G. Cadeia Produtiva de Frango Caipira no Interior do Estado de São Paulo: Uma Alternativa de Microempresa de Agronegócio. São Paulo.

Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/12/02O099.pdf>> 2009. 14p.

COOTA, T. Frango de Corte: criação, abate e comercialização. Porto Alegre: Ed. Aprenda fácil, 2002, 215 p.

COSTA, M. V; CASTRO JÚNIOR, W. L; BOTE-LHO FILHO, F. B. Custo de produção na avicultura alternativa do Distrito Federal. Ribeirão preto/SP. Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural – XLIII CONGRESSO DA SOBER. 2005. 13p.

CURTIS, S.E. Environmental management in animal agriculture. Ames: The Iowa State University Press, 1983. 409p.

EISENHARDT, K. M. Building Theories from Case Study Research. *The Academy of Management Review*, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.

FERNANDES, C.M., SILVA, M. Implantação do sistema alternativo de engorda de aves caipiras através de técnicas de agricultura familiar e associativismo. In: ENCONTRO TÉCNICO CIENTÍFICO DO ENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA. Anais. Campo Grande, 2001, 101p.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. GIL, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GUANZIROLI, C; CARDIM, S. E. (Coord.). Novo Retrato da Agricultura Familiar: O Brasil redescoberto. Brasília: Projeto de Cooperação Técnica FAO/INCRA, Área territorial oficial - Resolução da Presidência do IBGE de nº 5 (R.PR-5/02), 2000. 74 p. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/fao/pub3.html>>. Acessado em 05 de fevereiro 2016.

IBGE (10 out. 2002). Área territorial oficial - Resolução da Presidência do IBGE de nº 5 (R.PR-5/02). Visitado em 05 de fev. 2015.

INCRA, Instruções Especiais/INCRA nº 20/80; 23/82; 27/83; 51/97. Disponível em: <www.incra.gov.br>. Acesso em 26 de fevereiro de 2015.

KISHIBE & et al, R. Manual da produção de aves caipiras. São Paulo: Gessulli Editores Ltda. 2009. 28p.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 6. ed. 3. reimpr. São Paulo: Atlas, 2006.

LEI Nº 11.326 – DE 24 DE JULHO DE 2006 – Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais.

LLEWELLYN, S.; NORTHCOTT, D. The “singular view” in management case studies qualitative research in organizations and management. *An International Journal*, v. 2, n. 3, p. 194-207, 2007.

MINAYO, M. C. de S. Pesquisa social. 21 ed. Petrópolis: Vozes, 2002, 80 p.

MOURA, M. A. T. Comparativo entre a agricultura familiar teórica e normativa no Brasil. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2011. 46p.

PATTON, M. G. Qualitative Research and Evaluation Methods, 3 ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2002.

POLLAN, M. O dilema do onívoro: uma história natural de quatro refeições. Rio de Janeiro: Intrínseca – Tradução Cláudio Figueiredo, 2007. 479p.

PRA, M. A. D; MARONEZI, C. Informe Técnico Biovet: Compostagem de carcaças e aves. Ano 03. N. 22. 2005. 4 p.

SOUSA, L. C. Avaliação do Desempenho Zootécnico da Avicultura. *Revista Brasileira de Agroecologia*, Vol. 4 No. 2. Tocantins: Resumos do VI CBA e II CLAA, 2009.

SOUZA, N. A; OLIVEIRA, J. F; HOLANDA, J. S; CHAGAS, M. C. M; AUGUSTO FILHO;J. Sistema de produção de aves caipira. Revisado por Maria de Fátima Pinto Barreto. 2. Ed. Natal: EMPARN, 2010. 31p.; v. 03; il (Circuito de tecnologias adaptadas para agricultura familiar; 7). ISSN: 1983-280X.

UMA EXPLANAÇÃO SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E ARBORIZAÇÃO COM USO DE PLANTAS NATIVAS DE CAATINGA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO REFÚGIO DA VIDA SILVESTRE TATU-BOLA

Maria Jaciane de
Almeida Campelo
UNIVASF/CEAGRO

RESUMO

O presente estudo foi realizado em três escolas públicas de Petrolina - PE, localizadas dentro e no entorno do Refúgio de Vida Silvestre - RVS do Tatu Bola, semiárido Pernambucano. O objetivo foi despertar o interesse das crianças sobre a importância das técnicas de recuperação de áreas degradadas e da arborização escolar, traçando seus benefícios na utilização de espécies nativas e cuidado pós-plantio. Foram conduzidos os estudos a partir de encontros realizados entre os meses de Maio a Junho de 2015, cujo público alvo foram alunos do 5º a 6º ano do Ensino Fundamental I. As atividades realizadas, como palestras (com duração de vinte minutos), dinâmica de grupo e aplicação de questionário foram de caráter educativo, com a participação de discentes e docentes da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). Foi elaborada uma lista de com 31 espécies de plantas para serem utilizadas na arborização das escolas, com o planejamento ideal e correto das espécies para cada ambiente e espaço que possuíam as escolas estudadas. As espécies com porte arbustivo foram utilizadas na composição paisagística de pequenas áreas dos recintos escolares e as arbóreas foram plantadas em áreas maiores. O público compreendeu 63 alunos, cujos dados revelaram que o Qui quadrado analisado se mostrou em geral acima de 3,841, para a interpretação das três questões levantadas nas escolas quanto ao conhecimentos dos temas abordados, indicando que os números de observados e de esperados são estatisticamente diferentes e que os desvios são significativos. Dessa forma, concluímos que houve efetividade das atividades realizadas, visto que se pôde rejeitar a hipótese de nulidade e aceitar a hipótese alternativa. Percebe-se ainda que o conhecimento pós-palestra foi mais significativo quando comparado com o pré-palestra, demonstrando que os alunos assimilaram os conceitos passados durante as atividades realizadas.

Palavras-chave: Semiárido; Plantio de mudas; Plantas nativas; Recomposição florística; Extensão rural; Conservação.

1. INTRODUÇÃO

As árvores desempenham um papel vital para o bem-estar das comunidades urbanas; sua capacidade única em controlar muitos dos efeitos adversos do meio urbano, deve contribuir para uma significativa melhoria da qualidade de vida, exigindo uma crescente necessidade por áreas verdes urbanas a serem manejadas como um recurso de múltiplo uso em prol de toda a comunidade (VOLP-FILIK *et al.*, 2007). Para tanto, aliar essa importância das árvores são ferramentas para ações educativas quanto a arborização.

As atividades educativas são propostas que visam a mudança de atitude e conduta do sujeito estabelecendo um pensamento aberto para novas leituras e interpretações sobre o meio (CERATI e LAZARINI, 2009). Nos processos educativos dentro da escola, a percepção quanto à importância da natureza e os seus problemas ambientais são de interesse para os objetivos da Educação Ambiental.

Com isso, espera-se formar cidadãos perceptíveis com a realidade socioambiental, auxiliando-o para a formação da cidadania (GOMES e SOARES, 2003). Para MENDONÇA e ALMEIDA (2020), educação Ambiental é parte desta realidade inquietante e vem sendo rediscutida atualmente a fim de construir processos educativos atentos às questões ambientais, inclusive na escola.

Assim, é através das escolas, que se tem o início da construção de conhecimentos e conceitos gerais sobre as temáticas ambientais, sendo este o enfoque tratado em um Programa de extensão sobre a Pesquisa-Ação no Refúgio de Vida Silvestre Tatu Bola, no Semiárido Pernambucano executado pela UNIVASF, modalidade da PROEXT/MEC 2015 - 2016.

Vale destacar, que a pesquisa-ação tem como base metodológica a interdisciplinaridade e foi baseado nessa temática que se criou o “Programa de Pesquisa-Ação Refúgio de Vida Silvestre Tatu Bola” considerado como uma ação urgente na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco que teve como foco gerar e criar estratégias de ações de educação ambiental, conservação das Caatingas e uso sustentável das áreas prioritárias para a investigação.

Sendo assim, o estudo cujo propósito foi promover a educação ambiental nas escolas, com a participação de discentes e docentes de vários cursos da universidade, contribuindo para sensibilizar toda a comunidade escolar trabalhada, quanto aos problemas ambientais locais e a importância de buscar soluções, como o uso da ferramenta da arborização

de escolas e de noções sobre técnicas de recuperação de áreas degradadas na Caatinga.

Com tudo, o Refúgio de Vida Silvestre Tatu-bola é uma unidade de conservação, assim, um dos objetivos das unidades de conservação é a criação de medidas mitigadoras para a conservação e proteção de determinada área contra impactos ambientais, proteção da biodiversidade, dentre outros (BRASIL, 2000). Dentre estes impactos, pode-se destacar a questão sobre a degradação de áreas naturais. Afinal, áreas degradadas podem ser definidas como áreas que sofreram ou sofrem constantes alterações químicas, físicas ou biológicas, devido principalmente às atividades antrópicas, sejam elas, de caráter agrícola, industrial ou urbana (KOBAYAMA *et al.*, 2001; PIOLLI *et al.*, 2004). Somando-se, a utilização desenfreada dos recursos naturais, assim como o descaso na implantação de medidas de preservação (NETO *et al.*, 2013).

A população deve ser orientada, através de educação ambiental, sobre podas mal executadas e os danos causados nos exemplares, os benefícios da arborização urbana e a introdução de calçada verde como melhoria do ambiente urbano, tanto para a árvore como para a população (VOLP-FILIK *et al.*, 2007).

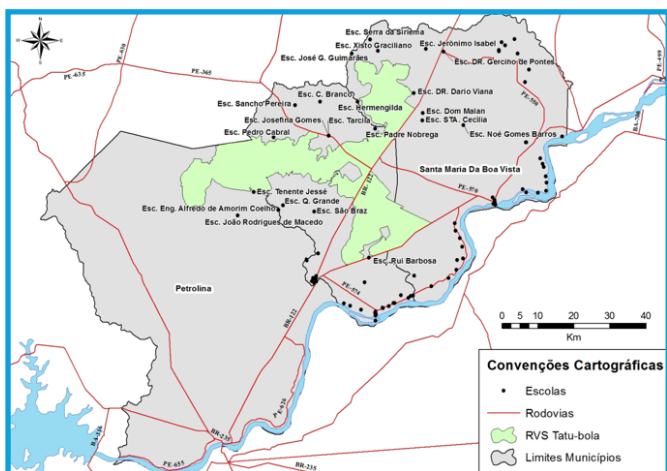
Dentre as características de uma área degradada, pode-se citar a diminuição da resiliência e a perda da estabilidade dos ecossistemas (MORAES *et al.*, 2013), podendo causar prejuízos, tanto econômicos quanto ecológicos, (PERREIRA *et al.*, 2009). O foco da recuperação é devolver o equilíbrio dos processos ecológicos, tornando o ambiente o mais próximo possível das condições anteriores (PIOLLI *et al.*, 2004), através de modelos de técnicas de recuperação de áreas degradadas.

Diante de tal realidade faz-se necessário a implantação de ações educativas, com ênfase na educação ambiental, nas regiões de UC's (BRASIL, 2000), proporcionando a compreensão e participação da comunidade em questões socioambientais (PIS-SATTO *et al.*, 2012), assim como a produção de conhecimento sobre o bioma Caatinga, sendo isto possível através da extensão universitária. A presente proposta aqui foi abordar um estudo de caso sobre o diagnóstico do conhecimento dos estudantes de três escolas públicas, localizadas na zona rural de Petrolina - PE, quanto a temática arborização e técnicas de recuperação de áreas degradadas.

2. ESTRATÉGIA DE ESTUDO

2.1 ÁREA DE ESTUDO

Figura 1. Localização da área de estudo das escolas inseridas no RVS Tatu-bola, semiárido Pernambucano e outras no entorno da reserva continuamente sensibilizada pelas atividades da pesquisa-ação nos municípios de Petrolina, Santa Maria da Boa Vista e Lagoa Grande, PE.



Fonte: Programa a pesquisa ação no RVS Tatu Bola no semiárido Pernambucano, PROEXT/2015.

O plano de ação iniciou com a visitação em três escolas públicas localizadas no interior de Petrolina - PE, na Escola Municipal Santo Antônio, localizada na ilha do Massangano, contando com a participação de onze alunos. Bem como, na Escola Municipal Prof^o Ricardo Rodrigues de Miranda, localizada na Vila Caatinguinha, contando com a participação de vinte e cinco estudantes, e a Escola Municipal Prof^a Lúcia Moreira, localizada em Izacolândia com vinte e oito alunos presentes, cujas escolas presentes ou no entorno do Refúgio de Vida Silvestre - RVS do Tatu Bola. Dessa forma, foi possível tratar dessas temáticas nas referidas escolas.

Nesse contexto, vale ressaltar que a região em que está inserido o RVS Tatu Bola tem 110 mil hectares, caracterizada por uma sazonalidade de precipitação anual menos de 1000 mm/ano, com as chuvas distribuídas irregularmente, com mais de 06 meses com precipitação muito baixa ou inexistente.

3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Foram conduzidos os estudos nessas escolas a partir de encontros realizados entre os meses de Maio a Junho de 2015, tendo como público alvo discentes do 5^o a 6^o ano do Ensino Fundamental I. As atividades realizadas foram de caráter educativo, a saber, como: palestras (com duração de vinte minu-

tos), dinâmica de grupo e aplicação de questionário.

Para avaliar o nível de conhecimento dos estudantes sobre o tema Técnicas de Recuperação de Áreas Degradadas, aplicou-se um questionário antes e depois da palestra explicativa. Antes de realizar a palestra foi distribuído para os alunos um questionário dissertativo sobre o tema abordado. Assim, após a entrega do mesmo, aguardaram-se aproximadamente trinta minutos, para que os alunos pudessem responder as questões. Quando os alunos terminaram de responder, deu-se início a apresentação da palestra.

Para as palestras foram utilizadas como material de apoio, apresentações em data show abordando o tema em questão, falando sobre o que são áreas degradadas, quais as consequências e danos da mesma, o que são plantas invasoras e como elas podem prejudicar a flora nativa além de como podemos atuar na expectativa de mudar tal realidade. A todo o momento da palestra houve interação com os alunos, perguntando suas opiniões, e buscando sempre sua participação, trazendo para o contexto e realidade dos mesmos, exemplos práticos que pudesse aumentar o entendimento. Posteriormente foi aplicado o mesmo questionário que continha as mesmas questões pré-palestra.

4. ARBORIZAÇÃO DAS ESCOLAS

O planejamento na seleção de plantas nativas da Caatinga foi possível através de consultas as principais referências bibliográficas na temática arborização de áreas livres, plantas nativas da Caatinga, produção de mudas e temas afins. Nas visitas as escolas foi necessário fazer uma consulta a partir de um questionário ilustrativo para analisar o nível de perguntas e questionamentos dos alunos (Figura 2). Com isso, foi elaborada uma lista quanto a composição de espécies nativas arbóreas ideais para a arborização (Tabela 1). A partir desta lista foi feito o planejamento ideal e correto das espécies para cada ambiente e espaço que possuíam as escolas estudadas. As espécies com porte arbustivo foram utilizadas na composição paisagística de pequenas áreas dos recintos escolares e as arbóreas foram plantadas em áreas maiores.

Contudo, a atividade de arborização nas escolas foi promovida com o plantio direto das mudas nos locais indicados, a equipe esteve coordenando e ajudando os alunos na realização do plantio (Figura 3). Assim, possibilitando que os alunos obtivessem o contato direto com as espécies nativas e pudessem se sensibilizarem pela a ação de plantar árvores e o cuidado com cada espécie plantada.

5. ANÁLISE DOS DADOS

Para análise dos dados, utilizou-se tanto análise quantitativas (percentagem), quanto o Teste do Qui-Quadrado para Independência, com o software R Statistic®. O papel do teste de Independência é verificar se existe associação entre as variáveis “Antes e Depois” e a variável “Palestra”. Para tanto, levou-se em consideração as respostas positivas e as respostas negativas para cada uma das 3 questões analisadas no questionário, sempre comparando as mesmas nos momentos pré e pós palestra. Foram realizadas análises percentuais das respostas obtidas, separando-as em respostas positivas (respostas corretas) e negativas (respostas erradas ou em branco) do momento pré e pós-palestras pra cada pergunta.

Para o Teste do Qui-Quadrado para Independência apresentou-se como hipótese nula (H0) a afirmação que não houve diferença significativa no conhecimento dos estudantes sobre o tema Técnicas de Recuperação de Áreas Degradadas, antes e depois da palestra, adotando nível de significância 0,05%. E como hipótese alternativa (H1) a afirmação de

que houve diferença significativa no conhecimento dos estudantes sobre o tema Técnicas de Recuperação de Áreas Degradadas, antes e depois da palestra explicativa, adotando nível de significância de 0,05%. Segue abaixo questionamentos e comandos utilizados para rodar a estatística da referida temática das questões.

Visão do modelo do Questionário

01. Você sabe o que são áreas degradadas?

() SIM () NÃO

Se sim, explique:

02. Você sabe o que fazer para recuperar uma área degradada?

() SIM () NÃO

Se sim, dê exemplos:

03. Você tem feito alguma coisa para evitar a degradação de uma área?

() SIM () NÃO

Se sim, explique:

Figura 2. Modelo de questionário ilustrativo utilizado na temática arborização em escolas públicas de Petrolina -PE (período maio a junho 2015).

Pesquisa-ação na área do Refúgio de Vida Silvestre do tatu-bola

Data: _____ Idade: _____ Turma: _____

Questionário Lúdico

Pinte de verde os balões que tem nomes de árvores nativas da Caatinga e marque um X nos balões que tem nomes de plantas que não são nativas da Caatinga:

Algodão Figueira
Umbuzeiro Jacuico Aroeira Angico
Mim Leucena
Castanhola Carnaúba Flambo Ambura
Ipê Líde-seia Ipê-roxo Mamona

Ligue as imagens mais indicadas para se ter um ambiente arborizado:

Meu ambiente arborizado tem...

Figura 3. Visão de um dos plantios ocorrido nas escolas públicas de Petrolina - PE (período maio a junho 2015).



6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temática abordada nas escolas selecionadas foi de extrema relevância, pois subsidiar conhecimento sobre técnicas de recuperação áreas degradadas e promover a arborização de algumas escolas do semiárido Pernambucano, com viés em temas transversais da educação ambiental, fez-se necessário. Nota-se que os professores das escolas investigadas apresentavam projetos pedagógicos, entretanto uma forma ampla, mas que visualizava a carência de presença da comunidade universitária, representada pela equipe do referido programa.

As visitas escolares revelaram que haviam escassez de plantas nos seus espaços e ausência arborização local, apresentando a dominância da Algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC). A partir dessa análise da composição florística das escolas foi elaborada uma lista com 31 espécies de plantas, contendo descrição quanto as exigências e as características do porte e do potencial biológico. Dessa forma, toda equipe puderam culminar nas visitas o plantio das mesmas em áreas livres das escolas e nos arredores. Em estudo realizados por KÜSTER *et al.*, (2012), em escolas estaduais de Lages - SC, foram encontrados 134 indivíduos pertencentes a 33 espécies arbóreas e 19 famílias botânicas.

No presente estudo, os dados demonstram que durante as primeiras idas escolas, antes das palestras sobre a temática proposta, os discentes apresentavam pouco conhecimento prévio sobre as espécies nativas da Caatinga, como: *Spondias tuberosa* Arruda, *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore, *Hyme-*

naea martiana Hayne e *Erythrina velutina* Willd.. Entretanto, as espécies exóticas invasoras *Calotropis procera* (Aiton) W.T. Aiton (FABRICANTE, 2013a) e *Ricinus communis* L. (FABRICANTE, 2013B) foram consideradas nativas na fala inicial dos discentes. Mas após as palestras os mesmos compreenderam que essas últimas não são espécies nativas. A ideia de informar sobre a importância das espécies nativas foi a urgência da conservação da área e a necessidade de usar as espécies de plantas que já se encontram no seu habitat natural (Tabela 1).

Para TRAJBER e SATO (2010), um projeto de educação ambiental deve estimular não somente responsabilidades no sentido ecológico, mas também incentivar os alunos e a sociedade a rever nossos próprios modelos de vida, protegendo e conservando o mundo por intermédio dos que realmente enxergam a educação ambiental não como pretexto a um cuidado obrigatório do meio ambiente e sim como uma forma de reconstruir modos de vida.

Para KÜSTER *et al.*, (2012), fica evidente que a arborização não deve ser restrita a ruas, praças e parques, mas deve ser valorizada também em ambientes escolares, uma vez que seus benefícios podem contribuir na qualidade do aprendizado de alunos, além de servir como um instrumento na educação ambiental.

Tabela 01. Lista das espécies arbóreas selecionadas para utilização nas atividades de arborização das escolas da zona rural de Petrolina - PE.

Espécie	Altura (m)	Características
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	4-12	Medicinal/ Ornamental (médio)
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	3-8	Ornamental (médio)
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) D. Dietr.	3-6	Sombra/ Ornamental (Alto)
<i>Capparis hastata</i> Jacq.	1-6	Sombra/ Ornamental (Alto)
<i>Ceiba glaziovii</i> K. Schum.	6-18	Ornamental (Muito Alto)
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	3-8	Medicinal/ Artesanal/Ornamental (baixo)
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	6-12	Medicinal/ Artesanal/Ornamental (Alto)
<i>Handroanthus impertiginosus</i> (Mart. ex. DC) Mattos	4-50	Ornamental (Muito Alto)
<i>Handroanthus spongiosus</i> (Rizzini) S. Grose	6-8	Ornamental (Muito Alto)
<i>Hymenaea martiana</i> Hayne	6-20	Medicinal/ Ornamental (médio)
<i>Inga vera</i> Willd.	6-30	Ornamental (médio)
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allem.	5-30	Medicinal/ Ornamental (médio)
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P. Queiroz	4-8	Ornamental (médio)
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A. St.-Hil., Juss & Cambess) A. Robyns	6-14	Ornamental (médio)
<i>Pseudobombax simplicifolium</i> A. Robyns	4-7	Ornamental (médio)
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	10-15	Ornamental (médio)
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	4-7	Medicinal/ Frutífera/Ornamental (baixo)
<i>Syagrus coronata</i> (Mart.) Becc.	3-12	Ornamental (Alto)
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) S. Moore	12-20	Ornamental (Muito Alto)
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	10-15	Sombra/ Medicinal/Ornamental (Alto)
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	7-15	Ornamental (Média)
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	12-15	Ornamental (Média)
<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E. Moore	10 - 15	Ornamental (Alto)
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	15	Sombra
<i>Genipa americana</i> L.	8 - 14	Sombra
<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	7 - 15	Sombra
<i>Libidibia ferrea</i> L.	6 - 18	Ornamental (Alto)
<i>Licania rigida</i> Benth.	15 - 20	Ornamental (Média)
<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) Kunth ex DC	10 - 15	Sombra/ Ornamental (Média)
<i>Maytenus rigida</i> Mart.	4 - 5	Sombra /Medicinal
<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R.W. Jobson	4 - 6	Sombra

Os dados representam um quantitativo de 11 alunos da Escola Municipal Santo Antônio (Tabela 2), 25 alunos da Escola Municipal Prof^o Ricardo Rodrigues de Miranda (Tabela 3) e 28 alunos da Escola Municipal Prof^a Lúcia Moreira (Tabela 4), totalizando um público alvo de 63 estudantes.

Tabela 2- Resultados do teste Qui-Quadrado referente às respostas positivas (certas) e negativas (erradas ou sem resposta) dos questionários aplicados com os estudantes da Escola Municipal Prof^o Ricardo Rodrigues de Miranda.

Escola Municipal Santo Antônio								
Questão	Valores Observados		Valores Esperados		X ²	n-1	P-valor	
	Antes	Depois	Antes	Depois				
1	Sim	1	9	5	5	11.73	1	0.00061
	Não	10	2	6	6			
2	Sim	4	8	6	6	29.33	1	0.08
	Não	7	3	5	5			
3	Sim	1	9	5	5	11.73	1	0.00061
	Não	10	2	6	6			

Tabela 3- Resultados do teste Qui-Quadrado referente às respostas positivas (SIM) e negativas (NÃO) dos questionários aplicados com os estudantes da Escola Municipal Prof^a Lúcia Moreira.

Escola Municipal Prof ^o Ricardo Rodrigues de Miranda								
Questão		Valores Observados		Valores Esperados		X ²	n-1	P-valor
		Antes	Depois	Antes	Depois			
1	Sim	0	5	2.5	2.5	5.55	1	0,018
	Não	25	20	22.5	22.5			
2	Sim	0	7	3.5	3.5	8.13	1	0,004
	Não	25	18	21.5	21.5			
3	Sim	0	8	4	4	9.52	1	0,002
	Não	25	17	21	21			

Tabela 4- Resultados do teste Qui-Quadrado referente às respostas positivas (SIM) e negativas (NÃO) dos questionários aplicados com os estudantes da Escola Municipal Prof^a Lúcia Moreira.

Escola Municipal Prof ^a Lúcia Moreira								
Questão		Valores Observados		Valores Esperados		X ²	n-1	P-valor
		Antes	Depois	Antes	Depois			
1	Sim	0	21	10.5	10.5	33.6	1	6.76 e ⁻⁰⁹
	Não	28	7	17.5	17.5			
2	Sim	0	16	8	8	22.4	1	2.21 e ⁻⁰⁶
	Não	28	12	20	20			
3	Sim	0	8	4	4	9.33	1	0,002
	Não	28	20	24	24			

Os resultados obtidos nas três escolas foram positivos, além de apresentarem desvios significativos e evidenciando que o tema abordado foge do contexto abordado na escola. Entretanto, nota-se ainda uma participação dos atores das escolas, com comprometimento e entusiasmo pela educação ambiental. Dessa forma foi observado no momento da palestra, assim como, nas constantes abordagens sobre o tema, houve interesse e receptividade demonstrada, entre os envolvidos.

Analisando os dados estatísticos, nota-se que a coluna “Valores observados” refere-se à quantidade de respostas erradas e/ou corretas em cada questão; a coluna “Valores Esperados”, sendo os valores esperados sob a hipótese nula (H0); a coluna “X²” o valor da estatística do Teste Qui-Quadrado de Independência; a coluna “n-1”, o grau de liberdade do teste; e a coluna “p-valor” o nível de significância apresentado.

Vale ressaltar que a interpretação dos dados obtidos para as três questões levantadas nas escolas, revelaram que o Qui quadrado analisado nas escolas se mostrou em geral acima de 3,841, indicando que os números de observados e de esperados são estatisticamente diferentes e que os desvios são significativos. Atualmente é indispensável uma reflexão ambiental mais consistente para que o pensar e o

fazer não se distanciem no processo pedagógico, de forma que os alunos se sensibilizem a praticar ações que minimizem os problemas ambientais (TRAJBER e SATO, 2010).

Contudo, os resultados apontam que houve efetividade nas atividades realizadas, visto que se pôde rejeitar a hipótese de nulidade e aceitar a hipótese alternativa. Ainda assim, observando os dados, percebe-se que o conhecimento pós-palestra foi mais significativo quando comparado com o pré-palestra, demonstrando que os alunos assimilaram os conceitos passados durante as atividades realizadas, como é percebido em outros estudos envolvendo comparação entre grupos como o citado por ALVES *et al.*, (2009).

Para SILVA *et al.*, (2016), quanto aos benefícios que a arborização pode proporcionar ao ambiente urbano, os alunos da cidade de Diamante - PB no 9º ano, destacaram-se o conforto térmico (45,4%) e a redução da poluição sonora (21,2%). Já no 3º ano o conforto térmico e a beleza cênica foram os benefícios mais citados, 44% e 16%, respectivamente.

Outro ponto importante trata-se do uso de plantas nativas da região, como enfatizam KÜSTER *et al.*, (2012), é um critério importante na seleção de espécies a serem plantadas nas escolas é a origem geo-

gráfica destas. Considerando que o uso de espécies nativas pode servir como um instrumento de estudo, proporcionando uma análise histórica, geográfica, biológica e botânica da região, o uso destas sempre deve ser priorizado.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A temática trata é bastante relevante, diante do grande descaso com o meio ambiente. Entretanto, a vivência de forma lúdica do conhecimento científico com a comunidade escolar possibilitaram a sensibilização do aluno com a temática e a compreensão da importância do ecossistema que eles estão inseridos.

Merece ressaltar que o tema abordado é alvo de estudos desenvolvidos no Centro de Referência para a Recuperação de Áreas Degradadas da Caatinga – CRAD / UNIVASF com essa integração de conhecimento foi possível através desse estudo repassar essas informações adquiridas em pesquisas científicas da equipe, chegando às escolas rurais do semiárido Pernambucano. Os pilares utilizados, correlacionando técnicas de recuperação de áreas degradadas e arborização escolar possibilitaram os direcionamentos de meios de sensibilização, envolvendo crianças e jovens adolescentes da rede municipal de ensino de Petrolina, Pernambuco. Com isso, essa adoção de novos hábitos em relação ao meio ambiente com vistas à promoção e prevenção da saúde ambiental e humana, seja fundamentada em atividades lúdico-educativas.

REFERÊNCIAS

ALVES, Luciene; MELO, Dayane Helena Cardoso; MELO, Juliano Ferreira de. Análise do conhecimento nutricional de adolescentes, pré e pós atividade educativa. *Uberlândia: Em Extensão*, v. 8, n. 2, p. 68 - 79, 2009.

BRASIL. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Brasília, DF, 18 de julho, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm. Acesso em 18 de Agosto de 2015.

CASTRO, Luciana Maria Cerqueira. A universidade, a extensão universitária e a produção de conhecimentos emancipadores. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO. Caxambu, MG. Anais da 27ª Reunião, 2004.

CERATI, T.M.; LAZARINI, R.A.M. A pesquisa-ação em educação ambiental: uma experiência no entorno de uma unidade de conservação urbana. *Ciência & Educação*, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 383-392, 2009.

FABRICANTE, J.R. 2013a. Plantas Exóticas e Exóticas Invasoras da Caatinga. 1ed. Florianópolis, SC: Bookess. v. 1, 51p.

FABRICANTE, J.R. 2013b. Plantas Exóticas e Exóticas Invasoras da Caatinga. 1ed. Florianópolis, SC: Bookess. v. 2, 50p.

HENNINGTON, Élide Azevedo. Acolhimento como prática interdisciplinar num programa de extensão universitária. Shelter as an interdisciplinary practice in a university extension program. *Cad. Saúde Pública*, v. 21, n. 1, p. 256-265, 2005.

KÜSTER, L.C.; STEDILLE, L.B.S.; DACOREGIO, H., ANA CAROLINA DA SILVA, A.C.; HIGUCHI, P. Avaliação de riscos e procedência de espécies arbóreas nas escolas estaduais de Lages, SC. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v.11, n.2, p. 118-125, 2012

KOBIYAMA, Masato; MINELLA, Jean Paolo Gomes; FABRIS, Ricardo; Áreas degradadas e sua recuperação. *Belo Horizont: Informe Agropecuário*, v. 22, n. 210, p. 10-17, 2001.

MENDONÇA, R. S. DE A.; ALMEIDA, J. P. DE. A educação ambiental no ensino de Geografia nas escolas urbanas do município de Japaratinga/AL. *Diversitas Journal*, v. 5, n. 2, p. 1080-1099. 2020.

MORAES, Luiz Fernando Duarte de; ASSUMPCAO, José Maria; PEREIRA, Tania Sampaio; LUCHIARI, Cintia. Manual técnico para a restauração de áreas degradadas no estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro : Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 84 p. : il. ISBN 978-85-60035-11-3, 2013.

PISSATTO, Mônica; MERCK, Ana Maria Thielen.; GRACIOLI, Cibele Rosa Ações de Educação Ambiental realizadas no âmbito de três Unidades de Conservação do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul: *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*. REGET/UFSC, v5, nº5, p. 804 - 812, 2012.

PIOLLI, Alessandro Luis; CELESTINI, Rosana

Maria; MAGON, Rogério. Teoria e prática em recuperação de áreas degradadas: plantando a semente de um mundo melhor. Serra Negra - SP: Secretaria do Meio Ambiente–Governo do Estado de São Paulo, 2004.

PEREIRA, R. G. de A.; TOWNSEND, C. R.; COSTA, N. de L.; MAGALHÃES, J. A. Recuperação de áreas degradadas com tração animal. - In: Seminário de Pesquisa e Extensão Rural, 1., 2007, Porto Velho. Anais. Porto Velho: Fundação Universidade Federal de Rondônia, 2007.

TRAJBER, R. SATO, M. Escolas sustentáveis incubadoras de transformações nas comunidades. Revista eletrônica do Mestrado em Educação. Ambiental, v.especial, p. 70-78. 2010.

VOLPE-FILIK, A.; SILVA, L. F.; LIMA, A. M. L. P. Avaliação da arborização de ruas do bairro São Dimas na cidade de Piracicaba/SP através de parâmetros qualitativos. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v.2, n.1, p.1-10. 2007.

ANÁLISE DA ORIGEM DA RENDA DA AGRICULTURA FAMILIAR: O CASO DAS FAMÍLIAS DA COMUNIDADE AGRÍCOLA ENGENHO - SÃO JOSÉ DE RIBAMAR - MA

Ana Maria Aquino
dos Anjos Ottati
UEMA

Mayara dos Santos Me-
neses
UEMA

Idenilson Lobo Santos
UEMA

Tharcísio Campos Co-
elho
UEMA

Samantha Santos Vieira
UEMA

Gabriel Feitosa de Melo
UEMA

Hívine Raquel Sousa
Soares
UEMA

Werly Barbosa Soeiro
UEMA

Kesia Rodrigues Silva
Vieira
UEMA

RESUMO

Das atividades econômicas, a agropecuária é a que enfrenta maiores riscos, pois a produção dependente das condições climáticas e dos recursos naturais, fatores que influenciam qualitativa e quantitativamente o resultado da produção, assim como, a sazonalidade da produção (safra e entressafra), torna variável a oferta e provoca uma grande oscilação dos preços. Diante dessa realidade, estão os produtores de hortaliças que produzem nos bairros periurbanos e nas comunidades rurais dos municípios que formam a microrregião Aglomeração de São Luís/MA. Este trabalho é fruto de dois anos de convivência com os produtores da Comunidade Engenho realizando a pesquisa e a extensão universitária. Inicialmente se fez a caracterização e análise da origem da renda dos produtores e, posteriormente, se fez a capacitação dos produtores no manejo da produção de hortaliças. A Comunidade está localizada no bairro Vila Sarney Filho II, município de São José de Ribamar – Maranhão. Os dados primários foram obtidos por meio da aplicação de questionários junto aos produtores da comunidade e a capacitação através de oficinas, conversas no campo e distribuição de cartilhas. A pesquisa mostrou que a Comunidade têm 47 produtores e que todos fazem parte da Associação de Produtores Rurais da Comunidade Engenho. A principal fonte de renda é a produção de hortaliças, sendo as principais culturas trabalhadas a cebolinha, coentro, couve manteiga, macaxeira, pimenta malagueta, maxixe e quiabo. A produção é direcionada para o autoconsumo e para as feiras dos bairros do Maiobão e Cidade Operária. Os principais problemas dos produtores são uma disputa judicial pela área ocupada com a produção, a falta de assistência técnica regular e o roubo dos produtos no campo.

Palavras-chave: Produção; Hortaliças; Renda agrícola.

1. INTRODUÇÃO

Das atividades econômicas, a agropecuária é a que enfrenta maiores riscos, pois a produção depende do clima e das forças da natureza, fatores que influenciam qualitativa e quantitativamente o resultado da produção. Por outro lado, a sazonalidade da produção (safra e entressafra) torna variável a oferta e provoca uma grande oscilação dos preços, influenciando diretamente a renda das famílias. Entre as atividades agropecuárias, ganha destaque a produção de hortaliças que, em geral, é desenvolvida por agricultores familiares em pequenas áreas rurais ou periurbana.

No Brasil, através da Lei N° 11.326/2006-Casa Civil, no seu Art. 3º, considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural, aquele que apresenta, simultaneamente, as seguintes características: possua área com até quatro módulos fiscais; a mão de obra nos trabalhos seja predominantemente familiar; tenha percentual mínimo da renda familiar originada das atividades do estabelecimento ou empreendimento e; a gestão dos negócios seja familiar (BRASIL, 2006).

A agricultura familiar se desenvolve em muitos contextos e de diversas maneiras, que se relaciona com a família, a terra e o trabalho no campo, o que torna possível a realização dela em diferentes níveis socioeconômicos. Conforme assevera Neves (2009), a diversidade camponesa inclui desde proprietários e posseiros de terras públicas e privadas, ribeirinhos, pescadores artesanais, castanheiros, pequenos arrendatários não capitalistas, parceiros e, até, novos poli produtores resultantes dos assentamentos de reforma agrária.

As diferenças explícitas nas características dos agricultores familiares no Brasil estão relacionadas basicamente às localizações agrárias, que são muito diferentes entre si nos quesitos: acesso aos mercados, condições socioeconômicas, oportunidades culturais e financeiras (GUANZIROLI, 2001). Esses fatores são pontos cruciais para se entender a disparidade de um setor importante para economia e que ao mesmo tempo apresenta as mais variadas faces. Em diversas regiões brasileiras, a agricultura familiar e sua produção é a principal fonte de renda local, onde os agricultores geram oportunidades de renda para outras pessoas e, assim, conseguem manter uma cadeia produtiva (LIMA; WILKINSON, 2006).

O termo agricultura familiar segue padrões e problemas comuns em todas as partes do país. A caracterização de uma propriedade familiar deverá ter número de trabalhadores ligados entre si por relações familiares e o número de contratados deve ser inferior ao mesmo. Segundo Souza Filho (2005), o

problema dessa definição se deve as inúmeras variáveis de natureza econômica e não econômica que estão envolvidas nessa atividade. O desempenho dos agricultores depende da disponibilidade e adequação de crédito, acesso aos insumos e serviços e, principalmente, a assistência técnica recebida.

A agricultura familiar no Brasil sempre constituiu uma categoria marginalizada pelo Estado e também pela própria sociedade capitalista. Durante um prolongado período de nossa história, o interesse em desenvolver a agricultura estava voltado somente para os grandes produtores rurais, considerando assim essa atividade familiar como um atraso para o desenvolvimento nacional (BRAGA, 2013).

O Estado nunca havia dado condições ao desenvolvimento da atividade para os pequenos produtores, como inserção de extensão rural, assistência técnica e, acima de tudo, condições econômicas como financiamento e crédito agrícola (MORAIS et al, 2008). De acordo com Braga (2013), apenas nos últimos anos que a agricultura familiar teve importância dentro das esferas do Estado, sendo atendida por políticas governamentais de incentivo à produção e apoio ao produtor familiar. Mais precisamente, a partir da década de 1990 que cresce os isentivos a essa categoria de produtores com a implementação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) para apoio à produção e, conseqüentemente, como apoio à comercialização, o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

Diante das diversas formas de acesso e uso da terra pelos agricultores familiares e pela a intensificação das relações entre o meio urbano e rural, o modo de vida tradicional dos espaços rurais foi afetado, evoluiu e deixou de ser unicamente produtivo. A renda nestes espaços não é mais só de origem agrícola, mas englobam outras relações existentes, o rural passou a ser um espaço de lazer e consumo (WANDERLEY, 2006). Fica claro atualmente a busca da pluratividade na agricultura familiar.

Os estudos de Baumel e Basso (2004, p.139), defendem a tese da pluriatividade, na busca do desenvolvimento da agricultura familiar:

A pluriatividade se estabelece como uma prática social, decorrente da busca de formas alternativas para garantir a reprodução das famílias de agricultores, um dos mecanismos de reprodução, ou mesmo de ampliação de fontes alternativas de renda; com o alcance econômico, social e cultural da pluriatividade as famílias que residem no espaço rural, integram-se em outras atividades ocupacionais, além da agricultura.

1.1 PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS NA MICRORREGIÃO DA AGLOMERAÇÃO URBANA DE SÃO LUÍS

Para Schneider (2010), as rendas nos estabelecimentos podem ter origem unicamente agrícola, podendo ou não ocorrer à transformação para a venda destes produtos, como também a formação desta renda pode estar relacionada com trabalhos não agrícolas e agrícolas para fora da unidade de produção.

O Banco Mundial também produziu estudos e estimulou avaliações sobre a combinação de atividades agrícolas e não agrícolas e da importância das rendas não agrícolas na redução da pobreza e na melhoria da situação socioeconômica nas áreas rurais, sugerindo abandonar o “estrito foco do setor agrícola” (WORLD BANK, 1997, 2000; BIRD, 2008).

Para Cajado et al. (2014, p. 62):

Todos os tipos de sistemas de produção possuem alguma renda extra, seja oriunda de trabalhos não agrícolas, como artesanato, comércio, serviço público, seja de transferências sociais como Bolsa Família e ou recursos previdenciários como aposentadoria e Seguro Defeso, mostrando a importância destas rendas para as famílias no meio rural que, apesar de desenvolverem sistemas de produção diversificados, geralmente são destinados para o autoconsumo.

Como se pode ver, a renda familiar rural pode ser composta por renda agrícola e renda não agrícola. Dentro da renda agrícola, podemos considerar a renda de autoconsumo (parte da produção que a família retira para o sustento) e a renda proveniente da venda de produção. Dentro dessas outras rendas, encontram-se a venda da força de trabalho (diária, emprego, atividades comunitárias, atividades culturais), rendas diversas (agroindústria, turismo, fretes, extrativismo, aluguéis, arrendamento) e a rendas provenientes de benefícios e transferências sociais (aposentadoria, Bolsa Família, cesta básica, outras). O certo é que famílias pluriativas tendem a ter melhores condições para enfrentarem crises ou sazonalidades do que aquelas que dependem exclusivamente de uma única atividade e de uma única fonte de renda.

Diante da importância da horticultura para geração de renda para agricultores familiares, nosso trabalho na Comunidade Engenho foi fazer a caracterização produtiva e econômica das famílias, assim como também, identificar a origem da renda dessas famílias. Posteriormente à pesquisa, se fez visitas, conversas e oficinas para capacitar os produtores na construção e manejo dos canteiros e plantio de mamão e macaxeira.

No Maranhão, um Estado eminentemente agrícola, encontramos um grande atraso tecnológico na agricultura familiar e, conseqüentemente, baixa produção e a qualidade dos produtos inferior aos desejados pelos consumidores. O Estado encontra-se totalmente dependente do abastecimento de fora, destaque para o mercado de frutas e hortaliças de São Luís, Capital do Estado, que depende dos produtos que vêm, principalmente, do Ceará, Pernambuco, Bahia e São Paulo.

O que não quer dizer que o Estado não tenha condições edafoclimáticas, técnicas e áreas para produzir, mas falta incentivos para os agricultores familiares que poderiam vir na forma de regularização da posse da terra, acesso ao crédito, assistência técnica efetiva e, principalmente, melhorias no processo de comercialização.

Diante dessa realidade, existe uma grande quantidade de produtores familiares produzindo hortaliças e frutas na microrregião Aglomeração Urbana de São Luís, composta pelos municípios de São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa. A falta de investimentos e canais de comercialização, impedem a expansão dos cultivos de muitos produtores e a oferta de produtos mais frescos aos consumidores. O problema se concentra na baixa quantidade produzida, na desorganização dos produtores e no elevado custo de produção e, conseqüentemente, preços mais elevados para os atravessadores que compram do produtor para vender para os varejistas, fator que favorece a compra de produtos de outros Estados.

A produção de hortaliças é uma atividade quase sempre presente em pequenas propriedades familiares, seja como atividade de subsistência ou com a finalidade da comercialização do excedente agrícola em pequena escala. Segundo Vieira et al. (2014), dentre os diversos tipos de produtos cultivados pelos agricultores familiares, as hortaliças destacam-se, pois, além de enriquecer e complementar a sua dieta, possibilitam um retorno econômico rápido, servindo então de suporte a outras explorações com retorno de médio a longo prazo. Além disso, é uma cultura que se adapta à produção em pequenas áreas ou mesmo em sistema de consorciação com outras lavouras.

Todos os municípios da microrregião Aglomeração Urbana de São Luís, são separados por ruas, muito próximos uns dos outros, muito difícil saber onde começa e termina um. Esta proximidade é uma ameaça para os produtores individuais e, até mesmo, para alguns assentamentos da região, pois, antes o que

era áreas rurais, hoje são bairros urbanos, a especulação imobiliária avança sobre as terras, gerando, muitas vezes, conflitos e desapropriações de áreas ocupadas há décadas por comunidades tradicionais, indígenas e quilombolas, o que interrompe não só o sistema produtivo, mas, principalmente as condições para a reprodução da tradição, da cultura, social, religiosa e econômica transmitidos empiricamente pelas gerações.

A posse da terra nesses municípios se dá pela compra da mão de antigos posseiros, por herança e pela reforma agrária, existem oito assentamentos na Microrregião, alguns já não cumprem mais o papel produtivo da área, estão se transformando em bairros devido à proximidade dos conjuntos e condomínios populares construídos pelo poder público ou privado. A especulação imobiliária está agravando o conflito entre comunidades rurais e os ditos proprietários das terras.

O Estado, através da Secretaria de Estado da Agricultura Familiar (SAF), da Secretaria de Agricultura Pecuária e Pesca (SAGRIMA) e Agência Estadual de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Maranhão (AGERP), vem atuando na cadeia de hortifruticultura da Microrregião através do Programa Mais Produção. Este Programa faz parte das ações do Sistema Estadual de Produção e Abastecimento (Sepab) que definiu 10 cadeias produtivas prioritárias (feijão, arroz, mandioca, carne e couro, ovinocaprinocultura, leite, avicultura, piscicultura, hortifruticultura e mel) a serem trabalhadas com foco no abastecimento e na busca pela autossuficiência em alimentos do Maranhão. Os incentivos vão na forma de insumos e assistência técnica. Além da ação do Estado, cada município também presta assistência técnica e organizam feiras livres para incentivar a produção e fortalecer a comercialização.

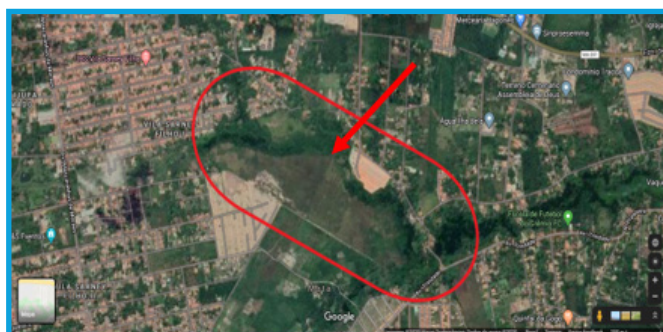
2. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado na Comunidade Engenho que se localiza no bairro Vila Sarney Filho II, localizada na Zona Rural do município maranhense de São José de Ribamar, distante cerca de 14 km da sede do município.

A área ocupada pelos produtores ao longo dos anos foi reduzindo de tamanho por causa da especulação imobiliária, mesmo assim, ainda tem a extensão de 85 hectares onde trabalham 47 produtores com a produção de hortaliças, frutas e criação de peixe. Existe uma disputa judicial pela área entre os produtores, representados pela Associação de Produtores Rurais da Comunidade Engenho e uma pessoa que se diz proprietária, ressaltando-se que os produtores argumentam que são descendentes de índios, os quais se estabeleceram no local há

várias descendências. Na Figura 1, observa-se a área de produção da Comunidade Engenho cercada por moradias.

Figura 1 - Imagem da localização da área de produção da Comunidade Engenho, Vila Sarney Filho II, São José de Ribamar – MA



Fonte: Google Maps (2020).

A área da Comunidade fica no município de São José de Ribamar, que por sua vez, se localiza na Mesorregião Norte Maranhense e na Microrregião Aglomeração Urbana de São Luís. A população no Censo de 2010 era de 163.045 habitantes, em 2019, a população estimada era de 177.687 pessoas distribuídos em uma área estimada de 180,23 km², o que resulta em uma densidade demográfica de 419,82 hab./km². As principais atividades econômicas do município é a pesca, o comércio, o turismo e serviços (IBGE, 2019).

O trabalho na Comunidade foi realizado entre agosto de 2017 e julho de 2019. Para pesquisa, fez-se uso dos métodos qualitativo e quantitativo. Os dados foram coletados através da aplicação de 35 questionários compostos por perguntas abertas e fechada referentes aos tipos de cultivos, produção agrícola e pecuária, autoconsumo da família, rendas não agrícolas, venda da força de trabalho, atividades desenvolvidas, principais problemas referentes à produção, ao recebimento de assistência técnica, fontes de recursos para investimento e, a origem da renda. Na extensão, fizemos uso das seguintes técnicas: visitas na comunidade, observações do cotidiano das famílias, conversas informais no campo.

Após a aplicação dos questionários, foi feita a tabulação dos dados utilizando-se o Programa Excel (Microsoft Office Excel). Na análise, foram calculadas as médias e as taxas percentuais das variáveis.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na comunidade, o trabalho é realizado em uma área comum, cada agricultor ocupa uma parte em comum acordo. Segundo Soeiro (2018), a área média cultivada com hortaliças pelos agricul-

tores de São Luís é de 1, 23 ha, comprovando que a produção de hortaliças é opção para quem tem pequenas áreas de cultivo. Pelas características e proximidades entre os quatro municípios, pode-se dizer que esta é uma característica comum para os quatro municípios.

Identificamos uma grande diversidade de produção, se tratando principalmente do cultivo de hortaliças e frutíferas. No local, o cultivo de grande importância econômica e bastante cultivada, é a macaxeira para venda inatura. Também foram encontrados alguns tanques para criação de peixe praticamente desativados e sem nenhum manejo adequado. Segundo Mastella (2011), as hortaliças são obtidas por sistemas de cultivos intensivos e extensivos de produção. Intensivamente são executadas por agricultores que ocupam áreas pequenas, estas de até três hectares e plantam várias espécies durante todo ano. Geralmente possuem ciclo de produção curto, a maioria ciclo bimestral, algumas semestrais.

Os dados mostraram que 63% (22) dos produtores são do sexo masculino, a maioria acima dos 50 anos e 37% (13) são do sexo feminino com idade entre 23 e 80 anos, demonstrando que esta atividade é desenvolvida principalmente por homens. A origem é variada, sendo a maioria do próprio município e Humberto de Campos, os outros, de São Luís, Paço do Lumiar, Tutóia, Vitória do Mearim, Icatu, Barreirinhas, São Vicente Ferrer, Viana, todos maranhenses.

Quanto à escolaridade, 45% tem o ensino fundamental incompleto, 25% o ensino médio completo, 15% não estudaram, 10% possuem o ensino fundamental completo e 5% médio incompleto. Os dados mostraram que se trata de uma comunidade de produtores com idade mais avançada e com baixo nível de escolaridade. Os dados corroboram com Vieira e Silva (2017) e Soeiro (2018) ao constatarem o baixo nível de escolaridade dos produtores de hortaliças dos municípios da Microrregião. Iguais resultados foram encontrados por Santana et al. (2017) ao estudarem os horticultores de Bom Jesus - PI e Rossi et al. (2012) ao analisarem os produtores de guaraná município de Alta Floresta - MT.

Back et al. (2016), colocam que o baixo nível de escolaridade é um dos fatores mais relevantes quando se trata de insucesso no processo de transferência de tecnologia. Isso se deve à dificuldade de assimilação das informações, as quais por muitas vezes, não são absorvidas. Além de dificultar o aprendizado nas capacitações, a baixa escolaridade também pode atrapalhar o produtor a buscar os Programas Institucionais para a produção e comercialização dos produtos.

Todos têm como ocupação e profissão a agricultura

e o tempo de serviço nessa atividade varia de 2 a 63 anos. Todos os 47 agricultores que trabalhavam na área eram associados da Associação de Produtores Rurais da Comunidade Engenho, para eles, a Associação trouxe como benefícios o acesso à informação, uma representação para lutar pela posse da terra e assistência técnica, realizada pela Agência Estadual de Pesquisa Agropecuária e de Extensão Rural do Maranhão (AGERP). Esta não é a realidade dos produtores de hortaliças da Microrregião, em geral, não fazem parte de nenhuma associação ou cooperativa, nem mesmo do Sindicato de Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais, ressaltando que, a maioria deles não sabe dos benefícios que o associativismo pode trazer através da assistência social, educacional, produtiva e comercial. Pior ainda, muitas associações e cooperativas existentes, não saem do papel, o que ajuda a aumentar o descrédito dos produtores na ação coletiva.

O cultivo deles é tradicional feito em canteiros no chão (alface, couve manteiga, cebolinha, coentro, salsinha, maxixe e quiabo) ou em pequenas áreas roçadas, o caso da pimenta, macaxeira, mamão, banana, acerola e maracujá (Figura 2). Vieir a e Silva (2017) descrevem que na Microrregião também são encontrados canteiros suspensos e estufas para o plantio de hortaliças, mas em condições rústicas e em números muito pequenos.

Os insumos são basicamente sementes, mudas e esterco de galinha. A maioria informou que não usava agrotóxicos em seus cultivos, mas andando pela área, encontramos embalagens, descartadas inadequadamente, de herbicidas e inseticidas. Os produtores que dizem usar estes produtos, usam nomes que, na maioria das vezes, não se encontra incluídos na lista dos nomes comercializados, exceto o glifosato, herbicida utilizado para eliminar as ervas daninhas dos canteiros e áreas de plantio. Alguns agricultores são conhecedores dos riscos causados pelo produto, mas dizem que ganham tempo, que não dão conta de manter a área limpa e não podem pagar mão de obra para ajudar. O esterco é adquirido da empresa Frango Americano, localizada no próprio município e, os outros insumos, os produtores compram em empresas bem conhecidas em São Luís, como por exemplo, Comercial Pinto e Guerra ou em comércios no bairro do Maiobão, região de grande movimento do município de Paço do Lumiar e central para os produtores de várias comunidades.

Figura 2 - Cultivos de hortaliças em canteiros no chão (A) e área com pimenta (B)



Fonte: MENESES (2018), SANTOS (2019).

A irrigação é feita por meio de mangueiras, regador e/ou aspersor bem simples, montados por eles mesmo. A água utilizada é oriunda do sistema público e/ou de poços artesianos. O problema da irrigação é que ela é feita sem nenhum critério técnico, em geral, vazão errada, em pouca quantidade ou em excesso. (Figura 3). Um problema observado na irrigação com mangueira é o desperdício de água, a retirada da cobertura morta dos plantios e a retirada da camada superficial do solo (lixiviação).

Figura 3 - Métodos de irrigação utilizados pelos produtores da Comunidade Engenho: sistema de irrigação com aspersor e com mangueira



Fonte: SANTOS (2019).

Para 90% dos produtores a mão de obra utilizada na produção é somente familiar, os outros, utilizam a mão de obra familiar e assalariada. O uso da mão de obra assalariada são vários: período de maior produção, composição da família, idade mais avançada e/ou uma área maior de plantio para cuidar. Segundo Norder (2006 apud Nespoli (2015), o emprego de terceiros temporariamente possibilita ao agricultor ampliar sua capacidade produtiva e reduz a penosidade do trabalho físico. Estes resultados reforçam a estimativa de Melo e Vilela (2007), ao dizer que cada hectare plantado com hortaliças pode gerar, em média, entre 3 e 6 empregos diretos e um número idêntico indiretos.

Os agricultores fazem beneficiamento lavando e amarrando as hortaliças. A venda dos produtos ocorre principalmente para atravessadores que vendem nas feiras livres e mercados públicos dos

municípios de São Luís, Paço do Lumiar e São José de Ribamar, com destaque às feiras dos bairros do Maiobão e da Cidade Operária. Nenhum agricultor participava do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Ressalta-se que há falta de informações sobre esses Programas para os produtores, o que justifica a presença mais efetiva das ações da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) e comprova a necessidade da presença dos órgãos/instituições públicas no local de forma mais efetiva.

Outra forma que esses produtores teriam para entrar nos circuitos curtos de comercialização, seria através da participação das feiras livres organizadas pelas prefeituras desses municípios, principalmente de São Luís que, por ser a Capital do Estado, há mais de 30 anos vem desenvolvendo este projeto através de feiras nos bairros durante todos os dias da semana.

O preço dos produtos é definido de acordo com a oferta e demanda, o que torna a renda agrícola instável pela variação diária de preços. A renda mensal dessas famílias varia de um a dois salários mínimos. A renda da atividade agrícola representa toda a renda familiar para 60% das famílias, para os outros 40%, a renda agrícola representa metade da renda, sendo complementada pela renda não agrícola de componentes da família que trabalham fora, como professora, segurança, enfermeira, porteiro e operador de caixa. Eles não fazem nenhum controle contábil da atividade agrícola, por isso, não sabem os custos de produção e nem as receitas obtidas.

Os bens adquiridos com a renda agrícola foram apenas móveis e eletrodomésticos. Não se percebe na Comunidade diferença entre as famílias que possuem apenas renda agrícola quando comparadas com as famílias que possuem renda agrícola e renda não agrícola. Dos produtores, 60% afirmaram receber benefícios e do governo, sendo eles Bolsa Família e aposentadoria.

Os recursos utilizados nas atividades são próprios, raramente um produtor utiliza o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). A falta da propriedade da terra desencoraja os investimentos mais altos por parte dos produtores na atividade. Para Soeiro (2018), o crédito rural possibilita o investimento em insumos básicos da atividade, o acúmulo de capital humano e fixo, a incorporação de novas tecnologias, a regularização do seu fluxo de consumo pessoal frente à sazonalidade da produção rural, entre outros aspectos.

O principal problema na Comunidade é a falta do título da terra, mas também, citaram o roubo constante da produção, a falta de assistência técnica mais efetiva e a falta de recursos para investir na produção. Para Sousa et al. (2017), a assistência técnica tem o intuito de trazer melhorias ao sistema produtivo de hortaliças, subsidiando conhecimentos e técnicas de cultivo a partir do cultivo sustentável, incentivando a melhoria alimentar das famílias assistidas, discutindo os benefícios alimentares proporcionados pelo consumo das olerícolas e incentivar a comercialização

dos produtos alimentícios excedentes como alternativa para o aumento da renda familiar.

Por ser uma Comunidade localizada dentro de um bairro populoso, os produtores têm acesso às informações por meio de celular, TV, rádio e internet. O acesso à comunidade se dá por várias linhas de ônibus urbano, o que ajuda por um lado, mas atrapalha pela facilidade de acesso à área de produção.

Diante dos dados da pesquisa, passamos a fazer orientações aos produtores, concentradas no manejo adequado das culturas e controle alternativo de pragas. Em uma das visitas na comunidade, coletamos um inseto que estava causando danos no cultivo de mamão de um produtor. O inseto foi identificado por *Pseudopiazurus papayanus* pelo laboratório de entomologia do CCA/UEMA e é responsável pela “broca do mamoeiro”. Após a identificação, foi levado ao produtor a recomendação de controle. Outro problema detectado e resolvido no plantio de mamão, foi excesso de água e encharcamento do solo, provocando o tombamento dos pés e o amarelecimento das folhas.

Outra orientação foi sobre a importância de fazer rotação de cultura na área. A Comunidade ainda tem áreas com mata e fonte de água, as quais os produtores não podem usar, por isso, a área utilizada por cada produtor tornar-se pequena para tanta variedade de cultura, mas principalmente, a falta de mão de obra, impede a abertura de novas áreas, o que o faz usar exauridamente a mesma área com o mesmo cultivo.

No dia 21 de dezembro/2018, toda a área plantada foi destruída por tratores em uma ação de reintegração de posse solicitada pelo suposto dono da área, fato amplamente divulgado pela mídia local. Durante a longa batalha judicial, os produtores já tiveram o plantio destruído por três vezes. No mês de fevereiro de 2019, alguns produtores voltaram a trabalhar na área e fizeram novos plantios de maxixe e melancia aproveitando para fazer as leiras nos locais onde ficaram as marcas de pneus dos tratores utilizados para destruir a produção (Figura 4).

Figura 4 – Área antes e depois da reintegração de posse.



Fonte: SANTOS (2019).

O ocorrido no mês de dezembro agravou muito a situação econômica dos produtores que dependiam apenas da renda agrícola. Sem a produção, muitos produtores não tinham nem o que comer, perderam a fonte de renda e a base do autoconsumo, passaram a depender de cestas básicas distribuídas pelo Governo do Estado e outras pessoas que se comoveram com a situação. Diante dos conflitos e da questão econômica, a associação dos produtores foi desestabilizada por causa do descontentamento com as ações do Presidente frente à ação judicial. Aqui, o associativismo mostrou que a confiança nos líderes é muito importante para que uma associação ou cooperativa cumpra o objetivo de unir e fortalecer os produtores. Presenciamos o contentamento dos associados no início do projeto e a revolta e disputa de poder no final.

4 .CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Comunidade Engenho tem um grande potencial de produção, mas necessita de muito apoio jurídico e de uma assistência técnica mais presente. A produção de hortaliças é a maior fonte de renda da Comunidade, mas a piscicultura é uma atividade com grande potencial que deve ser trabalhada, o que aumentaria a diversificação da renda dos produtores, evitando a presença de uma única atividade econômica.

A grande dificuldade dos produtores da Comunidade Engenho é a insegurança causada pela disputa da posse da terra. As consequências são várias, entre elas: a instabilidade na produção e a garantia da segurança alimentar e o impecílio de de manter um compromisso de venda; para as instituições públicas de assistência técnica, passa despercebida a necessidade regular de serviços e; para as instituições de ensino, como por exemplo a UEMA, vem a insegurança no cumprimento das atividades de pesquisa e extensão através das bolsas concedidas.

O estudo da composição da renda das famílias é de tamanha importância, pois demonstra o potencial da agricultura familiar como principal atividade e como uma fonte geradora de sustento de diversas famílias através da geração de trabalho e renda. Assim, pode-se afirmar que a constância da produção garante o sustento das famílias e a manutenção das atividades agrícolas, mas também pode promover a melhoria na qualidade de vida delas.

Diante de tantas demandas da agricultura familiar, a posse da terra ainda é uma questão crucial para a manutenção dessa categoria de produtores, sem a posse da terra, não há investimentos duradouros na atividade.

REFERÊNCIAS

BACK, Luani et al.. A transferência de tecnologia por intermédio de prestadores de serviços em indústrias frigoríficas: um estudo de caso. *Revista Eletrônica Sistemas e Gestão*. v.11, n. p. 2-7, mar. 2016.

BAUMEL, A.; BASSO, L. C. Agricultura familiar e a sustentabilidade da pequena propriedade rural. In: CAMARGO, G.; CAMARGO FILHO, M.; FÁVARO, J. L. (Org.) *Experiências em desenvolvimento sustentável e agricultura familiar*. Guarapuava: Unicentro, 2004.

BIRD. Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento/Banco Mundial. Relatório sobre o desenvolvimento mundial de 2008: agricultura para o desenvolvimento. Washington: BIRD/BM, 2008.

BRAGA, Camila Lago. Os impactos do programa de aquisição de alimentos para a agricultura familiar periurbana: o caso da comunidade do Cinturão Verde, São Luís/MA. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Sociais) - Universidade Federal do Maranhão. São Luís, 2013.

BRASIL. Casa Civil. Lei Nº 11.326, de 24 de julho de 2006. 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm>. Acesso em 15 de jan. 2019.

GUANZIROLI, C. Agricultura familiar e reforma agrária no século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades. 2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/sao-jose-de-ribamar/panorama>>. Acesso 10 junh. 2019.

CAJADO, D. M. et al. Compreendendo a pesca artesanal sob a ótica da multifuncionalidade e pluriatividade. Estudo de caso. *Extensão Rural*, 21(4), p. 52-74, 2014.

LIMA, D. M. A.; WILKINSON, J. Inovação nas tradições da agricultura familiar. Brasília: CNPq/Paralelo, v. 18, 2006.

MASTELLA, Pedro Henrique Linassi. Diagnóstico de unidades de produção agropecuárias

com cultivo de hortaliças na Região de Ijuí – RS. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí, 2011.

MELO, Paulo César Tavares de; VILELA, Nirle-
ne Junqueira. Importância da cadeia produtiva
brasileira de hortaliças. [200-]. Disponível em:
<[http://www.abhorticultura.com.br/downloads/
cadeia_produtiva.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/downloads/cadeia_produtiva.pdf)>. Acesso em: 19 mar.
2018.

MORAIS, E. P. et al.. Os idosos mais velhos no
meio rural: realidade de vida e saúde de uma
população do interior gaúcho. *Texto Contexto
Enfermagem*, v.17, n. 2, Abr-Jun 2008.

ANDRE, Nespoli et al. Produção de hortaliças
pela agricultura familiar de Alta Floresta, Ama-
zônia Matogrossense. *CAMPO-TERRITÓRIO:
revista de geografia agrária*, v. 10, n. 21, p.
159-91, ago., 2015

NEVES, D. P. Processos de constituição e re-
produção do campesinato no Brasil. In: *For-
mas dirigidas de constituição do campesinato*.
2 v. São Paulo: Unesp, 2009.

ROSSI; Anderson Paulo et al. Perfil dos produ-
tores de guaraná (Paullinia Cupana) do Muni-
cípio de Alta Floresta - MT. *Revista Conexão*,
v.8, n. 2, p.300-311, jul./dez 2012.

SANTANA, Marttem Costa de et al. Trabalho
do produtor agrícola urbano e periurbano:
Horticultores do Centro-Sul Piauiense. *Revista
Sociedade e Território*, vol.29, n.2, p.132-153,
jul./dez.de 2017.

SCHNEIDER, S. Reflexões sobre diversidade e
diversificação da agricultura, formas familiares
e desenvolvimento rural. *R U R I S*, vol. 4, n.
1, 2010.

SOEIRO Werly Barbosa. Diagnóstico da pro-
dução de hortaliças no município de São Luís
– MA. 62 f.Trabalho de Conclusão de Curso
(Agronomia) – Universidade Estadual do Ma-
ranhão. São Luís, 2018.

SOUSA, Jociflávio Ferreira de et al. Caracte-
rização da produção de hortaliças e frutíferas
irrigadas de base familiar no município de Pa-
rari, PB. *Revista Tecnol. & Ciência. Agropecu-
ária*, v.11, n.3, p.43-48. set. 2017.

SOUZA FILHO, H. M. Gestão integrada da
agricultura familiar. São Carlos: EdUFSCar,
2005.

WANDERLEY, M. N. B. de. O modo de pro-
dução camponês revisitado. In. SCHNEIDER,
Sérgio. *A diversidade da agricultura familiar*.
Porto Alegre: UFRGS, 2006.

WORLD BANK. Rural development: from vision
to action. Executive Summary. Washington:
WORLD BANK, (Environmental and Socially
Sustainable Development Studies and Mono-
graph Series, n. 12), 1997.

VIEIRA, Janiele Cássia Barbosa et al. Viabili-
dade agroeconômica da consorciação do taro
com feijão-vagem indeterminado em razão da
época de plantio. *Revista Ceres*, v. 61, n.2, p.
229-233, mar./abr.2014.

VIEIRA, Karina da Silva; SILVA, Lucas Gou-
veia da. Caracterização da cadeia produtiva
de hortaliças na microrregião Aglomeração
Urbanadee São Luís – MA. São Luís, 2017.
(Relatório Final PIBIC).

ANÁLISE DO COMÉRCIO DE AGROTÓXICOS E DE PRÁTICAS AGRÍCOLAS NO CENTRO-SUL CEARENSE: UMA FERRAMENTA ESSENCIAL PARA SE CONHECER A LEGISLAÇÃO FITOSSANITÁRIA, PRODUTOS E PRAGAS PRESENTES NA LAVOURA LOCAL

Ednael Macedo Felix
UNIFOR

Evilasio Macedo Félix
UFPB

Charles Macedo Felix
UFCG

Larissa Félix Macêdo
UFCG

José Inácio Lopes Lima
UERN

Maria Mayara Rufino de
Souza
UNIFV

Antoniél dos Santos
Gomes Filho
UFC

Francisca Adriana Mon-
teiro de Sousa
UFC

RESUMO

Notadamente as questões ambientais bem como a saúde humana tomam a cada dia um espaço ainda maior nas preocupações pessoais e institucionais, sejam no âmbito público ou privado. Toda via, é fato a existência mesmo no momento atual, com cenários de pandemia, crises econômicas e ambientais, uma perceptível latência bibliográfica direcionada a comercialização de agrotóxicos. Como marco legal, destaca-se a Lei nº 7.902, de julho de 1989, e o Decreto nº 4.074 de 4 de janeiro de 2002, como composição da delimitação, deveres, direitos e práticas na comercialização de agrotóxicos no Brasil. Em razão desse contexto o trabalho aqui apresentado foi desenvolvido na região centro sul do estado do Ceará. Trata-se de uma pesquisa exploratória, por com abordagem indutiva, com enfoque qualitativo e quantitativo. Usou-se a técnica de observação direta extensiva, com aplicação de questionário direto semiestruturado, realizado entre outubro a novembro de 2012. O objetivo da pesquisa foi entender como as empresas do mercado de agroquímicos procedem no cenário local, quais seus métodos e suas práticas conhecendo o de vendas, os principais fabricantes participantes deste mercado, bem como o processo de recebimento das embalagens vazias de agrotóxicos.

Palavras-chave: Agrotóxicos: Comercialização: Legislação: Embalagens.

1. INTRODUÇÃO

A possibilidade de se conceber um processo agrícola cujas atividades façam o menor uso possível de agrotóxicos, parece ainda latente, visto que conglomerado industrial do mercado de agroquímicos insiste em afirmar que cada vez mais, os seus produtos ganham delineações de proporcionalidades éticas crescentes.

Na mesma linha, porém com direção contrária a essa filosofia de comércio, se encontram ambientalistas que ao longo do tempo se mostram cada vez mais ferrenhos no exercício de práticas contrárias ao estabelecimento de ideais afirmativas de que um país necessita de utilização constante de agrotóxicos em suas lavouras como técnica de garantia de produtividade e estabelecimento do crescimento econômico. O que se percebe, é um crescimento elevado na comercialização de agrotóxicos no Brasil, um cenário de crescimento sensível mais que se contrapõe ao que se chama de bem estar social.

Mesmo com o consumo crescente de agrotóxicos no Brasil é necessária a difusão do conceito da expressão LISA (*Low Input Sustainable Agriculture* – Agricultura sustentável com reduzido nível de insumos), expressão que os Estados Unidos já popularizam há muito tempo, esse conceito trata do que há de mais importante na agricultura do século XXI: produzir mais, reduzindo, entretanto, a participação dos produtos químicos no valor total das safras.

O mercado nacional de agrotóxicos chama atenção não apenas pelo impressionante crescimento no consumo dos mesmos nos últimos anos, mas também pela latente interferência do sistema público de controle em execução desde o final dos anos

80. Perante um cenário de constantes alterações econômicas, entender a comercialização dos agrotóxicos se faz necessária, sento esta uma prática de interesse de ambientalistas e governos, mas que infelizmente ambos parecem silenciado devido o interesse do capital.

Muito embora ainda seja latente o dispor de bibliografia direcionada ao tema em estudo, quando se leva em consideração o cenário nacional, é possível se deparar com pesquisas e conteúdos científicos muito tímidos e geralmente desatualizados. Nessa concepção de busca por conhecimento e entendimento da prática comercial do mercado de agrotóxicos é sensato indagar como se encontra o cenário local. Essa busca se deve ao fato da cidade pesquisada possuir um vasto perímetro irrigado.

Entender como as empresas do mercado de agroquímicos procedem no cenário local, quais seus métodos e suas práticas, é uma forma de diagnosticar o

mercado e chegar a um conhecimento científico sobre o mesmo. Conhecer o market-share das vendas e quais os principais fabricantes participantes deste mercado, é sem sombra de dúvidas um instrumento de análise. Dessa forma analisa-se tal cenário de maneira clara e objetiva.

2. CONCEITUAÇÃO E ENTENDIMENTO DO MERCADO DE AGROTÓXICOS

Mesmo o marco na industrialização de agrotóxicos tendo se dado após a Primeira Guerra Mundial, foi no pós Segunda Guerra que sua difusão acentuou-se na Europa e nos Estados Unidos. Já no Brasil esse fato é determinado pela modernização da agricultura nacional, período compreendido entre 1945 e 1985. Neste mesmo período, nos anos que sucederam 1975 a indústria de agrotóxicos efetivou suas instalações no Brasil, formada pelas principais fabricantes em escala mundial.

O notório grau de elevação de concentração caracterizava o mercado de agrotóxicos no Brasil por sua formação em um típico sistema oligopolista tal como em nível de mundo. Segundo Terra (2008) citado por Terra e Pelavez (2009):

O mercado brasileiro de agrotóxicos apresentou crescimento significativo: entre 1977 e 2006 o consumo de agrotóxicos expandiu-se, em média, 10% ao ano, de forma que o Brasil esteve, desde meados dos 1970 até 2007, entre os seis maiores consumidores de agrotóxicos do mundo (TERRA 2008 citado por TERRA e PELAVEZ, 2009 p.2).

Essa constatação desencadeia uma reflexão sobre o modelo desenvolvimentista agrícola do Brasil, já que o país mostra um crescimento econômico ascendente que em sua maior porção é resultado da produção agrícola, é natural que indagações relacionadas às consequências na saúde e na forma de vida dos indivíduos oriundas dessa aplicação de produtos tóxicos surjam em meio a população consumidora.

A utilização de tais métodos defensivos mostra-se perceptível, nas mais diversas atividades agrícolas, ou seja, as atividades que compreendem as culturas hortícolas, forrageiras e arboricultura. As atividades zootécnicas abrangem as criações de animais. Conforme Callado (2009, p. 21), “as atividades agroindustriais englobam o beneficiamento do produto agrícola, a transformação dos produtos zootécnicos e a transformação de produtos agrícolas”. É notório que o nível de consumo e utilização de agrotóxicos depende diretamente das dimensões e do compor-

tamento da produção agrícola, especificamente a variação do consumo de agrotóxicos correlaciona-se com as políticas públicas que fomentam a produção nas atividades agrícolas assim como o ambiente macroeconômico a que se agrega a implementação dessas mesmas disparas políticas.

Segundo a Lei 7.802/89 os agrotóxicos podem ser definidos como:

Os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos. (Art. 2; § 1, item a).

Notadamente no setor agrícola, a utilização de defensivos de base toxicológica é uma constante. Os agrotóxicos produzidos em escala comercial detêm a obtenção do ingrediente ativo, ingrediente esse que o processo de síntese adotado determinará o grau de pureza assim como o teor de impurezas. O produto técnico é o composto obtido dos ingredientes, e que será usado na formulação do produto final. Posteriormente outros elementos químicos com a finalidade de garantir a dispersão e a fixação do produto nas lavouras e plantas que serão destruídas ou protegidas possuem efeito específico. A mistura do produto técnico com os demais compostos químicos que auxiliam na produção, forma o que se chama de produto formulado, sendo este o produto utilizado nas lavouras.

Segundo Agrow (2008) citado por Terra e Pelavez (2009):

Os agrotóxicos podem ser classificados quanto a sua finalidade de uso, pelo poder de ação do ingrediente ativo sobre organismos-alvo: fungicidas, acaricidas, inseticidas, inibidores e reguladores de crescimento, etc. Dentre essas classes, as três principais, que representam cerca de 95% do consumo mundial de agrotóxicos, em 2007, são os herbicidas (48%) inseticidas (25%) e fungicidas (22%) (AGROW 2008 citado por TERRA e PELAVEZ, 2009 p. 3).

Há também outras duas formas de classificação em função do regime de propriedade intelectual vigente

dos agrotóxicos: os princípios ativos, que podem ser patenteadas, o que garante a exclusividade na comercialização bem como uma maior lucratividade pelas firmas; e os chamados produtos equivalentes, formada pelos agrotóxicos com patentes expiradas, o que permite uma exploração das tecnologias de produção por empresas com pouca capacidade de investimento em pesquisa e desenvolvimento. Segundo Frenkel e Silveira (1996, p. 98), “as empresas especializadas concentram-se, por sua vez, na fabricação de produtos técnicos cuja validade das patentes tenha vencido (produtos equivalentes) e também de produtos formulados”.

O processo de produção de produtos equivalentes é um fator periclitante, já que esses produtos são formulados com teor toxicológico muito alto, isso se deve em grande parte pelo baixo poder aquisitivo das empresas especializadas o que conseqüentemente impossibilita altos investimentos tanto nas áreas de pesquisa quanto no desenvolvimento de produtos mais eficientes e menos danosos.

No mercado concorrente, as empresas especializadas concorrem diretamente com empresas integradas que assim como as primeiras, comercializam produtos que também possuem patente expirado.

Para Possa (1985) citado por Terra e Pelavez (2009):

Três elementos fundamentais caracterizam uma estrutura de mercado: o grau de concentração de mercado, em termos de *market-share* das vendas e do faturamento, as barreiras à entrada que constroem impedimentos à entrada de novos competidores, potenciais ou já atuantes no mercado e as formas de concorrência, sejam por preço e/ou qualidade dos produtos e serviços (POSSAS 1985 citado por TERRA e PELAVEZ, 2009 p.3).

Em projeção mundial, a produção de agrotóxicos permanece concentrada, sendo ainda um oligopólio. Tomando por base o Brasil, para Alves Filho (2002), o cenário nacional de comércio de agrotóxicos mostra-se similar ao cenário mundial, cerca de 80% do mercado brasileiro estava concentra-se no movimento de aproximadamente dez empresas, em sua maioria grandes corporações transnacionais.

O mercado de agrotóxicos no Brasil teve até meados de 2000 s empresas Aventis, Novartis, Milênia, Monsanto, Cyanamid, DuPont, Zeneca, Bayer, Basf, FMC, como principais atores no mercado em questão.

Conforme Alves Filho (2002) foram feitas algumas fusões, entre elas a da Novartis e Zeneca surge a

Cingenta, empresa que alcançou até meados do ano 2000 faturamento de US\$ 463.000,00, conseguindo ficar no topo do mercado com 19,7% do mercado.

A venda de agrotóxicos mostra crescimento contínuo e acelerado, o que conseqüentemente acarretará percalços de proporções desconhecidas. Segundo Alves Filho (2002, p. 45) “segundo a tendência observada no consumo mundial, os maiores gastos com agrotóxicos são realizados na compra de produtos pertencentes à classe dos herbicidas”.

Esses dados demonstram a dificuldade enfrentada por novos entrantes neste mercado, que se deve em sua grande parte pela pouca capacidade de investimento em novas tecnologias e desenvolvimentos, para as empresas integradas a principal forma de concorrência é a diferenciação de produtos. Para Naidin (1985, p. 250), “tal forma de competição busca superar a rápida obsolescência dos agrotóxicos, a qual se apresenta como o maior problema enfrentado pelas líderes”.

Dois fatores podem determinar o ciclo de vida desses produtos. A intensidade do uso de agrotóxicos gera conseqüentemente resistência dos organismos-alvos de tais substâncias, o que causa uma acentuada perda de eficácia por parte do produto. Por outro lado, os efeitos adversos dos agrotóxicos a saúde humana e sobre o meio ambiente se mostram mais evidentes em meios de comunicação e nas agendas das políticas públicas de órgãos reguladores, principalmente nos países desenvolvidos.

Segundo Alves Filho (2002) notícias e estudos já realizados referentes ao custo investimento versus retorno em capital, mostram que na década de 90, para cada US\$ 1,00 investido em agrotóxicos, o retorno se dava na ordem quatro vezes o valor investido.

Com o passar do tempo, essa situação permutou, muito embora os agroquímicos sejam instrumentos de intervenção no campo resultando em melhores lucros, a concepção dos consumidores mudou na mesma proporção, de forma que investimento em agrotóxico não representa mais um retorno em lucratividade tão perceptível.

Comumente se associa a produtividade agrícola com a quantidade de insumo químico utilizado, no entanto, alguns autores mencionam um fato de aspectos paradoxais, de forma que dados científicos analisados mostram que os incrementos na utilização de agrotóxicos em detrimento das perdas por pragas crescem sensivelmente, tais dados mostram que na medida em que se intensifica a aplicação de agroquímicos crescem proporcionalmente o número de perdas na produção por pragas e doenças.

Segundo Alves Filho (2002):

Diferentes metodologias e abordagens são empregadas nos diversos estudos que tentam avaliar e relacionar o uso de agrotóxicos e sua efetividade no combate aos problemas de pragas e doenças nas atividades agropecuárias e florestais. Entretanto um ponto comum aparece em várias análises sobre o assunto, ressaltando que a proporção de perdas das culturas pelo ataque de pragas e doenças tem sido crescente ao mesmo tempo em que quantidades crescentes de agrotóxicos são empregadas em escala global nas últimas décadas (ALVES FILHO, 2002 p. 33).

O uso indiscriminado de incrementos químicos é responsável por diversos percalços no cenário agrícola mundial, dentre os problemas oriundos desse uso indiscriminado pode-se citar: a resistência, onde os organismos se adaptam e mudam seus genes por processo de adaptação; ressurgimento, como conseqüência do uso abusivo de agrotóxicos, alguns inimigos naturais e/ou competidores das pragas são reduzidos drasticamente; desencadeamento secundário, algumas pragas secundárias passam a ser um problema grave, chegando a tornarem-se pragas principais; e a quebra de cadeias alimentares, a aplicação de agrotóxicos no combate de pragas iniciais de determinadas culturas terminam por eliminar as pragas, no entanto, a eliminação de predadores e parasitas é ineficiente.

Para Alves Filho (2002, p. 35), “apenas cerca de cem dentre pelo menos 1 milhão de espécies de insetos catalogados causam aproximadamente 90% dos danos às plantas cultivadas”. Durante o processo de aplicação dos agrotóxicos, elimina-se tanto a praga como os inimigos naturais de tais pragas, em geral, as aplicações eliminam mais os inimigos das pragas do que as próprias pragas, o que desencadeia os problemas descritos acima.

Segundo Alves Filho (2002) em ecossistemas diversificados as populações de determinadas espécies de pragas, são mantidas em sua maioria sob controle pela presença de várias outras espécies que atuam como inimigos naturais. Mesmo com tais conseqüências, o consumo mundial de agrotóxicos tem crescido em larga escala, nas últimas décadas, mais precisamente entre 1950 e 1980 este produto teve seu consumo acrescido na ordem de 10% ao ano.

2.1 CONSUMO E MERCADO DE AGROTÓXICOS NO BRASIL

A bibliografia bem como a disponibilidade de dados sobre o tema em estudo neste trabalho ainda são

precárias no Brasil, elaborar um quadro analítico geral com o propósito de investigar os números que envolvem o uso de agrotóxicos no cenário nacional é uma tarefa árdua. A pouca disponibilidade de dados é reflexo da fragilidade dos órgãos responsáveis no que tange a fiscalização de tais insumos, pois esses órgãos não apresentam condições de recolhimento ou de dar tratamento e divulgação adequada às informações disponíveis que na verdade são mínimas.

Segundo Alves Filho (2002):

A Associação Nacional de Defesa Vegetal – ANDEF e o Sindicato Nacional da Indústria de Defensivos Agrícolas divulgam periodicamente os valores das vendas realizadas no país, mas a divulgação de informações sobre as quantidades vendidas, por regiões e por cultura, já não é tão constante, tornando difícil avaliar a real situação de uso no país (ALVES FILHO, 2002 p. 39):

Constata-se assim a dificuldade de se investigar tal cenário, as fontes de dados são ainda precárias e muito desatualizadas, negligenciando sensivelmente a realidade dos dias atuais, tanto na produção quanto na comercialização de agrotóxicos.

No que tange ao quadro geral dos agrotóxicos no Brasil pode-se levar em consideração o número de produtos comerciais que se mostram disponíveis no mercado. O Ministério da Agricultura bem como os órgãos responsáveis pelo registro dos produtos no país, em seus dados oficiais mostravam que em 1998 havia um total de 1.952 produtos disponíveis para uso. Segundo de Alves Filho (2002), dos 1.952 produtos comercializados, 880 são praguicidas (Inseticidas, acaricidas, bactericidas, cupinícidas, fungicidas, formicidas, fumigantes, moluscidas), 665 são herbicidas, 343 são fungicidas e 74 são os chamados produtos afins (Adesivos, adjuvantes, espalhantes, estimulantes de crescimento, estimulantes vegetativos, maturadores).

Constata-se a dimensão da oferta de produtos de forma bem acentuada, levando-se em consideração que já se passaram 13 anos, e essa oferta aumentou significativamente. Por outro lado, nos últimos anos a legislação brasileira saiu de seu estado de latência e tem se mostrado mais atuante com passar dos dias e com a pressão que a própria sociedade impõe.

A produção, importação, exportação e comercialização de agrotóxicos são sancionadas pela Lei nº 7.802/89, que afirma:

Os agrotóxicos, seus componentes e afins,

de acordo com a definição do artigo 2º desta Lei, só poderão ser produzidos, exportados, importados, comercializados e utilizados, se previamente registrados em órgão federal, de acordo com as diretrizes e exigências dos órgãos federais responsáveis pelos setores da saúde, do meio ambiente e da agricultura. (Lei nº 7.802/89, Art. 3º)

Com 1.952 produtos autorizados em 1998, o Brasil possuía um aparato significativamente pequeno se comparado a países desenvolvidos como os Estados Unidos que segundo Alves Filhos (2002, p. 50), “possui cerca de 50 mil produtos registrados para uso”. Se levado em consideração a vasta possibilidade de apresentação dos agrotóxicos como embalagem e volume, 1.981 possuíam uso autorizado no Brasil em 2000. É notório que mesmo com esse acervo há um enorme desafio quando se considera que a atividade da prescrição técnica dos agrotóxicos representa uma inópia das características e das aplicações de uma parcela maior destas possibilidades.

2.2 CENÁRIOS DE MERCADO ATUALMENTE

A atual situação do país no que tange a comercialização propriamente dita é pouca difundida e carente em estudos científicos estruturados e específicos. O que encontrar-se disponível geralmente é informações em sites. Em pesquisas na Web, pode-se constatar em reportagem publicada pelo site www.ciclovivo.com.br no dia 27 de janeiro que no mercado nacional de comercialização de defensivos agrícolas o insumo agrotóxico mais comercializado no país em 2009 foi o herbicida glifosato, utilizado em lavouras de 26 culturas diferentes, entre elas arroz, café, milho, trigo e soja. Avaliado na classe 3, de produtos perigosos, o agrotóxico teve 90,5 mil toneladas comercializadas no período.

Entre os dez produtos agrotóxicos mais comercializados está o metamidofós, banido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) devido os altos riscos à saúde. A proibição será gradual e o produto poderá ser comercializado até 2012. Também estão na lista dos mais vendidos os produtos à base de cipermetrina, óleo mineral, óleo vegetal, enxofre, ácido 2,4-Diclorofenoxiacético, atrazina, acefato e carbendazim. Segundo o Ibama, o acefato está passando por processo de reavaliação e pode ser banido das lavouras brasileiras.

Constata-se também um alto índice no uso do glifosato que é um herbicida não seletivo, de ação pós-emergente, apresentado como concentrado solúvel. Já o Acefato produto sob avaliação, é um inseticida

sistêmico usado nas culturas do algodão e da soja, que age por contato e ingestão nos alvos biológicos como, por exemplo, Lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatilis*), Lagarta-falsa-medideira (*Pseudoplusia includens*), Percevejo-marrom (*Euschistus heros*), percebe-se então, múltiplos fatores que contribuem para aplicação de defensivos agrícolas dos mais diversos compostos e classes que periclitam o consumo de muitos produtos agrícolas.

Segundo Alves Filho (2002, p. 73):

Nas substâncias químicas chamadas agrotóxicos podemos encontrar uma vasta quantidade de produtos de diversas classes e grupos químicos. Entretanto, um ponto comum caracteriza todos os componentes dessa categoria: constituem-se biocidas ativos, podendo representar danos potenciais para todos os organismos vivos.

Esse cenário evidencia um afrouxamento da legislação para com a comercialização de agrotóxicos no Brasil, muito embora essa legislação tenha sofrido alterações ao longo dos últimos 10 anos ela ainda se mostra deficiente.

2.3 LICENCIAMENTO E DESTINAÇÃO DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS

É de suma importância, que se inicie qualquer conversa sobre o processo de destinação final das embalagens de agrotóxicos embasando-se pela Lei nº 7.802/89, que no que tange as embalagens sanciona:

I – devem ser projetadas e fabricadas de forma a impedir qualquer vazamento, evaporação, perda ou alteração de seu conteúdo e de modo a facilitar as operações de lavagem, classificação, reutilização e reciclagem; (Redação dada ao inciso pela Lei nº 9.974, de 06.06.2000, DOU 07.06.2000, com vigência a partir de 45 dias). (Lei nº 7.802/89, Art. 6º, I)

Um fato de ampla necessidade de conhecimento é a preocupação com o não fracionamento e a reembalagens de agrotóxicos.

De acordo com a Lei nº 7.802/89:

O fracionamento e a reembalagem de agrotóxicos e afins com o objetivo de comercialização somente poderão ser realizados pela empresa produtora, ou por estabelecimento devidamente credenciado, sob responsa-

bilidade daquela, em locais e condições previamente autorizados pelos órgãos competentes. (Parágrafo acrescentado pela Lei nº 9.974, de 06.06.2000, DOU 07.06.2000, com vigência a partir de 45 dias). (Lei nº 7.802/89, Art. 6º, § 1º)

A principal preocupação com a destinação final das embalagens desses produtos, é que em sua maioria elas são abandonadas no próprio local de uso (lavoura, estufa, canteiro). O próprio processo da tríplex lavagem, ato simples e de fácil aplicação é negligenciado na maioria supra das utilizações.

Segundo Vaz (2006):

Depois de utilizado o agrotóxico, as embalagens rígidas normalmente retêm quantidades de produto em seu interior, variáveis de acordo com a sua superfície interna, formato e formulação. A quantidade média estimada de resíduo no interior da embalagem é 0,3% do volume da mesma após o seu esvaziamento, consoante atestam pesquisas realizadas (VAZ, 2006 p. 87)

Dessa constatação, percebe-se a notória necessidade da prática permanente da tríplex lavagem, uma ação simples cuja aspiração principal é a redução significativa dos níveis de resíduos no interior das embalagens vazias de agroquímicos. É de suma importância que o processo citado seja realizado o mais rápido possível após o uso do produto, evitando assim que o mesmo seque e ofereça resistência a sua extração.

Segundo Vaz (2006, p.87), “as embalagens devem ser lavadas e enxaguadas 3 (três) vezes do seguinte modo: encher com água até atingir o total do volume, tampar e agitar por 30 (trinta) segundos; colocar essa água dentro do pulverizador junto com a calda que será aplicada na lavoura”.

Nota-se que o procedimento da tríplex lavagem é o método mais eficaz na limpeza das embalagens bem como um meio de aproveitar todo o conteúdo sem desperdício e nem depósito direto e inadequado.

Todo o processo busca de forma direta intervir nos prejuízos advindos do uso indevido de agrotóxicos e nas conseqüências de tal ação. É muito importante que após a tríplex lavagem, o usuário devolva a embalagem ao estabelecimento vendedor. Para Vaz (2006):

A matéria relacionada com a destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos, um dos grandes focos de risco de

contaminação, depois de muito tempo de descaso, recebeu especial atenção da Lei nº 9.997/00, do Decreto nº 4.074/02 e da Resolução CONAMA nº 334, de abril de 2003, que dispõem sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos. (VAZ, 2006 p. 87)

O que se percebe nesse contexto, é que o Brasil se coloca em destaque na batalha global de findar o percalço da poluição advinda da disposição incorreta e discriminada de embalagens de agrotóxicos, de tal forma que todo esse aparato legal é bem mais que aceitável, sendo na verdade um fator necessário na atenuação desse grave problema relacionado às embalagens vazias de tais produtos. Dessa forma fica evidente a divisão das responsabilidades para com a destinação final das embalagens vazias entre os usuários, comerciantes, fabricantes e Estado. Para Vaz (2006):

Cabe ao usuário devolver a embalagem ao estabelecimento vendedor, no prazo de um ano, contado a partir da compra, salvo se houver autorização expressa do órgão registrante ou se remanescer produto na embalagem, dentro do prazo de validade (art. 53, § 1º, do Decreto nº 4.074/02, segundo verificação dos órgãos de fiscalização (VAZ, 2006 p. 88)

Um dos grandes problemas encontrados para efetivação de um processo de Logística reversa no que tange a devolução das embalagens vazias é a pouca informação que detém grande parte dos usuários de agrotóxicos, já que muitas vezes esses produtos são utilizados por pessoas de formação educacional deficiente ou mesmo pelo fato de não procurarem pela informação referente a este tema, bem como a má distribuição ou inexistência dos informes e folhetos de orientação ao produtor rural.

Segundo Vaz (2006), as embalagens deverão ficar, por prazo não superior a um ano, contando da entrega pelo usuário, em uma central ou posto de recebimento licenciado pelo órgão ambiental competente, até serem recolhidas pelas empresas produtoras. Sendo assim, é de suma importância que este local seja acessível aos usuários, levando sempre em consideração todas as normas de controle de poluição ambiental. A indagação que se faz no tocante a estas exigências é se os comerciantes, responsáveis pelo recebimento das embalagens, estão preparados e dispostos a cumprirem todas as exigências legais bem como disponibilizarem de

perfil financeiro para implementarem tais exigências.

O que se pode vislumbrar é uma estratégia empresarial que visa a construção de pontos de coletas que possam ser compartilhados, ou seja, desenvolver uma parceria com intuito de minimizar os custos de armazenagem das embalagens.

Os postos de coleta devem ser posicionados em locais adequados e também estratégicos, já que tais pontos não podem oferecer dificuldade para o usuário chegar até ele. De acordo com a Lei nº 4.074/02:

Se não tiver condições de receber ou armazenar embalagens vazias no mesmo local onde são realizadas as vendas dos produtos, os estabelecimentos comerciais deverão credenciar postos de recebimento, ou centros de recebimento, previamente licenciados, cujas condições de funcionamento e acesso não venham a dificultar a devolução pelos usuários. (Lei nº 4.074/02, Art. 54º, § 1º)

Sobre as informações referentes ao local de devolução das embalagens, cabe ao comerciante do produto informar de forma correta e precisa ao usuário.

Segundo a Lei nº 4.074/02, em seu Art. 54º, § 2º diz que, deverá constar na nota fiscal de venda dos produtos o endereço para devolução da embalagem vazia, devendo os usuários ser formalmente comunicado de eventual alteração do endereço. Logicamente que todo esse aparato de deveres e obrigações legais é fiscalizado por órgãos competentes e exclusivos para acompanhamento de tais procedimentos.

De acordo com a Resolução CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, nº 334, de abril de 2003, trata que:

I – Licença Prévia - LP: concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases;

II – Licença de Instalação - LI: autoriza a instalação do empreendimento com especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo medidas de controle ambiental e demais condicionantes;

III – Licença de Operação - LO: autoriza a operação da atividade, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta

das licenças anteriores, das medidas de controle ambiental e suas condicionantes. (CONAMA nº 334, de abril de 2003, Art. 4º do I ao III)

Percebe-se que a burocracia e a fiscalização para a liberação das licenças são amplas, necessárias, aplicáveis e praticadas. Dessa forma, fica claro que as medidas tomadas pelos órgãos reguladores demonstram resultados positivos e crescentes, essa constatação pode ser verificada pelos balanços realizados pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV) e pelos resultados divulgados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Segundo Vaz (2006) no ano de 2005 foram retiradas do meio ambiente 12.000 toneladas de embalagens vazias de agrotóxicos. Constata-se que o número de embalagens recolhidas vem crescendo vultuosamente, com números expressivos e significativos.

Segundo Vaz (2006), no acumulado de janeiro a maio de 2004, os agricultores do país devolveram 6.702 toneladas vazias de agrotóxicos, um aumento de 189,6% na comparação com igual período de 2003, quando foram retiradas do meio ambiente 2.314 toneladas. Com esforços e comprometimento de toda a cadeia, percebem-se nitidamente resultados expressivos, ou seja, quando, agricultores, comerciantes, fabricantes e o poder público se unem em busca de um bem comum, no caso, o processo de coleta das embalagens, se consegue alcançar os objetivos.

2.4 EMBALAGENS PLÁSTICAS, RETORNÁVEIS E HIDROSSOLÚVEIS

Um fato inquestionável é o de que o manuseio de qualquer produto líquido em embalagem de vidro é dispendioso e demanda altos custos e risco no processo de transporte, sendo assim a obsolescência das embalagens de vidro fica evidente. Foca-se então as embalagens plásticas. Essas embalagens, de composição rígida, podem ser fabricadas a base de polietileno de alta densidade (PEAD), polietileno co-extrudado (COEX), ou polietileno tereftalato (PET) e as tampas plásticas que compõem a embalagem são basicamente de polipropileno. As embalagens plásticas foram introduzidas com facilidade no mercado não apenas por sua composição, mais principalmente por serem facilmente manuseadas e representarem um instrumento de minimização dos custos.

Segundo Araújo (1997) citado por Sousa (2007), por razões de segurança, facilidade no manuseio e maior resistência no transporte, notou-se que as

embalagens de plástico eram as preferidas pelos usuários de produtos agrotóxicos.

As embalagens retornáveis são aquelas que podem ser restabelecidas e reutilizadas, quando seu conteúdo for esvaziado, sendo que esta pode voltar diversas vezes ao fabricante desde que seu estado de conservação seja aceitável. Constata-se na maioria das vezes que essas embalagens são confeccionadas em sua maioria com aço inoxidável ou plástico de alta resistência. Segundo Sousa (2007), este tipo de sistema é mais utilizado nos Estados Unidos, pois no Brasil há limitações devido às longas distâncias entre o fabricante e o usuário final, tornando-se inviável o transporte e a reutilização da embalagem.

Diante de um cenário empresarial mutável e cada dia mais competitivo, as empresas se vêem obrigadas a traçarem metas e desenvolverem estratégias empresariais que foquem a maximização de sua lucratividade, o que conseqüentemente significa reduzir custos, sendo assim o processo de transporte necessita ser cada vez mais eficientes, e nesse aspecto, as embalagens de agrotóxicos precisam se mostrar mais práticas, seguras, econômicas, fácil destinação final e inofensivas a saúde e ao meio ambiente. Segundo Araújo (1997) citado por Sousa (2007), se destacam as embalagens hidrossolúveis, que estão perto de satisfazer esse ideal e têm sido bem aceitas. É a novidade ambiental que está se estendendo para países desenvolvidos, na Europa e América, para evitar o risco de contaminação. Na composição das embalagens de polímeros hidrossolúveis aglomeram diversos materiais, sendo, no entanto, o mais comum o polivinil álcool-PVA. Essas embalagens quando entram em contato direto com água se dissolvem rapidamente e por completo.

Segundo Sussem (2002) citado por Sousa (2007), o produto é colocado com a embalagem fechada diretamente no tanque, onde a calda será preparada, não existindo, assim, contato humano com o produto, fornecendo mais segurança para o aplicador e especialmente para o ambiente. Por esses motivos, as embalagens hidrossolúveis apresentam-se como um dos principais avanços tecnológicos no que se refere às embalagens para derivados fitossanitários.

3. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

O presente estudo foi realizado em uma cidade da região Centro-sul do estado do Ceará, na zona do sertão do salgado. O trabalho em questão trata-se de pesquisa exploratória com abordagem indutiva, e pesquisa qualitativa e quantitativa, usando a observação direta extensiva, com aplicação de questionário direto semiestruturado, no período de outubro a novembro de 2012. Cabe destacar que para Prestes

(2008, p. 30) o método indutivo é aquele em que se utiliza a indução, processo mental em que, partindo-se de dados particulares, devidamente constados, pode-se inferir uma verdade geral ou universal não contida nas partes examinadas. Já o método quantitativo-descritivo segundo Lakatos (2010, p. 170) consiste em investigações de pesquisa empírica cuja principal finalidade é o delineamento ou análise das características de fatos ou fenômenos, a avaliação de programas ou o isolamento de variáveis principais ou chave.

A pesquisa tem por objetivo entender como as empresas do mercado de agroquímicos procedem no cenário local, quais seus métodos e suas práticas conhecendo o *market-share* de vendas, os principais fabricantes participantes deste mercado, bem como o processo de recebimento das embalagens vazias de agrotóxicos. Como o mercado se apresenta restrito e pouco expansivo, com menos de cem indivíduos de interesse, optou-se por realizar um censo com as empresas estudadas.

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

O método de pesquisa aplicado neste trabalho é um instrumento de mensuração do ambiente estudado, analisando-o de forma clara e objetiva. É importante salientar que o mercado local possui atualmente seis empresas atuantes no ramo de comercialização de produtos agrícolas ou afins, dessas, apenas duas empresas comercializam defensivos agrícolas, sendo que das duas, uma comercializa apenas inseticidas do tipo organoclorado, apresentado em forma de pó, logo essas constituíram as empresas regulamentadas sob a Lei nº 7.802, 11 de julho de 1989, e o Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, comercializando agrotóxico. Essa constatação mostra a que a legislação vem sendo respeitada e conseqüentemente aplicando-se os critérios, bem como suas devidas sanções as empresas com atuação em situação irregular ou inadequada perante os dispositivos legais, do mesmo modo, vê-se a pouca flexibilidade das empresas no que se refere as adequações exigidas por Lei para o devido licenciamento da comercialização.

Como ponto de inicial do trabalho buscou-se conhecer o perfil das empresas que comercializam produtos agrotóxicos identificando nas mesmas o nível de escolaridade de seus proprietário e colaboradores, bem como identificar o período de atuação da mesma no comércio local, conforme tabela 1.

Tabela 1: Caracterização das empresas estudadas quanto ao nível de escolaridade das pessoas que fazem parte das mesmas e o tempo de atuação de mercado.

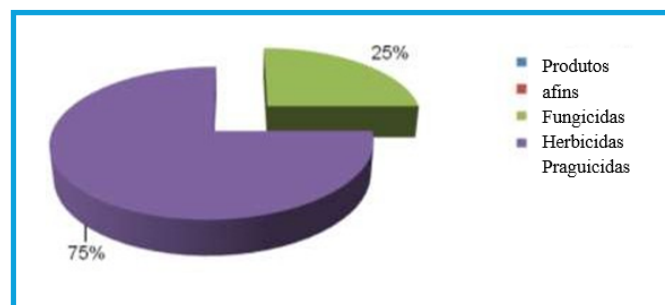
Aspectos Analisados	Itens Considerados	Frequência (%)	
		Relativa (Fr)	Acumulada (Fri)
Nível de Escolaridade	Ensino Fundamental Incompleto	0	0
	Ensino Fundamental Completo	0	0
	Ensino Médio Incompleto	0	0
	Ensino médio completo	50	50
	Ensino superior incompleto	25	75
	Ensino superior completo	25	100
Período de atuação no mercado	Pós-Graduação	0	100
	1 a 3 anos	0	0
	3 a 6 anos	100	100
	Mais de 7 anos	0	100

Fonte: Dados da pesquisa

Constatou-se assim, que as empresas pesquisadas 50% das pessoas que trabalham nas empresas pesquisadas possuem pelo menos o ensino médio completo, constatou-se ainda, que os outros 50% cursam ou concluíram o ensino superior em alguma área. Quanto ao período de atuação da empresa no mercado de comercialização de agrotóxicos, verificou-se que todas as empresas pesquisadas atuam neste ramo a um período de 3 a 6 anos.

Dessa forma, é notório que 100% das empresas atuam no mercado desde 2009 de forma que desde o início da atuação da empresa no mercado, a mesma já estava sob o risco de sanções do Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe além de outros termos, sobre a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

Gráfico 1. Agrotóxicos com maior índices de comercialização



Fonte: Dados da pesquisa

No que tange ao índice de comercialização de agrotóxicos, situam-se entre os produtos que são comercializados são: os praguicidas (inseticidas, acaricidas, bactericidas, cupinidas, formicidas e muluscicidas), os herbicidas (composto químico usado no combate as ervas daninhas), os fungici-

das (agrotóxico utilizado no combate a fungos) e os produtos afins (adesivos, adjuvantes, espalhantes, estimulantes de crescimento, estimulantes vegetativos e maturadores). Nota-se que entre os produtos acima citados o mais comercializado no município pesquisado são os praguicidas. Tal constatação mostra que o cenário permanece sem muitas mudanças, sendo que segundo Alves Filho (2002), a distribuição dos produtos registrados no Ministério da Agricultura segundo classes gerais de uso no ano de 1998, mostrava que os praguicidas eram responsáveis por 45,08% das vendas no Brasil.

4.1 CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO E AS PRINCIPAIS PRAGAS

Entre os praguicidas comercializados, o que apresentou maior índice de vendas em relação aos demais foi o ENGEOTM PLENO, da classe dos inseticidas sistêmicos de contato e ingestão do grupo químico neonicotinóide e piretróide com formulação de suspensão concentrada (SC), fabricado pela empresa *Syngenta Limited*. Esse inseticida é aplicado nas culturas de batata contra o bicudo do algodoeiro (*anthonomus grandis*), arroz combatendo o percevejo-do-arroz (*oebalus poecilus*), amendoim contra o lagarta-do-pescoço-vermelho (*Stegasta bosquella*) e Tripes-do-bronzeamento (*Enneothrips flavens*), cana-de-açúcar broca-da-cana (*diatraea saccharalis*) e algodão contra o bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis*).

Já o segundo maior índice de venda deveu-se aos herbicidas, tendo o D.M.A* 800 BR como produto mais comercializado. Da classe dos herbicidas seletivos, ele possui ação sistêmica do grupo do Ácido Ariloxialcanoico com formulação concentrada Solúvel, fabricado pela *Dow Chemical Company* para aplicação no controle de plantas infestantes nas culturas de trigo, no milho é aplicado no combate ao Pi-cão-preto (*Bidens pilosa*), Amendoim-bravo, Leiteira (*Euphorbia heterophylla*), Guanxuma, Mata-pasto (*Sida rhombifolia*), soja, arroz (irrigado e de sequeiro), cana-de-açúcar e pastagens de Braquiária.

Para ambos os produtos (ENGEOTM PLENO e D.M.A* 800 BR), conforme informações coletadas, o pico nas vendas dos mesmos ocorre em maior escala entre o período de janeiro a maio, período este de plantação das lavouras de milho, arroz e feijão no referido município.

Segundo o Censo do IBGE 2010, nos anos de 2009 e 2010, o município pesquisado produziu um montante de 4.950 toneladas de arroz, sendo que de 2009 para 2010 houve uma queda de 32,2% na produção.

Mesmo o mercado de agrotóxicos tendo pelo menos 10 grandes empresas fabricantes, constatou-se que a Syngenta era a principal fabricante dos produtos comercializados, dessa forma, a empresa supracitada detinha o maior marke-share no mercado do município pesquisado, indicando assim um possível sistema oligopolista nesse mercado.

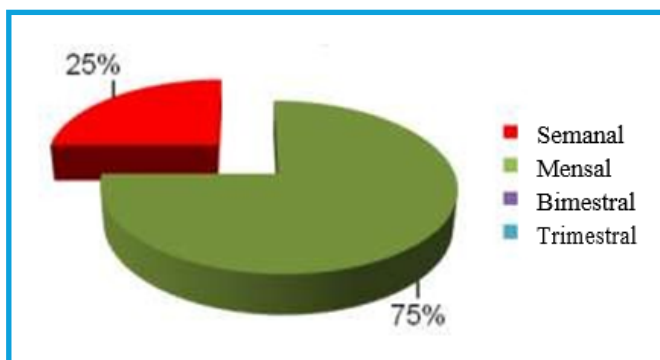
No que se refere ao método de armazenagem dos agrotóxicos, 100% das empresas pesquisadas afirmaram disponibilizar depósito específico e protegido para armazenagem e estocagem dos agrotóxicos. Dessa forma evidencia-se o cumprimento da Lei nº 7.802 de 11 de julho de 1989, que em seu Art. 11. sanciona: cabe ao Município legislar supletivamente sobre o uso e o armazenamento dos agrotóxicos, seus componentes e afins.

Já a Lei nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, sanciona que:

O armazenamento de agrotóxicos, seus componentes e afins obedecerá à legislação vigente e às instruções fornecidas pelo fabricante, inclusive especificações e procedimentos a serem adotados no caso de acidentes, derramamento ou vazamento de produto e, ainda, às normas municipais aplicáveis, inclusive quanto à edificação e à localização. (Lei nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, em ser Art. 62).

É de suma importância conhecer o nível de acompanhamento técnico da empresa, para tal averiguação indagou-se na pesquisa sobre a frequência em que se dá a assistência técnica.

Gráfico 2: Frequência da assistência técnica



Fonte: Dados da pesquisa

Conforme o gráfico 2, nota-se que 75% das empresas pesquisadas dispõem de assistência técnica semanal. Conforme o presente estudo, no tocante ao receituário agrônomo, o mesmo é assinado exclusivamente pelo agrônomo responsável. Tal constatação se deve ao acentuado nível de fiscalização

dado nos últimos dois anos.

Todo comerciante de agrotóxicos deve ter profissional legalmente habilitado pelo CREA-CE - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura, Agronomia do Ceará, responsável pelo armazenamento de produtos agrotóxicos. Conforme o Decreto Federal 4.074/2002:

Para efeito de obtenção de registro nos órgãos competentes do Estado, do Distrito Federal ou do Município, as pessoas físicas e jurídicas que sejam prestadoras de serviços na aplicação de agrotóxicos [...].

§ 2º **Nenhum estabelecimento que exerça atividades definidas no caput deste artigo poderá funcionar sem a assistência** e responsabilidade de técnico legalmente habilitado. (Decreto Federal 4.074/2002 – art. 37, § 2º, grifo nosso)

No que tange ao fracionamento de agrotóxico essa prática não adotada por nenhuma das empresas investigadas. Todos os proprietários e colaboradores são cientes da proibição do fracionamento de tais produtos. Assim, verifica-se o cumprimento da legislação, já que essa constatação faz referencia a Lei nº 7.802/89 que sanciona:

O fracionamento e a reembalagem de agrotóxicos e afins com o objetivo de comercialização somente poderão ser realizados pela empresa produtora, ou por estabelecimento devidamente credenciado, sob responsabilidade daquela, em locais e condições previamente autorizados pelos órgãos competentes. (Parágrafo acrescentado pela Lei nº 9.974, de 06.06.2000, DOU 07.06.2000, com vigência a partir de 45 dias). (Lei nº 7.802/89, Art. 6º, § 1º)

Tabela 2: Conscientização dos clientes, por parte da empresa, quanto o risco de uso.

Aspectos Analisados	Itens Considerados	Frequência (%)
Conscientização dos clientes sobre os riscos do uso de agrotóxicos	Às vezes	25
	Sempre	75
Informações prestadas ao cliente quanto aos procedimentos corretos no manuseio e armazenagem das embalagens usadas	Às vezes	25
	Sempre	75
Conscientização por parte da empresa para realização do processo de Tríplex Lavagem	Às vezes	25
	Sempre	75
	Não conheço	0

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme tabela 3, 75% dos indivíduos pesquisados afirmaram que a empresa frequentemente busca conscientizar seus clientes dos riscos no uso de

agroquímicos. No que se refere aos procedimentos corretos no manuseio e armazenagem dos agrotóxicos, constatou-se que 75% das empresas pesquisadas sempre aconselham seus clientes a tomarem os devidos cuidados. Evidenciou-se ainda que as empresas orientam seus clientes a sempre que concluírem a aplicação do agrotóxico da lavoura deve-se realizar o processo de tríplex lavagem, processo que necessita realizar-se sempre que for utilizado todo o conteúdo do recipiente. Infelizmente 100% das empresas pesquisadas afirmaram não dispor de nenhum local para recolhimento das embalagens vazias, essa constatação se contrapõe a Lei nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002 que afirma:

Os estabelecimentos comerciais deverão dispor de instalações adequadas para recebimento e armazenagem das embalagens vazias devolvidas pelos usuários, até que sejam recolhidas pelas respectivas empresas titulares do registro, produtoras e comercializadoras, responsáveis pela destinação final dessas embalagens. (Lei nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, Art. 54)

A devolução das embalagens após os processos de lavagem, seja a tríplex lavagem ou a lavagem por pressão, contribuem diretamente para conservação do meio ambiente maximizando a eficiência no manuseio e armazenamento das embalagens vazias, que em sua maioria são encaminhadas a processo de reciclagem.

Atualmente encontra-se cerca de dezesseis produtos oriundos da reciclagem dessas embalagens, que conforme o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias - INPEV (2004) citado por Sousa e Favaro (2007) encontram-se disponíveis disparos produtos no mercado, entre eles o conduíte corrugado, corda de PEAD MONO, corda de PET, sacos plásticos para lixo hospitalar, tampas para defensivos agrícolas, entre outros.

Segundo INPEV (2006), citado por Sousa e Favaro (2007, p. 21) “o conduíte é 100% reciclado e é o primeiro produto a ser produzido a partir do aproveitamento de embalagens vazias de agrotóxicos [...]. O único produto que retorna ao seu uso original depois de reciclado é a tampa das embalagens de defensivos agrícolas”.

É de suma importância ressaltar que as embalagens de agrotóxicos já mais podem ser queimadas a céu aberto já que a combustão dessas embalagens libera gases tóxicos e agentes poluidores como, por exemplo, a dioxina e o furano.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muito embora a legislação brasileira seja uma pioneira no tratamento do assunto referente a fabricação e comercialização de agrotóxicos, essa mesma legislação se mostra ainda tímida. Depara-se atualmente com a Lei nº 7.802 de 11 de julho de 1989, a Lei nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002 e a Resolução CONAMA, nº 334, de abril de 2003, que formam um aparato gigantesco e de vasto campo de atuação, mesmo assim ainda é periclitante a situação do mercado de agrotóxicos no Brasil, e é preciso mais aplicabilidade e acanhamento nesse setor.

Em termos locais, o comercio de agrotóxicos se mostra diminuto, mas com uma preocupação sensível no que tange ao cumprimento da legislação. Essa constatação é de modo geral luzidia para a população local, tal fato, resulta conseqüentemente em produtos agrícolas com menores índices de uso de defensivos agrícolas, ou seja, livres de contato com agroquímicos. Por outro lado essa evidencia também deixa claro que o setor agrícola do município esta sendo negligenciado, subutilizado, quase neutralizado.

O mercado de agrotóxicos ou o *market-share* desse mercado é encabeçado por uma única empresa na cidade, situação que se deu após as sanções advindas da aplicação da legislação inicialmente citada. Quanto às empresas de maior representatividade no fornecimento de insumos para o comércio de agrotóxicos praticado no município, depara-se com o oligopólio do mercado de forma que este é encabeçado pela Syngenta como fabricante principal.

É de suma importância elevar o fato de que as empresas do ramo no município conhecem, bem como difundem, o processo de tríplice lavagem das embalagens vazias, essa preocupação resulta em reaproveitamentos potenciais das embalagens, o que possibilita minimização da agressão ao meio ambiente. Por outro lado o fato das empresas estarem ainda desprovidas de espaço adequado e específico para recebimento das embalagens seja ainda um gargalo para a total adequação aos requisitos legais exigidos para atuação nesse mercado.

Portanto, o mercado local teve que adequasse as normas impostas pela legislação, evidenciando que a aplicabilidade da Lei é fator primordial no bem estar sócio-ambiental de forma que a cada dia que passa a possibilidade de se conceber um processo agrícola cujas atividades práticas façam o menor uso possível de agrotóxicos, parece evidente no cenário econômico, social e ambiental.

Alves Filho, José Prado. Uso de agrotóxicos no Brasil: controle social e interesses corporativos. 1.ed.São Paulo: Annablume; Fapesp, 2002. 188 p. ISBN 85-7419-914-3.

Araújo, Massilon J. Fundamentos de agronegócios. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 162 p. ISBN 978-85-224-6026-7.

BRASIL. Lei nº A Lei nº 7.802, de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 12 jul. 1989.

BRASIL. Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 4 de jan. 2002.

BRASIL. Lei nº 9.294, de 15 julho de 1996. Dispões sobre as restrições ao uso e a propaganda de produtos fumíferos, bebidas alcoólicas, medicamentos, terapias e defensivos agrícolas, nos termos do § 4º do art. 220 da Constituição Federal. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 de jul. 1996.

BRASIL. Resolução CONAMA nº334, de 3 de abril de 2003. Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de grotóxicos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 3 de abr. 2003.

BULA – D.M.A* 800 BR. Junho de 2011. Disponível em <http://msdssearch.dow.com/Publishe>

REFERENCIAS

dLiteratureDAS/dh_058c/0901b8038058c62a.pdf?fil_epath=br/pdfs/noreg/013-05107.pdf&fromPage=GetDoc. Acessado em 01 dez. 2011, as 2h 20min.

CALLADO, Antonio André Cunha. Agronegócio. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 184 p. ISBN 978-85-224-5054-1.

CREA-PR. MANUAL DE ORIENTAÇÃO SOBRE RECEITUÁRIO AGRONÔMICO, USO E COMÉRCIO DE AGROTÓXICOS. Curitiba: Ed. Um, n. 1, maio 2010. Disponível em www.crea-pr.org.br/crea3/html3_site/doc/manuais/ReceituarioAgronomicoGrafica.pdf. Acessado em 28 nov. 2011.

EMBRAPA. Agrotóxicos no Brasil: Processo de Registro, Risco à Saúde, e Programas de Monitoramento. Bahia: Ed. Um, n. 134, junho 2004. Disponível em http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/documentos/documento_134.pdf. Acessado em 28 nov. 2011.

FRENKEL, J. e SILVEIRA, J. M. Tarifas, preços e a estrutura industrial dos insumos agrícolas: o caso dos defensivos. Textos para Discussão. IPEA: Brasília, n. 412, 133p, 1996.

GUIA DE PRODUTOS. ENGEOTM PLENO. Junho de 2011. Disponível em <http://www.servicos.syngenta.com.br/produtos/ProductDetails.aspx?idProduct=2286>. Acessado em 1 dez. 2011, as 2h 40min. IBGE. Censo2010. Disponível em http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/webservice/default.php?cod1=23&cod2=230540&cod3=23&frm=urb_rur. Acessado em 28 nov. 2011.

LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 297p. ISBN 978-85-224-5758-8

LOURENÇO, Luana. Agrotóxicos comercializados no país são perigosos para o meio ambiente. Ciclovivo.com. São Paulo, 27 jan. 2011. Disponível em http://www.ciclovivo.com.br/noticia.php/1895/agrotoxicos_comercializados_no_pais_sao_perigosos_para_o_meio_ambiente/ Acessado em 28 nov. 2011

NAIDIN, L. C. Crescimento e competição na indústria de defensivos agrícolas no Brasil. Dissertação de Mestrado – Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio

de Janeiro, p. 200-269, 1985.

POSSAS, M. Estruturas de mercado em oligopólio. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1985. 200 p.

PRESTES, Maria Luci de Mesquita. A pesquisa e a construção do conhecimento científico: do palnejamento aos textos, da escola à academia. 3. ed. 1. Reimp. São Paulo: Rêspel, 2008. 260p. ISBN 85-87069-09-8.

QUEIROZ, Luis Ricardo Silva. Pesquisa quantitativa e pesquisa qualitativa. ufpb.br – Paraíba, nov. 2005. Disponível em http://www.cchla.ufpb.br/claves/pdf/claves02/claves_2_pesquisa_quantitativa.pdf. Acessado em 29 nov. 2011.

SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 22. ed. ver. E ampl. De acordo com a ABNT – São Paulo: Cortez, 2002. 333p. ISBN 85-249-0050-4

SOUZA, Celso Roberto de; FAVARO, José Luiz. Questionamentos sobre a destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos. Revista Eletrônica Lato Sensu – Ano 2. n°1, julho de 2007. ISSP 1980-6116. Disponível em http://web03.unicentro.br/especializacao/Revista_Pos/P%C3%A1ginas/2%20Edi%C3%A7%C3%A3o/Aplicadas/PDF/25-Ed2_CS-Questio.pdf. Acessado em 28 nov. 2011.

TERRA, F. H. B. A Indústria de Agrotóxicos no Brasil.. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, p. 106-150, 2008.

TERRA, F. H. B; PELAEZ, Victor. A história da indústria de agrotóxicos no Brasil: das primeiras fábricas na década de 1940 aos anos 2000. Paraná. Curitiba, p. 1-20, 2008. Disponível em <http://www.sober.org.br/palestra/13/43.pdf>. Acessado em 28 de novembro de 2011.

TERENCE, Ana Cláudia Fernandes; FILHO, Edmundo Escrivão. Abordagem quantitativa, qualitativa e a utilização da pesquisa-ação nos estudos organizacionais. XXVI ENEGEP. Ceará. Fortaleza, p. 1-9, 2006. Disponível em http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR540368_8017.pdf. Acessado em 29 nov. 2011.

Vaz, Paulo Afonso Brum. O Direito Ambiental e

os agrotóxicos: responsabilidade civil, penal e administrativa. 1. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2006. 240p. ISBN 85-7348-399-7.

ANÁLISE FÍSICA, FÍSICO-QUÍMICA, QUÍMICA E ANTIOXIDANTE DO GENGIBRE (*ZINGIBER OFFICINALE ROSCOE*) E CRISTAIS DE GENGIBRE

Selma Cristina
Baldez Oliveira
IFPI

Fhanuel Silva Andrade
IFPI

Jurandy do Nascimento
Silva
IFPI

Fernanda da Silva Cos-
ta Soares
IFPI

Rosália Maria Tôrres
de Lima
IFPI

RESUMO

O gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) é uma das mais antigas e populares plantas medicinais do mundo e vem sendo utilizado na medicina popular de quase todos os povos do planeta. A presente pesquisa propôs determinar as características físicas, físico-químicas e químicas do gengibre (rizoma), avaliar a atividade antioxidante *in vitro* no gengibre in natura e nos “cristais”. Na caracterização física o gengibre apresentou comprimento médio ($7,286 \pm 2,15$) cm e diâmetro de ($3,63 \pm 0,69$) cm na biometria de 36 (trinta e seis) unidades. Nas análises físico-químicas, evidenciou um pH de $6,4 \pm 0,79$ (amostra fresca) e sólidos solúveis totais foi de $6,0^\circ \text{Brix} \pm 0,48$ (amostra fresca). Nas análises químicas obtiveram-se como resultados: cinzas ($0,93\% \pm 0,01$) proteínas ($1,85\% \pm 0,03$), carboidratos ($17,42\% \pm 0,17$), lipídeos ($0,23\% \pm 0,13$) e umidade ($79,57\% \pm 0,42$). Para o radical DPPH• os resultados para a base úmida foram $51,88 \pm 0,25$ b (aquoso) e $67,22 \pm 0,25$ a (alcoólico). Para o radical ABTS•+o valor encontrado nos extratos da base seca foram, $1028 \pm 1,92$ a (aquoso) e $1003 \pm 1,60$ a (alcoólico) frente ao radical ABTS•+, mostra que o gengibre é promissor nas características antioxidantes.

Palavras-chave: Plantas Medicinais; Radicais Livres; Cristais.

1. INTRODUÇÃO

O gengibre possui a capacidade para diminuir a quantidade de agentes indesejáveis no organismo, prevenindo a acumulação de óxido nítrico, superóxidos, peróxido de hidrogênio e outros radicais livres, responsáveis por vários tipos de patologias (BALIGA *et al.*, 2003 CONCEIÇÃO, 2013).

Os grupos de compostos gingerol e shogaol, principais responsáveis pela pungência do gengibre, respondem pela maioria das notáveis e comprovadas características organolépticas e terapêuticas do gengibre (PRATO, 2010). Kaur e Kapoor (2002) *apud* Prato (2010) analisaram trinta e seis extratos de diferentes vegetais, dentre os quais o gengibre, e o classificaram no grupo de vegetais que continham alta atividade antioxidante.

O gengibre é o rizoma da *Zingiber officinale* Roscoe, um cultivar da família das Zingiberáceas, que inclui cerca de 1300 espécies. Pesquisas e estudos referentes ao gengibre têm aumentado nos últimos anos devido à intensificação de seu uso comercial, que abrange os setores de alimentos, cosméticos, perfumaria e farmacêutico, sendo concernente às comprovações de seus vários efeitos e propriedades medicinais e terapêuticas difundidas popularmente há milhares de anos (PRATO, 2010). **A Figura 1** a e b mostram as inflorescências e os rizomas de gengibre.

Figura 1. Inflorescência do gengibre (a) e Rizomas de gengibre (b).



Fonte: SUMAN, 2012, p.11

As propriedades medicinais do gengibre podem ser relacionadas: atividade antiinflamatória, antiemética, antinauseante, antimutagênica, hipoglicêmica, antioxidante e antibacteriana (PRATO, 2010). Segundo Corrêa *et al.* (1994) *apud* Prato, (2010), o gengibre aparece ainda como uma das plantas mais antigas e populares de uso medicinal.

Os radicais livres em determinadas quantidades podem desencadear alterações em nível das membranas, podendo provocar peroxidação lipídica. O gengibre tem capacidade para impedir este fenômeno, pois possui no seu óleo e derivados, constituintes eficazes para eliminar o risco que este fenômeno poderá desencadear, por exemplo, nos eritrócitos e nos hepatócitos (BALIGA *et al.*, 2011 *apud* CON-

CEIÇÃO, 2013).

Desta forma, a presente pesquisa propôs determinar as características físicas, físico-químicas e químicas do gengibre (rizoma), avaliar a atividade antioxidante *in vitro* empregando distintas metodologias (DPPH e ABTS) no gengibre *in natura* e nos “cristais”.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LOCAL E COLETA DOS RIZOMAS

Os rizomas do gengibre (*Z. officinale* Roscoe) para o referido estudo foram coletados no Centro de Abastecimento do Piauí (CEAPI) localizado no município de Teresina. A seleção foi procedida de forma direta, sendo considerada a integridade satisfatória da amostra mediante seu estado de conservação.

2.2 PREPARO DAS AMOSTRAS

As amostras (rizomas) foram acondicionadas em recipiente isotérmico e encaminhadas para o Laboratório de Análise de Alimentos do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) - Campus Zona Sul, onde foram lavadas em água corrente, imersas em solução de água clorada a 100 ppm por 15 minutos, secos, descascados e posteriormente seccionadas em cubos pequenos (0,5 cm).

2.3 DETERMINAÇÃO DO PH

O pH foi determinado empregando processo eletrométrico (IAL, 2008) com o auxílio de um potenciômetro marca Tecnopon - PA 210.

2.4 ACIDEZ TITULÁVEL TOTAL

Para determinar a acidez titulável da polpa foi utilizado o método de titrimetria, empregando fenolftaleína como indicador ácido-base (IAL, 2008).

2.5 SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS (°BRIX)

O teor de sólidos solúveis totais (°Brix) foi determinado por meio do índice de refração (IAL, 2008), utilizando refratômetro de bancada ABBE.

2.6 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO RIZOMA

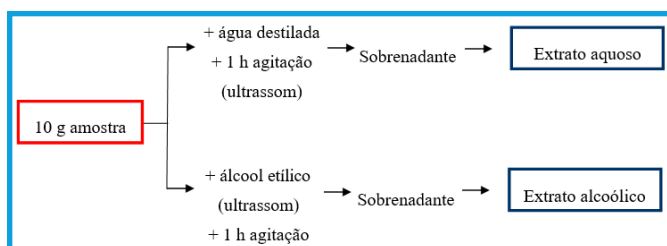
As análises de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos foram realizadas seguindo metodologia preconizada pelo IAL, (2008) e carboidrato determinado por

diferença dos demais constituintes da composição centesimal.

2.7 OBTENÇÃO DOS EXTRATOS DA POLPA DO RIZOMA *IN NATURA* E CRISTAIS DO GENGIBRE PARA ANÁLISE DE COMPOSTOS FENÓLICOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE.

Foram obtidos a partir da polpa *in natura* e cristais de gengibre os extratos, aquoso e alcoólico (SOUSA; VIEIRA e LIMA, 2011; VIEIRA et al., 2011), utilizando-se água destilada e álcool etílico absoluto (PA) respectivamente (Esquema 1). As extrações foram realizadas na proporção 1:20 (amostra:solvente), para a preparação dos extratos, as amostras foram homogeneizadas em *Erlenmeyer* usando o ultrassom durante 1 hora. Seguida de filtração à vácuo em funil Bücher. O sobrenadante obtido da filtração de cada solvente foi armazenado em vidro âmbar sob refrigeração a ± 4 °C até o momento das análises.

Figura 2 - Obtenção dos extratos aquoso e alcoólico do gengibre *in natura* e “cristais”.



Fonte: SUMAN, 2012, p.11

2.8 DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE PELO MÉTODO DPPH (2,2 DIFENIL-1-PRICRIL- HIDRAZIL)

Para a análise das amostras, foi adicionado 1,5 mL da solução metanólica de DPPH• (6×10^{-5} M) e uma alíquota de 0,5 mL das amostras contendo diferentes concentrações de cada extrato. As leituras foram realizadas em espectrofotômetro a 517 nm, após 30 minutos do início da reação. Foram realizadas as determinações em triplicata e acompanhadas de um controle (sem antioxidante). A queda na leitura da densidade ótica das amostras e dos padrões (catequina e ácido gálico) foi correlacionada com o controle, estabelecendo-se a porcentagem de descoloração do radical DPPH•.

2.9 DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE PELO RADICAL ABTS⁺ [2,2-AZINO-BIS(3-ETILBENZOTIAZOLIN)-6-SULFÔNICO]

O radical ABTS⁺ foi gerado a partir da reação

de 7mM de ABTS com 2,45 mM de persulfato de potássio, sendo reservados à temperatura ambiente e na ausência de luz, por 12 horas. Transcorrido esse período, a solução foi diluída em etanol PA até obter-se uma solução com absorvância de 0,70 ($\pm 0,01$). Adicionou-se 40 μ L das amostras diluídas (em etanol) a 10,60 μ L da solução contendo o radical, determinando-se a absorvância em espectrofotômetro a 734 nm, após 30 minutos de reação. A queda na leitura da densidade ótica das amostras foi correlacionada com o controle (somente o radical), estabelecendo-se a porcentagem de descoloração do radical ABTS⁺ (RE et al., 1999, adaptado por LIMA, 2008). Como solução padrão, utilizou-se o antioxidante sintético Trolox nas concentrações de 50 a 800 μ M em etanol.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA, FÍSICO-QUÍMICA E QUÍMICA DO RIZOMA

Os dados da caracterização física dos rizoma de gengibre são apresentados na **Tabela 01**, onde se observa nos rizomas inteiros o peso médio de $55,55 \pm 1,15$ g, comprimento médio de $7,286 \pm 2,15$ cm e diâmetro de $3,63 \pm 0,69$ cm na biometria de 36 (trinta e seis) unidades analisadas.

Tabela 01 - Caracterização física do gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) coletado na Central de Abastecimento do Piauí (CEAPI). IFPI, 2014.

Caracterização física	Rizoma (Média \pm DP*)
Número de frutos	36 unidades
Peso médio (g)	$55,55 \pm 1,15$
Comprimento (cm)	$7,286 \pm 2,15$
Diâmetro (cm)	$3,63 \pm 0,69$
Peso Bruto (g)	2000 g
Peso Líquido (g)	1,570 g - 78,5%
Rendimento de cristais	525 g

Figura 2. Cristais de gengibre



Fonte: Autoria própria

Na **Tabela 02** estão expressos os resultados das análises físico-químicas de pH, acidez e sólidos solúveis totais do gengibre. O gengibre (*Z. officinale* Roscoe) apresentou um pH de $6,4 \pm 0,79$ (amostra fresca) e os sólidos solúveis totais foi de $6,0 \pm 0,48$ (amostra fresca).

Tabela 02 – Caracterização físico-química do gengibre (*Z. officinale* Roscoe), coletado na Central de Abastecimento do Piauí (CEAPI). IFPI, 2014.

Caracterização físico-química	Rizoma (Média±DP*)
°Brix (amostra fresca)	$6,0 \pm 0,48$
pH (amostra fresca)	$6,4 \pm 0,79$

Os sólidos solúveis totais encontrados na polpa do gengibre (amostra fresca) tiveram um valor médio de $6,0 \pm 0,48^\circ$ BRIX, esse valor foi superior ao encontrado por Suman (2012), o qual relatou um valor de $2,18 \pm 0,03$ na amostra seca. Com relação ao PH (amostra fresca) o valor encontrado foi $6,4 \pm 0,79$, valor inferior ao encontrado por Suman, (2012), que obteve o valor de $7,4 \pm 0,07$.

Os resultados da composição centesimal da polpa do gengibre são apresentados na **Tabela 03**. Observa-se que a polpa obteve o valor de $79,57\% \pm 0,42$ para umidade, sendo semelhante ao valor encontrado por SUMAN, (2012) que foi de $79,39\% \pm 1,32$.

Tabela 03 - Composição centesimal e VET, em base úmida, da polpa do gengibre (*Z. officinale* Roscoe), coletado na Central de Abastecimento do Piauí (CEAPI). IFPI, 2014.

Composição centesimal	Polpa (Médio± DP*)
Umidade (%)	$79,57 \pm 0,42$
Cinzas (%)	$0,93 \pm 0,01$
Lipídeos (%)	$0,23 \pm 0,13$
Proteínas (%)	$1,85 \pm 0,03$
Carboidratos (%)	$17,42 \pm 0,17$
VET (Kcal.100g ⁻¹)	79,68

Quanto ao valor de cinzas foi mensurado $0,93\% \pm 0,01$, valor superior ao encontrado por PRATO, (2010) que encontrou o resultado de $0,77\%$ para cinzas. Para lipídeos, foi verificado a porcentagem de $0,23\% \pm 0,13$, valor inferior ao obtido por Prato, (2010) que indicou o valor de $0,75\%$ para lipídeos. O resultado encontrado para proteínas foi $1,85\% \pm 0,03$ e para carboidratos $17,42\% \pm 0,17$ resultados semelhantes aos obtidos por PRATO, (2010), que descreveu $1,82\%$ para proteínas e $17,77\%$ para carboidratos.

Os valores TEAC dos extratos aquoso e alcoólico da polpa do gengibre in natura e cristais de gengibre estão expressos na **Tabela 04**, e apresentaram elevada capacidade antioxidante. Pode-se concluir

que o gengibre constitui-se em uma excelente fonte de compostos antioxidante.

Tabela 04 – Análise da Capacidade Antioxidante Total (TEAC) dos extratos aquoso e alcoólico obtidos do gengibre (*Z. officinale* Roscoe), amostra úmida e “cristais” de gengibre. IFPI, 2014.

	ABTS ¹ TEAC (µmol/mL)		DPPH ² TEAC (µmol/mL)	
	Gengibre Base úmida	Cristais de gengibre	Gengibre Base úmida	Cristais de gengibre
Extrato aquoso	$797,00 \pm 11,13$ a	$1028 \pm 1,92$ a	$51,88 \pm 0,25$ b	$48,22 \pm 0,78$ b
Extrato alcoólico	$751,44 \pm 3,53$ a	$1003 \pm 1,60$ a	$67,22 \pm 0,25$ a	$70,83 \pm 0,34$ a

¹. Atividade Antioxidante pelo método ABTS expressa em TEAC = atividade antioxidante equivalente ao trolox em 30 mim; ². Atividade Antioxidante pelo método DPPH expressa em TEAC = atividade antioxidante equivalente ao trolox em 30 min. Os valores referem-se à média de três repetições ± desvio-padrão; médias seguidas de letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente, em nível de 5% de probabilidade (p<0,05).

Entre as metodologias que têm sido utilizadas, destacam-se as que utilizam os radicais livres sintéticos DPPH[•] e ABTS^{•+}, pela facilidade de execução e pela boa correlação com as demais metodologias antioxidantes (SOUZA et al., 2011 *apud* LIMA2012).

O resultado da avaliação da atividade antioxidante pelo método ABTS geralmente é expressa como valor TEAC (Atividade Antioxidante Total Equivalente ao Trolox), o qual é definido como a concentração de Trolox que apresenta o mesmo percentual de inibição que uma concentração de 1mM do composto de referência (VIEIRA et al., 2011 *apud* LIMA, 2012).

A atividade antioxidante dos extratos de gengibre foi medida em termos de poder de sequestro de radicais, de acordo com o método ABTS. Este método mede a habilidade da amostra em sequestrar o radical ABTS^{•+} comparada com uma quantidade padrão de Trolox, e é uma excelente ferramenta para determinar a atividade antioxidante de antioxidantes doadores de hidrogênio e de antioxidantes terminadores de cadeias (RE et al, 1999 *apud* BEAL 2006).

O valor encontrado nos extratos da base úmida (gengibre *in natura*) foram $797,00 \pm 11,13$ a (aquoso) e $751,44 \pm 3,53$ a (alcoólico), o valor encontrado nos extratos da base seca (cristais) foram, $1028 \pm 1,92$ a (aquoso) e $1003 \pm 1,60$ a (alcoólico) frente ao radical ABTS^{•+}, mostra que o gengibre é promissor em compostos bioativos com características antioxidantes. SOUSA (2013) encontrou para a base úmida do gengibre os valores de $96,5 \pm 0,02$ (mM/g) e $231 \pm 0,03$ (mM/g) para os extratos aquoso e alcoólico respectivamente. O valor encontrado para o extrato aquoso no gengibre em pó por Justo (2008) foi de $352 \pm 28,21$ (mM/g).

As atividades dos extratos aquoso e alcoólico do gengibre apresentaram atividade em sequestrar o radical DPPH[•] dentro do intervalo de concentração

utilizado que foi de 30 minutos. Os resultados para a base úmida foram $51,88 \pm 0,25$ b (aquoso) e $67,22 \pm 0,25$ a (alcoólico), para a base seca (cristais de gengibre) os resultados obtidos foram $48,22 \pm 0,78$ b (aquoso) e $70,83 \pm 0,34$ a (alcoólico). Justo (2008) obteve o valor $143 \pm 8,71$ (mM/g) para o extrato aquoso de gengibre em pó.

4. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos concluiu-se que os rizomas inteiros do *Zingiber Officinale Roscoe*, coletados no estudo apresentaram peso médio de 55,55 g, e um rendimento de 525g; os componentes majoritários da composição química foram umidade (79,57%) e carboidratos (17,42%); nos dados da atividade antioxidante *in vitro* do gengibre *in natura* e nos cristais de gengibre, em ambos os métodos (DPPH e ABTS), pode-se verificar que os extratos do gengibre *in natura* e seco têm quantidades elevadas de antioxidante.

REFERÊNCIAS

BALIGA, M. S., JAGETIA, G. C., RAO, S. K. E BABU, K. (2003). Evaluation of nitric oxide scavenging activity of certain spices *in vitro*: A preliminary study. *Nahrung*, 47, pp. 261-264.

BALIGA, M. S., HANIADKA, R., PEREIRA, M. M., D'SOUZA, J. J., PALLATY, P. L., BHAT, H. P. e POPURI, S. (2011). Update on the chemopreventive effects of ginger and its phytochemicals. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 51, pp. 499-523.

BEAL, B.H. Atividade antioxidante e identificação dos ácidos fenólicos do gengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) 2006. 87 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, [2006]

CONCEIÇÃO, S. F. S. M. Efeitos do Gengibre, do Alho e do Funcho na Saúde. Universidade Fernando Pessoa. Faculdade de Ciências da Saúde Porto 2013. 65p.

CORRÊA JUNIOR, C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M. C. Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 151p. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Versão eletrônica. São Paulo, 2008, 1020p.

JUSTO, O.R; MORAES, A.M; BARRETO, G.P.

M; MERCADANTE, A.Z; ROSA, P.T.V. Evaluation of the antioxidant potential of plant extracts obtained by supercritical fluid extraction. *Quím. Nova* vol.31 no.7 São Paulo 2008 <http://dx.doi.org/10.1590/S010040422008000700019>

LIMA, A. Caracterização química, avaliação da atividade *in vitro* e *in vivo*, e identificação dos compostos fenólicos presentes no Pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb.), Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, 2008, 219p.

LIMA, R. M. T de. Frutos da castanhola (*Terminalia catappa* Linn.): compostos bioativos, atividade antioxidante e aplicação tecnológica. Dissertação Mestrado – Programa de Mestrado em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI, 2012.

PRATO, T. S. Influência da secagem sobre compostos medicinais e de pungência do gengibre / Tiago Sartorelli Prato. - São José do Rio Preto : [s.n.], 2010. 84 f.

SOUSA, M. S. B.; VIEIRA, L. M.; LIMA, A. Fenólicos totais e capacidade antioxidante *in vitro* de resíduos de polpas de frutas tropicais. *Brazilian Journal Food Technology*, v. 14, n. 3. Campinas-SP, p. 202-210, 2011.

SOUSA, M. M. D; RODRIGUES, L.L; LIMA, M.A; SILVA, J.N; LIMA, A. Estudo fitoquímico, polifenóis e atividade antioxidante do gengibre (*zingiberOfficinaleRoscoe*) 2013 IV congresso latino americano e XII congresso brasileiro de Higienistas de Alimentos.

SUMAN, P. A. Processo de Obtenção de Vinagre de Gengibre/ Priscila Aparecida Suman.– Botucatu:[s.n.], 2012. 87 f.

VIEIRA, L. M.; SOUSA, M. S. B.; MANCINI-FILHO, J.; LIMA, A. Fenólicos totais e capacidade antioxidante *in vitro* de polpas de frutos tropicais. *Revista Brasileira de Fruticultura*. Jaboticabal – SP, v. 33, n. 3, p. 888-897, 2011.

ANÁLISE FÍSICO - QUÍMICA DE ÁGUA DE POÇOS SUBTERRÂNEOS E ELABORAÇÃO DE FILTRO ORGÂNICO: UM ESTUDO EXPERIMENTAL

Maria Cecília
Queiroga dos Santos
UFCG/IFPB

Larissa Maciel Belarmi-
no de Melo
IFPB

Milena Heloísa Araújo
Silva
UFCG/IFPB

Camila da Silva Gomes
UFCG/IFPB

Lara Maria Alves de
Carvalho
UFCG

Ana Letícia Alves de
Carvalho
UFCG

Brenda Sales Lins
UFCG

Thaynara Tavares Oli-
veira Ramos
UFCG/IFPB

Edvania Queiroga Sil-
veira dos Santos
UNIFACISA

Edmilson Dantas da
Silva Filho
IFPB

RESUMO

O déficit no abastecimento de água potável no Brasil atinge principalmente as periferias urbanas, as pequenas comunidades e o meio rural, a ausência de água potável em quantidade e qualidade suficientes leva à busca por fontes de qualidade sanitária duvidosa. A região do nordeste brasileiro possui a menor disponibilidade hídrica do país. Nesta região poços são perfurados desde o início do século passado e a utilização da água subterrânea cresceu vertiginosamente em função da demanda de água e da falta de fontes superficiais. O controle microbiológico e a análise físico-química destas águas é necessário, pois o consumo de água contaminada tem sido associado a diversos problemas de saúde. O trabalho teve como objetivo caracterizar físico-quimicamente as águas dos poços artesianos (Poços 1 e 2), como também a elaboração de um filtro orgânico para filtragem da água do Poço 1. As análises foram conduzidas no Laboratório de Química do IFPB - Campus Campina Grande-PB, determinando os seguintes parâmetros: Temperatura (°C), pH, Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$), S. T. D. (ppm a 25 °C), %Cinzas a 20 °C, Cloreto (mg/L), Dureza Total (mg/L em termo CaCO_3), Dureza de magnésio (mg/L), Dureza de cálcio (mg/L), Alcalinidade (mg/L), Acidez Carbônica (mg/L). Concluímos que a partir dos resultados obtidos com as análises, a água dos poços estudados estão fora dos padrões exigidos pela legislação Brasileira e portanto precisaram passar por processos de filtragem mais rigorosos. Conclui-se em relação ao filtro orgânico que houve eficácia a partir de uma maior retenção de cloretos e diminuição de outros parâmetros.

Palavras-chave: Análise; Água; Filtragem; Orgânica; Salinidade; Subterrâneo.

1. INTRODUÇÃO

A água é um elemento indispensável para os seres vivos, a sua qualidade e oferta mantêm a saúde, o bem-estar e o desenvolvimento dos indivíduos. Para a Organização Mundial da Saúde (OMS) e seus países membros, “todas as pessoas, em quaisquer estágios de desenvolvimento e condições socioeconômicas têm o direito de ter acesso a um suprimento adequado e seguro de água potável”, porém, a maior parte da reserva de água doce em nosso planeta não é encontrada em forma potável (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2009), sendo grande parte dela estando na forma de água do mar, cerca de 97%, 2,38% na forma de geleiras, que embora seja água potável, está inacessível, 0,30% na forma de águas superficiais, como por exemplo na forma de mananciais que muitas vezes são constituídos de águas impróprias para o consumo, segundo as legislações vigentes, além da água presente na atmosfera em forma de vapor e 0,39% está em águas subterrâneas contidas em lençóis freáticos.

O Brasil recebe uma abundante pluviometria que varia sobre mais de 90% do seu território, entre 1.000 e mais de 3.000 mm/ano. Num dos países mais ricos em água doce do planeta, as cidades enfrentam crises de abastecimento, das quais não escapam nem mesmo as localizadas na Região Norte, onde estão perto de 80% das descargas de água dos rios do Brasil. O país é dotado, também, de uma vasta e densa rede de drenagem que nunca seca sobre mais de 90% do território nacional, engendrando, certamente, a ideia de abundância de água no Brasil (BARROS; AMIM, 2008).

Por outro lado, os danos ambientais causados pelas atividades humanas podem reduzir a disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos. Na agricultura, a FAO estima que cerca de 60% da água que é fornecida aos projetos de irrigação no mundo se perdem por evaporação ou percolação. Por sua vez, as Nações Unidas (ONU, 2003) estimam que a redução de 10% da água utilizada na agricultura já seria suficiente para abastecer o dobro da população mundial atual, de 6,3 bilhões de pessoas. No Brasil, a exemplo de outros países, a maior demanda por água é da agricultura, especialmente a irrigação, com quase 63% de toda a demanda (BARROS; AMIM, 2008).

O déficit no abastecimento de água potável no Brasil atinge principalmente as periferias urbanas, as pequenas comunidades e o meio rural, a ausência de água potável em quantidade e qualidade suficientes leva à busca por fontes de qualidade sanitária duvidosas, seja captadas em córregos, rios, minas ou poços subterrâneos, na maioria das vezes consumidas sem tratamento adequado (RIBEIRO et. al, 2019).

As principais causas de contaminação das águas subterrâneas são maiores em regiões rurais devido à infiltração de agrotóxicos, fertilizantes, esgotos domésticos e as entradas de impurezas através do poço, no momento da retirada de água com cordas e/ou baldes; via escoamento superficial; infiltração de águas de enxurradas e outros (MOURA et al, 2009).

Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA), a região do nordeste brasileiro possui a menor disponibilidade hídrica do país com 3%. Nesta região são perfurados poços desde o início do século passado e a utilização da água subterrânea cresceu vertiginosamente e de forma descontrolada, em função das demandas de água e da falta de fontes superficiais (SOARES; *et.al.*, 2006; PAZ; *et.al.*, 2013; BRASIL, 2015).

Na região Semiárida do Brasil a escassez hídrica afeta gravemente a população, ensejando graves perdas sociais e econômicas, refletidas na diminuição da capacidade produtiva, acentuando o desemprego, a concentração de renda e o empobrecimento de um contingente significativo da população (ALVES; *et.al.*, 2011). Devido ao fato da vida no campo exigir o recurso água para a maioria de suas práticas, seja na agricultura através do cultivo do solo para plantações de legumes e vegetais ou também para prática da pecuária. (BRITO, 2019).

Pelas dificuldades técnicas e orçamentárias de se recalcar águas superficiais até as comunidades difusas no território do Semiárido, as águas subterrâneas são uma opção razoável. No entanto, em função das características climáticas e geológicas essas águas são frequentemente salobras e exploradas em vazões menores que $4 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$, dificultando a irrigação convencional (COSTA; MELO; SILVA, 2006).

O clima e a influência litológica na composição química da água dos aquíferos são fatores que interferem no processo de salinização dos solos causado pelo uso da água subterrânea. Com as irrigações, as misturas de sais de origem natural contidos na água acumulam-se próximo às raízes das plantas, aumentando o potencial osmótico no solo e com isso dificultando o processo de absorção de água pelas plantas (RIBEIRO; *et.al.*, 2010).

Se faz necessário o controle microbiológico e a análise físico-química destas águas para o conhecimento de sua qualidade, pois o consumo de água contaminada por agentes biológicos ou físico-químicos tem sido associado a diversos problemas de saúde. Algumas epidemias de doenças gastrointestinais, por exemplo, têm como fonte de infecção a água contaminada. Essas infecções representam causa de elevada taxa de mortalidade em indivíduos com baixa resistência, atingindo especialmente idosos e crianças menores de cinco anos (OPS, 2000).

Portanto, a necessidade de qualidade da água é o propósito primário para a proteção da saúde do homem e das populações (PALUDO, 2010).

As características físicas das águas de abastecimento encerram comumente o impacto de imediato ao consumidor, podendo, com alguma frequência, concorrer para recusa da água distribuída pela concessionária. Quando tal se sucede, a opção de abastecimento recai para fonte alternativa, não necessariamente segura. Esta percepção imediata abarca os sentidos da visão (turbidez e cor), paladar e olfato (sabor e odor) (LIBÂNIO, 2010).

Dessa forma, o estudo objetiva analisar físico-quimicamente as águas de poços subterrâneos localizados no município de Soledade - PB, a fim de verificar se as águas dos poços em estudo estão próprias para o consumo humano, como elaborar um filtro orgânico para filtração e adequação dessas águas.

2. METODOLOGIA

Materials

- Algodão;
- Areia;
- Brita;
- Garrafas Pet;
- Palha de arroz;
- Recipiente plástico;
- Torneira;
- Tubos.

3. MÉTODOS

3.1 COLETA DAS AMOSTRAS

As amostras de água foram recolhidas em poços localizados na zona rural do município de Soledade-PB, no período de agosto de 2015 a julho de 2016, sendo coletadas em garrafas PET de dois litros cada e transportadas para armazenagem no Laboratório de Química do IFPB - Campus Campina Grande, em temperatura ambiente.

3.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As seguintes análises foram efetuadas em cada amostra de acordo com as normas analíticas do

Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008): pH (BRASIL, 2005), temperatura (°C), alcalinidade (mg/L), acidez carbônica (em termo de CaCO_3), cloro residual, dureza total, de cálcio e magnésio (mg/L), cloreto (mg/L), o íon cloreto (Cl^-) pelo método de Mohl, cor aparente (uH), condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$), sólidos totais dissolvidos (ppm a 25 °C), percentual de cinzas (%cinzas a 20 °C) e odor.

Em sequência foram realizados os procedimentos para as dosagens de potencial hidrogênico, alcalinidade, acidez carbônica, cloro residual, dureza total (cálcio e magnésio), cloreto, cor aparente e condutividade elétrica, com os reagentes específicos para cada parâmetro. Os resultados obtidos foram comparados com os valores da resolução de nº 357 de 17 de março de 2005 Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

3.3 ELABORAÇÃO DO FILTRO ORGÂNICO

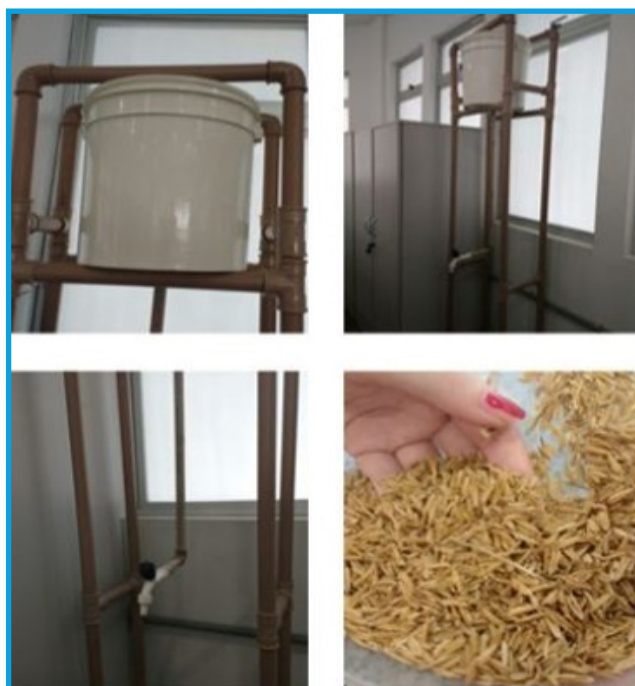
O filtro foi elaborado em um recipiente plástico, estruturado em tubos, com uma torneira manual para saída da água filtrada. Composto por quatro camadas, sendo estas palha de arroz, areia, brita e algodão respectivamente, cuja estrutura está esquematizada nas Figuras 1 e 2.

Figura 1. Ilustração da composição do filtro orgânico elaborado.



Fonte: Autoria Própria

Figura 2. Filtro instalado pela equipe no laboratório utilizando o esquema descrito na Figura 1.



Fonte: Autoria Própria

Após cada alíquota ser filtrada, as camadas do filtro eram retiradas e novas quantidades eram recolocadas, enquanto a palha de arroz era lavada com água destilada e quando seca voltava novamente ao filtro. Depois da filtração as amostras filtradas passaram novamente pela etapa de análises, descrita anteriormente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da caracterização físico-química da água dos poços subterrâneos estão representados na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização físico-química das águas dos Poços 1 e 2.

Parâmetros analisados	Poço 1		Poço 2	VMP
	A. N. F	A. F. F. O		
Temperatura (°C)	23,1	24,2	25	**
pH	6,98	7,82	7,79	6 e 9
Condutividade (µS/cm)	4637	3890	4715	**
S. T. D. (ppm a 25 °C)	2391	2228	2321	1000
%Cinzas a 20 °C	13,4204	9,85285	38,728	**
Cloreto (mg/L)	1360	1099,9	1135	250
Dureza Total (mg/L em termo CaCO ₃)	852	106	1200	500
Dureza de magnésio (mg/L)	722	62	1040	
Dureza de cálcio (mg/L)	130	44	160	
Alcalinidade (mg/L)	100	90	162	
Acidez Carbônica (mg/L)	20	14	30	

*VPM = Valor máximo permitido; A.N.F = água não filtrada; A.F.F.O = água filtrada com filtro orgânico; S. T. D.=sólidos totais dissolvidos

Na **Tabela 1** apresenta os valores médios dos parâmetros do Poço 1 antes e depois de ser filtrado pelo filtro orgânico e do Poço 2, que comprova a fidelidade quanto aos resultados obtidos a partir do fato de que as regiões próximas apresentam formações geológicas e condições do meio parecidas. De acordo com a diminuição de parâmetros como cloreto, dureza, percentual de cinzas e sólidos totais dissolvidos, reconhecemos que o filtro contribuiu para adequação de parâmetros que excediam o valor máximo permitido pela legislação, dando destaque a camada da palha de arroz responsável pela retenção dos íons cloretos e condutividades elétricas. Apesar da significativa retenção de íons cloreto e condutividades elétricas, os valores médios de ambos os parâmetros na água filtrada continuou fora dos padrões exigidos pela legislação Brasileira, já o valor médio de dureza total reduziu de maneira significativa na ordem de 87.56%.

De acordo com os padrões de classificação e de potabilidade da água, respectivamente, da Resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL, 2005) e pela Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011 (BRASIL, 2011) é recomendado que o pH da água no sistema de distribuição esteja entre 6,0 e 9,5. Em todas as amostras analisadas, o pH ficou entre os índices recomendados pela legislação brasileira.

Quanto ao parâmetro turbidez, a Resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL, 2005) dispõe que os limites máximos para classificação das águas doces em Classe 1 não podem ser superiores a 40 UT, já a Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011 (BRASIL, 2011), publicada posteriormente, prevê que os valores não podem ultrapassar 5,0 UT para águas subterrâneas com desinfecção. Como nos poços objetos desse estudo não é feito nenhum tipo de desinfecção, nem mesmo cloração, os índices dos poços que se encontram em desacordo.

A Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011 (BRASIL, 2011), prevê que os índices máximos para colorimetria (cor aparente) sejam de até 15 mg Pt-Co.L⁻¹ e a dureza expressa em carbonato de cálcio e calculada como a soma das concentrações de íons cálcio e magnésio na água, não podem ser superiores a 500 mg.L⁻¹. Nesse sentido, após a filtração, a água alcançou o parâmetro estabelecido.

Quanto maior a quantidade de sólidos dispersos no corpo hídrico, maiores os valores dos parâmetros turbidez, colorimetria e sólidos totais (TEIXEIRA e SENHORELO, 2000). Como pode ser observado na Tabela 1, as águas que possuem valores de turbidez mais elevados também possuem maiores valores no campo colorimetria, e a quantidade de sólidos totais do corpo hídrico está relacionada não só com esses índices, como também com os índices de dureza da

água (ZERWES; *et.al.*, 2015).

Em estudos com filtro orgânico de biomassa, observou-se resultados semelhantes onde os filtros utilizando casca de pinus foram capazes de reduzir os parâmetros de cor e turbidez. Já os filtros utilizando a casca de café, um material de maior porosidade, a redução na concentração de cloretos foi significativamente maior, embora o nível de dureza da água tenha sido elevado (OLIVEIRA, 2014).

Esse estudo corrobora com o nosso, demonstrando a eficácia da filtração, e mostra-se comparativo ao ponto de que o índice de retenção geral, bem como a diminuição dos parâmetros individuais foram significativos.

O padrão pH, também conhecido como Potencial Hidrogeniônico, é uma escala logarítmica que referencia o grau de acidez de um meio, em nosso, a água, bem como sua neutralidade ou alcalinidade. A dita escala constitui-se de valores de 0 a 14, que são atribuídos a meios ácidos (de 0 a 6.9), neutros (pH 7) ou alcalinos (de 7,1 a 14). Podemos verificar através dos nossos resultados um aumento no pH, fenômeno que pode ser explicado pelo fato de que o filtro orgânico é capaz de reter cloretos, substância que diminui o pH da água, deixando-a mais ácida. Todavia, a alíquota analisada já encontrava-se dentro dos parâmetros estabelecidos pelo CONAMA e pelo Ministério da Saúde.

A temperatura da água também é um parâmetro de fundamental importância, sendo ela normalmente influenciada pela radiação solar, exceto nos casos de despejos industriais, de termelétricas e de usinas atômicas que operem nas margens do lago ou reserva. Influi na parte físico-química da água, a água fria por exemplo, contém mais oxigênio dissolvido do que a água quente. Por outro lado, alguns compostos são mais tóxicos para a vida aquática nas temperaturas mais elevadas. Sem sofrer grandes alterações todas as amostras analisadas apresentaram valores esperados, próximos ao da temperatura ambiente.

A condutividade da água depende da capacidade de difundir uma corrente elétrica, esta capacidade é devido à presença de íons, sua concentração, mobilidade e valência, bem como a temperatura do ambiente. Sendo assim, este parâmetro está intrinsecamente ligado a quantidade de íons cloreto, o que remete à salinidade da água. O cloreto, por sua vez, na forma de íon Cl⁻, é um dos principais constituintes aniônicos das águas e efluentes. Nas águas doces, a presença de cloreto ocorre naturalmente ou pode ser decorrente de poluição, por parte da água do mar, esgotos domésticos, ou despejos industriais (BECKER, 2008).

Quando há uma elevação anormal de íons cloreto, é indicativo ainda de que a poluição é resultante da contaminação por esgotos sanitários por que este íon está fortemente presente na urina dos seres humanos. É possível observar que, neste caso, a área de maior concentração de pessoas é a área que apresenta maior poluição por este contaminante. Dejetos humanos e de animais possuem teor elevado de cloreto, devido ao cloreto de sódio ser um ingrediente comum nas dietas passando inalterado pelo sistema digestivo. Nas estações de abastecimento de águas, a presença de concentrações anormais de cloreto e material nitrogenado é um indício possível desse tipo de poluição (LIMA; et.al., 2015).

Geralmente os aquíferos livres (ou freáticos) são os mais explorados para consumo doméstico, devido a sua pouca profundidade e facilidade de acesso, que se dá através de escavação do solo utilizando-se de enxadas, pás e picaretas, resultando nos poços cacimba, também conhecidos como cisternas, amazonas ou simplesmente poços escavados. Esses poços, geralmente com diâmetro variando de 0,80 a 1,00 m são, na maioria das vezes, revestidos com tijolos ou com anéis de concretos pré-moldados. Por outro lado, estes poços são também mais vulneráveis à contaminação, principalmente quando localizados em área urbana, onde não existe rede coletora de esgotos e as fossas residenciais formam uma malha uniformemente distribuída sobre o aquífero. De acordo com as condições hidrogeológicas locais, especialmente em terrenos arenosos, as substâncias depositadas nas fossas podem chegar facilmente por percolação através da zona não-saturada ao aquífero e serem extraídas através dos poços (SILVA; et.al., 2009)

A concentração de cloreto em esgoto doméstico varia entre 30 e 100 ppm. Água com concentração muito elevada de cloreto causa danos em superfícies metálicas, em estruturas de construção e muitas espécies de plantas. A tolerância dos seres humanos para o cloreto nas zonas áridas, pode chegar a 900 ppm sem nenhum efeito fisiológico adverso. Para indivíduos acostumados a baixas concentrações, um alto teor de cloreto na água ingerida pode ter efeito laxativo (CETESB, 2010).

Comparando com os resultados encontrados por Silva Filho (2015), em estudos realizados na região dos municípios de Cuité e Areial, também na Paraíba, encontramos resultados equivalentes em valor de pH, dureza total e alcalinidade, corroborando com o fato de que as formações geológicas parecidas contabilizam para uma salinidade maior de ambas as regiões, salinidade esta que também influencia no parâmetro de dureza.

Em estudo semelhante realizado por Silva et.al.

(2017) no município de Remígio, também localizado na Paraíba, foi observado que todas as amostras apresentaram um pH ácido, variando de 4,5 a 5,9, não atendendo aos padrões estipulados; com relação a cor aparente, todas as amostras atenderam ao padrão vigente, com exceção da água coletada no poço 2, que apresentou um valor de 500 uH; a condutividade elétrica das águas variou de 370,0 a 557,1 $\mu\text{s/cm}$ a temperatura média de 26 °C; com relação aos Sólidos Totais Dissolvidos, as amostras apresentaram valores que variaram de 180,6 a 268,3 PPM a uma temperatura média de 25,9 °C, estando, portanto, dentro dos padrões estabelecidos; O teor de cinzas para as amostras das águas coletadas variou de 0,5816 a 0,8587 cz, para a porcentagem de cinzas a 5g, e variou de 0,1936 a 0,2934 cz para porcentagem de cinzas a 18 g.

Esses resultados diferem drasticamente dos encontrados em nosso estudo, embora tendo sido realizados em localidades relativamente próximas. Uma possível explicação poderia se respaldar na diferença de região geográfica climática, onde o município de Soledade faz parte do Cariri e o município de Remígio faz parte da região do Brejo paraibano, bem como as formações rochosas que formam as diferentes bacias geográficas de ambas as regiões. Porém, estudos mais específicos multifatoriais e interdisciplinares seriam necessários para elucidar esta questão.

Corroborando com nosso estudo Lima *et.al.* (2015) observaram resultados semelhantes na região do município de Mossoró-RN, onde foram encontrados níveis de cloreto e nitrato (296 e 64mg/L, respectivamente) acima do permitido pelo CONAMA, sendo estas fontes de água utilizada para fins diversos, incluindo o consumo humano.

Resultados semelhantes têm sido encontrados em outros pontos da região como em poços das bacias hidrográficas Piranhas-Açu, ApodiMossoró, Pirangi, Potengi, Doce, Ceará-mirim, Jacu, Faixa Litorânea Leste de Escoamento Difuso e Faixa Litorânea Norte de Escoamento Difuso (BAIRD; CANN, 2011)

Porém, se compararmos com a pesquisa de Hashimoto de Medeiros (2010), em sua pesquisa na região do Estado do Tocantins, encontrou uma quantidade que varia entre 31,2 e 8,4 mg/L no parâmetro de cloreto analisado, em detrimento com os nossos resultados no parâmetro cloreto que chega à cerca de 1000 mg/L, o que confirma nossa tese anterior, sobre o fato de que a região é um fator fundamental que deve ser levado em consideração quanto à formação geológica e salinidade do meio.

Algo semelhante foi encontrado por Zerwes et.al. (2015), onde os autores analisaram águas de poços artesianos no Estado do Rio Grande do Sul, onde

nenhuma das fontes analisadas recebe tratamento ou desinfecção com acréscimo de cloro antes do consumo, o que pode ser confirmado pelos valores baixos de cloreto das amostras (entre 2,12mg/L e 6,485mg/L).

É entendido na literatura científica que o comportamento para os sólidos dissolvidos, amônia, cloreto, alcalinidade, salinidade, fósforo e sulfato e nitrato, estariam relacionados à densidade populacional dos bairros e a condição de tratamento dos efluentes das regiões urbanas, sendo que a maior produção de esgotos resultaria na elevação da concentração destes poluentes, estando todas estas variáveis fortemente ligadas à atividade de limpeza e higiene das pessoas e casas, sendo que alcalinidade, salinidade, fósforo e sulfato estão mais intimamente relacionados a limpeza (uso de detergentes e outros produtos de limpeza e higiene) e amônia, nitrito e cloreto estão mais relacionados com a questão do uso de produtos de higiene pessoal e de necessidades básicas (LIMA; et.al., 2015).

Em um outro estudo, duas amostras de água foram coletadas de poços subterrâneos localizados na cidade de Chiapetta e uma amostra na cidade de Santo Antônio das Missões, ambas as cidades localizadas na Região Noroeste do estado do Rio Grande do Sul. Os resultados obtidos da análise de pH variou de 5,65 a 6,98, com uma média de 6,26, a dureza variou de 53,4 a 86,7 mgL⁻¹ CaCO₃, com uma média de 66,94; de condutividade elétrica variou de 66,3 a 172,5 μS/cm, com uma média de 134,16 μS/cm, de turbidez variou de 0,104 a 1,360 NTU, com uma média de 0,573 NTU, de alcalinidade variou de 3,375 a 17,875 mgL⁻¹ CaCO₃, com uma média de 11,708 mgL⁻¹ CaCO₃ diferindo também de forma discrepante dos nossos achados (SANTOS; MOHR, 2013).

Nosso estudo também difere com os achados observados por Corcóvia & Celligoi (2012), que analisaram os padrões físico-químicos da água de dois poços tubulares penetrantes do Sistema Aquífero Guarani e vinte e cinco poços do Aquífero Serra Geral situados no município de Ibiporã-Pr, cujos resultados obtidos na análise preliminar evidenciam que as amostras de águas subterrâneas dos dois aquíferos encontram-se em conformidade com a legislação, atendendo às normas de potabilidade.

5. CONCLUSÕES

Concluimos que a partir dos resultados obtidos, as amostras de água dos poços estudados encontram-se fora dos padrões exigidos pela legislação Brasileira e portanto necessitam passar por processos de filtragem mais rigorosos, por exem-

plo, uma dessalinização, a fim de enquadrá-las nas determinações do CONAMA e da Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde. Conclui-se em relação ao filtro orgânico que houve uma maior retenção de cloretos e diminuição de outros parâmetros, porém as amostras ainda assim não são adequadas para o consumo da população.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) campus Campina Grande, pelo incentivo e o suporte oferecido à pesquisa realizada.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. S.; et. al.; Estratégias de uso de água salobra na produção de alface em hidroponia NFT. Rev. bras. eng. agríc. ambient., Campina Grande, v. 15, n. 5, p. 491-498, 2011.

BAIRD, C.; CANN, M. Química Ambiental. Porto Alegre: Bookman, 4. ed. 2011.

BARROS, F. G. N.; AMIN, M.; Água: um bem econômico de valor para o Brasil e o mundo. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, Taubaté, v. 4, n. 1, p. 75-108, 2008.

BECKER, H. Controle Analítico de Águas. Fortaleza – CE, Versão 4. p. 46, 2008. BRASIL. Manual de saneamento. 3ª ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília. 2011.

BRASIL. Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA (2005). Resolução nº357 - 17 de março de 2005.

BRASIL. Resolução nº 396 de 3 de abril de 2008. Brasília: Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2008.

BRITO, K. P. de. Qualidade de poços artesianos das comunidades rurais Aroeiras e Pau Ferro em São José de Piranhas - PB. Monografia (Licenciatura em Química), UFCG/CFP, Cajazeiras, 2019.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Variáveis de qualidade das águas. São Paulo, SP, 2010.

CORCÓVIA, J. A.; CELLIGOI, A. Avaliação preliminar da qualidade da água subterrânea no município de Ibiporã-PR. Revista de estudos ambientais, v. 14, n. 2, p. 39-48, 2012.

COSTA, A. M. B.; MELO, J. G. E.; SILVA, F. M. Aspectos da salinização das águas do aquífero cristalino no estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. Águas Subterrâneas, v.20, p.67-82, 2006.

ECKHARDT, R. R.; et al.; Mapeamento e avaliação da potabilidade subterrânea do município de Lajeado RS, Brasil. Ambiente e Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 58-80, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 4ª ed. São Paulo: Versão eletrônica, 2008, 1020 p.

LIBÂNIO, M. Fundamentos de Qualidade e Tratamento de Água. Campinas/SP. 3ª Edição, Editora Átomo, 494p., 2010.

LIMA, R.B.; et.al.; ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DE TRÊS POÇOS SUBTERRÂNEOS

DO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ-RN. Química: ciência, tecnologia e sociedade. Vol. 4, No. 2, 2015.

MEDEIROS, G. H. de; DOURADO J. C.; Análise da potabilidade da água subterrânea da bacia do ribeirão São João, municípios de Palmas, Porto Nacional-TO e Monte do Carmo-TO. XVI Congresso Brasileiro de Águas subterrâneas e XVII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços, p. 5, 2010.

MOURA, M. H. G. et al. Análise das águas dos poços artesianos do campus CAVG-UFPEL. Livro de Resumos da 2ª Mostra de Trabalhos de Tecnologia Ambiental, p. 10, 2009.

OLIVEIRA, V.M.F. de; Melhoria nas condições

da água utilizando filtro de areia modificado com biomassa. Uberlândia, MG, 2014.

OPS, Organización Panamericana de la Salud. La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible. Publicación Científica. 572. OPS, Washington, D.C, 2000.

PALUDO, D. Qualidade da Água nos Poços Artesianos do Município de Santa Clara do Sul. CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES, Monografia, 75p., 2010.

PAZ, J.; Nordeste tem apenas 3% de água doce no Brasil. Meio Ambiente. Outubro, 2013. POHLING, R. Reações químicas na análise de água. Fortaleza: Editora Arte Visual. P. 20, 2009.

RIBEIRO, P. G.; PEREIRA, I.; DOS SANTOS, C. C. A.; FRANCO, C. S. Qualidade da água subterrânea e tratamento simplificado para abastecimento humano do Instituto Eterna Misericórdia de Lavras-MG. Rv. Gestão Sust. Ambient., Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 566-581, jul/set. 2019.

RIBEIRO, M. S.; et. al.; Classificação da água de poços tubulares do norte do estado de Minas Gerais para irrigação. Revista Engenharia na Agricultura-REVENG, v. 18, n. 3, p. 208-218, 2010.

SANTOS, R. S.; MOHR, T.; SAÚDE E QUALIDADE DA ÁGUA: ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-QUÍMICAS EM ÁGUA SUBTERRÂNEAS. Revista Contexto & Saúde, v. 13, n. 24-25, p. 46-53, 2013.

SILVA, A. B. da; et. al. Parâmetros físico-químicos da água utilizada para consumo em poços artesianos na cidade de Remigio-PB. Águas Subterrâneas, v. 31, n. 2, p. 109-118, 2017.

SILVA FILHO, et. al. Caracterização físico-química das águas dos poços tubulares localizados nas cidades de Cuité e Areial no semi-árido paraibano - 5º simpósio de segurança alimentar, Bento Gonçalves, RS, p. 3, 2015.

SILVA. L. B. P.; Disponibilidade de água para as plantas e evapotranspiração em um cerrado denso, um cerrado strictu sensu e uma pastagem plantada. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Departamento de Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de

Brasília, 2003.

SILVA, A. C.; et. al.; IMPACTO FÍSICO-QUÍMICO DA DEPOSIÇÃO DE ESGOTOS EM FOSSAS SOBRE AS ÁGUAS DE AQUÍFERO FREÁTICO EM JI-PARANÁ-RO. Revista de estudos ambientais, v. 11, n. 2, p. 101-112, 2010.

SOARES, T. M.; et. al.; Destinação de águas residuárias provenientes do processo de des-salinização por osmose reversa. Rev. bras. eng. agríc. ambient., Campina Grande , v. 10, n. 3, p. 730-737, 2006.

THOMAS, J. E. Fundamentos da Engenharia de Petróleo. 2. Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

ZERWES, C. M.; et. al.; Análise da qualidade da água de poços artesianos do município de Imigrante, Vale do Taquari/RS. Ciência e Natura, v. 37, n. 3, p. 651-663, 2015.

ANÁLISES DOS PARÂMETROS QUÍMICOS EM SOLOS COM DIFERENTES CICLOS DE PLANTIOS DA PIMENTA-DO-REINO (*PIPER NIGRUM* L.) EM AURORA DO PARÁ

Antônio Reynaldo de
Sousa Costa

UFRA

Natália de Medeiros

Lima

UFRA

Gabrielle Costa Monteiro

UFRA

; Janile do Nascimento
Costa

UFRA

Pedro Moreira de Sousa
junior

UFRA

Rafael Magalhães de
Aragão

UFRA

Kelson do Carmo Freitas
Faial

IEC

Orivan Maria Marques
Teixeira

EMBRAPA

Auriane Consolação da
Silva Gonçalves

EMBRAPA

RESUMO

Na Região amazônica, geralmente, os solos apresentam caráter ácido e de baixa capacidade em dispor nutrientes essenciais, características que atrelado ao manejo inadequado torna o cultivo de pimenta-do-reino extremamente complexo. A falta de metodologias adequadas de cultivo, pode acarretar em prejuízos ao produtor, refletindo em produtividades menores e em gastos excessivos com métodos corretivos. Nesse contexto, o presente trabalho objetiva avaliar se as práticas de manutenção da fertilidade do solo estão sendo eficientes entre ciclos de cultivo de pimenta-do-reino na Comunidade do Cajueiro município de Aurora-Pa, utilizando como parâmetro as propriedades químicas do mesmo. Os ensaios analíticos foram realizados no laboratório da Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Capanema partindo de uma amostragem de quatro (4) amostras compostas referentes a uma área com quatro (4) hectares de cultivo de pimenteira-do-reino com tempo de uso de solo diferente. A partir dos resultados foi constatado que as áreas de solo com plantios de pimenta-do-reino apresentam diferenças significativas em valores de alguns atributos químicos e isso pode estar relacionado com as práticas corretivas de manutenção do solo.

Palavras-chave: Química do Solo; Monocultur; Agricultura Familiar

1. INTRODUÇÃO

Os processos pedogenéticos dos solos na região Amazônica favoreceram a prevalência de solos ácidos e de baixa capacidade de dispor nutrientes essenciais para as plantas. A baixa fertilidade natural tem limitado as opções de exploração das áreas cultiváveis e dificultado o avanço do desenvolvimento da agricultura familiar na região.

A pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) surge como uma força econômica na agricultura do Pará. Ela é uma planta trepadeira com folhas largas que cresce aderida a tutores, produz frutos em espigas de aproximadamente 14 cm, que em condições de cultivo intensivo, a pleno sol e com adubação balanceada, chega a produzir 3,0 t/ha de pimenta seca. A cultura tem grande importância na renda familiar de pequenos agricultores devido ao alto preço de mercado. Sua produção gera milhares de empregos no campo (LE MOS *et al.*, 2014).

No caso da pimenteira-do-reino, as baixas reservas de nutrientes do solo podem ser compensadas pelo uso de fertilizantes. Entretanto, o manejo inadequado da cultura da pimenta-do-reino, sem base em critérios técnicos, pode acarretar prejuízos ao produtor, refletindo em produtividades menores causadas por desequilíbrios nutricionais, e também, pelos gastos excessivos com adubos (OLIVEIRA e BOTELHO, 2004).

Nesse contexto, o presente trabalho objetiva avaliar se as práticas de manutenção da fertilidade do solo estão sendo eficientes entre ciclos de cultivo de pimenta-do-reino na Comunidade do Cajueiro município de Aurora-Pa, utilizando como parâmetro as propriedades químicas do mesmo.

2. METODOLOGIA

O Município de Aurora do Pará está localizado na mesorregião do nordeste paraense, microrregião do Guamá, tendo seu acesso pela Br 010 na altura do km 263. Possui uma área territorial de 1811,827 Km² e população de 26.546 habitantes. Predomina no Município o Latossolo Amarelo com texturas variadas, a temperatura média anual do mês mais quente é de 35 °C, o clima é considerado, segundo a classificação Köppen, do tipo Ami, com característica tropical e umidade média 74% (CORDEIRO *et al.*, 2011; CIDADES-BRASIL, 2016).

Dentre as comunidades interioranas do município, destaca-se a Comunidade do Cajueiro que tem como principal atividade a agricultura de subsistência e florestal. Apresenta cerca de 180 famílias residentes e a principal atividade econômica é o cultivo da mandioca e pimenteira-do-reino, além da

extração de madeira, cuja a maior parcela da produção é exportada para outras cidades.

O sistema de plantio das pimenteiras é intensivo, onde as mudas são plantadas em pleno sol aderidas a postes de madeira. Ao solo foram aplicadas doses de fertilizantes e adubos orgânicos, além da frequente limpeza da área para a retirada de espécies daninhas.

A pesquisa ocorreu no mês de julho de 2017 na Comunidade do Cajueiro município de Aurora-Pa. Foram coletadas 80 amostras simples na profundidade de 0-20 cm, constituindo 4 amostras compostas que correspondeu uma área de 2 ha de plantio de pimenta-do-reino com três anos e seis meses e outra área de 2 ha com seis meses de cultivo. Tal amostragem foi baseada conforme a metodologia de Arruda, Moreira e Pereira (2014). As ferramentas e materiais de coletas foram balde de plástico, sacos zip e trado holandês. As amostras foram coletadas aleatoriamente na forma de ziguezague e encaminhadas ao laboratório da Universidade Federal Rural da Amazônia – campus Capanema. Foram realizados os ensaios químicos para determinação de Matéria Orgânica (método Walkley & Black), pH (1:2,5), acidez potencial (H + Al), bases trocáveis da solução do solo: Cálcio (Ca²⁺), Magnésio (Mg²⁺) e Potássio (K⁺) extraídos com KCl 1,0 mol L⁻¹ por titulação, alumínio trocável (Al³⁺) por volumetria e Fósforo (P) disponível (Mehlich-1), segundo metodologia descrita pela por EMBRAPA (2017). A partir dos valores determinados de bases e alumínio trocáveis, calculou-se a Capacidade de Troca de Cátions Total (CTC^T), Soma de base (SB) e as percentagens de saturação por bases (V) e por alumínio (m), segundo as equações 1, 2, 3 e 4 respectivamente, como descrito em Prezotti e Martins (2013):

$$CTC_{pH7} = SB + (H^+ + Al^{3+}) \quad \text{Equação 1}$$

$$SB = K^+ + Ca^{+2} + Mg^{+2} + Na^+ \quad \text{Equação 2}$$

$$V (\%) = \frac{SB}{CTC^T} \times 100 \quad \text{Equação 3}$$

$$m (\%) = \frac{Al^{3+}}{CTC^T} \times 100 \quad \text{Equação 4}$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos resultados analíticos (tabela 1) foi constatado que o solo da área com plantio de pimenta-do-reino de 3 anos e 6 meses (A) apresentou diferenças significativas de valores em alguns atributos químicos quando comparado ao da área com plantio de pimenta-do-reino com 6 meses (B). Tal diferença

refere-se aos parâmetros pH, saturação por base, alumínio trocável e a saturação por alumínio.

O pH do solo é um importante indicativo da sua fertilidade atual. Este parâmetro informa como o alumínio se encontra quimicamente no solo, se em sua forma tóxica ou precipitada, e também sobre o nível de solubilidade dos macros e micronutrientes, bem como da atividade de micro-organismos no solo. Neste sentido, foi observado uma acidificação elevada na área A (pH = 4,8) e uma acidificação moderada no cultivo B (pH = 5,2) conforme a classificação presente em Prezotti e Martins (2013). Isso pode estar relacionado com a falta de manejos corretivos de rotina no plantio presente no solo A. Um solo com elevada acidez tem uma diminuição na disponibilidade dos micros e macronutrientes para as plantas e pode aumentar a possibilidade de ocorrência de toxidez pela quantidade de alumínio. Em estudos com pimenta-do-reino, Menezes (2014) observou que as lavouras se desenvolveram melhor em faixa de pH do solo de 5,0 a 6,5.

A saturação por bases (V%) é a soma das bases trocáveis (SB) expressa em porcentagem de capacidade de troca de cátions. A SB é um forte indicador da fertilidade do solo, assim um alto valor obtido nesse parâmetro, pode ser um indicativo para uma boa disponibilidade de nutrientes. Já a Capacidade de Troca de Cátions (CTC), determina a quantidade de cátions H^+ , Al^{3+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ e Na^+ que o solo é capaz de reter impedindo que estes sejam lixiviados pelas águas de drenagem, mas ao mesmo tempo mantendo-os em condições disponíveis para as plantas (RONQUIM, 2010).

No solo A com lavoura de pimenta de idade maior, observou-se baixos níveis de saturação por bases (V = 34,7%), CTC (3,6 $cmol_c/dm^{-3}$) e consequentemente, também um baixo valor de SB (1,3 $cmol_c/dm^{-3}$), evidenciando a perda de fertilidade devido a absorção dos nutrientes pela cultura. Já na área B com cultura recente, apresentou níveis relativamente bons para a saturação e soma de base (V = 51,6%; SB = 2,3 $cmol_c/dm^{-3}$) e CTC praticamente em nível crítico (4,2 $cmol_c/dm^{-3}$). Duarte (2004) afirma que a maioria dos solos cultivados com a pimenteira-do-reino apresenta baixa CTC, o que aumenta a importância de adubação com matéria orgânica no cultivo desta especiaria.

Valores elevados de SB, CTC e V% indicam a boa estabilidade do solo em manter os nutrientes trocáveis disponíveis para as plantas por um bom período de tempo. Por outro lado, técnicas tradicionais, como o cultivo intensivo a pleno sol, frequentemente utilizada por agricultores afetam de forma negativa os teores de matéria orgânica do solo que é responsável em grande parte pela capacidade de trocas de

cátions (LOPES, 1998; SILVA et al., 2007).

O Alumínio está diretamente relacionado ao pH, pois este é o principal fator que controla a sua disponibilidade no solo. Em altos níveis ele dificulta a disponibilidade dos demais elementos trocáveis no solo (MALAVOLTA, 1980). Já a porcentagem de saturação por Al^{3+} indica a probabilidade de que ocorra toxidez de alumínio para as plantas. Com relação aos teores de alumínio, embora sejam apresentadas faixas variando de baixo a alto, a partir de 0,5 $cmol_c/dm^{-3}$, pode ser um indicativo da necessidade de correção do solo, especialmente em condições de baixos teores de cálcio e de magnésio (BRASIL e CRAVO, 2007).

Tabela 1 – Resultados dos atributos químicos do solo de duas áreas com cultivo de pimenta-do-reino na Comunidade Cajueiro no município de Aurora-Pa.

Solo	pH	MO	P	K ⁺	Ca ²⁺ + Mg ²⁺	Al ³⁺	H ⁺ + Al ³⁺	SB	CTC pH7	V	M
	H ₂ O	dag kg ⁻¹	mg/dm ³		cmol _c /dm ³					%	
A	4,8	1,2	5	21	1,2	0,6	2,3	1,3	3,6	34,7	31,7
B	5,2	1,3	4,5	20	2,2	0,3	1,9	2,3	4,2	51,6	13,0

MO = Matéria Orgânica; P = Fósforo; K⁺ = Potássio; Ca²⁺ = Cálcio; Mg²⁺ = Magnésio; Al³⁺ = Alumínio trocável; H⁺+Al³⁺ = Acidez potencial; SB = Soma de Base; CTC pH7 = Capacidade de troca catiônica total; V = Saturação por base; m = Saturação por alumínio; A= Solo com pimenteiros com idade de 3 anos e 6 meses; B= Solo com pimenteiros com idade de 6 meses.

Fonte: Costa et al. (2018).

Verifica-se que a concentração de Al^{3+} na área A ($Al^{3+} = 0,6 \text{ cmol}_c/dm^{-3}$) apresentou os maiores valores em relação à área de cultivo B ($Al^{3+} = 0,3 \text{ cmol}_c/dm^{-3}$). Este resultado pode ser atribuído à elevada acidez do referido solo que foi discutida anteriormente. Verifica-se no solo B uma elevação na concentração desse íon, entretanto, esta mesma área apresentou um valor de saturação por alumínio de 13%, considerado bom. No que diz respeito à fertilidade do solo, onde o valor de m%, dependendo da cultura utilizada não deve ser superior a 20%.

Em estudos com pimenta-do-reino, Veloso *et al.* (1995) citam que a pimenta-do-reino é acumuladora e tolerante a presença de concentrações de alumínio inferiores a 20 mg/L no substrato. No entanto, doses superiores provocam distúrbios nutricionais com redução no crescimento da planta.

Outro atributo importante, a matéria orgânica e os nutrientes primários como o fósforo e o potássio apresentaram valores similares. Dessa forma, caracterizando as duas áreas como pobres nesses elementos segundo Brasil e Cravo (2007).

4. CONCLUSÃO

O pH foi o parâmetro que mais evidenciou a ineficiência das práticas de manejo empregadas pelo agricultor, dessa forma a degradação do solo afetou a sua fertilidade.

O manejo do solo tem grande importância no que diz respeito à manutenção das condições de fertilidade do mesmo por um longo período. A cultura de pimenta-do-reino exige tratamentos culturais que não se resumem em capinas rotineiras e limpeza da área, a não adoção de critérios de cultivo acarretará em baixa produção e prejuízos econômicos ao produtor.

Práticas como calagem, irrigação em períodos secos e a reposição de nutrientes mediante adubações, afim da manutenção das condições de fertilidade do solo, tornam-se necessárias durante o ciclo produtivo da cultivar pimenta-do-reino.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, M. R.; MOREIRA, A.; PEREIRA, J. C. R. Amostragem e Cuidados na Coleta de Solo para Fins de Fertilidade. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2014. 18p.

BRASIL, E. C.; CRAVO, M. da S. Interpretação dos Resultados de Análise de Solo. In: CRAVO, M. da S.; VIÉGAS, I. J. M.; BRASIL, E.C. (Org.). Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado do Pará. 1. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2007, p. 42-48.

CIDADE-BRASIL. Município de Aurora do Pará. abr. 2016. Disponível em: <<https://www.cidadebrasil.com.br/municipio-aurora-do-para.html>>. Acesso em: 01 de julho de 2018.

CORDEIRO, I. M. C. C.; ANDRADE, A. C. da S.; FERREIRA, G. C.; BRAGA, R. da S. Cultivo e produção agroambiental sustentável de curauá (*Ananas comosus* var. *erectifolius* (L.B.Sm.) Coppens & F.Leal, Bromeliaceae) no Nordeste paraense-PA. In: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS, nº8., 2011, Poços de Caldas. Anais... Poços de Caldas: GSC, 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 3.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2017. 573 p. (Documentos / Embrapa Solos, ISSN 978-85-7035-771-7).

LEMOS, O. F. et al. Boas práticas agrícolas da

produtividade e qualidade da pimenta-do-reino no estado do Pará. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 52.

LOPES, O. M. N. Efeito do feijão-de-porco no solo cultivado com pimenta-do-reino. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. p. 15. (Embrapa-CPATU, Circular Técnica, 74).

MALAVOLTA, E. Elementos de Nutrição Mineral de Plantas. São Paulo: Editora agronômica Ceres Ltda, 1980. 251p.

MENEZES, A. J. E. A. Tutor vivo com gliricídia. In: LEMOS, O. F.; TREMACOLDI, C. R.; POLTRONIERI, M. C. (Coord.). Boas práticas agrícolas para aumento da produtividade e qualidade da pimenta do reino no Estado do Pará. Brasília, 2014. p. 24-28.

OLIVEIRA, R. F. de; BOTELHO, S. M. Adubação. In: DUARTE, M. de L. R. Cultivo da pimenteira-do-reino na Região Norte. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. p. 29-38 (Sistemas de produção 1).

PREZOTTI, L. C.; MARTINS, A. G. Guia de interpretação de análise de solo e foliar. Vitória, ES: Incaper, 2013. p. 104.

RONQUIM, C. C. Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para regiões tropicais. Campinas: EMBRAPA monitoramento por satélite, 2010. p.30.

SILVA, R. C. et al. Alterações nas propriedades químicas e físicas de um chernossolo com diferentes coberturas vegetais. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 31, p. 101-107, 2007.

VELOSO, C.A.C. et al. Efeitos do alumínio em pimenteiros do reino (*Piper nigrum*, L.) cultivadas em solução nutritiva. Sci. agric. (Piracicaba, Braz.), Piracicaba, v. 52, n. 2, p. 368-375, ago. 1995.

ASPECTOS SENSORIAIS E MICROBIOLÓGICOS DO PÃO FRANCÊS ENRIQUECIDO COM OKARA

Claudia Elizabeth
Carvalho de Moraes
IFBA

Michele Marise Regis
Coité
UFG

RESUMO

Uma das fontes mais importantes de proteínas vegetais é a soja. Em seu processamento para a fabricação do extrato, há a produção do resíduo, denominado “okara”. No Brasil, este resíduo é descartado, mas no oriente, ele é utilizado como alimento, devido às suas ótimas qualidades nutritivas. Este trabalho teve por objetivo avaliar sensorialmente e microbiologicamente pães com diferentes concentrações desse subproduto. Para isso, primeiramente foi obtido o resíduo e realizadas as formulações; depois foram realizadas as análises sensoriais e microbiológicas. Com a elaboração dos pães contendo 0, 5, 10 e 15% de concentração de okara, foi feita a caracterização sensorial, em diferentes tempos de armazenagem. Assim, foi verificado que, a melhor aceitação dos pães foi no tempo de 0 e 72h para os que continham 10% de okara e 0 e 120h para os pães que foram adicionados de 15% do subproduto. A vida de prateleira dos pães estudados no presente trabalho ficou entre os 5 dias, período em que as análises sensoriais foram realizadas, utilizando-se de armazenamento refrigerado. Apesar de ter sido observada a presença de bolores e leveduras e coliformes termotolerantes no pão com concentração de 15% de okara e presença de mesófilos no resíduo do extrato aquoso de soja e no pão, as análises microbiológicas demonstraram que, ambas as amostras se encontram dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. O trabalho agregou valor à soja e ampliou sua utilização.

Palavras-chave: Aceitação Sensorial; Resíduo de Soja; Desenvolvimento de Novo Produto.

1. INTRODUÇÃO

Uma das fontes mais importantes de proteínas vegetais é a soja, cujos produtos derivados, do ponto de vista nutricional, são reconhecidos por seu elevado valor biológico. A produtividade de materiais alimentícios de origem animal é menos eficiente e consideravelmente mais custosa que a de origem vegetal.

Devido à insuficiência de proteína animal e ao seu custo elevado, a tendência da indústria de alimentos moderna tem sido procurar matérias-primas alternativas de alto teor proteico e vitamínico, as quais possam substituir e complementar as proteínas de origem animal na formulação de seus produtos, ocupando a soja um lugar relevante nas preferências por custo, quantidade e qualidade de proteínas disponível.

Como consequência da globalização, os mercados e os consumidores são mais receptivos aos alimentos de outras regiões e a novos produtos alimentícios. Assim, muitos alimentos de origem oriental atualmente estão sendo consumidos no ocidente e vice-versa. É o caso dos produtos derivados da soja, que atualmente se encontram disponíveis em nossos mercados locais (MORAES E SILVA, 1996).

As indústrias que elaboram o extrato hidrossolúvel de soja, conhecido comercialmente como “leite” de soja, não aproveitam o resíduo de tal processo para alimentação humana, destinando-o em sua totalidade à alimentação animal, ou é descartado como lixo. Este resíduo denominado “okara” é utilizado no oriente, como alimento, devido às suas ótimas qualidades nutritivas.

O okara se apresenta como uma massa de alta coesão, composição química complexa e elevado teor de água (70-80%). Possui uma alta capacidade de deterioração em condições normais de umidade e temperatura, necessitando, portanto, de processamento imediato para a sua conservação, tornando assim possível o seu aproveitamento. O emprego da técnica de secagem parece ser a maneira mais viável para o processamento do resíduo, devido às vantagens que essa tecnologia traz.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os aspectos microbiológicos do pão adicionado de okara desidratado, bem como verificar a aceitação deste produto com diferentes concentrações utilizadas e diferentes tempos de armazenamento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

OBTENÇÃO DO RESÍDUO DO EXTRATO AQUOSO DE SOJA

Inicialmente foi feita uma seleção dos grãos de soja e então obtida uma amostra de 500g. Após, os grãos foram imersos em água fervente e mantidos sob esta condição por cinco minutos, em seguida, a soja foi escorrida e colocada em água gelada. Depois de escorridos, os grãos foram colocados para cozinhar em quatro litros de água filtrada por uma hora e meia. Após o cozimento, foram intensamente triturados no liquidificador junto com a água de fervura. No processo seguinte a mistura foi coada e então, retirado o extrato aquoso de soja. O resíduo do leite de soja obtido, o okara, foi submetido à secagem em estufa, durante três horas a 150°C seguida de mais duas horas à 60°C, o produto obtido foi então triturado, até sua completa transformação em textura de farinha.

FORMULAÇÃO DOS PÃES COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE OKARA

A Tabela 1 apresenta as quantidades de ingredientes utilizados na formulação escolhida.

Tabela 1. Formulações do pão francês. IFBA, 2016.

Ingredientes	Quantidades
Açúcar	25g
Água	170 mL
Farinha de trigo sem fermento	372g
Fermento biológico	15g
Leite	85 mL
Margarina	26g
Ovos	1
Sal	7g
Okara	Dependente da concentração

É importante notar que a concentração de okara empregada diz respeito aos ingredientes sólidos em pó. Os pães foram preparados com concentrações de 5, 10 e 15% de okara, e o pão controle não recebeu adição do resíduo.

O tempo de fermentação empregado foi de 40 minutos em temperatura ambiente, após este período, os pães foram assados em forno convencional a 180°C por aproximadamente 40 minutos.

ANÁLISE SENSORIAL

Esta análise foi realizada de acordo as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008), no Laboratório de En-

sino de Tecnologia de Frutas e Carnes do IFBA/ Campus Barreiras. Foi aplicado teste de aceitação, utilizando uma escala hedônica de nove pontos que consistiu na variação entre “desgostei muitíssimo” e “gostei muitíssimo”. Os atributos analisados foram: aparência, cor, odor, sabor e textura.

Os pães com diferentes concentrações de okara foram analisados nos tempos de: 0, 3 e 5 dias. Cada grupo de amostras, diferenciados pela quantidade do resíduo, foi avaliado por 50 julgadores não treinados, totalizando 600 avaliações. Para os resultados foi calculada a média das notas dos atributos e após foi verificado o percentual do índice de aceitabilidade, seguindo a metodologia descrita por Dutcosky (2011).

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas foram realizadas no resíduo do extrato de soja bem como no pão com formulação de 15% de okara. Foi feita contagem de bolores e leveduras contagem total de aeróbios mesófilos e coliformes a 45°C, de acordo Silva et. al (2007).

A inoculação das placas foram implementadas em triplicata para cada diluição e a leitura realizada pelo método de plaqueamento em superfície (spread plate) de acordo com Silva et. al (2007).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi atingido 41,6% de rendimento de resíduo de extrato aquoso de soja desidratado, a partir de 500g de soja. Em seus estudos Bowles e Demiate, (2006) relatam que da desidratação de 1kg de okara fresco, são obtidos aproximadamente 250g deste subproduto seco. Tal fato demonstra que foram alcançados bons resultados de obtenção do resíduo no presente trabalho, em que foi atingindo aproximadamente o dobro do alcançado pelos autores.

A tabela abaixo apresenta o índice de aceitabilidade (IA) obtido para o pão francês enriquecido com diferentes concentrações de okara.

Tabela 2. Índice de Aceitabilidade (%) dos pães - com diferentes concentrações de okara - em diferentes tempos. IFBA, 2016.

Okara	Aparência		Cor			Odor			Sabor			Textura			
	Tempo (h)														
	0	72	120	0	72	120	0	72	120	0	72	120	0	72	120
0%	80	74	86	79	80	88	82	76	76	70	74	75	70	74	68
5%	79	77	79	78	82	78	77	75	75	67	72	73	71	68	68
10%	81	75	75	78	77	74	81	77	75	77	76	72	75	72	69
15%	80	71	76	82	72	73	81	67	75	79	65	78	82	61	72

Um índice de aceitação global igual ou superior a 70% classifica como aceito o produto analisado sensorialmente, de acordo Dutcosky (2011).

Dessa forma, foi verificado que todas as amostras foram aceitas em relação à aparência, porém os tempos de 72h e de 120h resultaram em médias de aceitação mais baixas, em torno de 74 a 79%, enquanto o tempo de 0h ofereceu ao pão, resultados em torno de 80%. Assim a melhor aparência do pão foi no tempo de 0h.

No que diz respeito à cor todas as amostras foram aceitas, com IA em torno de 80%.

Com o cálculo de aceitação foi notado que apenas a amostra de 15% em 72h não foi aceita. Porém ficou perceptível que a amostra no tempo de 0h teve notas de aceitação mais altas, em torno de 80%, em relação àquelas nos tempos de 120h, isto revela que o odor da amostra desse tempo de armazenamento foi o melhor.

As amostras de 5% de okara em 0h e de 15% no tempo de 72h não foram aceitas, quando o atributo analisado foi o sabor. Por esse motivo esses produtos não foram considerados vantajosos, visto que o parâmetro sabor é um dos principais, quando o consumidor avalia o produto de maneira geral.

As amostras de 5% e 15% de okara em 72h não foram aceitas, com relação à textura, e a única amostra aceita no tempo de 120h foi a de 15% de okara.

Nos pães contendo maior concentração de okara foi percebida uma textura pouco macia e menor umidade em relação aos demais produtos. Isto foi evidenciado pelos comentários feitos pelos provadores nas análises. Silva, et. al (2009), em sua pesquisa, sobre o desenvolvimento de pão de fôrma com a adição de farinha de “okara”, notou que o teor de umidade dos pães foi diretamente proporcional ao teor de farinha de “okara”, o autor explica esse fato relatando que, a absorção de água necessária para um adequado desenvolvimento da rede de glúten aumentou devido à presença das fibras e das proteínas contidas nas massas com o resíduo.

De acordo Cauvain e Young (2009) o envelhecimento de pães é detectado organolepticamente pelas alterações de textura, além de sabor e aroma, assim o resultado das mudanças químicas e físicas durante o armazenamento do pão torna-o, para o consumidor, um produto não “fresco”.

Entretanto, levando em consideração todos os atributos avaliados, a melhor aceitação dos pães foi no tempo de 0 e 72h para o que continha 10% de okara e 0 e 120h para os pães que foram adicionados de 15% do resíduo. Este fato estar relacionado com o sabor que os pães adquiriram com concentrações

mais elevadas do subproduto. De acordo com os comentários dos provadores, os produtos se tornam semelhantes, em sabor, aos pães integrais.

Foi notado que a refrigeração auxiliou no processo de conservação já que, com a adoção desta prática os produtos se mantinham estáveis sem indicativos de degradação até 15 dias, porém quando os pães foram mantidos em temperatura ambiente, no sexto dia já havia indícios de deterioração fúngica.

Cauvain e Young (2009) referem-se à deterioração por bolores em pães como consequência da contaminação desses produtos pós-assamento, que se dá a partir da presença de esporos fúngicos na atmosfera que os cercam durante o resfriamento, o fatiamento, a embalagem e o armazenamento.

A vida de prateleira dos pães estudados no presente trabalho ficou de 5 dias, período em que as análises sensoriais foram realizadas, utilizando-se o armazenamento refrigerado. Estudo semelhante foi realizado por Junior e colaboradores (2006) objetivando a otimização da formulação de pães de fôrma preparados com diferentes proporções de farinha de trigo, fécula de mandioca e okara. Em seus resultados foi observado que pães elaborados com 64,1% de farinha de trigo, 18,9% de okara e 17% de fécula de mandioca apresentaram boa aceitação até 96 horas após a sua produção.

Nas Tabelas 3 e 4 estão expostos os resultados das análises microbiológicas, realizadas com o resíduo do extrato aquoso de soja e com o pão adicionado desse resíduo.

Tabela 3. Resultados microbiológicos do okara. IFBA, 2016.

Aeróbios Mesófilos	Bolores e Leveduras	Coliformes Termotolerantes
45 UFC/g	Ausente em 10g	Ausente em 2,5 g

Tabela 4. Resultados microbiológicos de pão com 15% de concentração de okara. IFBA, 2016

Aeróbios Mesófilos	Bolores e Leveduras	Coliformes Termotolerantes
340 UFC/g	2 UFC/g	14 NMP/g

A Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, no que diz respeito à amidos, farinhas, féculas e fubá, em pó ou flocados, expõe que esses produtos devem conter até 10 UFC/g de coliformes para serem considerados aceitáveis. E a Resolução - CN-NPA nº 12, de 1978 descreve que as farinhas de pão devem conter um limite máximo de 103 UFC/g de bolores e leveduras. Considerando semelhante à natureza do okara e enquadrando-o neste parâmetro, é notado que o produto obtido como resíduo, encontra-se dentro das normas estabelecidas.

Segundo Silva et. al, (2007) a contagem total de ae-

róbios mesófilos não é um indicador de segurança, já que não está diretamente relacionado à presença de patógenos ou toxinas. Relata ainda que, produtos fermentados apresentam populações naturalmente altas de mesófilos, sem qualquer relação com a qualidade.

Jabs (2013) realizou análises microbiológicas em okara in natura e encontrou um valor maior que 1100 NMP/g de coliformes a 45°C, assim como números elevados na contagem total de microrganismos e na contagem de bolores e leveduras. Assim, menciona que como o resíduo okara geralmente é utilizado na forma de farinha, a carga bacteriana pós-secagem é bem menor do que a in natura, fato que pode ser observado através dos resultados obtidos nesta pesquisa.

Ainda, a resolução - CNNPA nº 12, de 1978 descreve que os pães embalados ou não, devem conter no máximo 5x10 UFC/g de bactérias do grupo coliformes e em relação a bolores e leveduras podem conter até 103 UFC/g. As características microbiológicas do pão com maior concentração do resíduo obedecem a esses aspectos da legislação.

Através da técnica de NMP (Número mais Provável) foi percebido que o índice NMP para as combinações de tubos positivos, em relação aos coliformes no pão, é 14. Isso revela que, ao nível de 95% de significância, as amostras de pão com 15% de adição de okara contém entre 6 e 35 NMP/100 mL para a análise de coliformes termotolerantes, em que o número mais provável é 14. Resultado semelhante foi obtido por Cantuária e colaboradores (2008), através da realização de análises microbiológicas em pães contendo 0, 5, 10 e 15% de okara em base seca (g/100g) e foi percebido que em todas essas concentrações obtiveram resultados para coliformes a 45° e 35°C < 3 NMP/g.

Cauvain e Young (2009), sobre a deterioração por bolores, explicam que os ingredientes secos, principalmente a farinha, contêm esporos fúngicos, e o pó se espalha facilmente pelo ar. Por isso o ambiente de fabricação de pães não é considerado estéril, o que facilita a contaminação do pão pós-processamento.

4. CONCLUSÕES

Contudo pode-se afirmar que o okara pode ser utilizado como matéria-prima alimentícia, desde que realizados procedimentos térmicos para torna-lo mais adequado microbiologicamente. Foi possível então, produzir e caracterizar os pães a partir do uso do resíduo seco do extrato aquoso de soja em pão francês, o que agrega valor à soja e torna mais ampla as suas possibilidades de processamento.

Este trabalho pode ser estendido com a realização de análises físico-químicas e de composição centesimal da matéria-prima utilizada, bem como do produto obtido.

Agradecimentos

Ao CNPq/ IFBA pela concessão da bolsa de Iniciação Tecnológica.

REFERÊNCIAS

BOWLES, S.; DEMIATE, I. M. Caracterização Físico-Química de Okara e Aplicação em Pães do Tipo Francês. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 26, n. 3, p.652-659, jul.-set. 2006.

BRASIL. RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Aprova o Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos Para Alimentos. Disponível em: <http://www.abic.com.br/public/meda/CONS_leg_resolucao12-01.pdf>. Acesso em: 01 de Agosto de 2016.

BRASIL. Resolução - CNNPA nº 12, de 1978, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Aprova as Normas Técnicas Especiais, do Estado de São Paulo, revistas pela CNNPA (Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos), relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12_78_pao.htm>. Acesso em: 01 de Agosto de 2016.

CANTUÁRIA, C. M. et al. Perfil Sensorial de Pães de Forma Enriquecidos com Okara. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v.10, n. 2, p. 111- 120, 2008.

CAUVAIN, S. P; YOUNG, L. S. *Tecnologia da Panificação*. 2. ed. Barueri- SP: Manoele, 2009.

DUTCOSKY, S. D. *Análise sensorial de alimentos*. 3ª Ed. Curitiba: Champacnat, 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos*. 1. ed. Digital. São Paulo: NIT/ IAL, 2008. 1020 p.

JABS, D. *Estudo da Temperatura de Secagem do Okara (Resíduo do Extrato Aquoso de Soja), Caracterização e Avaliação do Produto Como Complemento Nutricional*. 2013. 54 f.

Trabalho de Conclusão de Curso- Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, 2013.

JÚNIOR, M. S. S. et al. Otimização da Formulação de Pães de Forma Preparados com Diferentes Proporções de Farinha de Trigo, Fécula de Mandioca e Okara. *Boletim do Centro de Pesquisa de Alimentos*, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 221- 248, jan./jun. 2006.

MORAIS, A.A.C., SILVA, A.L. *Soja: suas aplicações*. Rio de Janeiro: Medsi, 1996.

SILVA, L. H. et al. Desenvolvimento de Pão de Forma com a Adição de Farinha de "okara". *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 12, n. 4, p. 315-322, out./dez. 2009.

SILVA, N. et al. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos*. 3. ed. São Paulo: Varela, 2007.

AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA UMIDADE E PH SOB DIFERENTES COBERTURAS DE SOLO

Paulo Henrique Melo
Gadelha

IFCE

Francisco Sildemberny
Souza Dos Santos

IFCE

Tatiane Ferreira de Al-
meida

IFCE

Keline Sousa Albuquer-
que Uchôa

IFCE

Cleilson do Nascimento
Uchôa

IFCE

RESUMO

Avaliou-se neste trabalho o comportamento da alface cv. Elba sobe diferentes coberturas de solo, O experimento foi sendo conduzido perímetro Irrigado Jaguaribe-Apodi, na UEPE (Unidade de Extensão, Pesquisa e Ensino) do Instituto Federal do Ceará (IFCE). foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, sendo três repetições de cada tratamento. Os tratamentos, T1 = bagana da carnaúba (*Copernícea cerífera Mart.*), T2 = casca de arroz (*Oryza sativa*), T3 = mulching (plástico de polietileno), T4 = Palha de milho triturado (*Zea mays L.*), T5= Capim (*Panicum maximum cv. Tanzânia*) e T6 = solo sem cobertura (testemunha). O sistema de irrigação escolhido foi de microaspersão, o transplante foi realizado 30 dias após a semeadura, os canteiros receberam uma adubação de fundação com biofertilizante de 8L por m² que foi preparado com a utilização de inoculantes biológicos, na proporção de 1L de bio para 1L de água, a solução foi aplicada na superfície dos canteiros. Foram avaliados o pH e umidade a 5 e 10 cm de profundidade, para a determinação da temperatura na superfície das coberturas foi utilizado um termômetro infravermelho de alta temperatura INSTRUTHERM T1-870, na determinação da temperatura aos 5 e 10 cm de profundidade utilizo-se um geotermômetro. A cobertura morta favoreceu a retenção de umidade e reduziu as oscilações e amplitude nas temperaturas a 5 e 10 cm de profundidade e na superfície do solo com destaque para a bagana que promoveu vantagens nos aspectos agrometeorológicos econômicos e pela sua disponibilidade na região.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*; Mulching; Bagana; Geotermometro; Cobertura Morta.

1. INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa*) originou-se de espécies silvestres, ainda atualmente encontradas em regiões de clima temperado, no sul da Europa e na Ásia Ocidental (FILGUEIRA, 2003). É a mais popular das hortaliças folhosas, sendo cultivada em quase todas as regiões do globo terrestre. Pode ser considerada uma boa fonte de vitaminas e sais minerais, destacando-se seu elevado teor de vitamina A, além de conter vitaminas B1 e B2, vitaminas C, cálcio e ferro (Fernandes et al., 2002).

A utilização de coberturas já é uma prática largamente utilizada na agricultura Brasileira com reconhecidos resultados em virtude dos benefícios associados a esta prática na melhoria das características químicas físicas e biológicas do solo tornando a atividade olerícola mais rentável e com menor impacto sobre os ecossistemas no qual esta inserida.

A prática de cobertura do solo é tradicionalmente recomendada em sistemas orgânicos, pois permitem evitar perdas excessivas de água, reter a umidade do solo, diminuindo o impacto da chuva e diminuindo o excesso de temperatura do solo, além de enriquecer o solo com nutrientes após a decomposição do material, permitindo melhorar o desempenho das culturas (Souza et al., 2006).

Nas zonas tropicais ocorre a necessidade da diminuição da temperatura do solo, e a preservação da umidade pelo uso de cobertura morta de resíduos culturais favorecem o desenvolvimento das plantas, uma vez que a seca e as altas temperaturas do solo podem afetar o desenvolvimento das sementes, diminuir a taxa de emergência, diminuir o desenvolvimento das raízes, e diminuir a produção. (Harrison-Murray & Lal 1979; SILVA, 2007)

A cobertura morta exerce controle acentuado na emergência de plantas infestantes por vários fatores. A camada de palha reduz a oscilação de temperatura do solo, o que tem grande impacto em plantas que precisam de oscilação de temperatura para a quebra de dormência (GOMES, 2008). A proteção do solo promovido pela palha também abriga insetos e microorganismos que prendem ou decompõem sementes de espécies daninhas. Também ocorre a liberação de compostos alelopáticos que inibem o estabelecimento de muitas espécies de plantas infestantes.

Além desses fatores, assim que a cobertura morta é decomposta com o tempo de exposição no solo, ocorre a liberação de nutrientes e aumento nos teores de matéria orgânica do solo, o que permite maior infiltração de água. A palha também protege o solo da evaporação da água com manutenção da umidade (HIRATA et al., 2014).

Segundo Resende et al. (2005), a utilização de coberturas mortas pode propiciar uma série de vantagens para as culturas olerícolas, tanto nos aspectos técnicos como econômicos, com especial importância para a agricultura familiar que se caracteriza pelo cultivo em pequenas áreas.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento da cobertura do solo na cultura do alface cv. Elba, a diferença na temperatura, umidade a 5 e 10 cm de profundidade e pH nas condições do município de Limoeiro do norte, no Estado do Ceará.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no perímetro Irrigado Jaguaribe-Apodi, na UEPE (Unidade de Extensão, Pesquisa e Ensino) do Instituto Federal do Ceará (IFCE) - Campus Limoeiro do Norte, localizada no município de Limoeiro do Norte.

O clima na região é quente e semi-árido, com temperatura média de 28,5°C, classificado como BSw.h. segundo Köppen, caracterizada por uma estação chuvosa nos meses de janeiro a maio, e outra seca de julho a dezembro. O solo da área experimental apresenta textura franco-argiloarenosa, pertence à ordem dos Cambissolos, subordem Cambissolo Háptico, derivado de rochas calcárias, formação Jandaíra (SANTOS, 2006). Inicialmente, as seguintes características: pH em água= 7,6; P= 6 mg/dm³; K= 7,73 mg/dm³; Ca= 84,7 mg/dm³; Mg= 34,2 mg/dm³; H+ Al= ND mg/dm³; MO= 30,48 g/Kg; V= 100%.

O experimento foi desenvolvido em condições de campo com 18 canteiros com dimensões de 3x1 m, está sendo utilizado o delineamento inteiramente casualizado, sendo três repetições de cada tratamento ao todo o experimento contou com 18 canteiros. Os tratamentos consistem, T1 = bagana da carnaúba (*Copernicea cerifera* Mart.), T2 = casca de arroz (*Oryza sativa*), T3 = mulching (plástico de polietileno), T4 = Palha de milho triturado (*Zea mays* L.), T5= Capim (*Panicum maximum* cv. Tanzânia) e T6 = solo sem cobertura (testemunha). Em agosto de 2015 iniciaram-se os trabalhos, foi realizada a revisão de literatura sobre o tema da pesquisa, levantamento de preços e posteriormente a aquisição dos materiais para a condução da pesquisa com a utilização das coberturas, amostras das coberturas foram coletadas para a análise em laboratório no intuito de descobrir sua composição e disponibilidade de nutrientes, para o preparo da área do experimento foi realizado um levantamento prévio com a coleta de solo para a análise, foi realizada uma gradagem para a descompactação do solo, seguida da utilização do rotoencanteirador para a formação dos canteiros, porém o implemento constrói os can-

teiros de forma linear sendo necessário realiza o piqueteamento da área e a divisão dos canteiros de forma manual com a utilização de uma trena e uma inchada.

Em outubro de 2015 foi realizada a sementeira da alface crespa cv. Elba foram utilizadas semente TOP-SEED Premium, sementeiras em bandejas de polietileno na qual se utilizou como substrato exclusivamente composto orgânico a base de esterco bovino e restos vegetais oriundos da própria UEPE, porém não houve êxito devido ao severo ataque de formigas que retiravam as sementes das células antes mesmo que elas germinassem, mais com o início das chuvas o ataque das formigas diminuiu bastante o que pode estar relacionado a uma maior oferta de alimento no ambiente só então as mudas foram produzidas.

O sistema de irrigação escolhido foi de microaspersão 3x3, com 2 horas de irrigação 1 pela manhã e 1 pela tarde. O transplante foi realizado 30 dias após a sementeira, os canteiros receberam uma adubação de fundação com biofertilizante de 8L por m² que foi preparado com a utilização de inoculantes biológicos (Composted e Soil Set), na proporção de 1L de bio para 1L de água, a solução foi aplicada na superfície dos canteiros exatamente nos locais que viriam a receber as mudas.

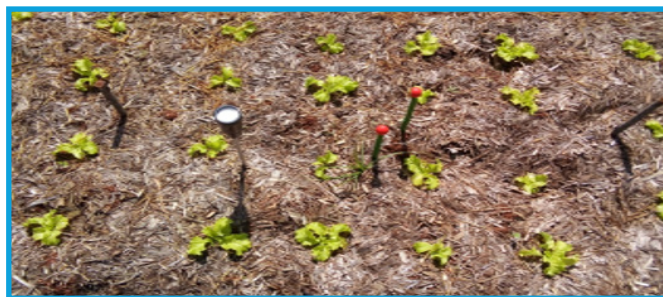
No dia 17 de fevereiro foram estaladas as coberturas nos tratamentos T1, T2, T4 e T5 receberam aproximadamente um soco de 60 kg por canteiro com aproximadamente 5 cm de espessura, no tratamento T3 foi utilizado o mulching com dimensões de 1,5 m de largura por 3,5 m de comprimento, em seguida foi realizado o transplante das mudas para o campo com o auxílio de uma pequena pá e uma fita métrica (Figura 1), na ocasião foram colhidas amostras das coberturas vegetais para a análise laboratorial a fim de determinar macro e micronutrientes, umidade, carbono, matéria orgânica, relação carbono nitrogênio e pH das coberturas vegetais. 10 dias após o transplante foi realizada uma adubação de cobertura com biofertilizante com uma diluição de 25% utilizando-se um Becker para a quantificação da solução e aplicação no colo da planta, as plantas daninhas nas entrelinhas foram manejadas com a utilização de uma roçadeira lateral a gasolina.

Figura 1 – Transplante.



Após a colheita foram coletadas amostras de solo de todos os tratamentos, a coleta do solo foi efetuada na camada de 0-20 cm, com ralo holandês, que posteriormente foram enviadas ao laboratório para análise de macro e micronutrientes. As avaliações de pH, temperatura e umidade foram realizadas semanalmente, para a determinação do pH e umidade a 5 e a 10 cm de profundidade foi utilizado o SOIL PH & MOISTURE TESTER com determinação direta (Figura 2).

Figura 1 – Determinação do pH e Temperatura.



A temperatura na superfície das coberturas foi determinada com termômetro infravermelho de alta temperatura INSTRUTHERM T1-870, para a determinação da temperatura aos 5 e 10 cm de profundidade foi utilizado um geotermômetro com tempo para a estabilização de 5 minutos.

As avaliações foram realizadas de forma blocada no intuito de reduzir o efeito do tempo de estabilização do geotermômetro. Os valores das características avaliadas foram submetidos à análise de variância, utilizando o programa estatístico ASSISTAT Versão 7.7 beta. As médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi encontrada resposta significativa ($p < 0,05$) com destaque para a variável umidade a 10 cm, nos tratamentos T1, T2, T4 e T5 os quais foram responsáveis por manter a umidade por mais tempo (Tabela 1). A umidade a 10 cm de profundidade foi inferior nos tratamentos T3 e T5 indicando uma deficiência na manutenção da umidade (Tabela 1), foi observado que com relação ao horário de leitura a menor umidade foi medida às 12 horas muito em função de uma maior incidência de radiação solar, outro fato que pode estar relacionado a uma menor umidade seria o horário de irrigação as quais eram realizadas às 10 e às 14 horas, não foi observada diferença significativa entre os tratamentos para a variável umidade a 5 cm, para a variável horário de leitura foi observado uma menor umidade às 9 e 12 horas, podendo ser explicado pela infiltração que ocorreu no período da noite e pela maior evapo-

transpiração ao meio dia.

Filgueira (2008) adverte que, a água é imprescindível à vida vegetal e constitui mais de 90% do peso da parte utilizável da maioria das hortaliças, sendo fácil, portanto, aquilatar sua importância na olericultura. O teor de umidade no solo condiciona a absorção de água e dos nutrientes minerais, essenciais ao desenvolvimento das plantas; a umidade do ar influencia a transpiração (perda de água pelas folhas) e outros processos que afetam a cultura. Os resultados de pH (Tabela 1) provenientes de material de origem vegetal T1, T2, promoverão uma redução do pH em virtude do processo de decomposição, O solo utilizado possui vantagens de não possuir problemas de acidez não sendo necessário correção de acidez. Contudo de acordo com Pavinato & Roselem (2008), o depósito de restos culturais na superfície do solo podem libera ácidos orgânicos que podem interagir na fase sólida e ocupar os sítios de adsorção de nutrientes, competindo diretamente com eles e aumentando sua disponibilidade no solo.

Tabela 1- Fatores agroclimáticos da Alface cv. Elba sobre diferentes coberturas mortas em sistema de produção orgânica. Em levantamentos efetuados em 24/03/2016-Limoeiro do norte, CE

Fatores	Variáveis			
Coberturas	Ph a 5 cm	Ph a 10 cm	Unid. a 5 cm	Unid. a 10 cm
1- Bagana	5,9 b	5,5 b	3,3 a	4,2 a
2- Casca de arroz	5,8 b	5,2 b	3,4 a	4,5 a
3- Malching	6,1 b	5,6 a	2,7 a	3,6 b
4- Milho triturado	5,8 a	5,4 b	3,1 a	4,2 a
5- Capim	6,1 a	5,9 a	2,0 a	3,2 b
6- Testemunha	5,7 a	5,3 b	3,5 a	4,3 a
Horário de Leitura				
9	6,10 a	5,5 a	2,8 b	4,1 a
12	6,06 a	5,6 a	2,6 b	3,6 b
15	5,7 a	5,3 a	3,6 a	4,3 a
Média	5,96	5,52	3,03	4,03
C. V. (%)	5,48	6,42	25,35	18,77

* As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

O tratamento T4 apresentou uma decomposição acelerada com relação a os demais tratamentos o pode esta em função do fato de ter passado pelo processo de trituração aumentando sua área específica e favorecendo sua decomposição favorecendo o acúmulo de matéria orgânica favorecendo a capacidade de retenção de umidade, quanto ao T5 ocorre o inverso por não ter sido triturado apresentou uma decomposição lenta e com dificuldade de acomodação na superfície do canteiro (Tabela 1).

Os resultados obtidos com relação à temperatura a 5 e 10 cm de profundidade revelam respostas significativas em relação ao efeito das coberturas no controle da temperatura na superfície do solo com

destaque para os tratamentos T1, T3, T4, e T5 em ambas as profundidades (Tabela 2).

Tabela 2- Fatores agroclimáticos da Alface cv. Elba sobre diferentes coberturas mortas em sistema de produção orgânica. Em levantamentos efetuados em 24/03/2016-Limoeiro do norte, CE

Fatores	Variáveis		
Coberturas	Temp. °C a 5Cm	Tempo. °C a 10cm	Leitura com infravermelho °C
1- Bagana	30.8 b	30.1 b	32.9 a
2- Casca de arroz	32.2 a	30.9 a	33.1 a
3- Malching	30.6 b	30.1 b	36.02 a
4- Milho triturado	30.5 a	29.7 b	28,1 b
5- Capim	31.05 a	29.7 b	29.5 b
6- Testemunha	32.06 a	30.5 a	29.6 b
Horário de Leitura			
9	30.5 b	29,2 c	32.10 b
12	31.8 a	30.3 b	37.15 b
15	31.8 a	31.07 a	25.38 c
Média	31.24	30.23	31.54
C. V. (%)	2.46	1.75	16.90

* As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

A leitura de temperatura com o infravermelho apresentou resultados significativo para os tratamentos T1, T2, T3 com maiores temperaturas na superfície do solo. Com relação aos horários de leitura a temperatura a 5 cm apresentou maiores temperaturas em função de maior flutuação superficial, a temperatura a 10 cm apresentou um regime contínuo de aquecimento sendo o pico de temperatura registrado as 15 horas, a temperatura medida por infravermelho foi superior as 12 horas do dia (Tabela 2).

Segundo Costa et al (2007), a dissipação de calor pelo solo umedecido, quando a temperatura começou a diminuir, após as 13:00 h, foi mais lenta que a do solo seco, conseqüentemente, a temperatura na superfície do substrato úmido tendeu a alcançar magnitudes mais elevadas que no solo com menos umidade, para esse intervalo do dia. Na camada superficial (2 cm), a temperatura atinge o valor máximo entre as 12h e as 14h; e em profundidades maiores, além da menor amplitude térmica, os horários em que ocorrem os valores máximos são diferentes.

4. CONCLUSÕES

A utilização de cobertura morta no cultivo da alface cv. Elba favoreceu a retenção de umidade quando comparado com o Mulching.

O uso das coberturas mortas reduziu as oscilações e amplitude nas temperaturas a 5 e 10 cm de profun-

didade e na superfície do solo com destaque para a bagana que promoveu vantagens nos aspectos agrometeorológicos econômicos e pela sua disponibilidade na região.

Agradecimentos

Agradecemos pelo apoio ao PIBIC e IFCE campos limoeiro do norte pelo apoio fundamental e decisivo.

REFERÊNCIAS

COSTA, M. FERREIRA. Eficiência da cobertura morta na retenção de umidade no solo. Disponível:<<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/6/7>>.ifrn,Natal RN, IFRN, 2007. Acesso: Setembro/2016.

FERNANDES, A. A.; MARTINEZ, H.E.P.; PEREIRA, P.R.G.; FONSECA, M.C.M. Produtividade, acúmulo de nitrato e estado nutricional de cultivares de alface, em hidroponia, em função de fontes de nutrientes. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n. 2, p. 195-200, junho 2002.

FILGUEIRA, F. A. R.; Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3º edição, Viçosa, MG : Ed. UFV, 2008. 421p.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2ª ed., UFV, 2003.

GOMES JR., FG; CHRISTOFFOLETI, PJ. Biologia e manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto. Planta daninha , Viçosa, v. 26, n. 4, p. 789-798, 2008.

HARRISON-MURRAY, R.S.; LAL, R. High soil temperature and response of maize to mulching in lowland humid tropics. In: LAL, R.; GREENLAND, D.J. Soil physical properties and crop production in the tropics, Chichester: Wiley, p.285-304, 1979.

HIDRATA, A. C.S.; NARITA, A.; RÓS, A. B.Cobertura morta no manejo de plantas daninhas em cebola. Pesquisa e tecnologia, apta regional, 2014.

PAVINATO, Paulo Sérgio; ROSOLEM, Ciro Antonio. Disponibilidade de nutrientes no solo: decomposição e liberação de compostos orgânicos de resíduos vegetais. Rev. Bras. Ciênc. Solo, Viçosa , v. 32, n. 3, p. 911-920,

June 2008 .

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C.; Meteorologia Agrícola. Ed. Revista e ampliada, p 37, Fev de 2007.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C.; Meteorologia Agrícola. Ed. Revista e ampliada, p 37, Fev de 2007.

RESENDE, Francisco Vilela et al . Uso de cobertura morta vegetal no controle da umidade e temperatura do solo, na incidência de plantas invasoras e na produção da cenoura em cultivo de verão. Ciênc. agrotec., Lavras , v. 29, n. 1, p. 100-105, Feb. 2005 .

SANTOS, F.S.S.; Diferentes lâminas de irrigação e doses de nitrato de potássio, aplicados via fertirrigação, sobre a cultura do mamão formosa; Dissertação de mestrado em Irrigação e Drenagem. 2006. Disponível em:<http://www.teses.ufc.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2188>; Acesso em:Fev/2017.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. Manual de Horticultura Orgânica. 2. Ed. Viçosa, MG: Ed. Aprenda Facil, 2006. p106-311.

SILVA, José Carlson Gusmão da et al . A influência da cobertura morta sobre características físicas e químicas de frutos da pinha (*Annona squamosa* L.). Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal , v. 29, n. 2, p. 287-291, Aug. 2007 .

AVALIAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS NA MANIPULAÇÃO DA MERENDA EM ESCOLAS PÚBLICAS DE CODÓ - MA

Crislane Cristina
Baima Silva
IFMA

Francisca Carla
Lopes Soares
IFMA

Dalva Muniz Pereira
IFMA

Cecília Teresa Muniz
Pereira
IFMA

RESUMO

Os alunos que estudam na rede pública de ensino têm por direito receber a merenda escolar gratuitamente, devendo esta ter uma boa apresentação e garantir a segurança alimentar para as crianças. Na maioria dos casos as escolas tem como manipulador dessa merenda mulheres que exercem também toda a atividade de higienização do prédio. O objetivo deste estudo foi oferecer instrumentos teóricos e práticos sobre a importância da manipulação segura de alimentos e desenvolver estratégias para aplicação destes conhecimentos nas atividades cotidianas de trabalho. Após a escolha das escolas, as merendeiras responderam um questionário sobre Boas Práticas de Manipulação de Alimentos, contendo 22 questões fechadas referentes ao perfil dos participantes e a rotina de trabalho executada pelos mesmos, baseado na Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 216/2004. A pesquisa de *Staphylococcus* coagulase positiva e coliformes termotolerantes foi feita por coleta com Swabs estéreis das mãos das merendeiras e, após, realizada uma capacitação com estas mulheres e uma segunda análise microbiológica. Os resultados do questionário mostraram além de falhas na estrutura das escolas, práticas inadequadas por partes das merendeiras. Assuntos como contaminação, higienização e conservação de alimentos foram trabalhados na capacitação, surtindo efeito positivo na presença dos microrganismos pesquisados que apresentaram uma redução na segunda análise em relação à primeira. A capacitação mostrou-se bastante válida como uma proposta de diminuir os riscos de contaminação na merenda escolar oferecida às crianças.

Palavras-chave: Controle Higiênico-sanitário; Manipulador de alimentos; Segurança Alimentar.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, as crianças e os adolescentes, além da alimentação domiciliar, têm o direito de receber alimentação escolar oferecida gratuitamente nas escolas públicas em função do repasse financeiro do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) (BRASIL, 2004a). O cardápio oferecido aos alunos deve promover hábitos alimentares saudáveis, apresentar boa aceitação pelos escolares, ser elaborado com alimentos de boa qualidade e livres de microrganismos que possam pôr em risco a saúde das crianças e adolescentes beneficiados pelo programa (FLAVIO et al, 2004).

O controle higiênico-sanitário no ambiente escolar é um aspecto que deve ser observado, tendo em vista que o PNAE atende anualmente a milhares de alunos que frequentam creches, pré-escolas e escolas do ensino fundamental das redes federal, estadual e municipal. Os padrões de qualidade devem ser alcançados para garantir alimentos seguros, pois as crianças são mais suscetíveis às Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) devido ao fato de ainda não possuírem o sistema imunológico totalmente desenvolvido (SILVA; GERMANO; GERMANO, 2003a).

As DTA são responsáveis por várias enfermidades e todos os anos são identificados casos de óbito e de deterioração do estado nutricional na população infantil por doenças diarreicas. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), 70% dos casos de diarreias se devem ao consumo de alimentos contaminados. A OMS estima que anualmente ocorram cerca de 2,2 milhões de óbitos atribuídos ao consumo destes alimentos, sendo que 1,8 milhões das mortes são de crianças (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2008; CABRERA, 2008).

Caracteriza-se como alimento contaminado aquele que apresenta uma característica alterada, pois, os alimentos são excelentes substratos onde se desenvolvem numerosas espécies e variedades de microrganismos, por vários fatores ambientais. De todos os microrganismos, as bactérias são as de maior participação nos processos de contaminações de alimentos, pois atuam sob numerosos tipos de substratos, sob diferentes faixas de temperatura e de pH, bem como de condições do meio ambiente (FIGUEIREDO, 2001). Essa contaminação pode ocorrer quando o homem lhe transfere microrganismos, tanto no contato direto, ou como outros fatores com condições inadequadas para que isso ocorra (temperatura, instalações, utensílios e equipamentos mal cuidados) (CORREA, 2008).

Segundo Arruda (2000), a questão da segurança alimentar sob o ponto de vista higiênico-sanitário é de grande preocupação e por isso faz-se necessária

a adoção de medidas que previnam a contaminação nas diferentes etapas do processo produtivo, uma vez que as DTA se propagam com rapidez e alta patogenicidade.

A expressão “manipulador de alimentos” é genericamente utilizada para classificar todas as pessoas que podem entrar em contato com parte ou com o todo da produção de alimentos, incluindo os que colhem, abatem, armazenam, transportam, processam ou os preparam (GERMANO et al., 2000).

Desta forma, pesquisas sobre o conhecimento de práticas de higiene com quem manipula alimentos em escolas se tornam importantes, desde que podem alertar para um risco de DTA que este grupo pode estar exposto. Portanto, esta pesquisa teve como objetivo oferecer instrumentos teóricos e práticos sobre a importância da manipulação segura de alimentos e desenvolver estratégias para aplicação destes conhecimentos nas atividades cotidianas de trabalho.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada nas 4 maiores escolas da rede de ensino municipal da Cidade de Codó-MA, quanto ao contingente de alunos, dados obtidos segundo a Secretaria de Educação do Município.

Junto à direção das escolas, foi solicitada a autorização para a efetivação do projeto. Após autorização, as merendeiras dos turnos matutino e vespertino foram informadas sobre as etapas do projeto, que envolveu a realização da avaliação da segurança alimentar e posterior capacitação. Nesta primeira etapa, para responder o questionário e para participar da análise microbiológica foram escolhidas 8 merendeiras, sendo 2 de cada escola, utilizando como critério aquelas que mais manipulavam a merenda servida às crianças.

2.1 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO

Realizou-se a aplicação de um questionário às merendeiras que receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), elaborado de acordo com o Comitê de Ética e Pesquisa (CEP - Processo 54999216.0.0000.5554). O questionário de avaliação dos conhecimentos sobre Boas Práticas de Manipulação de Alimentos (BPMA) possuía 22 questões fechadas referentes ao perfil dos participantes e a rotina de trabalho executada pelos mesmos, baseado na Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 216/2004, onde as mesmas respondiam questões relacionadas à recepção dos alimentos, higienização do local de preparo, armazenamento, conhecimento dos alimentos de acordo com sua perecibilidade.

2.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Após responder ao questionário, as merendeiras passaram pela segunda etapa da avaliação da qualidade da merenda escolar, que consistiu em colher amostras das mãos das mesmas por meio de *swabs* descartáveis embebido com água peptonada 0,1%.

Com a ajuda de uma caixa de isopor, transportou-se para as escolas luvas descartáveis, *swabs* estéreis descartáveis, tubos de rosca contendo água peptonada para a condução das amostras ao laboratório.

Depois dos esclarecimentos da etapa, realizou-se o esfregão do *swab* nas mãos, entre os dedos e unhas das merendeiras que foram armazenados nos tubos de ensaio contendo 9mL de água peptonada 0,1%.

Realizou-se o mesmo procedimento nas quatro escolas de rede municipal. Após este processo direcionou-se as amostras colhidas ao Laboratório Interdisciplinar do Instituto Federal do Maranhão – IFMA Campus Codó. Depois que chegaram ao laboratório, as mesmas receberam identificação, com as amostras coletadas no turno vespertino chamadas de A e as amostras do turno matutino de B, respectivamente, de acordo com a ordem das coletas. As amostras passaram por pesquisa de *Staphylococcus* coagulase positiva e coliformes termotolerantes, seguindo-se a recomendação da APHA (1992).

2.3 STAPHYLOCOCCUS COAGULASE POSITIVA

As amostras coletadas das mãos das merendeiras foram submetidas à pesquisa de *Staphylococcus* coagulase positiva. Após a chegada das amostras no laboratório, foi transferido 1mL da amostra para um tubo com tampa de rosca contendo 3mL de BHI (*Brain Heart Infusion*), com auxílio de uma micropipeta e pontas descartáveis; em seguida, os tubos foram para a estufa à 35°C por 24h. Posteriormente os tubos que turvaram, indicando crescimento de bactérias, deles retirou-se com auxílio de alça de platina estéril uma alçada para incubação, realizando estriamento, em placas contendo Agar Manitol Salgado por 24h à temperatura de 35°C. O teste foi realizado em duplicata, afim de obter colônias características (amarelo fermentadoras). Foram selecionadas 5 colônias de cada placa para a realização os testes bioquímicos.

2.4 TESTES BIOQUÍMICOS

2.4.1 COLORAÇÃO DE GRAM

Para este teste foram utilizados violeta genciana, lugol, álcool, fucsina e água destilada para a colo-

ração dos microorganismos Gram Positivos.

Transferiu-se para uma lâmina de vidro uma pequena porção de cada cultivo bacteriano obtido no meio de Ágar Padrão para Contagem ou Plate Count Agar (PCA), e aplicou-se os reagentes sobre cultivo, com ajuda de um conta-gotas na seguinte ordem: violeta genciana durante 1 minuto; lavagem com água destilada; lugol por 1 minuto; lavagem com água destilada; álcool por 20 segundos; lavagem com água destilada; fucsina por 1 minuto. Em seguida a lâmina foi levada para microscópio para visualização em lente objetiva de 100. Como controles positivo e negativo foram utilizadas cepas de *S. aureus* ATCC 25923 e *Escherichia coli* ATCC 25922.

2.4.2 TESTE DA CATALASE

Para as provas de catalase e coagulase foram retiradas cinco colônias das placas com crescimento, em seguida, estas foram semeadas em tubos de ensaio contendo 3,0 mL de caldo BHI e estes foram incubados a 37°C por 18 à 24h.

Para a prova da catalase, com auxílio de alça de platina estéril, retirou-se uma alíquota do cultivo em PCA, transferiu-se para uma lâmina de vidro e, sobre esta, foi adicionado uma gota de peróxido de hidrogênio a 3%. A seguir, observou-se a formação de bolhas, que indica prova positiva para catalase. Como controles positivos e negativos, para este teste, foram utilizados respectivamente, amostra-padrão de *S. aureus* ATCC 25923 e *Entorecoccus faecalis* ATCC 29212.

2.4.3 TESTE DA COAGULASE

Para a prova de coagulase, passado esse tempo, foram transferidos 0,3 ml de cada tubo de cultivo em BHI para tubos estéreis contendo 0,5 ml de plasma de coelho. Em seguida, os tubos foram incubados a 37°C e observados por um período de 6 horas, com intervalos de 2 horas para observação, quanto à formação de coagulo firme que não se desprendia do fundo dos tubos quando investidos. Como controle positivo e negativo e respectivamente, utilizaram-se as seguintes cepas: *S. aureus* ATCC 25923 e *S. epidermidis* ATCC 12228.

As cepas que apresentaram fermentação no manitol, coloração de Gram positiva, catalase positiva e coagulase positiva, foram consideradas como *Staphylococcus* coagulase positivo e os resultados foram enumerados em função do número de colônias contadas e confirmadas, inoculação e colônias repicadas, sendo expresso em UFC/mão.

2.5 COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES

Para a determinação de coliformes totais e termotolerantes, transferiu-se 1 mL da amostra contendo o swab em proveta sendo a diluição 10^{-1} , para tubos contendo água peptonada, obtendo-se as diluições 10^{-2} e 10^{-3} , respectivamente. Após esta etapa, transferiu-se 1 mL para as diluições seriadas até 10^{-3} para tubos contendo Caldo Lauril, em seguida levou-se à estufa sob temperatura de 35°C por 24-48h.

Para o teste confirmativo de coliformes totais transferiu-se uma alíquota com alça de platina flambada em bico de Bunsen, de cada tubo positivo, turvado e com produção de gás nos tubos de Duran, para tubos contendo 9 mL de caldo verde brilhante, posteriormente incubados em estufa à 35°C por 24-48h. Feita esta leitura, transferiu-se também uma alíquota para tubos contendo 9 mL de caldo E.C, de cada tubo positivo de coliformes totais, para teste confirmativo de coliformes termotolerantes, levados à estufa à 45°C por 24-48h. Os tubos que apresentaram turvação do meio, bem como a presença de gás do interior do tubo de Durhan, foram considerados positivos e os resultados expressos em UFC/mão.

2.6 CAPACITAÇÃO DE MERENDEIRAS

A capacitação das merendeiras se deu após a primeira coleta e análise microbiológica. Com o apoio da Secretaria de Educação Municipal de Codó por meio de um ofício, solicitou-se o comparecimento das merendeiras no auditório de uma das escolas participantes, com dia e horário especificado no ofício.

A capacitação abordou temas como o esclarecimen-

to e a apresentação de micro-organismos indicativos de má condutas de higienização, práticas corretas de manipulação de alimentos, forma de apresentação do manipulador ao ambiente de trabalho, perigo da contaminação de alimentos pelos micro-organismos abordados, conservação de alimentos em geral.

Como forma de reforçar as informações repassadas foram distribuídas a todas um Kit contendo um manual de Boas Práticas para merendeiras, juntamente com álcool 70% e toucas descartáveis para uso diário como fora recomendado durante a discussão temática.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS SOBRE BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DE ALIMENTOS (BPMA)

Para analisar as respostas dadas pelas participantes da pesquisa, deve-se considerar que houve uma troca de gestão do município de Codó e, portanto, as merendeiras eram novatas nas suas funções, com parte delas exercendo-as primeira vez, o que explicaria alguns hábitos inapropriados na elaboração da merenda. Outro fator importante a ser considerado, é que as mulheres que trabalham na cozinha das escolas são as mesmas responsáveis pela limpeza dos prédios.

O questionário sobre Boas Práticas de Manipulação de Alimentos aplicadas às merendeiras resultou nas informações apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados do questionário aplicado a merendeiras sobre BPMA.

Questionário de avaliação dos conhecimentos sobre BPMA		
Perguntas	Opções mencionadas	Respostas (%)
Alguém frequenta a cozinha além da merendeira?	Sim, o (a) diretor (a)	21
	Sim, os (as) professores (as)	21
	Sim, qualquer pessoa	48
	Não	10
Existem animais de estimação nas unidades?	Não	100
Os alimentos são servidos quentes?	Sim	100
Existem instrumentos para medir a temperatura desses instrumentos?	Não	100
O que utiliza para mexer os alimentos?	Colher de pau	32
	Colher de plástico	10
	Colher de alumínio	47

Com que frequência é realizada a limpeza na cozinha?	Diariamente	100
Com que frequência é realizada a limpeza da dispensa?	Diariamente	36
	Semanalmente	64
Onde são guardados os produtos de limpeza?	Em local diferente de onde são armazenados os alimentos	100
Quando aparecem ratos e baratas, o que fazem?	Colocam veneno	27
	Outros	73 (*) Nunca apareceram
De onde vem a água que é utilizada para fazer a comida?	Do abastecimento público	63
	De reservatório	32
Se existe caixa d'água, a limpeza é realizada de quanto em quanto tempo?	Mensalmente	27
	Não souberam responder	73
O que é feito com o lixo da cozinha?	É retirado diariamente e colocado em local longe da área da cozinha	100
Quando vocês ficam doentes pode faltar ao trabalho?	Sim	100
Você já vem de casa pronta para o trabalho?	Sim	100
Considerando as condições locais já foi utilizado algum produto vencido?	Não	100
Você prefere trabalhar com os produtos da última compra ou que já estavam na dispensa?	Última compra	23
	Com que já estavam na dispensa	68
	Não soube responder	9
Você sabe o que são produtos perecíveis?	Sim	23 (*) se estragam fácil
	Não	77
As frutas e verduras fornecidas para as crianças são:	Lavadas em água corrente somente	41
	Lavadas com água e sabão somente	4
	Lavadas com água e sabão e colocadas de molho em água sanitária	50
Uma parede descascada e um piso rachado interferem na qualidade do alimento?	Sim	64
	Não	36
Como vocês lavam as mãos?	Com água e sabão somente	91
	Com água, sabão e após, usa-se álcool	9
Existe banheiro na unidade exclusivo para uso das merendeiras?	Sim	18
	Não	82
O banheiro utilizado tem algo fora dos padrões de higiene?	Sim	36 (*) Piso, vasos e pias
	Não	64

(*) correspondem as justificativas

FONTE: Elaborado pelas autoras

Foi observado que as cozinhas das escolas são frequentadas em sua maioria por outras pessoas além das merendeiras, ocasionando riscos, pois carregam em si contaminações externas. Para Santos

e Jucene (2008) pessoas que não trabalham na cozinha, ou seja, os visitantes devem estar devidamente paramentados para permanecer na mesma, utilizando touca protetora, avental, sapato fechado e

sem adornos. Quando algum visitante for ajudar na preparação dos alimentos, além da uniformização completa, deve tomar muito cuidado com a higienização das mãos.

Não foi relatada e constatada a presença de animais de estimação como cães e gatos nas unidades, o que se deve considerar como ponto positivo já que os animais podem ser veículos de contaminação e transmitir doenças, assim como cita Souza e Santos (2009), enfatizando a possibilidade de transmissão de toxoplasmose através de fezes de gatos em água e alimentos.

Quando há preparações quentes, assim são servidas, contudo, não existem instrumentos para medir a temperatura, ou seja, não há um controle. De acordo com a Resolução RDC nº 216/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), para conservação a quente, os alimentos preparados devem ser mantidos em condições de tempo e de temperatura que não favoreçam a multiplicação microbiana, devem ser submetidos à temperatura superior a 60°C por, no máximo seis horas (BRASIL, 2004).

A colher de pau ainda é utilizada em 32% dos casos, o que é um material inadequado por armazenar mais facilmente microrganismos, que não são eliminados com uma simples lavagem (SILVA JR, 2001). A limpeza das cozinhas é realizada diariamente em todas as escolas, mas a despensa é limpa apenas semanalmente, em 64% das vezes. De acordo com a RDC nº 216/2004, as operações de higienização devem ser realizadas com frequência que garanta a manutenção dessas condições e minimize o risco de contaminação do alimento (BRASIL, 2004).

As escolas em sua maioria utilizam a água proveniente do abastecimento público, as que possuem reservatório, quando questionadas a respeito da limpeza destes, 73% não souberam responder quando são limpos, 27% disseram ser limpos mensalmente. Este dado é preocupante, pois estes reservatórios, se não realizada a limpeza com a frequência correta, podem ser propícios a contaminação microbiológica, pela grande presença de sujidades. Na opinião de Silva (2013), as contaminações dos alimentos provocados pela manipulação incorreta sofrem influência direta e/ou indireta da qualidade da água, pois supostamente esta possui em suspensão diversos micro-organismos, capazes de provocar infecções e intoxicações alimentares.

As participantes da pesquisa afirmaram não trabalhar quando estão doentes. Quanto às indumentárias, todas vêm prontas de casa, uma prática incorreta, pois não é adequado que o manipulador faça uso da mesma roupa do dia-a-dia durante o preparo dos alimentos, considerando os vários lugares que a pessoa responsável por cuidar dos alimentos pas-

sa até chegar ao trabalho, sendo uma atitude que pode colocar em risco a segurança microbiológica do alimento (CARDOSO et al., 2010).

As manipuladoras relataram que não presenciaram o aparecimento de pragas na maioria dos casos, mas que colocam veneno quando isso acontece, que é uma prática errada, pois o local deve ser detetizado por empresa especializada, para confirmação da extinção das pragas no local; o lixo é retirado diariamente e colocado longe do local da cozinha e que nunca utilizam produtos vencidos. Os produtos que estão há mais tempo na despensa são utilizados por 68% apenas, sendo recomendado essa prática em sua totalidade evitando-se assim o consumo de alimentos estragados, como mostra a RDC nº 216/2004, que traz recomendações também nestas ocasiões.

Quanto à perecibilidade dos alimentos, 77% não souberam responder do que se trata, um ponto bastante tocado durante a capacitação, pois é importante entender melhor como ocorre a contaminação de alimentos, quais os fatores envolvidos, identificar quais são as principais causas que levam à contaminação (SILVA, 2012).

Ainda neste contexto, o incorreto armazenamento de alimentos perecíveis, como carnes, leites e derivados, por exemplo, pode tornar sua qualidade inferior, isso por que suas características sensoriais são diminuídas devido à presença de micro-organismos deteriorantes, que podem estragar o alimento rapidamente. A correta manipulação desses alimentos inclui controle de temperatura, rotatividade de estoque para se chegar a padrões corretos de higiene (CHARAVARA, 2014).

As frutas e verduras servidas às crianças nas escolas em 50% dos casos são lavadas apenas com água corrente, sabão e depois imersas em solução de hipoclorito de sódio; por outro lado, 41% utilizam somente água corrente para a lavagem, assim teve-se necessidade de ressaltar a importância da sanitização. Essa necessidade de lavar e sanitizar os produtos é utilizado para impedir doenças, mesmo que a lavagem e a sanitização do produto nem sempre elimine totalmente microrganismos patogênicos depois que o produto foi contaminado, consequentemente, é importante a lavagem e a sanitização de forma adequada (PINHEIRO et al., 2011).

Uma parede descascada e um piso rachado interferem na qualidade do alimento, na opinião de 64% das merendeiras, isso de fato pode ocorrer. A RDC nº 216/2004 recomenda que as instalações físicas como piso, parede e teto devem possuir revestimento liso, impermeável e lavável, devem ser mantidos íntegros, conservados, livres de rachaduras, trincas, goteiras, vazamentos, infiltrações etc, e não devem transmitir

contaminantes aos alimentos (BRASIL, 2004).

Fazem uso de água e sabão somente, na lavagem de mãos, 91% das merendeiras, o restante (9%) lava com água, sabão e após, usam álcool. De acordo com Germano (2003), as mãos, que são de grande solicitação nas tarefas de trabalho, se contaminam facilmente. A autora afirma que deve ser esclarecido que a lavagem das mãos não lhes confere inocuidade e é eficiente somente para os microrganismos coliformes, pois os estafilococos, alojados nos poros e fendas da pele, com a manobra de limpeza, podem aflorar à superfície. As mãos, especialmente em serviços de alimentos, que carecem de recursos mecânicos, devem ser então suficientemente tratadas conservando-se sempre limpas.

Os banheiros exclusivos para funcionários não existem ou não são utilizados por elas em 82% dos casos, e ainda foram relatadas algumas inconformidades, 36% disseram que pisos, vasos e pias apresentam problemas, assim como as paredes.

Durante a capacitação as merendeiras relataram diversas dificuldades encontradas durante a rotina de trabalho, as mesmas expuseram problemas relacionados aos uniformes não disponibilizados pela escola, assim como não ter local apropriado para a troca de roupas por uniforme de trabalho. Isso acarreta em uma contaminação transportada de casa ao ambiente de trabalho, já que as mesmas iniciam as atividades sem nenhuma preparação antes.

Durante as apresentações, 91% das manipuladoras questionaram não haver disponibilidade de álcool 70% para melhor higienização das mãos, mas acreditavam que água e sabão serem suficientes para eliminar os micro-organismos presentes.

Depois das observações realizadas durante a capacitação, as trabalhadoras mostraram-se conscientes dos riscos perante a contaminação de alimentos, relatando ficarem mais atentas no momento da manipulação.

3.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Na tabela 2 estão expressos os resultados da análise de coliformes termotolerantes (a 45°C) e *Staphylococcus coagulase positivo* (SCoP) das mãos dos manipuladores de alimentos antes e após a capacitação.

Tabela 2 – Resultados de UFC/mão de coliformes a 45°C e *Staphylococcus coagulase positivo* (SCoP) obtidos nas mãos de merendeiras de escolas municipais de Codó-MA.

Escolas	Manipulador/ Mão	Antes da capacitação		Após a capacitação	
		Coliformes a 45°C	SCoP	Coliformes a 45°C	SCoP
G	1D	<10	<10	1,6 x 10 ¹	<10
	1E	<10	<10	1,3 x 10 ¹	<10
	2D	<10	<10	<10	<10
	2E	<10	<10	<10	<10
M	1D	2,4 x 10 ³	1,5x10 ³	<10	<10
	1E	2,4 x 10 ³	<10	<10	<10
	2D	2,4 x 10 ³	<10	1,1 x 10 ¹	<10
	2E	2,4 x 10 ³	<10	<10	<10
L	1D	2,4 x 10 ³	6,0x10 ³	1,1 x 10 ³	<10
	1E	2,4 x 10 ³	<10	2,3 x 10 ¹	<10
	2D	1,1 x 10 ³	<10	1,1 x 10 ³	<10
	2E	2,4 x 10 ³	<10	<10	<10
Q	1D	2,4 x 10 ³	<10	<10	<10
	1E	2,4 x 10 ³	<10	<10	<10
	2D	1,1 x 10 ³	<10	<10	<10
	2E	2,4 x 10 ³	<10	<10	<10

FONTE: Elaborada pelas autoras, 2017.

Legenda: *N.M.P: Número Mais Provável de coliformes termotolerantes e SCoP;

G: Escola 1; **M:** Escola 2; **L:** Escola 3; **Q:** Escola 4;

D: Mão direita; **E:** Mão esquerda.

Resultados expressos antes e após a capacitação;

Os resultados de tubos positivos para análise de coliformes termotolerantes foram os mesmos resultados para coliformes totais. A primeira análise das mãos das manipuladoras, ocorridos antes da capacitação, resultou em uma alta contaminação pelos microorganismos analisados, como pode ser verificado na primeira parte da tabela 2.

Após a capacitação e posterior esclarecimento de dúvidas pertinentes sobre manipulação correta de alimentos, este nível de contaminação foi reduzido consideravelmente.

Abreu, Medeiros e Santos (2011) verificaram que 91,66% e 50% das amostras coletadas das unhas, 83,33% e 58,33% dos dedos e 75% e 66,67% das palmas das mãos de manipuladores de alimentos do município de Santo André em São Paulo apresentaram turvação e formação de gás, confirmando a presença de *E. coli*.

Oliveira et al (2008) analisou as mãos de cinco manipuladores de carne moída de Lavras-MG e encontraram contagens coliformes termotolerantes de 1,5 x 10 a 4,6 x 10³.

Luz e Fortuna (2015) avaliaram as condições higiênico-sanitárias de 57 manipuladores da merenda escolar de 31 instituições de ensino de Teixeira de Freitas no estado da Bahia. Os resultados obtidos pelos autores foram que dos 57 manipuladores analisados, 17 (29,8%) apresentavam coliformes totais nas mãos. Em 13 (41,9%) escolas pelo menos um

dos manipuladores responsáveis pelo preparo da merenda escolar apresentava coliformes totais nas mãos, entretanto não foi encontrado coliformes termotolerantes, conseqüentemente também não foi encontrado *Escherichia coli* em seu estudo. Este resultado corrobora com a primeira etapa de análises realizada neste estudo, onde a escola G apresentou resultados positivos para coliformes totais e negativos para termotolerantes.

A qualidade microbiológica de mãos e luvas e avaliação higiênico-sanitária dos manipuladores de alimentos em uma praça de alimentação também em Teixeira de Freitas na Bahia foram avaliados por Tartler e Fortuna (2012). Os autores reportam que das 74 (100%) amostras coletadas das mãos, 21 (28,38%) apresentaram contaminação por coliformes totais e sete (9,46%) por coliformes termotolerantes.

Como resultado da análise microbiológica de SCoP, das amostras que foram analisadas, no teste de fermentação do manitol, metade das amostras apresentaram coloração amarela na placa, o que indica fermentação para esse açúcar.

O Ágar Manitol Salgado é um meio de cultura em placas destinado ao isolamento de *Staphylococcus aureus*. A degradação do manitol com a produção de ácido muda a cor do meio de rosado a amarelo. Devido a alta concentração de NaCl há inibição de crescimento de bastonetes Gram negativos e da maioria dos microrganismos. *Staphylococcus aureus* fermentadores de manitol produzem colônias grandes e rodeadas de uma zona amarela. Os estafilococos não patogênicos produzem colônias pequenas e rodeadas de uma zona vermelha. O *Staphylococcus epidermidis* e *Bacillus subtilis* produzem colônias brancas (SIMÕES et al, 2013).

Para os resultados de da contagem de SCoP a maioria das merendeiras não apresentou contagem significativa para este microrganismo, com exceção da escola M, onde se obteve uma contagem de $1,5 \times 10^3$ UFC/mão; e na escola L, com a mão de uma merendeira apresentando contagem de $6,0 \times 10^3$ UFC/mão. O teste de coagulase é considerado o mais simples para diferenciar potencialmente patogênicos, todavia, nem todas as cepas coagulase positiva produzem toxinas, além do fato de cepas coagulase negativa já terem sido implicadas em surtos (NASCIMENTO, CORBIA, NASCIMENTO, 2001).

Oliveira et al., (2008) apontam que, os manipuladores podem ser considerados uma das principais fontes de contaminação de alimentos, devido à presença de microrganismos indicadores de má higienização, com contagens superiores até mesmo aos encontrados em equipamentos, devido seu

contato direto com os mesmos, gerando surtos frequentes de toxinfecções alimentares em locais de alimentação.

Esta contaminação pode ser confirmada através análises microbiológicas, a detecção destes microrganismos é uma forma de diminuir os riscos por contaminação, devido à falsa sensação de condições seguras devido à aplicação de práticas de manipulação inadequada. Isso porque aproximadamente 60% indivíduos são portadores de um tipo de *S. aureus* abrigando-os em quantidades variadas (OLIVEIRA et al., 2008).

As origens das cepas toxigênicas, o qual o indivíduo abriga essa bactéria em suas fossas nasais, garganta, cabelo e pele, muitos de nós podemos ser portadores de *S. aureus*, um importante representante dos *Staphylococcus coagulase positiva* (NASCIMENTO, 2006). Desta forma, o fato de um alimento ser manipulado, já indica uma provável contaminação pelos microrganismos deste gênero (SANT'ANA, AZEREDO, 2005).

Kochanski (2009) ao avaliar as condições microbiológicas de uma unidade de alimentação e nutrição, observou que o *Staphylococcus aureus* foi encontrado em todos os manipuladores que participaram da pesquisa, ainda que com contagens significativamente diferentes, de acordo com a função desempenhada.

Resultados diferentes dessa pesquisa encontraram Oliveira et al (2008) com contagens de SCoP nas mãos dos manipuladores de carne que variaram de $2,6 \times 10^3$ a $1,4 \times 10^5$ UFC/mão.

Não existe especificação ou padrão de *Staphylococcus coagulase positivo* para uma contagem microbiana das mãos de manipuladores, porém a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda para condições higiênicas satisfatórias de manipuladores de alimentos, uma contagem de *Staphylococcus aureus* inferior a $1,5 \times 10^2$ UFC/mãos. Como o microrganismo pesquisado neste trabalho foi o grupo *Staphylococcus coagulase positiva*, o qual o *S. aureus* está incluso, podemos dizer que as merendeiras estão de acordo com as recomendações da OMS, para este microrganismo, conforme dados da tabela 2.

Ao avaliar a qualidade higiênico-sanitário de manipuladores de algumas indústrias de alimentos, Vasconcelos et al., (2007) perceberam que, de 10 mãos dos manipuladores avaliados, mais da metade dos trabalhadores encontravam com nível de contaminação excedendo 102 UFC/mão, constatando condições higiênicas insatisfatória em relação a *Staphylococcus aureus*.

Fernandez et al, (2012) ao analisarem as mãos de

manipuladores de alimentos de dez entidades sociais de São José do Rio Preto, no Estado de São Paulo, encontraram um nível de insatisfação 53% já que mais da metade dos manipuladores continham *S. aureus* presentes nas mãos.

Barbosa et al., (2014) verificaram que os valores encontrados para estafilococos em manipuladores antes (3,99 log UFC/mão) e após a orientação (4,2 log UFC/mão), apresentaram consideradas elevações, ao avaliarem estafilococos coagulase positiva em uma unidade de alimentação pública do estado de Minas Gerais. Os autores concordam que capacitação de manipuladores por meio de treinamentos são eficazes, sendo uma forma de garantir qualidade dos alimentos servidos em escolas e creche.

4. CONCLUSÃO

Com a aplicação do questionário de BPMA, obteve-se uma visão dos conhecimentos das manipuladoras sobre as funções que elas exercem ao manipular os alimentos e pode-se verificar práticas inadequadas em relação à manipulação e ao ambiente. Todavia, o trabalho delas poderia ser melhorado com o fornecimento de Equipamentos de Proteção Individual - EPIs e melhor estrutura física, por parte da administração pública da cidade.

A capacitação foi escolhida como o momento para troca de experiências, onde foi passada informações sobre Boas Práticas e o momento de ouvi-las, assim relataram suas dificuldades para exercer suas atividades, e alguns pontos foram esclarecidos.

As análises microbiológicas realizadas antes da capacitação mostraram um nível de contaminação elevada para coliformes termotolerantes, e uma quantidade significativa de colônias fermentadoras de manitol, mas que não se mostram produtoras de coagulase. Com isso fez-se necessário enfatizar a importância dos hábitos de higiene para com as mãos, alimentos e ambiente durante a capacitação. Na segunda coleta das amostras das mãos das merendeiras, após a capacitação, não houve contagem significativa de SCoP e redução no quantitativo de coliformes termotolerantes.

Portanto, é necessário o desenvolvimento de um programa de capacitação contínuo para os manipuladores de alimentos, a fim de que o conhecimento seja adquirido e aplicado no cotidiano e também alcance do objetivo final que é fornecer refeições com qualidade e segurança.

REFERÊNCIAS

APHA. American Public Health Association. Compendium of Methods for the Microbiologi-

cal Examination of Foods. 1. ed. Washington: APHA, 1992. 369 p.

ABREU, E. S; MEDEIROS, F. S; SANTOS, D. A. Análise microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos do município de Santo André. Revista Univap, São José dos Campos-SP, v. 17, n. 30, dez. 2011.

ARRUDA, G. A. Análise de perigos em pontos críticos de controle no SND. In: FERNANDES, A. T.; FERNANDES, M. O. V.; RIBEIRO FILHO, N. (Orgs.). Infecção hospitalar e suas interfaces na área de saúde. São Paulo: Atheneu, 2000.

BRASILa. Ministério da Saúde. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Resolução FNDE /CD N°038, de 23 de agosto de 2004. Aprova o Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/legislação/pnae/html>>. Acesso em 03 de junho de 2011.

BARBOSA, L. G. et al. Avaliação de estafilococos coagulase positiva em uma unidade de alimentação pública do estado de Minas Gerais. REVISTA CIENTÍFICA DA FAMINAS - V. 9, N. 1, JAN.-ABR. 2014.

CABRERA, L. W. O. 5ª Reunião da Comissão Pan-Americana de Inocuidade dos Alimentos (COPAIA 5). Adaptação e Validação do Manual 5 Chaves da OMS para a inocuidade dos alimentos em escolas primárias da Guatemala. Rio de Janeiro: Organização Pan-Americana de Saúde, 2008. Disponível em:<[www.panaf-tosa.org.br/Comp/Eventos/copaia_5_novo/doc/PORTUGUeS/COPAIA5\(8\)%20port.pdf](http://www.panaf-tosa.org.br/Comp/Eventos/copaia_5_novo/doc/PORTUGUeS/COPAIA5(8)%20port.pdf)>. Acesso em: 11 jan. 2017.

CARDOSO, R. DE C.V., GOES, J.A.W., ALMEIDA, R.C. DE C., GUIMARÃES, A.G., BARRETO, D.L., SILVA, S.A. DA., Figueiredo, K.V.N. de A., Vidal Junior, P.O., Silva, E.O., & Huttner, L.B. (2010). Programa nacional de alimentação escolar: há segurança na produção de alimentos em escolas de Salvador (Bahia)?. Revista de Nutrição, 23 (5), 801-811.

CORREA, J. G. F. A importância da higiene de manipuladores para a qualidade dos alimentos. Monografia de Conclusão da Especialização Latu Sensu do Instituto Qualittas de Pós – Graduação, Campo Grande, 2008.

CHARAVARA, J. A Manutenção da Qualidade

no Armazenamento de Frios: Um estudo de caso em um Supermercado da Região Sudoeste do Paraná. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. Administração - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2014.

FLÁVIO, E. F, BARCELOS M. F. P, LIMA A. L. Avaliação química e aceitação da merenda escolar de uma escola estadual de Lavras–MG. Ciênc. Agrotec. (Impr.). 2004; 28(4): 840-7.

FERNANDEZ, E. R. P; MARQUES, L. F. F. O; ALAHMAR, M; SANTOS, M. N; LIMA, T. R. C. Investigação das mãos dos manipuladores de alimentos de entidades sociais de São José do Rio Preto, SP. Hig. Aliment. 2012 set-out;26(212/213):149-53.

FIGUEIREDO, R. M. PPOS: padrões e procedimentos operacionais de sanitização; PRP: Programa de redução de patógenos; manual de procedimentos e desenvolvimento. São Paulo: Manole, 2001.

GERMANO, M. I. S. Treinamento de manipuladores de alimentos: fator de segurança alimentar e promoção da saúde, São Paulo: Livraria Varela, 2003.

GERMANO, M. I. S. et al. Manipuladores de alimentos: capacitar? É preciso. Regulamentar? Será preciso???. Hig. aliment, p. 18-22, 2000.

NASCIMENTO, M. G.F., CORBIA, A. C.G. & NASCIMENTO, E.R. Limitações da técnica de isolamento e enumeração de Staphylococcus. Rio de Janeiro, 2001, 4p. Comunicado Técnico 45. Embrapa.

LUZ, T. C. S; FORTUNA, J. L. Condições higiênic-sanitárias de manipuladores de merenda escolar de instituições de ensino de Teixeira de Freitas-Ba. REB, v. 8. Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Freitas-Ba.

KOCHANSKI, Samile et al. Avaliação das condições microbiológicas de uma unidade de alimentação e nutrição. Alim. Nutr, Araraquara v.20, n.4, p. 663-668, out./dez. 2009. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/1264/873>. Acesso em: 18 set 2017.

OLIVEIRA, M. M. M. de et al. Condições higiênic-sanitárias de máquinas de moer carne, mãos de manipuladores e qualidade micro-

biológica da carne moída. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 32, n. 6, p. 1893-1898, nov./dez., 2008.

NASCIMENTO, A. R. Noções de análises microbiológicas de alimentos. São Luís, p. 110, 2006.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Perspectiva sobre a análise de risco na segurança dos alimentos. Curso de sensibilização. Rio de Janeiro: Área de Vigilância Sanitária, Prevenção e Controle de Doenças, OPAS/OMS, 2008.

PINHEIRO A. B. et al. Sanitização de frutas e hortaliças na indústria de alimentos. (2011). Anais do IX Seminário de Iniciação Científica, VI Jornada de Pesquisa e Pós-Graduação e Semana Nacional de Ciência e Tecnologia UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS.

SANTOS JR; JUCENE, C. Manual de segurança alimentar. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2008.

SILVA, B. L. Avaliação higiênico-sanitária de produtos minimamente processados comercializados em Botucatu/SP. Perfil genotípico e fenotípico das cepas de Staphylococcus sp, em relação à produção de biofilme e de enterotoxinas. Tese (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2013.

SILVA, C.; GERMANO, M. I. S.; GERMANO, P. M. L. Condições higiênico-sanitárias dos locais de preparação da merenda escolar, da rede estadual de ensino de São Paulo, SP. Higiene Alimentar, São Paulo, v. 17, n. 110. p. 49-55, jul. 2003a.

SILVA, J. R. Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos. 4. ed. São Paulo: Varela, 2001. 107p.

SILVA, R. A. Ciência do alimento: contaminação, manipulação e conservação dos alimentos. 2012. 37 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso em Especialista do Ensino da Ciência – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira.

SIMÕES, T. V. et al. Identificação laboratorial de staphylococcus aureus em leite bovino. Aracaju, SE. Embrapa, Tabuleiros Costeiros, 2013. Disponível em: < <http://www.cpatc.em>

brapa.br/publicacoes_2013/doc_180.pdf>
Acesso em 22. Jan. 2017.

SOUZA, P.A., & SANTOS, D.A. (2009). Microbiological Risk Factors Associated With Food Handlers In Elementar Schools From Brazil. *Journal of Food Safety*, 29 (2009), 424-429.

TARTLER, N; FORTUNA, J. L. Qualidade microbiológica de mãos e luvas e avaliação higiênico-sanitária dos manipuladores de alimentos em uma praça de alimentação em Teixeira de Freitas-BA. *R. bras. Ci. Vet.*, v. 19, n. 2, p. 104-108, maio/ago. 2012.

VASCONCELOS, M. A. A. et al. Qualidade higiênico-sanitário de manipuladores de algumas indústrias de alimentos do município de João pessoa – PB. X ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, UFPB – PRG, 2007. Disponível em: <http://www.prac.ufpb.br/anais/IXEnex/iniciacao/documentos/anais/7.TECNOLOGIA/7CTDT-QAMT02.pdf>. Acesso em: 18 set 2017.

AVALIAÇÃO DE FATORES SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS ASSOCIADOS AO SISTEMA DE PRODUÇÃO EM UM ASSENTAMENTO NO NORDESTE PARAENSE

André Gustavo
Campinas Pereira
UFPA

Hugo Lopes Teixeira
UFPA

Denilson do Nascimento
Reis Júnior
IPIRANGA

Érica Coutinho David
UFRA

Josiene Amanda dos
Santos Viana
UFRA

Rayane Pereira Sodr e
UFPA

Ana Caroline Palheta de
Farias
UFRA

João Victor da Silva
Pinheiro de Nazar e
UFRA

Letícia Cunha da Hun-
gria
UFRA

Marcelo Augusto Ma-
chado Vasconcelos
UFPA

RESUMO

A forma o e consolida o de assentamentos rurais consistem em um processo complexo, condicionado a diversos fatores socioeconômicos e ambientais. A complexidade do funcionamento desses assentamentos, contemplado por problemas individuais e sociais, conduziu a utiliza o de ferramentas que auxiliam na compreensão dinâmica e multidisciplinar dos fatores que problematizam a constru o dessas áreas, como a metodologia de Análise Regressiva Socioecon mica e Ambiental (SEA). Essa análise permite agrupar ou reduzir o dimensionamento desses fatores. Desta forma, o objetivo do estudo foi avaliar, por meio do uso de geotecnologias e  ndice de vulnerabilidade econ mica e social (SEA), os fatores que influenciam no sistema de produ o do Assentamento Paulo Fonteles, usando como recorte temporal o intervalo de 13 anos. A dimensão considerada no estudo foi a "caracteriza o do sistema produtivo", o qual foi relacionado aos atributos categorizados em: acessibilidade   água, diversifica o de cultivo, conhecimento técnico produtivo, soberania alimentar, preparo de área, fertilidade do solo e trabalho (mão de obra). Cada atributo foi classificado de acordo com o seguinte escore: 01 (muito baixo); 02 (baixo); 03 (médio); 04 (alto) e 05 (muito alto), objetivando-se a identifica o do  ndice de SEA para a área avaliada. Entre 2006 e 2019, houve incremento de 127% do  ndice SEA, isto  , a média dos escores dos sete atributos que caracterizam o sistema de produ o, foi melhor em 2019 do que no início de consolida o do assentamento. No intervalo de 13 anos, todos os atributos apresentaram melhora, exceto quando se trata da fertilidade do solo, fator esse que   estreitamente relacionado a percep o dos assentados quanto às mudanças de características do solo que provocam redu o da produtividade das culturas cultivadas na  rea.

Palavras-chave: Reforma Agrária; Vulnerabilidade Econ mica; Análise Social; Geotecnologias.

1. INTRODUÇÃO

A formação de assentamentos rurais é uma prática resultante de políticas de redistribuição de terras (ROCHA; BENATTI, 2017) e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) é o órgão federal responsável pela promoção de ações de reforma agrária em todo o território brasileiro (FERREIRA; FERREIRA, 2018). Para efeito jurídico, todos têm a oportunidade à propriedade da terra, desde que cumpra sua função social. Desse modo, a reforma agrária é definida como o conjunto de ações e medidas voltadas para a distribuição justa da terra, baseada no reconhecimento do valor social da terra e o incremento da produção (BRASIL, 1964).

O processo de redistribuição considera a reorganização da estrutura fundiária que, a princípio é caracterizado como latifúndio ou área improdutiva de grande extensão, para uma área de produção e habitação para dezenas de famílias de pequenos produtores rurais (SAUER, 2005). Nesse novo formato ou assentamentos rurais, como são denominados, há a construção de novas moradias e o surgimento de novas formas de organizações políticas, econômicas, ambientais e sociais (ROCHA; BENATTI, 2017).

De modo geral, a formação dos assentamentos rurais é marcada por intensas negociações, podendo ou não haver conflitos. A construção do Assentamento Paulo Fonteles (APF), localizado em Belém do Pará, é um exemplo de reforma agrária determinada por movimentações político-sociais, que recebeu este nome em homenagem a um ex-deputado estadual e advogado, popularmente conhecido como “advogado do mato” (FONTELES FILHO, 2013).

No Assentamento Paulo Fonteles existem dois períodos que definiram o histórico de ocupação, sendo a primeira ocupação da propriedade datada em 03 de outubro de 2003 e a segunda em 28 de abril de 2006. No primeiro período, após a entrega oficial da declaração de interesse social para fins de reforma agrária ao órgão federal responsável, foi realizado o processo de vistoria prévia da área de interesse para a desapropriação, incluindo a saída das famílias ocupantes da propriedade (Teixeira et al., 2019). O segundo momento correspondeu a efetivação da segunda ocupação, sinalizada pela divisão do terreno e definição da área de preservação permanente, feita pelos próprios assentados.

O processo de formação de novos assentamentos é uma tarefa complexa, que necessita de cuidados em cada etapa de execução, para que sejam evitados possíveis conflitos entre os atores envolvidos. Outro cuidado necessário no processo de consolidação de assentamentos rurais é o levantamento

prévio da viabilidade de capacidade de uso do solo para atividades agrícolas, que tem como objetivo garantir que a área alvo da redistribuição de terras apresenta condições adequadas para a execução de atividades agropecuárias (SILVA, LIMA, CONCEIÇÃO, 2018).

A complexidade do funcionamento dos assentamentos rurais, contemplado por problemas individuais e sociais, conduziu a utilização de ferramentas que auxiliam na compreensão dinâmica e multidisciplinar dos fatores que problematizam a construção dessas áreas, como a metodologia de Análise Regressiva Socioeconômica e Ambiental (SEA). Essa análise permite agrupar ou reduzir o dimensionamento de características que influenciam no desenvolvimento destas áreas de ocupação (OLIVEIRA et al., 2019). A avaliação espacial do território por meio da utilização de geotecnologias, mostram-se ferramentas úteis para a análise de sistemas de produção agropecuária (SILVA; SILVA, 2017).

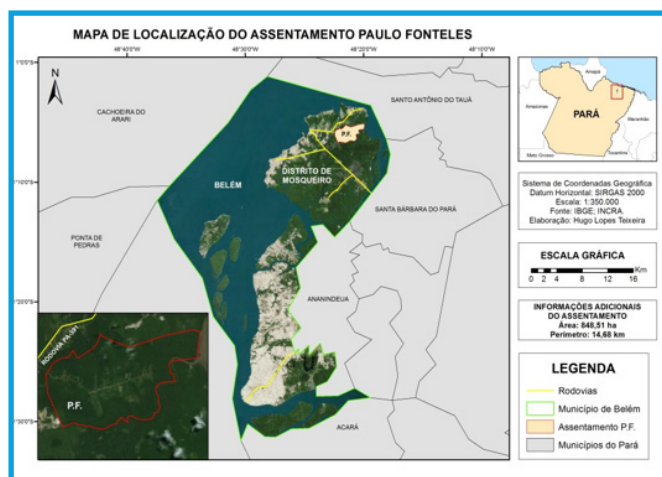
Sendo assim, o objetivo do estudo foi avaliar, por meio do uso de geotecnologias e índice de vulnerabilidade econômica e social (SEA), os fatores que influenciam no sistema de produção do Assentamento Paulo Fonteles, usando como recorte temporal o intervalo de 13 anos (2006 a 2019).

2. METODOLOGIA

2.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

O Assentamento Paulo Fonteles está localizado no distrito de Mosqueiro em Belém, nordeste do estado do Pará, e tem como acesso a estrada da Baía do Sol, Bairro do Sucurijuquara (Figura 1) (COSTA, 2015).

Figura 1 – Mapa de localização do assentamento Paulo Fonteles.



Fonte: Os autores.

2.2 ELABORAÇÃO DO MAPA GEORREFERENCIADO SOBRE O USO E COBERTURA DA ÁREA DE ESTUDO

O georreferenciamento da área de estudo ocorreu no lote do presidente da Associação dos Produtores Rurais do Assentamento Paulo Fonteles (APRA-PAF), através da identificação dos marcos geodésicos presentes nos limites do imóvel. A delimitação da região foi orientada pelo levantamento realizado por Signori et al. (2011), que definiram a tipologia de utilização da terra por meio de fotografias, do código florestal e de coordenadas obtidas por GPS de navegação. Foram identificadas a área total em hectares (ha), a área de preservação (ha), as áreas destinadas às culturas cultivadas, bem como outras infraestruturas presentes no imóvel.

A partir da coleta de pontos, foi possível realizar o levantamento de dados secundários por meio da obtenção do arquivo vetorial e matricial presentes na base de dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Na elaboração toponímia, utilizou-se a diferenciação dos elementos cartográficos em ponto, linha e polígono, alterando-se também a saturação das cores e tamanho das representações, dando destaque e diferenciação às informações primárias sem prejudicar o detalhamento das informações secundárias, como orientam Castro; Soares filho e Voll (2004).

Os resultados obtidos foram avaliados a partir dos critérios propostos pelo INCRA na modalidade de Projeto de Assentamento Federal (PA306000), cuja assistência para concessão de titulação é de responsabilidade da União, portanto a mesma realiza suas considerações a respeito das divisões dos imóveis individualizados junto ao INCRA.

2.3 METODOLOGIA SEA

O levantamento de informações *in loco* ocorreu em 15 de março de 2019, a partir de formulários de entrevista realizada com o proprietário do imóvel. Posteriormente, foi aplicada a metodologia da análise SEA.

Esta análise é composta por uma avaliação comparativa-temporal entre dois períodos, sendo para isso, delimitada uma dimensão de pesquisa formada por características que as representaram. Essa pesquisa teve como recorte temporal o intervalo de treze anos (2006 a 2019), que correspondeu ao tempo de consolidação do Assentamento Paulo Fonteles (PEREIRA et al., 2020).

O estudo contemplou a utilização de informações de caráter qualitativo e quantitativo, através de pes-

quisa de campo e revisão bibliográfica. A construção do questionário semiestruturado serviu para a avaliação da dimensão “caracterização do sistema produtivo”, baseada nos seguintes atributos: diversificação de cultivo, conhecimento técnico produtivo, soberania alimentar, preparo de área, fertilidade do solo, acessibilidade à água e trabalho (mão de obra). Tais atributos foram com base em um escore que variou da seguinte forma: 01 (muito baixo); 02 (baixo); 03 (médio); 04 (alto) e 05 (muito alto), fazendo uma comparação entre os dois períodos analisados (OLIVEIRA et al., 2019).

Os dados foram obtidos através de observação em campo por parte da equipe técnica, como também, através da participação do dono do imóvel que classificou cada atributo a partir da sua percepção a respeito da realidade presente em sua propriedade (PEREIRA et al., 2020). Após a coleta de dados foi calculado o índice SEA, conforme a metodologia proposta por (OLIVEIRA et al., 2019). Para a delimitação deste índice, a seguinte fórmula foi utilizada:

$$I = (e1 + e2 + e3 + e4 + \dots + en) * 1 / (a * 5)$$

Onde:

I = Índice da dimensão SEA analisada para um determinado período de tempo;

e = Escore definido para o atributo analisado;

a = Quantidade de atributos definidos para a dimensão SEA.

Desta forma, a variação do índice pode oscilar entre zero e um (0 – 1), induzindo ao seguinte silogismo: quanto mais próximo de zero (0) for o índice, pior será a avaliação da dimensão analisada, assim como, quanto mais próximo de um (1), melhor será a avaliação do índice SEA (OLIVEIRA et al., 2019; PEREIRA et al., 2020).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, o assentamento possui uma área de 936 hectares (ha) que, após reforma e redistribuição de terra, passou a ser dividido em unidades entre 10 e 12 ha disponíveis as famílias. Inicialmente para a fundação do assentamento seriam oferecidos lotes para 208 famílias que, ao receberem os lotes, teriam o compromisso de tornar a terra produtiva para a sua subsistência, utilizando predominantemente a força de trabalho decorrente da mão de obra familiar. No entanto, hoje, apenas 59 famílias são assentadas e essas famílias são descritas como “tradicionalmente caboclas”, oriundas de diversas localidades rurais do Pará e do Nordeste do Brasil (COSTA, 2014).

A área do assentamento era ocupada por grande extensão de floresta preservada que, por conta da

ocupação pelos assentados, foi suprimida grande parcela, para conversão de plantios agrícolas e exploração madeireira (COSTA, 2014). Os assentados mantiveram preservadas as Áreas de Preservação Permanentes (APPs) como mata ciliar e de seringal nativo, conforme orientado pela legislação brasileira, indicando a consciência ambiental das famílias pertencentes ao Paulo Fonteles (COSTA, 2014; PANTOJA, 2010).

Quanto ao sistema produtivo do assentamento, as atividades agrícolas envolvem a produção de macaxeira (Figura 2), milho, mandioca, cultivo de hortaliças (Figura 3) e fruticultura, sendo a goiaba, laranja e açaí as espécies predominantemente cultivadas. Essas atividades visam, principalmente, a alimentação das famílias assentadas, e o excedente da produção é destinado ao comércio.

Figura 2 - Plantio de macaxeira.



Fonte: Os autores.

Figura 3 - Plantio de hortaliças.



Fonte: Os autores.

Além da produção agrícola, na mesma área, é ainda realizada exploração madeireira para produção de carvão (Figura 4) e extrativismo por meio de coleta de frutos amazônicos como cupuaçu, bacuri, pupunha, açaí (Figura 5) e uxi. No Rio Mutuá e Santana que percorre diversos lotes é realizada a pesca artesanal e a caça de paca, tatu, veado e caititu.

Figura 4 -Forno Caseiro.



Fonte: Os autores.

Figura 5 - Plantio de açaí.



Fonte: Os autores.

Essas peculiaridades do local podem ser observadas no lote N° 30, sítio Chaar, pertencente ao presidente da associação, o qual foi espacializado e tomado como exemplo de padrão de uso e ocupação de solo do local, como mostra a Figura 6.

Figura 6 – Uso e Cobertura da Área de Estudo, localizada no Assentamento Paulo Fonteles – Lote N° 30.



Fonte: Os autores.

O conhecimento prévio do histórico de ocupação e das características de produção adotadas em qualquer assentamento, como o Paulo Fonteles, é fundamental para a melhor compreensão do processo de consolidação e desenvolvimento dos sistemas produtivos, quando utilizada a metodologia da análise SEA.

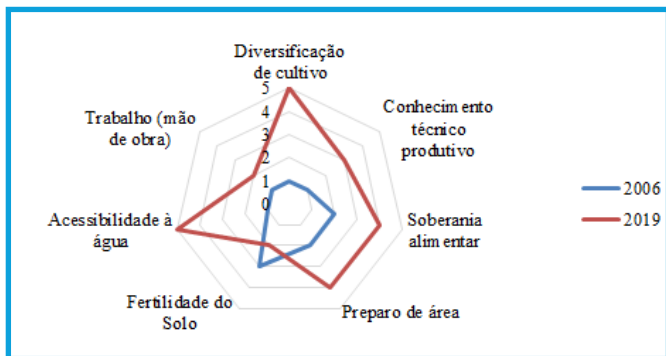
A partir dessa análise, foram identificadas variações nos atributos da dimensão “caracterização do sistema produtivo”, dentro do intervalo temporal avaliado. O índice SEA apresentou taxa de crescimento de 127% entre 2006 (0,31) e 2019 (0,71) De acordo com a análise, houve melhoria, ao longo de 13 anos, de todos os atributos considerados para a caracterização do sistema produtivo do assentamento, exceto quando se trata da fertilidade do solo (Tabela 1 e Figura 7).

Tabela 1 – Dimensão SEA “caracterização do sistema produtivo”

Atributos	2006*	2019**
Diversificação de cultivo	1	5
Conhecimento técnico produtivo	1	3
Soberania alimentar	2	4
Preparo de área	2	4
Fertilidade do solo	3	2
Acessibilidade à água	1	5
Trabalho (mão de obra)	1	2
Índice SEA - caracterização do sistema produtivo	0,31	0,71

Fonte: Os autores.

Figura 7 – Dimensão SEA “caracterização do sistema produtivo”



Fonte: Os autores.

A diversificação de cultivo ocorreu com a inserção de espécies frutíferas nas áreas de produção. Em 2006, prioritariamente eram cultivados mandioca e feijão da colônia, enquanto que em 2019, na mesma área, são produzidos o açaí, coco, tangerina, laranja, limão e goiaba, além de um consórcio agrícola em uma parte da propriedade.

Em assentamentos, a diversificação de cultivo é fundamental para garantir a segurança alimentar dos assentados e induzir a competitividade de seus produtos no comércio (Golysnsk et al., 2014). No entanto, isto exige que os produtores possuam a

qualificação necessária, em função do número de espécies cultivadas que necessitam de tratamentos culturais distintos. Quando há incremento e a distribuição de novas espécies agrícolas, a oportunidade de aumentar a renda do produtor pode crescer na mesma proporção.

A melhoria do atributo diversificação de cultivo está estreitamente relacionado com a busca pelo conhecimento técnico produtivo, como comprova o resultado para este último atributo que foi 3 vezes maior em 2019 quando comparado a 2006. O aprimoramento técnico produtivo a respeito de processos de produção agropecuária foi atingido pelo produtor, ao longo dos anos, através de trocas de informações entre os assentados. Essa característica de cooperação promove um ambiente que possibilita a troca de experiência e o compartilhamento de informações pertinentes a produção, possibilitando o fortalecimento dos vínculos entre os envolvidos (SILVA; BINOTTO; VILPOUX, 2016).

A soberania alimentar do produtor também foi influenciada pela diversificação de cultivo que ocorreu na área neste intervalo. O conceito de segurança alimentar incorpora o de soberania alimentar, considerando que a segurança envolve não apenas a produção do alimento, mas também a valorização das práticas agroextrativistas dos agricultores familiares e a luta pelos seus direitos (SANTOS JÚNIOR et al., 2017).

O incremento no atributo preparo de área está relacionado, em parte, ao conhecimento técnico adquirido pelo produtor, o qual permitiu maior domínio de diversas técnicas de produção. Embora, nem todos os produtores do assentamento analisam este fato de maneira semelhante. Pereira et al. (2020) em estudo acerca da vulnerabilidade de sistemas agroecológicos do mesmo assentamento relataram redução deste atributo no início das atividades no local.

Outro fator importante para os sistemas de produção agrícola é a fertilidade do solo. A percepção do produtor assentado no Paulo Fonteles é de que o atributo sofreu redução ao longo do tempo. Os produtores tendem a avaliar a qualidade do solo a partir de aspectos como rendimento da cultura, desenvolvimento das plantas e aspectos físicos como a infiltração de água, textura e cor (GAFFIER, 2015). Logo, se uma dessas características foi alterada ou a produção obtida foi menor comparada a anos anteriores, o produtor pode relacionar esses fatores à diminuição da fertilidade do solo. Neste estudo, a aparente mudança da textura do solo para uma condição arenosa foi o motivo considerado pelo produtor.

O acesso à água foi uma das características que apresentaram melhor desempenho na avaliação

SEA. A melhora ao acesso à água na propriedade ocorreu em virtude da implantação de um poço artesiano, com toda estrutura necessária para a disponibilidade assídua do recurso (bomba hidráulica e caixa d'água). Pereira et al. (2020), relataram que neste assentamento, antes da implantação do poço artesiano, os assentados recorriam à um único poço do tipo “boca aberta” que supria as necessidades hídricas de todos os moradores.

No aspecto trabalho por área houve, entre 2006 e 2019, a introdução da mão-de-obra feminina, especialmente da esposa do produtor no cultivo. Muito embora ainda existam dificuldades para expansão do cultivo na área, principalmente por questões financeiras que os impedem de adquirir maquinário de pequeno porte como monocultivador.

4. CONCLUSÕES

1. A fertilidade do solo, inquestionavelmente, é um atributo de fundamental importância no sistema de produção, porém, neste estudo, não houve melhoria desse fator ambiental ao longo de 13 anos;

2. Com o passar dos anos os produtores adquiriram conhecimento técnico que os permitiu trabalhar com outras culturas em suas áreas e gerar excedentes que são comercializados e diversificam a renda;

3. Houve uma melhoria na infraestrutura do assentamento com a inclusão de recursos que permitiram um melhor acesso à água dos moradores, todavia, a questão financeira é o principal empecilho para a melhoria produtiva.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei Nº 4.504, de 30 de novembro de 1964. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 nov. 1964. p. 49.

CASTRO, F. V. F. de; SOARES FILHO, B. S.; VOLL, E. Cartografia temática. Belo Horizonte: UFMG, 2004.

COSTA, L. T. M. A questão ambiental na visão do camponês ilhéu no assentamento Paulo Fonteles – Ilha do Mosqueiro, Belém-PA. 2015. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Oceanografia) – Universidade Federal do Pará, Belém.

DOU, Portaria nº17 em 13 de julho de 2006. Publicada em Diário Oficial da União, 2006.

FERREIRA, G. C. V.; FERREIRA NETO, J. A. Usos de Geoprocessamento na Avaliação de Degradação de Pastagens no Assentamento Ilha do Coco, Nova Xavantina – Mato Grosso, Brasil. Engenharia na Agricultura, Viçosa, v. 26, n.02, p.140-148, 2018.

Fonteles Filho, P. Araguaianas: as histórias que não podem ser esquecidas. São Paulo, Anita Garibaldi, 2013.

GAFFIER, C. F. Qualidade dos solos agrícolas: avaliação físico-química e apreciação dos agricultores em assentamento do município de Ocara, Ceará. Trabalho de Conclusão de Curso - Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Residência Agrária, 2015.

GOLYNSKI, A. A.; FERNANDES, K. R.; GOLINSKI, J.; OLIVEIRA, D. S. de; CAMPOS, C. M. de. Capacitação de agricultores familiares oriundos de assentamentos rurais para diversificação das propriedades. Cadernos de Agroecologia, v. 9, n. 3, p. 1-4, 2014.

OLIVEIRA, J. L. de; VASCONCELOS, M. A. M.; BITTENCOURT, P. C. S.; GUERREIRO, C. M. Evaluation of the impacts of the macrodrainage Works of the Tucunduba river: case study of the community of Pantanal – Belém, Brazil. International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS), v. 6, n. 2, p. 268-272, 2019. Disponível em: <<http://journal-repository.com/index.php/ijaers/article/view/1056>>.

PANTOJA, R. C. P. Ação coletiva na criação e gestão do projeto de assentamento Paulo Fonteles em Mosqueiro, Belém – Pará. Dissertação (mestrado) — Belém: Universidade Federal do Pará, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, 2010.

PEREIRA, A. G. C.; VIANA, J. A. S.; SILVA, M. V. S. O. e; DAVID, E. C.; LISBOA, A. C. N.; VASCONCELOS, M. A. M. Análise regressiva de sistemas agroecológicos: um estudo de caso no assentamento Paulo Fonteles, distrito de Mosqueiro, Belém – PA. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 3, p. 14356-14372, 2020. Disponível em: <<http://www.brjd.com.br/index.php/BRJD/article/view/7957>>.

ROCHA, A. L. S.; BENATTI, J. H. Política nacional de reforma agrária e seus diferentes instrumentos fundiários. *Revista de Direito Agrário e Agroambiental*, Brasília, v. 3, n. 1, p. 78-96, 2017. Disponível em: <<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02466038/>>.

SANTOS JÚNIOR, C.F. dos; SÁ, T. D. de A.; PORRO, N. S. M.; PORRO, R. Segurança alimentar em assentamentos com ênfase ambiental: um estudo de caso do PDS Virola Jatobá, Transamazônica, Pará, Brasil. *Sustentabilidade em Debate - Brasília*, v. 8, n.1, p. 54-66, abr/2017.

SAUER, S. O significado dos assentamentos de reforma agrária no Brasil. In: FRANÇA, C. G. de; SPAROVEK, G. (coord.). *Assentamentos em debate*. Brasília: MDA/NEAD, 2005. p. 57-74.

SIGNORI, A.; GÓMEZ, A.; MELLO FILHO, J. A. de; NORA, E. L. D. Caracterização ambiental dos usos e ocupação da terra como base para o planejamento ambiental do município de Boa Vista das Missões - RS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15, 2011, Curitiba. Anais... Paraná: INPE, 2011.

SILVA, H. C. H.; BINOTTO, E.; VILPOUX, O. F. Cooperação e compartilhamento de informação entre os atores sociais em um assentamento rural. *Pesquisa em Gestão & Conhecimento*, v. 6, n. 1, p. 89-108, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/pgc>>.

SILVA, P. L.; SILVA, A. J. Avaliação do uso e ocupação do solo no município de Pilõesinhos-PB, de 1984-2016 utilizando o geoprocessamento. *Revista de Geociências do Nordeste*, v. 3, n. 1, p. 48-63, 30 jun. 2017.

SILVA, R. G. C.; LIMA, L. A. P.; CONCEIÇÃO, F. S. Territórios em disputas na Amazônia brasileira: ribeirinhos e camponeses frente às hidrelétricas e ao agronegócio. *Revista franco-brasileira de geografia, Confis*, n. 36, p. 1-21, 2018.

TEIXEIRA, H. L.; SODRÉ, R. P.; REIS JUNIOR, D. N.; PEREIRA, A. G. C.; VIANA, J. A. S.; VASCONCELOS, M. A. M. Caracterização produtiva do assentamento Paulo Fonteles. In: ENCONTRO MARANHENSE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 6, 2019, Imperatriz. Anais... Ma-

ranhão: UEMASUL, 2019.

BALANÇO HÍDRICO APLICADO A CULTURA DO ABACAXI (ANANAS COMOSUS) PARA O ESTADO DO MARANHÃO

Aldineide de Jesus
Padilha Batista
UEMA

Lucilara Rodrigues
Mendes
UEMA

Fernando José Pereira
Ferreira
UEMA

Keliane Paiva da Silva
UEMA

João Paulo Alves Lopes
UEMA

Pedro Lívio Enes Ro-
cha Cardoso
UEMA

Ronaldo Haroldo N. de
Menezes
UEMA

RESUMO

A cultura do abacaxi é cultivada em regiões de climas tropicais e subtropicais, porém economicamente as áreas mais favoráveis estão entre 25°N e 25°S, pode ser cultivado em área com totais pluviométricos entre 500 e 600 mm até mais elevados entre 3000 e 4000 mm anuais. Além do suprimento natural de água ao solo, pela precipitação (Pr), a evapotranspiração potencial (ETP) e a capacidade de água disponível (CAD) são variáveis importantes para determinar a demanda hídrica para irrigação de culturas. Nesse contexto, o presente trabalho objetivou aplicar o Balanço Hídrico ao cultivo do abacaxi para o estado do Maranhão. Para o cálculo do Balanço Hídrico foi estimada a perda de água por evapotranspiração potencial e precipitação pluvial como entrada de água no solo. A partir disso, foram determinados a deficiência hídrica e o excesso hídrico de cada município do estado. Dessa forma, observou-se que a precipitação pluvial se distribui de forma desigual ao longo do estado do Maranhão em decorrência dos diferentes sistemas meteorológicos. Vale ressaltar que, os períodos de excesso e deficiência hídrica estão condicionados ao regime de chuvas e as perdas de água por evapotranspiração.

Palavras-chave: Excesso Hídrico; Deficiência Hídrica; Precipitação Pluvial.

1. INTRODUÇÃO

O abacaxizeiro (*Ananas comosus*), é uma cultura monocotiledônea, perene, herbácea e da família das Bromeliaceae. De acordo com seus hábitos de crescimento está dividida em dois grupos: as epífitas que crescem sobre outras plantas e as terrestres que crescem no solo. O abacaxizeiro pertence ao segundo grupo, mais precisamente ao gênero *Ananas*, mesmo apresentando algumas características das epífitas, como a capacidade de

armazenar água em um tecido de suas folhas e, também na axila das mesmas. O fruto do abacaxi é caracterizado por um aglomerado de uma ou duas centenas de pequenos frutos (gomos) em torno de um mesmo eixo central, em que cada “olho” ou “escama” da casca do abacaxi é um fruto verdadeiro que cresceu a partir de uma flor, e estes se fundem em um grande corpo, chamado infrutescência, no topo do qual se forma a coroa (SILVA & TASSARA, 2001).

Essa cultura possui uma fotossíntese complexa com características de plantas C3 e C4. Apresenta, ainda, de modo alternativo, o metabolismo ácido das plantas crassuláceas (MAC), das quais é o representante mais importante. De acordo com Malézieux et al. (2003), o abacaxizeiro é, obrigatoriamente, uma planta MAC ou plantas CAM.

O abacaxizeiro é uma planta de clima tropical, com crescimento ótimo e melhor qualidade de frutos na faixa de temperatura de 22 a 32°C, com amplitude térmica diária de 8 a 14°C e chuvas de 1.200 a 1.500mm anuais (NASCENTE et al., 2005). De acordo com esse autor, a planta exige boa luminosidade, com insolação anual ótima de 2.500 a 3.000 horas, ou seja, 6,8 a 8,2 horas de luz solar por dia. Estes limites, porém, podem ser estendidos, pois se conhece plantios de abacaxi em regiões situadas a 30°45'N (Assam, na Índia) que é um clima quente temperado, e 33°58'S (Port Elizabeth, na África do Sul) onde o verão é curto e morno e o inverno é longo e ameno, o que demonstra a alta capacidade de adaptação desta planta ao agroecossistema, desde que submetida a um sistema de cultivo adequado (Malézieux et al.2003).

O abacaxizeiro tanto é cultivado em áreas de precipitação em torno de 500 a 600 mm (África do Sul e Itaberaba/BA, Brasil), quanto em áreas onde essa precipitação atinge

3.078 mm (Costa Rica), ou mesmo, até 4.000 mm. Além da variabilidade das chuvas, outros elementos do clima, notadamente, radiação solar, temperatura e umidade do ar, também podem influenciar o cultivo do abacaxi.

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (2008), os maiores produtores mundiais de abacaxi são: o Brasil, Tailândia, Filipinas e Costa Rica e China. No Brasil Segundo dados do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola se destacam como maiores produtores a Paraíba, seguido de Minas Gerais (IBGE, 2017).

Segundo a Produção Agrícola Municipal (PAM) o Estado do Maranhão é o 5º lugar no ranking de produção de abacaxi na região nordeste e o 13º no ranking nacional. O

Município de São Domingos do Maranhão tem uma representatividade de 76,03% da área plantada e 75.16% da produção é o maior produtor do estado, seguido pelos municípios de Turiaçu, Tuntum, Lago dos Rodrigues e Graça Aranha (IBGE, 2015).

O balanço hídrico climatológico, desenvolvido por Thornthwaite (1948) constitui de uma das várias maneiras de se monitorar a variação do armazenamento de água no solo. Através da contabilidade do suprimento natural de água ao solo, pela precipitação (Pr), e da demanda atmosférica, pela evapotranspiração potencial (ETP), e com um nível máximo de armazenamento ou capacidade de água disponível (CAD) apropriada ao estudo em questão. O balanço hídrico fornece estimativas da evapotranspiração real (ETR), da deficiência hídrica (DEF), do excedente hídrico (EXC) e do armazenamento de água no solo (ARM), podendo ser elaborado desde a escala diária até a mensal (PEREIRA et al., 1997).

Este método tem sido utilizado para estimar parâmetros climáticos e a partir deles, estabelecer comparações entre as condições predominantes em locais diferentes. Quando o mesmo procedimento de cálculo é adotado para todos os locais de uma mesma região é possível identificar sua aptidão para a exploração de uma determinada cultura, a partir da comparação dos resultados obtidos, servindo como base para classificação climática (SILVA et al., 2015).

Utilizando uma série histórica das variações dos elementos e fatores climáticos do estado do Maranhão, objetivou-se realizar o balanço hídrico e demonstrar a aptidão para o cultivo do abacaxi (*Ananas comosus*) no estado do Maranhão.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido para o Estado do Maranhão, situado no extremo Oeste do Nordeste do Brasil, entre 1º e 10º de Latitude Sul, e 41,5º e 48,6º de Longitude Oeste, com uma área de 331.983 Km2. É limitado ao Norte pelo Oceano Atlântico; a Leste e Sudeste pelo Estado do Piauí; ao Sul e

Sudoeste pelo Estado de Tocantins e a Oeste pelo Estado do Pará.

Os dados utilizados para o Balanço Hídrico foram: Temperatura do ar entre 1990 e 2016, obtidos do acervo de dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), em doze estações meteorológicas dispostas nos municípios de São Luís, Turiaçu, Zé Doca, Bacabal, Chapadinha, Caxias, Barra do Corda, Imperatriz, Colinas, Carolina, Balsas e Alto do

Parnaíba. A precipitação pluvial entre 1990 e 2016 foram obtidos do acervo da Agência Nacional das Águas (ANA).

Com os dados adquiridos, Temperatura e Precipitação Pluvial de cada município entre os anos de 1990 até 2016 foram organizados em planilhas utilizando o programa Excel. Posteriormente foi elaborada outra tabela com os dados da longitude e latitude e as médias mensais de temperatura do ar e precipitação pluvial consolidadas de cada município.

Para o cálculo do Balanço Hídrico, pelo critério proposto por Thornthwaite e Mather (1955), de cada município foram utilizados as médias mensais consolidadas de temperatura média, a partir da qual foi estimada a perda de água por evapotranspiração potencial - ETP pelo método proposto por Thornthwaite (1948), e precipitação pluvial como entrada de água no solo. No programa são necessárias as coordenadas geográficas do município (latitude e longitude), a CAD (Capacidade de Água Disponível, aqui foi utilizado 100 mm, para fins de caracterização climática), a temperatura média e a precipitação pluvial. A partir do cálculo do balanço hídrico foram estimados a deficiência hídrica - DEF, o excesso hídrico = EXC, reposição e retirada de água do solo de cada município. Os níveis de aptidão climática para a cultura do abacaxi foram estabelecidos pelo índice hídrico - I_h obtidos a partir das informações geradas pelo balanço hídrico, pela expressão (1).

$$I_h = I_u - 0,6 \times I_a \quad (1)$$

Em que:

I_u ($EXC \div ETP$) $\times 100$ - Índice de umidade;

I_a ($DEF \div ETP$) $\times 100$ - Índice de aridez.

A partir disso, foi estimada a deficiência hídrica – DEF e o excesso hídrico = EXC, reposição e retirada de água do solo de cada município.

Foram utilizadas as seguintes condições de exigências climáticas:

a. Aptidão Plena: $-20 \leq I_h < 20$, boas condições hídricas e térmicas para o desenvolvimento da cultura, onde I_h é índice hídrico anual;

b. Aptidão Moderada: $I_h > 20$, Umidade excessiva, prejudicando o desenvolvimento vegetativo e a frutificação da cultura, ou ainda; $-20 \leq I_h < 20$, restrições hídricas para o desenvolvimento da cultura;

c. Aptidão Restrita: $-40 \leq I_h < -30$, Limitações para o cultivo do abacaxi, por deficiência hídrica acentuada;

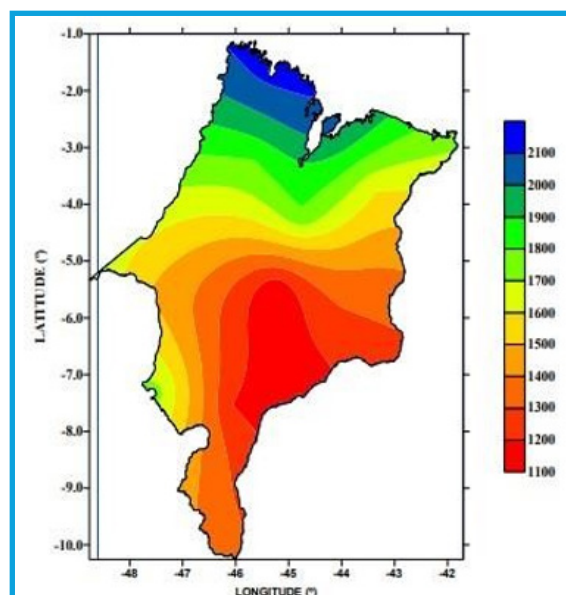
d. Inaptidão: $I_h < -40$, Deficiência restrita severa, não possibilitando o desenvolvimento da cultura, a não ser através de irrigação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A precipitação pluvial segundo a média anual se distribui de forma desigual ao longo do estado do Maranhão em decorrência dos diferentes sistemas meteorológicos produtores de chuva, variando entre 1115 mm, na região de Barra do Corda a 2150 mm, região de Turiaçu.

Os maiores totais pluviométricos são observados no Noroeste do estado, com totais superiores a 2100 mm. Por outro lado, os menores totais são observados no Sudeste do estado, com totais inferiores a 1200 mm anuais, Figura 1.

Figura 1. Distribuição espacial da precipitação pluvial anual.

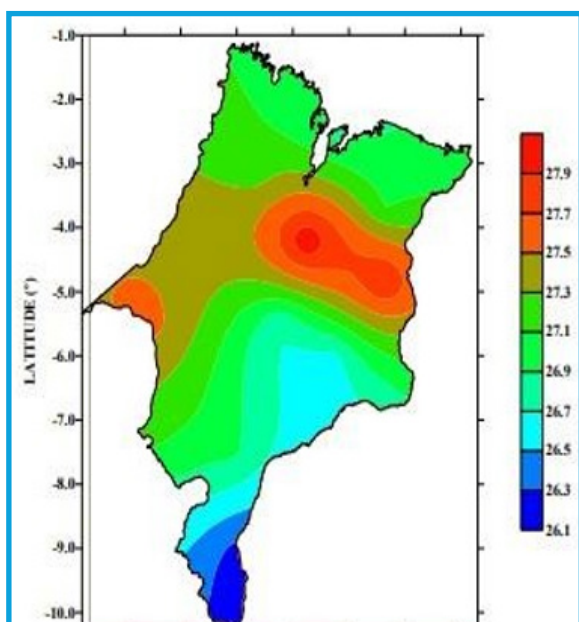


Fonte: Batista, 2019.

A temperatura do ar média anual no estado é condicionada aos efeitos da maritimidade, continentalidade, latitude, relevo e cobertura vegetal. Os menores valores são observados na região do Alto Parnaíba, em torno de 26° C, por outro lado, os maiores totais são observados nas regiões de Bacabal e Caxias,

em torno de 28° C, conforme na Figura 2.

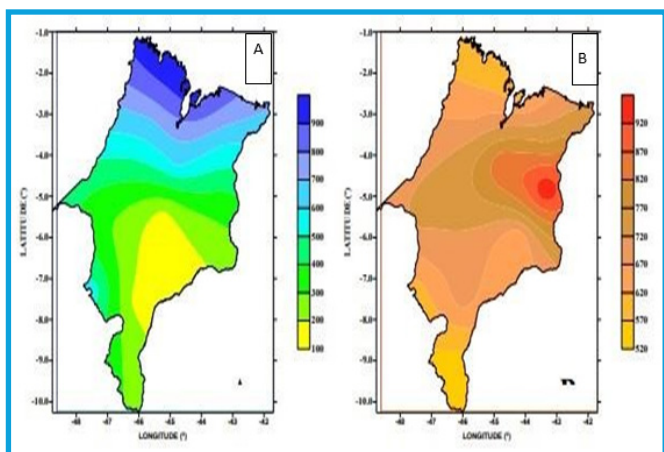
Figura 2. Distribuição espacial da temperatura do ar média anual.



Fonte: Batista, 2019.

Os períodos de excesso e deficiência hídrica estão condicionados ao regime de chuvas e as perdas de água por evapotranspiração. De acordo com a Figura 3 A, os maiores totais de excesso hídrico ocorrem na parte Norte do estado com valores acima de 900 mm, em virtude dos maiores totais e chuvas observadas nessa região. Por outro lado, no Sul do estado são observados os menores totais de excesso hídrico, em torno de 150 mm, decorrente do fato de esta região apresentar baixos totais pluviométricos. Com relação à deficiência hídrica, os totais variam entre 543 mm na região do Alto Parnaíba a 969 mm na região de Caxias, conforme ilustra a Figura 3 B.

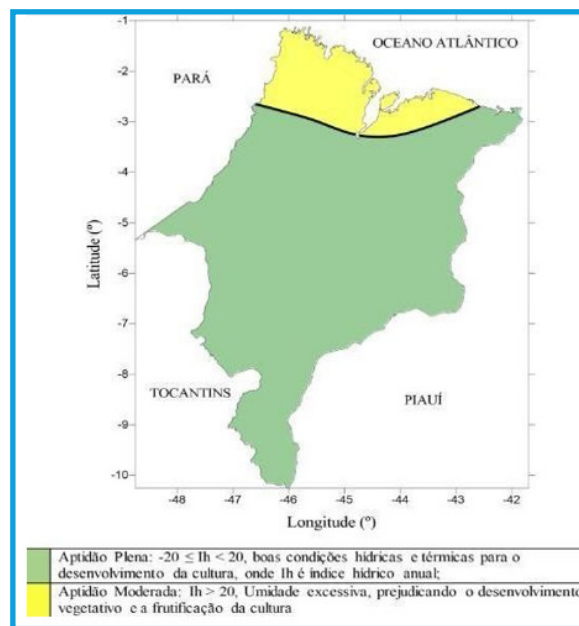
Figura 3. Situação hídrica: A) Distribuição espacial do excesso hídrico anual; B) Distribuição espacial da deficiência hídrica anual.



Fonte: Batista, 2019.

A maior parte do Maranhão, cerca de 90%, apresenta uma Aptidão Plena: $-20 \leq I_h < 20$, tem boas condições hídricas e térmicas para o desenvolvimento da cultura, onde I_h é índice hídrico anual, nesse caso consegue-se produzir abacaxi sem utilização de irrigação, pois a água armazenada no solo é suficiente para a produção. Já mais ao norte do Maranhão e parte do oeste se tem uma Aptidão Moderada: $I_h > 20$, ou seja, com umidade excessiva, prejudicando o desenvolvimento vegetativo e a frutificação da cultura.

Figura 4: Aptidão climática para o cultivo da cultura do Abacaxi no estado do Maranhão.



Fonte: Batista, 2019.

4. CONCLUSÕES

Mediante o exposto, a distribuição espacial das chuvas é irregular, com os maiores totais observados no Noroeste e os menores no Sudeste do estado. Cerca de 90% do território maranhense apresenta condições hídricas e térmicas adequados ao cultivo do abacaxi sem a necessidade de suplementação hídrica.

REFERÊNCIAS

FAO, food and agriculture organization of the united nations, 2008. Roma: FAOSTAT Database Gateway – FAO. Disponível em: < <http://faostat.fao.org/> > Acesso em: 25 de mai. 2019.

IBGE – Levantamento Sistemático de Produção Agrícola, 2015. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agri->

cultura-e-pecuaria/9117-producao- agricola-
-municipalculturas-temporarias-e-permanen-
tes> Acesso em: 28 de mai. 2019.

BGE – Levantamento Sistemático de Produção Agrícola, 2017. Disponível em: < https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam_2016_v43_br.pdf > Acesso em: 28 de mai. 2019.

PEREIRA, A.R.; VILLA NOVA, N.A.; SEDIYAMA, G. C. Evapo(transpi)ração. FEALQ.. 183p.1997.

SILVA, A. J. S. et al. Balanço hídrico climatológico aplicada a cultura do milho para o município de Barbalha – Ce. II Workshop Internacional. Cariri – Ce, 2015.

THORNTHWAITE, C.W. An approach towards a rational classification of climate. Geographical Review, London, v.38, p.55-94, 1948.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J.R. The water balance. Publication in Climatology n. 8, Laboratory of Climatology, Centerton, N. J. 1955.

MALÉZIEUZ, E.; CÔTE, F.; BARTOLOMEW, D. P. Crop environment, plant growth and physiology. In: BARTOLOMEW, D. P.; PAULL, R. E.; ROHRBACH, K. G. (Ed.). The pineapple: Botany, production and uses. New York: CABI Publishing, 2003. p. 69-107.

NASCENTE, A.S. et al. Cultivo do abacaxi em Rondônia. Porto Velho, 2005. Disponível em:< <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Abacaxi/CultivodoAbacaxiRO/ autores.htm>>. Online. Acesso em 26 de mai. 2019.

SILVA, S.; TASSARA, H. Abacaxi. In: SILVA, S.; TASSARA, H. Frutas no Brasil. São Paulo: Nobel, 2001. p.25-27.

BIOCHAR: RESGATE DE UMA IMPORTANTE FERRAMENTA NO MANEJO DE SOLOS

Kássio Ewerton S.
Sombra

UFERSA

Eulene F. da Silva

UFERSA

Tatiane S. Silva

UFERSA

Aline de A. Vasconcelos

UFSJ

Eveline de A. Ferreira

UFERSA

Eula Paula da S. Santos

UFERSA

Diana F. de Freitas

UFC

Wellyda K. B. de Lavôr

UFERSA

Alander do Espírito

Santo

UFSJ

Marx Lima da Cunha

UFERSA

Nildo da S. Dias

UFERSA

RESUMO

O Biochar ou biocarvão é obtido a partir da pirólise de biomassas, uma reação de decomposição térmica sob baixa atmosfera de oxigênio, sendo um material carbonáceo de granulidade fina, com elevado teor de carbono (C) e resistente ao intemperismo. O histórico do seu uso remonta a origem das “Terras Pretas de Índio (TPI)”, entre 7.000 e 4.000 anos a. C., quando o biochar era produzido a partir de restos vegetais e animais, e aplicados periodicamente por povos Ameríndios Amazônicos, provocando alterações nos atributos físicos, químicos e biológicos do solo, que elevaram os teores de matéria orgânica estável e nutrientes como zinco (Zn), cálcio (Ca) e fósforo (P). Nas últimas décadas, o biochar tem motivado estudos sobre seu potencial na mitigação dos efeitos ligados às mudanças climáticas, devido à sua alta taxa de fixação de carbono; na filtragem e remediação de efluentes e águas contaminadas, pela adsorção de nutrientes, metais pesados e moléculas de pesticidas; reciclagem e reaproveitamento de resíduos urbanos, rurais e industriais; e como condicionador do solo, adubação orgânica, contribuindo com a organicidade e a retenção de água, ou liberando lentamente macro e micronutrientes, que tornam-se disponíveis de forma gradativa à demanda do metabolismo vegetal, além de incrementar a atividade microbiana, principalmente associações micorrízicas que podem potencializar a absorção de P e outros nutrientes. Sendo assim, se apresenta como importante alternativa no manejo de solos agricultáveis, como um insumo orgânico de alta eficiência, que pode ser empregado em modelos sustentáveis de produção.

Palavras-chave: Adubação Orgânica; Biocarvão; Pirólise; Agricultura Sustentável.

1. INTRODUÇÃO

O Biochar é o produto da carbonização ou pirólise de biomassa sob baixa atmosfera de oxigênio, sendo um material carbonáceo de granulidade fina com elevado teor de carbono em sua fração orgânica, e resistente à decomposição (mineralização) (LEHMANN & JOSEPH, 2015). A pirólise pode ocorrer na natureza, ou sob ação antrópica, em ecossistemas naturais e agroecossistemas, como realizado historicamente pelos povos Ameríndios Amazônicos no manejo das 'Terras Pretas de Índio' (CAMPOS et al., 2011; MACEDO et al., 2019).

O crescente interesse pelo biochar provocou, devido a demanda do mercado produtor e consumidor, o estabelecimento de padrões e critérios pela *International Biochar Initiative* (IBI, 2019), divididos em quatro principais tipos de classificação: a) valor de carbono armazenado, calculado a partir do carbono orgânico (CO) e da proporção de hidrogênio para carbono orgânico (H/CO); b) valor fertilizante, níveis de P, K, S e Mg disponíveis para as plantas; c) valor de calagem, equivalente de carbonato de cálcio (%CaCO_{3-_{eq}}); d) granulometria e distribuição e tamanho das partículas do biochar.

O biochar tem se mostrado uma importante alternativa ao manejo de solos agrícolas, destacando-se aqui alguns mecanismos, entre vários, que podem motivar sua produção e adoção: a) mineralização inicial da fração lábil do biochar, com liberação e adição de nutrientes solúveis (LEHMANN et al., 2009); b) redução da lixiviação de nutrientes devido as propriedades físico-químicas do biochar (BURRELL et al., 2016); c) redução das perdas de N por volatilização (na forma de NH³⁺, ou N₂ e N₂O da desnitrificação) (CAYUELA et al., 2013); e d) retenção de nitrogênio (N), fósforo (P) e enxofre (S) devido a maior atividade microbiana, ou alterações na composição e abundância da comunidade (LEHMANN et al., 2011).

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo reunir informações e estudos sobre os efeitos do uso do biochar no manejo de solos agrícolas, partindo do histórico e da importância, ao processo de carbonização (pirólise) do material que origina o composto, e alguns benefícios conferidos às características físicas, químicas e biológicas do solo.

2. HISTÓRICO E IMPORTÂNCIA DO BIOCHAR

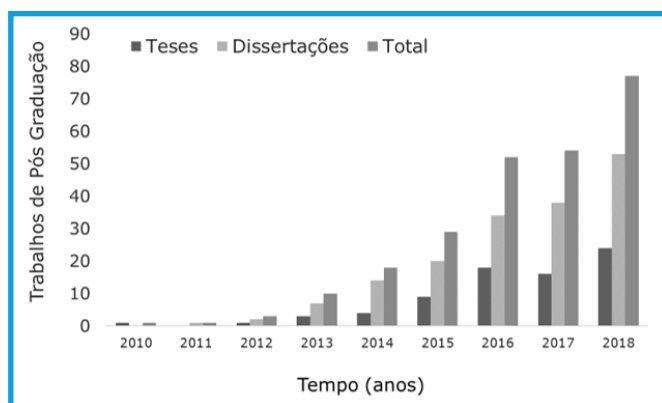
O histórico dos estudos com o biochar remontam a origem das 'Terras Pretas de Índio', solos altamente férteis, com elevado teor de minerais como zinco (Zn), cálcio (Ca) e fósforo (P), e elevada quantidade de matéria orgânica estável (CAMPOS et al., 2011;

MACEDO ET AL., 2019). Registros históricos indicam que o biochar começou a ser produzido por povos Ameríndios Amazônicos, entre 7.000 e 4.000 a. C., quando os povos produziam o composto a partir da pirólise de restos vegetais e animais, em fornos estilo oca com restrição de oxigênio, e o aplicavam periodicamente no solo, elevando os teores de nutrientes e carbono pirogênico (CPI). Esse tipo de carbono (CPI) possui maior estabilidade e resistência a decomposição, além de liberar nutrientes ao crescimento vegetal e a microbiota do solo (GLASER et al., 2001; CAMPOS et al., 2011).

No século XIX, a aplicação do biochar começou a ser discutida nos livros agrícolas e revistas científicas (ALLEN, 1849; ANONYMOUS, 1851), tornando-se produto comercial na mesma época, como um similar do 'estrupe' (esterco animal), em referência ao seu uso como adubo orgânico (DURDEN, 1849; GLASER et al., 2001). No entanto, com o advento dos fertilizantes sintéticos e sua expansão, durante a revolução verde, o interesse pelo biochar foi reduzido, refletindo em queda no número de estudos, que perdurou até a década de 1980, quando resurgiram pesquisas com o composto e publicações como a de Iswaran et al. (1980), entre outros autores (LEHMANN & JOSEPH, 2015; EI-NAGGAR et al., 2018; MACEDO et al., 2019; PIMENTA et al., 2019).

No Brasil, os potenciais usos do biochar têm impulsionado pesquisas em diversos âmbitos, como constata-se no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, 2019), base de dados contendo informações (títulos, resumos e referências) e teses/dissertações defendidas em programas de pós-graduação do país, onde encontram-se registrados 245 resultados contendo 'biochar' entre 2010 e 2018, sendo 71 Teses de Doutorado e 169 Dissertações de Mestrado (Figura 1).

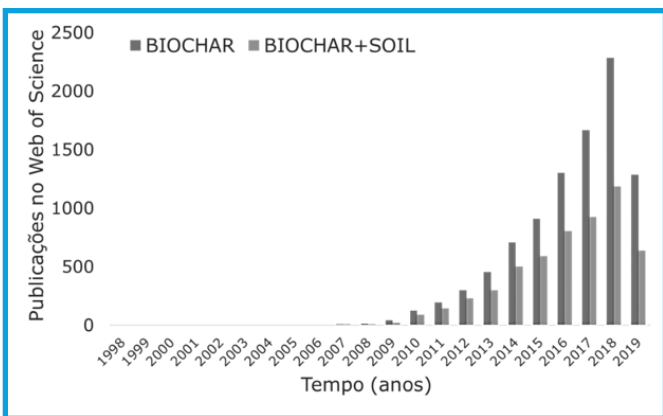
Figura 1. Teses e Dissertações registradas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, contendo o termo Biochar de 2010 a 2018.



O crescente interesse pelos potenciais e usos do biochar se tornam ainda mais evidentes ao se analisar o número de trabalhos indexados ao Web of

Science (WOS, 2019), base multidisciplinar que congrega artigos publicados mundialmente em conceituados periódicos científicos, e que contém 9283 artigos indexados contendo o termo 'biochar', dos quais 5435 resultados contêm simultaneamente os termos 'Biochar' e 'Soil' em seus índices (títulos, resumos e/ou referências) (Figura 2).

Figura 2. Publicações indexadas à base Web of Science (Clarivate Analytics), contendo os termos Biochar e Biochar + Soil no período entre 1998 e 2019.

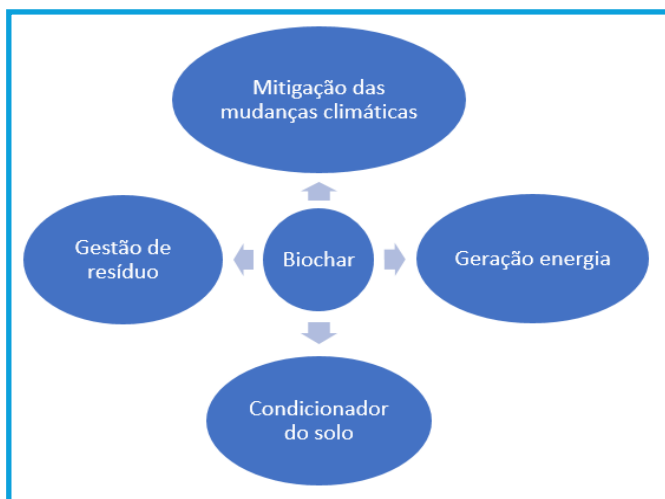


Os trabalhos publicados têm contribuído para a comprovação e a disseminação dos diferentes potenciais e usos do biochar (Figura 3). Destacando-se na mitigação dos efeitos ligados às mudanças climáticas, devido à sua alta taxa de fixação de carbono (UUSITALO & LEINO, 2019); filtragem e remediação de efluentes e águas contaminadas, adsorvendo excessos de nutrientes, metais pesados e moléculas de pesticidas em geral (XIE et al., 2015; RAO et al., 2017; SAIZ-RUBIO et al., 2018); reciclagem e reaproveitamento, contribuindo com a gestão de resíduos urbanos, rurais e industriais (PRADOXA et al., 2017); e como condicionador do solo e adubação orgânica, alterando e melhorando características físicas, químicas e biológicas, como aumentando a organicidade e a retenção de água (GITHINJI et al., 2014; BURRELL et al., 2016), ou liberando lentamente macro e micronutrientes, que tornam-se disponíveis de forma gradativa, atendendo a demanda constante do metabolismo vegetal, além de incrementar a atividade microbiana, principalmente associações micorrízicas, que podem potencializar a absorção de P e outros nutrientes (MARASENI et al., 2010; LEHMANN & JOSEPH, 2015; PIMENTA et al., 2019).

Todos esses trabalhos publicados têm contribuído para a confirmação e a disseminação dos diferentes potenciais e usos do biochar (Figura 3). Seus principais usos e aplicações do biochar podem ser resumidos em: **1) Mitigação dos efeitos das mudanças climáticas** - isso se deve ao fato desse composto possuir elevada taxa de fixação e lenta liberação de carbono, e também por reduzir a emissão de gases de efeito estufa como CH_4 e N_2O (PETTER

& MADARI, 2012; UUSITALO & LEINO, 2019); **2) Gestão de resíduos** - pois ele atua na filtragem e remediação de efluentes e águas contaminadas, adsorvendo excessos de nutrientes, metais pesados e moléculas de pesticidas em geral (XIE et al., 2015; RAO et al., 2017; SAIZ-RUBIO et al., 2018); **3) Geração de energia** - considerando que o biochar pode ser formado por diversas classes de resíduos, como urbanos, rurais e industriais, ele contribui para a reciclagem e reaproveitamento desses compostos que seriam descartados em lixões ou vias fluviais (PRADOXA et al., 2017); **4) Condicionador do solo** - a presença do biochar não só altera como também melhora as características físicas, químicas e biológicas do solo, pelo fato desse composto aumentar a retenção de água e organicidade desse meio (GITHINJI et al., 2014; BURRELL et al., 2016), por liberar lentamente macro e micronutrientes, que tornam-se disponíveis de forma gradativa, atendendo a demanda constante do metabolismo vegetal, e também por incrementar a atividade microbiana, favorecendo principalmente associações micorrízicas, que podem potencializar a absorção de P e outros nutrientes (MARASENI et al., 2010; LEHMANN & JOSEPH, 2015; PIMENTA et al., 2019) nas plantas. Dessa forma, toda a biomassa vegetal aumenta, desde o sistema radicular, folhas, frutos/grãos.

Figura 3. Resumo das principais aplicações e usos do biochar.



Pimenta et al. (2019), realizaram estudos em casa de vegetação para avaliar o efeito de biochar obtido da madeira do cajueiro em solos arenosos, utilizando vasos cultivados com arroz (*Oryza sativa* L.) (Poaceae) e feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) (Fabaceae) em sucessão, e constataram a ação do composto como condicionador, elevando o pH e os teores de potássio (K) e fósforo (P) disponíveis no solo, apesar de também elevar a porcentagem de sódio trocável (PST).

Duarte et al. (2019), avaliaram o tamanho das partículas do biochar sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

micas e hidrológicas em solos tropicais arenosos e argilosos, e constataram que partículas menores do composto deslocaram a distribuição do tamanho dos poros, elevando a macro e a mesoporosidade, assim como a retenção de água e os teores de carbono em ambos os solos, com suave diminuição na densidade a granel, especialmente no solo argiloso, e suave aumento no teor de nitrogênio (N) e na relação C/N, no solo arenoso.

Avaliando a influência da aplicação de biochar sobre a micro e a macrobiota (*Eudrilus eugeniae*), e seus reflexos no desenvolvimento do arroz (*O. sativa*) e do tomate (*Solanum lycopersicum* L.) (Solanaceae) em solo tropical, Anyanwu et al. (2018) obtiveram aumento significativo da abundância de microbiota, apesar de redução no crescimento e na sobrevivência de minhocas (*E. eugeniae*). Houve também aumento na biomassa da parte aérea, com aplicação de biochar entre 10% e 5% para o arroz e o tomate, respectivamente.

3. O PROCESSO DE PIRÓLISE NA TRANSFORMAÇÃO DO BIOCHAR

A pirólise é compreendida como uma reação de decomposição realizada sob altas temperaturas (carbonização entre 450 e 550°C), em ambiente com restrição ou ausência de oxigênio (LEHMANN, 2007; LEHMANN & JOSEPH, 2015). O processo visa a manutenção do teor de carbono (C) na biomassa, à medida que promove a volatilização e a remoção de componentes instáveis, e produz três subprodutos: o biochar, material sólido e poroso com baixo teor de nitrogênio (N) e elevada relação C:N.; além dos gases ricos em hidrocarbonetos e do bio-óleo (alcatrão), que têm sido estudados e aplicados na geração de energia sustentável, e como biocombustíveis automotivos (WAQAS et al., 2018; KIM et al., 2019). Ao considerar uma dada biomassa, pode-se descrever a fórmula geral teórica da pirólise como: biomassa (100%) + calor (450 a 550°C) = carvão (33%) + gases condensáveis (bio-óleo) (42%) + gases voláteis (25%) (CETEC, 1982).

A biomassa geralmente é composta por uma mistura complexa de polímeros naturais, tais como celulose e hemicelulose, além de lignina e pequenas quantidades de outras substâncias (MAIA et al., 2010; LEHMANN & JOSEPH, 2015). No entanto, a lignina apresenta maior importância em termos de rendimento gravimétrico, passando por duas reações competitivas distintas durante a pirólise (CETEC, 1982): a reação de formação do biochar, quando a sua estrutura fenilpropanoide é modificada parcialmente, favorecendo reações de condensação que formam feixes de anéis aromáticos, ricos em ligações estáveis difenila e éter-arila; e a reação de for-

mação do bio-óleo, quando ocorre a recombinação de segmentos estruturais da lignina e o subsequente condensação na forma de microgotículas, constituídas basicamente por fenóis simples e poliméricos.

As estruturas aromáticas formadas durante a pirólise conferem alta estabilidade ao biochar, que torna-se resistente aos diferentes meios de decomposição (AI-WABEL et al., 2013; CHA et al., 2016), como a degradação por oxidantes (MITCHELL et al., 2013; INTANI et al., 2018) e a decadência biológica (AI-WABEL et al., 2013; KUZYAKOV et al., 2014). Portanto, variações na recalcitrância de um biochar devem-se principalmente ao método (temperatura) de pirólise e a qualidade (composição) da biomassa (JOUHAD et al., 2015, QIAN et al., 2015). A temperatura da pirólise rege a formação e a distribuição da porosidade do biochar, à medida que determina as reações de desgaseificação dos gases voláteis, a contração e o fraturamento por resfriamento, além de influenciar o número e os tipos de grupos funcionais presentes no biochar (DAS & SARMAH, 2015; LEHMANN & JOSEPH, 2015).

4. CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DO BIOCHAR

Os padrões e critérios de classificação dos biochars têm sido definidos pela “*International Biochar Initiative*” (IBI, 2019), organização fundada em julho de 2006, em uma reunião paralela realizada no World Soil Science Congress (WSSC), contendo membros e representantes de instituições acadêmicas, empresas comerciais, bancos de investimento, organizações não-governamentais, agências federais e políticos de todo o mundo, que tem o objetivo de promover a pesquisa, desenvolvimento, demonstração e comercialização do biochar.

A *International Biochar Initiative* (IBI, 2019) reuniu estudos e os associou as demandas do mercado para padronizar a produção e o comércio do biochar, utilizando quatro propriedades como critérios para classificação, listados da seguinte forma: a) valor de carbono armazenado, calculado a partir do carbono orgânico (CO) e da proporção de hidrogênio para carbono orgânico (H/CO); b) valor fertilizante, baseando-se nos níveis de P, K, S e Mg disponíveis para as plantas; c) valor de calagem, equivalente de carbonato de cálcio (%CaCO₃-eq); d) granulometria, distribuição e tamanho das partículas do biochar.

O valor de carbono armazenado nos biochars é classificado pela quantidade de CO estimada em permanecer no solo por no mínimo 100 anos (BC+100), utilizando-se para cálculo, os valores de CO e a relação H/CO (Tabela 1).

Tabela 1. Classificação do biochar pelo valor de C armazenado.

Classes	BC ₊₁₀₀
5	BC ₊₁₀₀ ≥ 600 kg ⁻¹
4	500 kg ⁻¹ ≤ BC ₊₁₀₀ < 600 kg ⁻¹
3	400 kg ⁻¹ ≤ BC ₊₁₀₀ < 500 kg ⁻¹
2	300 kg ⁻¹ ≤ BC ₊₁₀₀ < 400 kg ⁻¹
1	BC ₊₁₀₀ < 300 kg ⁻¹

Adaptado de *International Biochar Initiative* (IBI, 2019).

A classificação do biochar quanto ao seu valor fertilizante é baseada na disponibilidade de fósforo (P), potássio (K), enxofre (S) e magnésio (Mg), medidos em laboratório, suficientes para satisfazer as demandas nutricionais da cultura do milho (*Zea mays* (L.)) (Poaceae) (Tabela 2). Nitrogênio (N) e cálcio (Ca) não são considerados devido às suas disponibilidades, geralmente baixa e alta, respectivamente.

Tabela 2. Classificação do biochar pelo valor fertilizante.

Classes	Disponibilidade ¹
4	Satisfatória em 4 nutrientes
3	Satisfatória em 3 nutrientes
2	Satisfatória em 2 nutrientes
1	Satisfatória em 1 nutriente
0	P ₂ O ₅ disponível <1,0%; K ₂ O disponível <0,55%; S disponível <0,15%; MgO disponível <0,35%

Adaptado de *International Biochar Initiative* (IBI, 2019). ¹Classificado de acordo com as demandas para a cultura do milho (*Z. mays*), cultura cultivada mundialmente.

Os biochars apresentam em sua constituição carbonatos, silicatos, fosfatos, sulfatos, cloretos e hidróxidos metálicos, que são estimados utilizando a equivalente do efeito de calagem que o carbonato de cálcio teria (%CaCO₃-eq), que permite a classificação dos biochars em 4 (quatro) classes distintas, descritas na Tabela 3.

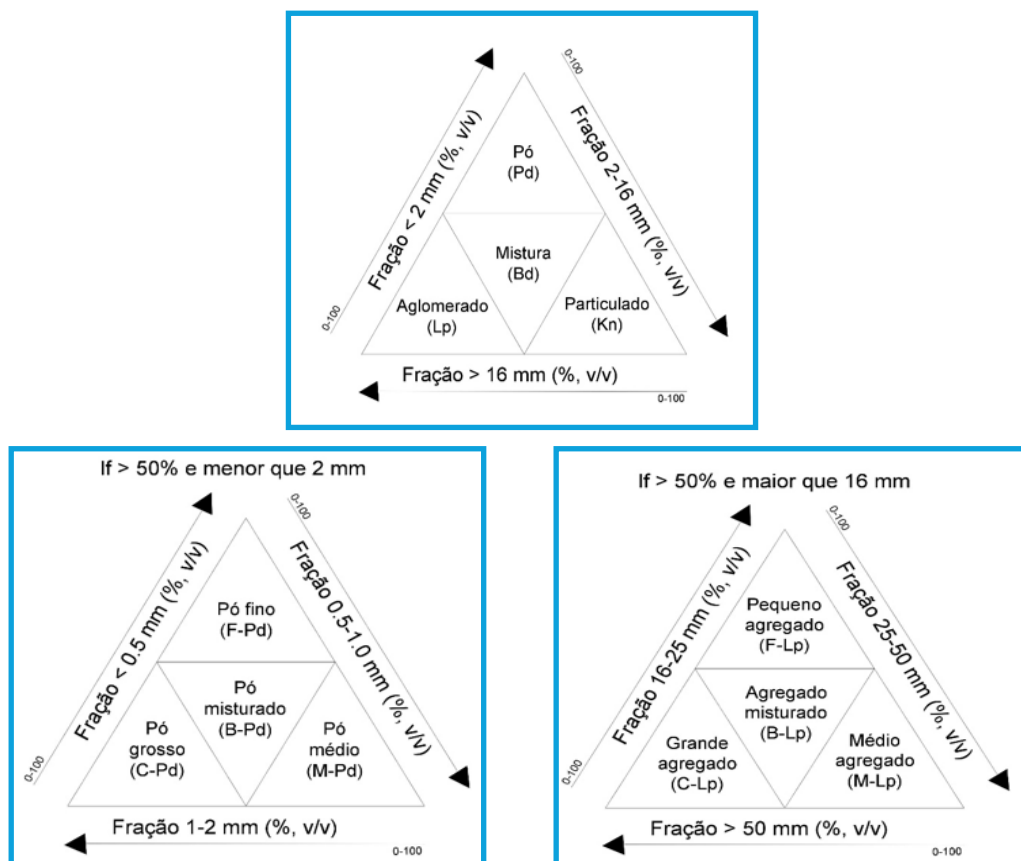
Tabela 3. Classificação do biochar pelo valor de calagem.

Classes	%CaCO ₃ -eq
3	CaCO ₃ -eq ≥ 20%
2	10% ≤ CaCO ₃ -eq < 20%
1	1% ≤ CaCO ₃ -eq < 10%
0	CaCO ₃ -eq < 1%

Adaptado de *International Biochar Initiative* (IBI, 2019).

Por último, os biochars podem ser classificados de acordo com sua granulometria, utilizando como parâmetros o tamanho das partículas e a análise com auxílio de triângulos texturais (Figura 4).

Figura 4. Classificação da granulometria do Biochar utilizando triângulos texturais. Adaptado de *International Biochar Initiative* (IBI, 2019).



Estes parâmetros físicos inferem enorme importância sobre o desempenho do biochar como condicionador do solo, visto que as melhorias na retenção de água e aeração do solo, são até certo ponto, ditadas pelo tamanho das partículas e porosidade interna do biochar (LEHMANN & JOSEPH, 2015; IBI, 2019).

5. BENEFÍCIOS DO USO DE BIOCHAR NO MANEJO DE SOLOS AGRÍCOLAS

A aplicação do biochar no manejo de solos pode conferir inúmeros benefícios, satisfazendo as demandas das culturas agrícolas, elevando a eficiência produtiva e a sustentabilidade dos agroecossistemas, enumerando-se alterações sobre os atributos físicos, químicos e biológicos do solo, tais como: a) melhoria no grau de organicidade, de resistência mecânica e de retenção de água do solo, conferindo proteção contra o intemperismo e a erosão, diminuindo a lixiviação e, prevenindo o esgotamento orgânico ocasionado pela intensificação das monoculturas (BURRELL et al., 2016); b) aumento na adsorção de nutrientes e na capacidade de troca catiônica (CTC), liberando lentamente e diminuindo a necessidade de adubação mineral, além de filtrar contaminantes, como moléculas de herbicidas e pesticidas, e alguns metais pesados como chumbo (Pb) e alumínio (Al), evitando que tornem-se disponíveis nas plantas e/ou percolem nos perfis do solo; c) favorece e incrementa a biologia do solo, principalmente associações micorrízicas e a fixação biológica de nitrogênio (FBN) (LEHMANN et al., 2011; LEHMANN & JOSEPH, 2015; IBI, 2019).

O incremento da biologia do solo promovido pelo biochar, claramente, também se associa à melhoria nas suas propriedades físicas e químicas, como capacidade de sorção, pH e atributos físicos, como estrutura de poros, área de superfície e composição mineral, assim como, a liberação a curto prazo, de uma variedade de moléculas orgânicas de biochar, em alguns casos, pode propiciar acréscimos ou decréscimos na abundância e atividade microbiana do solo (LEHMANN et al., 2011; LEHMANN & JOSEPH, 2015). Li et al. (2016), observaram que a abundância bacteriana aumentou 161% quando biochars de palha e madeira foram adicionados ao solo. Ducey et al. (2013) relataram uma maior abundância de bactérias fixadoras de N² nos solos quando adicionados 10% de biochar. As alterações na composição ou atividade microbiana em resposta à aplicação de biochar influenciam os ciclos de nutrientes, o crescimento das culturas e a decomposição da MOS (LIANG et al., 2010).

Lehmann et al. (2011), reuniram um número significativo de estudos com objetivo de elucidar os mecanismos do biochar capazes de influenciar a

macro e microbiota do solo, e as raízes das plantas, e constataram que a maioria registraram interações positivas entre a biologia do solo e os biochars, com alterações significativas na composição da microbiota e, conseqüentemente, nas atividades enzimáticas que explicam os efeitos biogeoquímicos do biochar nos ciclos de elementos, nas interações patógeno/planta (hospedeiro) e na produtividade de culturas agrícolas. Entretanto, estudos sobre os efeitos do biochar na macrofauna são escassos, salvo alguns utilizando minhocas (WINDING et al., 2016; SANCHEZ-HERNANDEZ et al., 2019).

A função do biochar no solo é muito complexa devido às suas diferentes propriedades físicas e químicas resultantes das características da matéria-prima e das condições de pirólise (HIGASHIKAWA et al., 2016; WANG et al., 2012). Dependendo destas propriedades, o biochar pode ter finalidades diferentes quando aplicado ao solo (TRIPATHI et al., 2016). A adição de biochar ao solo pode ser uma ferramenta potencial para o sequestro de C em terras agrícolas, pois a maioria dos solos cultivados é esgotada das reservas de carbono orgânico (HUSSAIN et al., 2017). A aplicação de biochar ao solo adiciona a maior parte do C recalcitrante resistente à decomposição, diminuindo assim as emissões de gases de efeito estufa (LIU et al., 2014).

O biochar pode melhorar a fertilidade do solo, aumentando a produtividade das culturas. Vários estudos relataram o forte potencial da aplicação de biochar para melhorar o rendimento das culturas. Por exemplo, a aplicação de 20 t ha⁻¹ de biochar de palha de milho aumentou a produção de trigo em 20% (TIAN et al., 2018). Agegnehu et al. (2016a) registraram aumento de 60% no rendimento de grãos de cevada com a aplicação de 10 t ha⁻¹ de biochar de madeira de *Acacia* spp. Agegnehu et al. (2016b) observaram um aumento de 29% no rendimento de grão de milho com 25 t ha⁻¹ de biochar de madeira residual de salgueiro (*Salix* spp.). Apesar do aumento reconhecido do rendimento das culturas pela aplicação de biochar, as respostas das culturas são altamente variáveis e dependem do tipo de biochar, das taxas de aplicação, propriedades do solo e das condições climáticas (HUSSAIN et al., 2017). Por exemplo, Hansen et al. (2017) não observaram aumento de rendimento de trigo em solo argilo arenoso aplicando 9,1 t ha⁻¹ de biochar de palha de trigo.

A adição de biochar também pode reduzir a lixiviação de nutrientes (YUAN et al., 2017) e a disponibilidade de metais pesados (AWASTHI et al., 2016, YANG et al., 2016) e poluentes orgânicos no solo (ZHANG et al., 2016) devido as propriedades de área superficial relativamente alta, pH alto, alto teor de C orgânico e presença de grupos funcionais que podem se ligar a essas moléculas químicas,

umentando a retenção no solo (GWENZI et al., 2015; CHENG et al., 2018). Essa capacidade de retenção pode reduzir a lixiviação de produtos químicos para as águas subterrâneas e, assim, reduzir os riscos potenciais de contaminação (TRIGO et al., 2016). No caso dos herbicidas, o aumento da sorção desses compostos orgânicos pelo biochar em solos agrícolas é benéfico pela redução dos riscos de contaminação das águas, por outro lado, também pode reduzir a eficácia do herbicida, resultando na exigência de aumento das doses aplicadas (CLAY et al., 2016).

Das interações benéficas entre o solo e o biochar tem-se os efeitos na transformação e ciclagem do nitrogênio devido a capacidade de reduzir a volatilização de NH_3 (STEINER et al., 2010), lixiviação de NO_3^- (SINGH et al., 2010; SHI et al., 2020) e emissão de N_2O (ZWIETEN et al., 2010; LIU et al., 2019), além de ser fonte de N (YE, et al., 2020).

Thangarajan et al. (2018) avaliaram o efeito do uso de dicyandiamida (DCD) e biochar como redutores de perdas de nitrogênio de diferentes fontes orgânicas e inorgânicas. Esse estudo demonstrou que o biochar pode ser usado para mitigar as perdas de N resultantes da volatilização da NH_3 e da emissão de N_2O . Os autores atribuíram esse efeito à capacidade do biochar em adsorver NH_3 e inibição da nitrificação e desnitrificação pelo biochar. A capacidade de inibir a nitrificação e desnitrificação é devido a redução da concentração de NH_4^+ e NO_3^- , utilizados como substratos nas reações, proporcionada pela maior adsorção às cargas geradas com adição de biochar, e, à maior aeração que são condições desfavoráveis para a reação de desnitrificação.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados discutidos, a aplicação de biochar pode melhorar significativamente as condições físicas, químicas e biológicas do solo, melhorando o fornecimento de nutrientes para as plantas. Além disso, pode remediar solos poluídos, e reduzir o potencial de contaminação ambiental por pesticidas e metais pesados. Porém, as propriedades físicas e químicas do biochar e as condições de produção deste, assim como as características físicas, químicas e biológicas do solo receptor, devem ser observadas cuidadosamente para cada finalidade de uso, a fim de potencializar os seus efeitos positivos e reduzir os efeitos negativos nos ambientes agrícolas.

As características e os benefícios atribuídos ao uso do biochar podem ser importantes instrumentos no manejo de solos agricultáveis, principalmente, em condições edafoclimáticas típicas do semiárido, em

que o alto intemperismo e as elevadas temperaturas, dificultam a manutenção da matéria orgânica e a retenção de água no solo, e conseqüentemente, de nutrientes (fertilidade) necessários ao desenvolvimento vegetal, sendo alternativa aos fertilizantes sintéticos em cultivos convencionais e insumo orgânico na produção sustentável e agroecológica de alimentos, com elevado teor de carbono e nutrientes e resistência à decomposição.

REFERÊNCIAS

AGEGNEHU, G.; NELSON, P. N. & BIRD, M. I. The effects of biochar, compost and their mixture and nitrogen fertilizer on yield and nitrogen use efficiency of barley grown on a Nitisol in the highlands of Ethiopia. *Science of the Total Environment*, v. 569, p. 869-879, 2016a.

AGEGNEHU, G.; BASS, A. M.; NELSON, P. N. & BIRD, M. I. Benefits of biochar, compost and biochar-compost for soil quality, maize yield and greenhouse gas emissions in a tropical agricultural soil. *Science of the Total Environment*, v. 543, p. 295-306, 2016b.

ALLEN, A. B. *The American Agriculturalist: Designed to Improve the Planter, the Farmer, the Stock-Breeder, and the Horticulturalist*. New York, USA: Saxton and Mills, 1849.

AL-WABEL, M. I.; AL-OMRAN, A.; EL-NAGGAR, A. H.; NADEEM, M.; USMAN, A. R. Pyrolysis temperature induced changes in characteristics and chemical composition of biochar produced from conocarpus wastes. *Bioresource technology*, v. 131, p. 374-379, 2013.

ANONYMOUS. 'Charcoal peat'. *The Horticultural Review and Botanical Magazine*, v. 1, p. 422-423. 1851.

ASKELAND, M.; CLARKE, B.; PAZ-FERREIRO, J. Comparative characterization of biochars produced at three selected pyrolysis temperatures from common woody and herbaceous waste streams. *PeerJ*, v. 7, p. e6784, 2019.

BURRELL, L. D.; ZEHETNER, F.; RAMPAZZO, N.; WIMMER, B.; SOJA, G. Long-term effects of biochar on soil physical properties. *Geoderma*, v. 282, p. 96-102, 2016.

CAPES - COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. *Catálogo de Teses & Dissertações*. Disponível

em: <<https://catalogodeteses.capes.gov.br/>>. Acesso em: 23 jun. 2019.

CAYUELA, M. L.; SÁNCHEZ-MONEDERO, M. A.; ROIG, A.; HANLEY, K.; ENDERS, A.; LEHMANN, J. Biochar and denitrification in soils: when, how much and why does biochar reduce N₂O emissions?. *Scientific reports*, v. 3, p. 1732, 2013.

CETEC - FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS.

CHA, J. S.; PARK, S. H.; JUNG, S. C.; RYU, C.; JEON, J. K.; SHIN, M. C.; PARK, Y. K. Production and utilization of biochar: A review. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, v. 40, p. 1-15, 2016.

CHENG, H.; JONES, D. L.; HILL, P.; BASTAMI, M. S. & TU, C. L. Influence of biochar produced from different pyrolysis temperature on nutrient retention and leaching. *Archives of Agronomy and Soil Science*, v. 64, n. 6, p. 850-859, 2018.

CLAY, S. A.; KRACK, K. K.; BRUGGEMAN, S. A.; PAPIERNIK, S. & SCHUMACHER, T. E. Maize, switchgrass, and ponderosa pine biochar added to soil increased herbicide sorption and decreased herbicide efficacy. *Journal of Environmental Science and Health, Part B*, v. 51, n. 8, p. 497-507, 2016.

DAS, O.; SARMAH, A. K. The love-hate relationship of pyrolysis biochar and water: a perspective. *Science of the Total Environment*, v. 512, p. 682-685, 2015.

DUARTE, S. J.; GLASER, B.; CERRI, C. E. P. Effect of Biochar Particle Size on Physical, Hydrological and Chemical Properties of Loamy and Sandy Tropical Soils. *Agronomy*, v. 9, n. 4, p. 165, 2019.

DUCEY, T. F.; IPPOLITO, J. A.; CANTRELL, K. B.; NOVAK, J. M. & LENTZ, R. D. Addition of activated switchgrass biochar to an aridic subsoil increases microbial nitrogen cycling gene abundances. *Applied soil ecology*, v. 65, p. 65-72, 2013.

DURDEN, E. H. 'On the application of peat and its products, to manufacturing, agricultural, and sanitary purposes'. *Proceedings of the Geological and Polytechnic Society of the West Riding of Yorkshire*, v. 3, p. 339-366. 1849.

EL-NAGGAR, A.; AWAD, Y. M.; TANG, X. Y.; LIU, C.; NIAZI, N. K.; JIEN, S. H.; TSANG, D. C. W.;

SONG, H.; OK, Y. S.; LEE, S. S. Biochar influences soil carbon pools and facilitates interactions with soil: A field investigation. *Land degradation & Development*, v. 29, n. 7, p. 2162-2171, 2018.

GITHINJI, L. Effect of biochar application rate on soil physical and hydraulic properties of a sandy loam. *Archives of Agronomy and Soil Science*, v. 60, n. 4, p. 457-470, 2014.

GLASER, B.; HAUMAIER, L.; GUGGENBERGER, G.; ZECH, W. The 'Terra Preta' phenomenon: a model for sustainable agriculture in the humid tropics. *Naturwissenschaften*, v. 88, n. 1, p. 37-41, 2001.

GWENZI, W.; CHAUKURA, N.; MUKOME, F. N.; MACHADO, S. & NYAMASOKA, B. Biochar production and applications in sub-Saharan Africa: Opportunities, constraints, risks and uncertainties. *Journal of environmental management*, v. 150, p. 250-261, 2015.

HIGASHIKAWA, F. S.; CONZ, R. F.; COLZATO, M.; CERRI, C. E. P. & ALLEONI, L. R. F. Effects of feedstock type and slow pyrolysis temperature in the production of biochars on the removal of cadmium and nickel from water. *Journal of Cleaner Production*, v. 137, p. 965-972, 2016.

HUSSAIN, M.; FAROOQ, M., NAWAZ, A.; AL-SADI, A. M.; SOLAIMAN, Z. M.; ALGHAMDI, S. S. & SIDDIQUE, K. H. Biochar for crop production: potential benefits and risks. *Journal of Soils and Sediments*, v. 17, n. 3, p. 685-716, 2017.

IBI - INTERNATIONAL BIOCHAR INITIATIVE. IBI Biochar Classification Tool. Disponível em: <<https://biochar-international.org/>>. Acesso em: 23 jun. 2019.

INTANI, K.; LATIF, S.; CAO, Z.; MÜLLER, J. Characterisation of biochar from maize residues produced in a self-purging pyrolysis reactor. *Bio-resource technology*, v. 265, p. 224-235, 2018.

ISWARAN, V.; JAUHRI, K. S.; SEN, A. Effect of charcoal, coal and peat on the yield of moong, soybean and pea. *Soil Biology & Biochemistry*, v. 12, n. 2, p. 191-192, 1980.

JOUIAD, M.; AL-NOFELI, N.; KHALIFA, N.; BENYETTOU, F.; YOUSEF, L. F. Characteristics of slow pyrolysis biochars produced from rhodes grass and fronds of edible date palm. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, v. 111, p. 183-190, 2015.

- KIM, M.; PARK, J.; YU, S.; RYU, C.; PARK, J. Clean and energy-efficient mass production of biochar by process integration: Evaluation of process concept. *Chemical Engineering Journal*, v. 355, p. 840-849, 2019.
- KUZYAKOV, Y.; BOGOMOLOVA, I.; GLASER, B. Biochar stability in soil: Decomposition during eight years and transformation as assessed by compound-specific ^{14}C analysis. *Soil Biology and Biochemistry*, v. 70, p. 229-236, 2014.
- LEHMANN, J. A handful of carbon. *Nature*, v. 447, n. 7141, p. 143, 2007.
- LEHMANN, J.; RILLIG, M. C.; THIES, J.; MASIELLO, C. A.; HOCKADAY, W. C.; CROWLEY, D. Biochar effects on soil biota—a review. *Soil biology and biochemistry*, v. 43, n. 9, p. 1812-1836, 2011.
- LEHMANN, J. & JOSEPH, S. *Biochar for environmental management: science, technology and implementation*. London, UK: Routledge, 2015.
- LIANG, B.; LEHMANN, J.; SOHI, S. P.; THIES, J. E.; O'NEILL, B.; TRUJILLO, L.; GAUNT, J.; SOLOMON, D.; GROSSMAN, J.; NEVE, E. G. & LUIZÃO, F. J. Black carbon affects the cycling of non-black carbon in soil. *Organic Geochemistry*, v. 41, n. 2, p. 206-213, 2010.
- LIU, J.; SHEN, J.; LI, Y.; SU, Y.; GE, T.; JONES, D. L. & WU, J. Effects of biochar amendment on the net greenhouse gas emission and greenhouse gas intensity in a Chinese double rice cropping system. *European journal of soil biology*, v. 65, p. 30-39, 2014.
- LIU, Q.; LIU, B.; ZHANG, Y.; HU, T.; LIN, Z.; LIU, G.; WANG, X.; Ma, J.; WANG, H.; JIN, H.; AMBUS, P.; AMONETTE J.E.; XIE, Z. Biochar application as a tool to decrease soil nitrogen losses (NH_3 volatilization, N_2O emissions, and N leaching) from croplands: Options and mitigation strength in a global perspective. *Global Change Biology*. v. 25, p. 2077– 2093, 2019. <https://doi.org/10.1111/gcb.14613>
- MACEDO, R. S.; TEIXEIRA, W. G.; LIMA, H. N.; SOUZA, A. C. G.; SILVA, F. W. R.; ENCINAS, O. C.; NEVES, E. G. Amazonian dark earths in the fertile floodplains of the Amazon River, Brazil: an example of non-intentional formation of anthropic soils in the Central Amazon region. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, v. 14, n. 1, p. 207-227, 2019.
- MAIA, C. D. F. Biochar: uma nova ferramenta no manejo de solos. In: *Seminário De Atualização Florestal*, 2.; *Semana De Estudos Florestais*, 11., Irati, 2010. *Legislação florestal e o Código Florestal Brasileiro: anais*. Irati: UNICENTRO, 2010.
- MARASENI, T. N. Biochar: maximising the benefits. *International journal of environmental studies*, v. 67, n. 3, p. 319-327, 2010.
- MING, L. I.; MING, L. I. U.; LI, Z. P.; JIANG, C. Y. & MENG, W. U. Soil N transformation and microbial community structure as affected by adding biochar to a paddy soil of subtropical China. *Journal of Integrative Agriculture*, v. 15, n. 1, p. 209-219, 2016.
- MITCHELL, P. J.; DALLEY, T. S. L. & HELLEUR, R. J. Preliminary laboratory production and characterization of biochars from lignocellulosic municipal waste. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, v. 99, p. 71-78, 2013.
- PEDROXA, M. M.; GOMES, M. C. F. A.; PAZ, E. C. S.; PEDROSA, A. L.; VIERA, G. E. G. & SOARES, J. E. M. Aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos em processo de pirólise. *Revista Brasileira de Energias Renováveis*, v. 6, n. 2, p.184-207, 2017.
- PETTER, F. A. & MADARI, B. E. Biochar: Agromonic and environmental potential in Brazilian savannah soils. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.16, n.7, p.761–768, 2012.
- PIMENTA, A. S.; MIRANDA, N. O.; CARVALHO, M. A. B.; SILVA, G. G. C.; OLIVEIRA, E. M. M. Effects of biochar addition on chemical properties of a sandy soil from northeast Brazil. *Arabian Journal of Geosciences*, v. 12, n. 3, p. 70, 2019.
- QIAN, K.; KUMAR, A.; ZHANG, H.; BELLMER, D.; HUHNKE, R. Recent advances in utilization of biochar. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 42, p. 1055-1064, 2015.
- RAO, M. A.; SIMEONE, G. D. R.; SCENZA, R.; CONTE, P. Biochar based remediation of water and soil contaminated by phenanthrene and pentachlorophenol. *Chemosphere*, v. 186, p. 193-201. 2017.
- SAIZ-RUBIO, R.; BALSEIRO-ROMERO, M.; ANTELO, J.; DÍEZ, E.; FIOL, S.; MACÍAS, F. Biochar

- as low-cost sorbent of volatile fuel organic compounds: potential application to water remediation. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 26, n. 12, p. 11605–11617, 2018.
- SANCHEZ-HERNANDEZ, J. C.; RÍOS, J. M.; ATTADEMO, A. M.; MALCEVSCI, A.; CARES, X. A. Assessing biochar impact on earthworms: Implications for soil quality promotion. *Journal of hazardous materials*, v. 366, p. 582-591, 2019.
- SHI, W.; JU, Y. Y.; BIAN, R. J.; LI, L. Q.; JOSEPH, S.; MITCHELL, D. R. G.; MUNROE, P.; TAHERY-MOOSAVI, S.; PAN, G. X. Biochar bound urea boosts plant growth and reduces nitrogen leaching. *Science of the Total Environment*. 701, 134424, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134424>.
- SINGH, B. P.; HATTON, B. J.; SINGH, B. & COWIE, A. L. Influence of biochars on nitrous oxide emission and nitrogen leaching from two contrasting soils. *Journal of Environmental Quality*, v. 39, n. 4, p. 1224-1235, 2010.
- STEINER, C.; DAS, K. C.; MELEAR, N. & LAKLY, D. Reducing nitrogen loss during poultry litter composting using biochar. *Journal of Environmental Quality*, v. 39, n. 4, p. 1236-1242, 2010.
- TAN, X.; LIU, Y.; ZENG, G.; WANG, X.; HU, X.; GU, Y. & YANG, Z. Application of biochar for the removal of pollutants from aqueous solutions. *Chemosphere*, v. 125, p. 70–85, 2015.
- THANGARAJAN, R.; BOLAN, N. S.; KUNHIKRISHNAN, A.; WIJESEKARA, H.; XU, Y.; TSANG, D. C. W.; SONG, H.; OK, Y. S. & HOU, D. The potential value of biochar in the mitigation of gaseous emission of nitrogen. *Science of the Total Environment*, v. 612, p. 257–268, 2018.
- TIAN, X.; LI, C.; ZHANG, M.; WAN, Y.; XIE, Z.; CHEN, B. & LI, W. Biochar derived from corn straw affected availability and distribution of soil nutrients and cotton yield. *PLoS one*, v. 13, n. 1, e0189924, 2018. Doi: 10.1371 / journal.pone.0189924
- TRIGO, C.; COX, L. & SPOKAS, K. Influence of pyrolysis temperature and hardwood species on resulting biochar properties and their effect on azimsulfuron sorption as compared to other sorbents. *Science of the Total Environment*, v. 566, p. 1454-1464, 2016.
- TRIPATHI, M.; SAHU, J. N. & GANESAN, P. Effect of process parameters on production of biochar from biomass waste through pyrolysis: a review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 55, p. 467-481, 2016.
- UUSITALO, V. & LEINO, M. Neutralizing global warming impacts of crop production using biochar from side flows and buffer zones: A case study of oat production in the boreal climate zone. *Journal of Cleaner Production*, v. 227, p. 48-57, 2019.
- WANG, T.; CAMPS-ARBESTAIN, M.; HEDLEY, M. & BISHOP, P. Predicting phosphorus bioavailability from high-ash biochars. *Plant and Soil*, v. 357, n. 1-2, p. 173-187, 2012.
- WAQAS, M.; ABURIAZAIZA, A. S.; MIANDAD, R.; REHAN, M.; BARAKAT, M. A. & NIZAMI, A. S. Development of biochar as fuel and catalyst in energy recovery technologies. *Journal of Cleaner Production*, v. 188, p. 477-488, 2018.
- WINDING, A.; SANTOS, S. S.; BROWNE, P. D.; HANSEN, L. H.; JOHANSEN, A. & KROGH, P. H. Metagenomics of bacteria, fungi and protists affected by biochar and earthworms in soil. *Environmental Microbiology*, v. 86, p. 54-58, 2016.
- WOS - WEB OF SCIENCE. "Biochar". Disponível em: < <https://www.webofknowledge.com/>>. Acesso em: 23 jun. 2019.
- XIE, T.; REDDY, K. R.; WANG, C.; YARGICOGU, E. & SPOKAS, K. Characteristics and applications of biochar for environmental remediation: a review. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, v. 45, n. 9, p. 939-969, 2015.
- YUAN, H., LU, T., WANG, Y., CHEN, Y., & LEI, T. Sewage sludge biochar: Nutrient composition and its effect on the leaching of soil nutrients. *Geoderma*, v. 267, p. 17-23, 2016.
- YE, Z.; LIU, L.; TAN, Z.; ZHANG, L. & HUANG. Effects of pyrolysis conditions on migration and distribution of biochar nitrogen in the soil-plant-atmosphere system, *Science of the Total Environment*, v. 723, 138006, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138006>
- ZWIETEN, L. V.; KIMBER, S.; MORRIS, S.; DOWNIE, A.; BERGER, E.; OXIDAÇÃO, J. & SCHEER, C. Influence of biochars on flux of N₂O and CO₂ from Ferrosol. *Soil Research*, v. 48, n. 6, p. 555–568, 2010.

CARACTERIZAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DE CAPRINOS E OVINOS NO MÉDIO SERTÃO ALAGOANO

Nelson Vieira da Silva
IFAL
Hully Monaísy Alencar
Lima
EMATER-AL
Rosangela Souza de
Santana
Sussimary Santos da
Silva
IFAL
Bárbara Martins do
Nascimento
Jaesio Alyson
Gonzaga Rocha

RESUMO

O objetivo deste estudo foi caracterizar os elos que compõem o mercado ovino e caprino nos municípios de Dois Riachos, Olho D'água das Flores, Santana do Ipanema e São José da Tapera, localizados no Médio Sertão do Estado de Alagoas. Durante o período da pesquisa foram realizadas entrevistas e visitas aos diferentes segmentos da cadeia, como produtores, atravessadores, comerciantes e consumidores, buscando, através do diálogo, obter e transmitir informações que norteassem a pesquisa e o benefício do setor. A pesquisa foi realizada através da técnica de questionários, visitas e entrevistas, onde foram obtidas informações sobre os animais vendidos nas feiras locais, as carnes disponibilizadas para venda e o perfil dos consumidores dos municípios. A cadeia produtiva da ovinocaprinocultura é caracterizada por apresentar contrastes regionais, onde os produtos cárneos advêm de unidades produtivas de baixo nível tecnológico, existindo a presença de atravessadores, o que restringe o ganho real dessas unidades. Foi possível constatar a necessidade de políticas públicas informativas para todos os participantes desta cadeia, indo desde os produtores até os consumidores, visto que tais políticas trariam benefícios para toda a cadeia e a economia local.

Palavras-chave: Comercialização; Ovinocaprinocultura; Semiárido

1. INTRODUÇÃO

Os ovinos e os caprinos vêm sendo explorados desde os primórdios da humanidade por serem animais de alta adaptabilidade. A ovinocaprinocultura era vista apenas como meio de subsistência para famílias e pequenos produtores rurais, mas na última década passou a se consolidar como atividade empresarial com excelente oportunidade de retorno financeiro (Santana, 2017).

No Brasil, segundo dados do IBGE (2017), os maiores rebanhos ovinos e caprinos estão concentrados na região Sul e Nordeste do país, sendo 23,95% e 65,54%, para ovinos e 1,84% e 92,81% para caprinos, respectivamente. O Nordeste brasileiro é a única região onde os rebanhos de caprinos e de ovinos cresceram ao mesmo tempo, entre os anos de 2006 e 2017. Na região, o rebanho de caprinos teve aumento de 18,38%, passando de cerca de 6,4 milhões de cabeças para 7,6 milhões. No caso dos ovinos, o Nordeste foi, ainda, a única região do país a ter crescimento de rebanho entre um Censo e outro, passando de 7,7 milhões de animais em 2006 para cerca de 9 milhões em 2017, crescimento de 15,94%.

No Nordeste do Brasil estão presentes os maiores rebanhos ovinos (± 9 milhões) e caprinos ($\pm 7,5$ milhões) do país, e o estado de Alagoas apresenta um rebanho caprino e ovino de 0,43% e 1,39% desse total, respectivamente (IBGE, 2017).

O Nordeste brasileiro firma-se como principal produtor nacional, envolvendo pequenos, médios e grandes produtores, o que auxilia na fixação das famílias no campo e amplia as alternativas de renda, principalmente nas regiões mais carentes do sertão, onde o ovino e o caprino adaptam-se adequadamente, oferecendo carne, leite, pele e derivados.

O consumo de carne ovina e caprina no sertão alagoano vem aumentando nos últimos anos, e as políticas públicas que incentivam a produção desses animais têm sido de grande importância para esse crescimento no consumo (SEBRAE, 2010). No entanto, o abate de animais de forma clandestina vem expandindo juntamente com o rebanho efetivo, resultando, assim, em diversos problemas na cadeia produtiva, confirmado pelos serviços de inspeção federal, que constataram uma queda acentuada no número de abates formais entre os anos de 2012 e 2013.

Apesar dos bons preços observados no mercado de carne ovina e caprina, do potencial de consumo e da necessidade de uma cadeia produtiva estruturada para atender a demanda, verifica-se, em todas as regiões do Brasil, uma estagnação na produção.

Observa-se que o consumo, em algumas regiões, continua sendo abastecido pelo abate ilegal e pelas importações, acarretando em uma cadeia produtiva completamente desorganizada. Entretanto, é interessante notar que as oportunidades continuam abertas e que o potencial produtivo realmente existe.

O bom retorno econômico para os produtores e comerciantes, bem como a satisfação dos consumidores, é o principal foco das recentes pesquisas de mercado. Indagações sobre o real potencial de estabelecimento da cadeia produtiva local, como também os motivos pelos quais alguns criadores abandonam a atividade e a satisfação dos consumidores, conforme Silva et al. (2011), são fundamentais e estão inseridos nesse processo, e deve ser levado em conta pelos agropecuaristas.

Face às considerações, objetivou-se caracterizar os diferentes elos da cadeia produtiva de caprinos e ovinos da região do Médio Sertão do Estado de Alagoas, além de identificar problemas em tal cadeia, desde erros na propriedade rural até a chegada do produto na mesa do consumidor.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida entre os meses de julho, do ano de 2015, a agosto, de 2016. Foi adotado como método de coleta de dados a utilização de questionários, nos quais foram observados os principais fatores, tanto positivos quanto negativos, que interferem diretamente e indiretamente na cadeia produtiva.

A pesquisa foi desenvolvida com base em duas principais fases: a primeira de natureza qualitativa, gerando os indicadores que serviram como subsídios para a elaboração do instrumento de coleta de dados a ser mensurado. E a segunda de natureza descritiva, destinando-se a mensurar os dados coletados. Também houve levantamento de dados secundários em textos de referências e artigos científicos relacionados com o tema em questão.

Foi realizado um questionário preliminar com a finalidade de melhorar o entendimento das perguntas, tornando-as claras e objetivas, visando uma compreensão verbal do questionário definitivo aplicado na coleta de dados. O levantamento dos pontos de coleta de dados se deu de forma aleatória, visando obter informações homogêneas da população estudada. Adotou-se a população atual do médio sertão do Estado de Alagoas em 153.422 habitantes (IBGE, 2010). O cálculo da amostra para populações finitas com margem de erro de $\pm 11\%$ e nível de confiança de 95% definem, no mínimo, 151 indivíduos entrevistados.

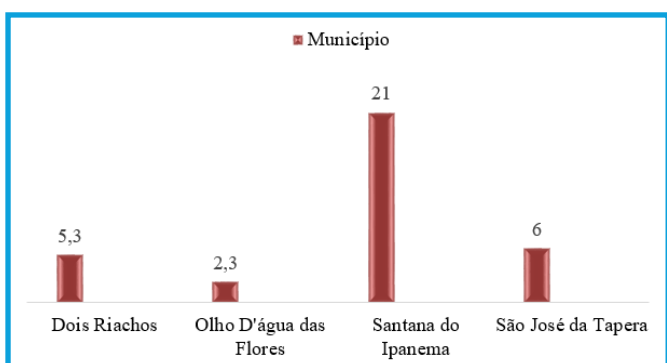
O questionário foi aplicado por dois entrevistados, devidamente identificados com fardamento, que receberam capacitação e treinamento. Foram entrevistados três segmentos da cadeia produtiva: Atravessadores – 80 vendedores dos animais ainda vivos em Feiras de Animais em Dois Riachos, Olho D'água das Flores, Santana do Ipanema e São José da Tapera; Comerciantes da carne – 35 comerciantes, em frigoríficos, açougues, mercados públicos e feiras livres; Consumidores – 300 pessoas, sendo 70 em Dois Riachos, 70 em Olho D'água das Flores, 90 em Santana do Ipanema e 70 em São José da Tapera.

Os dados coletados foram tabulados no MS Excel™ e submetidos à análise descritiva. Além disso, para complemento do estudo, foram realizadas visitas em propriedades e Análise Biométrica em alguns ovinos e caprinos da região, objetivando conhecer com mais detalhes o produto que está sendo levado para a mesa dos consumidores do médio sertão alagoano.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior parte das carcaças comercializadas é originária de propriedades da região (Figura 1). Todos os entrevistados afirmaram que a origem das carnes é de propriedade particular, ou seja, são advindas do abate clandestino, transportadas em carros pequenos, motos e até mesmo em carroças, tanto de mão quanto puxadas por animais, sem nenhuma fiscalização e/ou condições mínimas de higiene, sendo comercializadas de uma a três vezes por semana. A mesma situação foi comprovada por Holanda Júnior; Martins (2007), em Pajeú, sertão do estado de Pernambuco, onde o abate de caprinos e ovinos era realizado, em sua maioria, sem inspeção sanitária, nos quintais das casas ou em matadouros públicos municipais que não atendem as normas do Regulamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (RIISPOA).

Figura 1 – Quantidade média de carcaças disponíveis semanalmente nos municípios do médio sertão alagoano para venda. IFAL, 2015/2016.



Além da falta de higiene e boas práticas de produ-

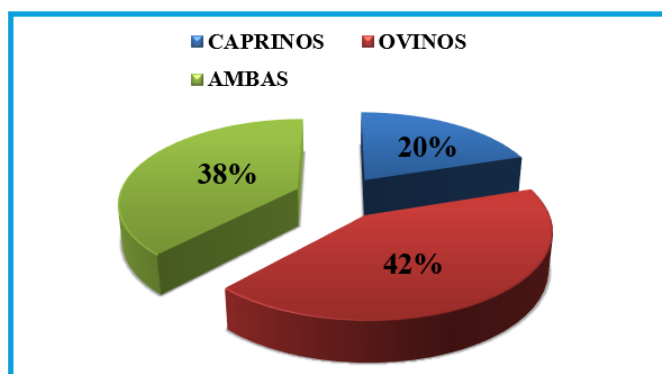
ção, pode-se observar a falta de cortes específicos e bem apresentáveis no mercado, o que leva a desvalorização do produto e a falta de interesse do consumidor em adquirir o mesmo. Ao observar o preço médio de alguns cortes praticados nas regiões estudadas (Tabela 1), os consumidores entrevistados relataram que o alto valor do kg da carne impede o consumo com mais frequência. Cerca de 60% dos entrevistados relataram não consumir a carne caprina, pois, esta, apresenta um odor forte, proveniente do manejo inadequado durante a fase de engorda e abate. Pode-se destacar, ainda, que faltam carnes com baixo teor de gordura, maciez e sabor agradável, que juntamente com a falta de local adequado para venda, desvaloriza e deprecia ainda mais o mercado e a cadeia produtiva. As carnes comercializadas são, em sua maioria, vendidas *in natura* ou frescas, totalizando 89%; enquanto as resfriadas chegam até 7% e as congeladas a 4%.

Tabela 1 – Preço médio dos cortes de carne vendidos (R\$/kg) nos municípios do médio sertão alagoano. IFAL, 2015/2016.

CORTES	SANTANA DO IPANEMA	OLHO D'ÁGUA DAS FLORES	SÃO JOSÉ DA TAPERA	DOIS RIACHOS
Costela	17,25	17	16,50	16,75
Paleta	16,75	15,25	-	15,50
Pernil	18,50	17	-	17,50
Pescoço	16,50	-	-	15
Lombo	18,75	-	-	18,25
Buchada	36	35,50	33	34
Traseiro	17	17	17,75	17,50
Dianteiro	16,50	16,25	17	17

Em relação à espécie comercializada, demonstrase uma maior participação de ovinos (Figura 2), o que pode estar relacionado ao projeto “Mais Ovino” promovido pela Secretaria de Agricultura do Estado de Alagoas (SEAGRI-AL) que incentiva a criação dessa espécie. Por outro lado, Perez; Furusho-Garcia (2002), verificaram o baixo nível de consumo de carne ovina no Brasil, devido a quatro principais fatores, como a falta de hábito do consumidor, irregularidade de oferta, baixa qualidade dos produtos e má apresentação comercial.

Figura 2 – Quanto à espécie animal comercializada no médio sertão alagoano. IFAL, 2015/2016.



Observa-se que, dentre os locais de comercialização de animais vivos, ovinos e caprinos, a “feira de gado” da cidade de Dois Riachos apresenta a maior média de animais disponíveis para venda, o que representa 66,22% do total de animais comercializados no médio sertão do Estado de Alagoas. O município de Dois Riachos teve destaque no número de animais comercializados e no valor médio pago por animal. O resultado infere que a oferta de animais determina a competitividade nas feiras e no valor médio pago por esses, sendo a qualidade um fator determinante nesse processo de compra e venda (Tabela 2).

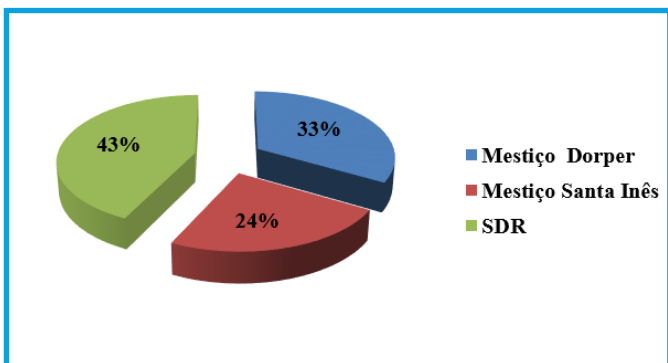
Tabela 2 - Quantidade média de animais presentes nas feiras disponíveis semanalmente e valor médio pago por animal (R\$) nos municípios do médio sertão alagoano para venda. IFAL, 2015/2016.

Município	Animais presentes nas feiras	Valor pago por animal (R\$)
Olho D'água das Flores	54,0	314,20
Dois Riachos	747,3	358,00
Santana do Ipanema	150,6	227,50
São José da Tapera	176,6	261,00

De acordo com a Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (FILHO, 2007), a falta de associativismo nos estados do Nordeste fragiliza os produtores da região, já que na maioria dos casos são os atravessadores que tem poder de ditar preços dos animais, desestimulando o pequeno produtor, que muitas vezes não recebe remuneração suficiente para cobrir os gastos incorridos com a produção.

Durante as visitas às feiras de animais e as propriedades locais foi possível observar a ausência de animais (ovinos e caprinos) com padrões raciais definidos, sendo assim, a maior parte das carnes consumidas na região são de animais SRD (sem raça definida), explicando, assim, os produtos de má qualidade presentes no mercado (Figuras 3 e 4).

Figura 3 - Raças ovinas presentes nas feiras de animais nos municípios do médio sertão alagoano. IFAL, 2015/2016.

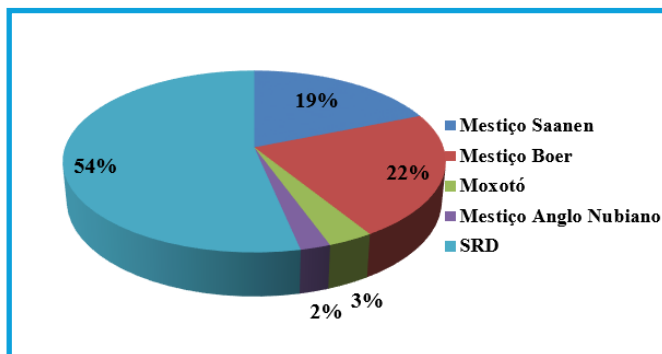


SRD = sem raça definida.

No sertão alagoano, os consumidores com uma renda familiar acima de 3 salários mínimos concentram apenas 6% (Figura 5). Segundo o SEBRAE (2010),

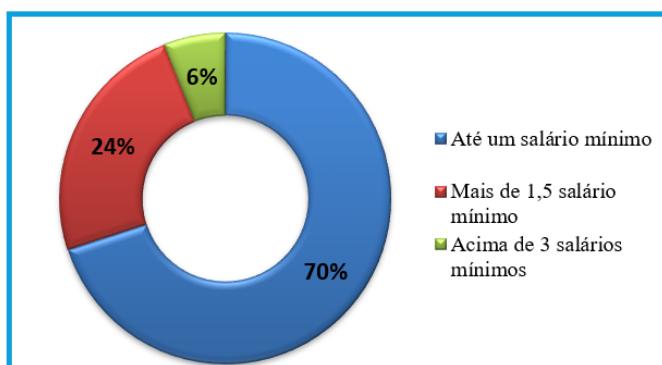
na capital alagoana 14,5% dos consumidores de caprinos e ovinos apresentam uma renda familiar de aproximadamente 5 salários mínimos. Os dados inferem a diferença no consumo de carne entre as regiões, o que é influenciado pelo poder aquisitivo dos consumidores, sendo verificado que nas regiões metropolitanas há o predomínio do consumo baseado no poder de compra dos indivíduos, enquanto no sertão o consumo é influenciado pela vocação e disponibilidade dos produtos na região.

Figura 4 - Raças caprinas presentes nas feiras de animais nos municípios do médio sertão alagoano. IFAL, 2015/2016.



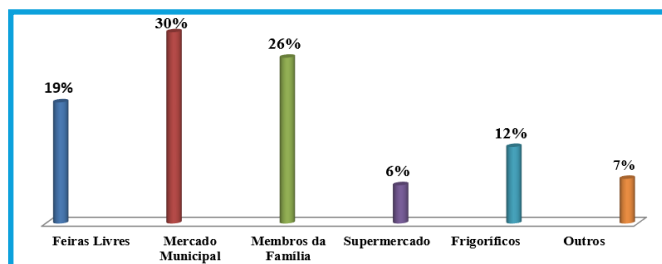
SRD = sem raça definida.

Figura 5 - Renda familiar do público consumidor de caprino e ovino dos municípios do médio sertão alagoano. IFAL, 2015/2016.



Foi possível verificar que maior parte dos consumidores obtêm as carnes ovinas e caprinas diretamente nos Mercados Municipais (Figura 6). De acordo com o estudo de mercado do SEBRAE (2010), 49,2% dos consumidores da capital alagoana adquirem as carnes pesquisadas em Mercados Públicos e Feiras Livres; e no agreste alagoano, as compras das carnes sem mercados e feiras chegam a 78,1%.

Figura 6 - Locais de comercialização das carnes ovinas e caprinas nos municípios do médio sertão alagoano. IFAL, 2015/2016.



A comercialização das carnes ovinas e caprinas nos supermercados dos municípios produtores seriam de suma importância para incrementar o lucro. Porém, como este setor se moderniza rapidamente, seguindo novas exigências e formando novos hábitos de consumo, as relações entre os fornecedores da matéria-prima e supermercados tendem a seguir o padrão da indústria de alimentos em geral, exigindo novas formas de apresentação, qualificação e garantia da carne ofertada; mas na região não houve ainda a conscientização, pelos produtores, da importância deste segmento buscando adequar seus produtos a esta realidade.

4. CONCLUSÕES

A cadeia produtiva da ovinocaprinocultura no médio sertão do Estado de Alagoas é caracterizada por apresentar contrastes regionais, onde os produtos cárneos comercializados advêm de unidades produtivas de baixo nível tecnológico, existindo a presença de atravessadores, o que restringe o ganho real dessas unidades.

REFERÊNCIAS

FILHO, A.N. Panorama atual da caprino-ovinocultura nordestina. BNB-ETENE/ Banco do Nordeste do Brasil-Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste. Informe Rural ETENE, Ano 1, N.7, 2007. 13p.

HOLANDA JUNIOR, E. V.; MARTINS, E. C. Análise da produção e do mercado de produtos caprinos e ovinos: o caso do território do sertão do Pajeú em Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO. Fortaleza. Anais... Fortaleza: Sociedade Brasileira de Sistema de Produção, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) – Pesquisa Pecuária Municipal, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso: 28 mar. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRÁFICA E ESTATÍSTICA (IBGE) – Censo Agro 2017. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria.html Acesso: 30 mai. 2020.

PEREZ, J.R.O.; FURUSHO-GARCIA, I.F. Mercado Mundial e Brasileiro da Carne Ovina e Considerações Sobre Tendências e o Futuro

do Sistema de Produção - II Encontro de Caprino-Ovinocultores de Corte da Bahia. Encontro... 2002.

SANTANA, M.M.O. Aspectos da Ovinocaprinocultura no Semiárido Nordeste. Gestão Universitária. Volume único, p.1-6, 2017.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). Ovinocaprinocultura - Estudo de Mercado de carne, leite e Derivados de caprino e ovinos: consumidores/DIP - Dados Informação e Pesquisa. - João Pessoa: SEBRAE/PB, 2010. 102p.

SILVA, N.V. et al. Perfil do mercado consumidor de carne ovina e caprina do município de Belo Jardim-PE. In: 48º REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Belém, PA. Anais... 2011.

CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DA FARINHA DE MANDIOCA NA COMUNIDADE QUILOMBOLA SANTA ROSA NO MUNICÍPIO DE ITAPECURU-MIRIM MARANHÃO

Nathércia Castro
Elias
IFMA

Valdenia Cristina
Mendes Mendonça
IFMA

Raimundo José
Ferreira Alves
IFMA

Geibson Ribeiro
Guterres
IFMA

Vanildo Luiz Del
Bianchi
UNESP

RESUMO

Os sistemas de produção e de transformação da raiz de mandioca apresentam uma vasta diversidade tecnológica, desde pequenos cultivos em quintal, produção tradicional dos pequenos agricultores do Nordeste e regiões Amazônicas até as produções em larga escala das farinheiras da região Sul do Brasil, que utilizam a colheita semimecanizada. No estado do Maranhão, uma parcela significativa da população é essencialmente rural, tendo sua atividade agrícola voltada à subsistência. A área de escolhida para estudo é a Comunidade Quilombola Santa Rosa, cuja área é de 7.316,5112 hectares, com 326 famílias. Os métodos utilizados nesta investigação pautam na metodologia da pesquisa etnográfica, através da realização de entrevistas informais e observação das atividades *in loco*, além de pesquisa documental. A pesquisa de campo foi realizada em que uma das sete casas de farinha da comunidade, sendo as informações necessárias coletadas nos dias onde a casa de farinha estava em pleno processo de produção de farinha de mandioca. Os farináceos que são fabricados em maior quantidade na comunidade são: a farinha d'água e a farinha seca. As etapas do processo de produção da farinha são lavagem, descascamento, ralamento, prensagem, peneiramento e torração da massa. A tradição da produção da farinha é uma prática cultural que contribui com a conservação genética das variedades crioulas de mandioca da comunidade e a subsistência, haja vista que os agricultores conservam os materiais por dependerem deles para atender suas necessidades e demandas.

Palavras-chave: *Manihot Esculenta* Crantz; Mandioca; Modo de Produção

1. INTRODUÇÃO

A farinha de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) é definida como o produto após industrialização obtida das raízes oriundas de plantas da família Euphorbiaceae, gênero *Manihot*. Segundo Moraes Dallaqua & Coral (2002), a raiz da mandioca é adventícia e apresenta o padrão anatômico normal de desenvolvimento até o início do processo de tuberização, estabelecendo-se uma diferenciação maior de células parenquimáticas do xilema para o acúmulo de grãos de amido. Esse acúmulo de amido na raiz possibilita o seu uso para a fabricação de produtos farináceos.

Por possuir grande capacidade de adaptação às mais variadas condições ambientais, a mandioca é capaz de produzir alimentos, mesmo de forma precária, em períodos de seca.

Logo, desempenha um importante papel social junto às populações de baixa renda, pois se constitui alimento básico para milhões de pessoas em muitos países africanos, asiáticos e em algumas regiões subdesenvolvidas da América Latina como o Nordeste brasileiro.

De acordo com o IBGE (2019), a produção da raiz de mandioca no Brasil, na Safra 2019 foi de 19,3 milhões de toneladas, sendo que a produção nesse mesmo ano no Nordeste foi de milhões de toneladas, com destaque para Bahia, Ceará e Maranhão, estados que atingiram os maiores índices de produção na região, com 1.858.000 toneladas, 489.000 toneladas e 444.000 toneladas de raiz de mandioca, respectivamente.

Os sistemas de produção e de transformação da raiz de mandioca apresentam uma vasta diversidade tecnológica, diversificando-se desde pequenos cultivos em quintal, produção tradicional dos pequenos agricultores do Nordeste e regiões Amazônicas, até produções em larga escala como as farinheiras da região Sul do Brasil que utilizam a colheita semi-mecanizada (EMBRAPA, 2018).

O Ministério do Desenvolvimento Agrário (2014) aponta que a agricultura familiar é responsável por 83,16% de toda a produção de mandioca brasileira. A importância dessa raiz tuberosa vai além da alimentação. Nas comunidades quilombolas, a produção e o processamento da raiz da mandioca é cultural. Muitos aspectos do seu cultivo e do processamento da mandioca foram tão intensamente arraigados ao cotidiano da população brasileira que se tornaram parte da cultura popular (SCHAAN, 2007).

Os cultivos de mandioca nas comunidades tradicionais estão intimamente relacionados à produção de farinha. Além disso, sua comercialização é de

fundamental importância para a economia local e regional, abastecendo os mercados das cidades da região. Muito apreciada por seu sabor característico, possui alto valor energético, o que a constitui como componente fundamental na dieta local, e em muitos casos representa a conexão da comunidade com os mercados locais e vizinhos (CARRASCO *et al.*, 2016).

Considerando-se que a comunidade quilombola Santa Rosa produz uma considerável quantidade de farinha e que essa produção é uma das principais fontes de renda da mesma, esta pesquisa torna-se relevante a medida que permite subsidiar decisões políticas e técnicas direcionadas à melhoria do setor mandioqueiro e das condições de vida das pessoas envolvidas. Além disso, é uma ferramenta a ser utilizada com a finalidade de aumentar a produtividade da mandioca na região, o que depende do uso adequado de técnicas agrônômicas disponíveis. Para isso, é de grande importância que se conheça o sistema de produção utilizado.

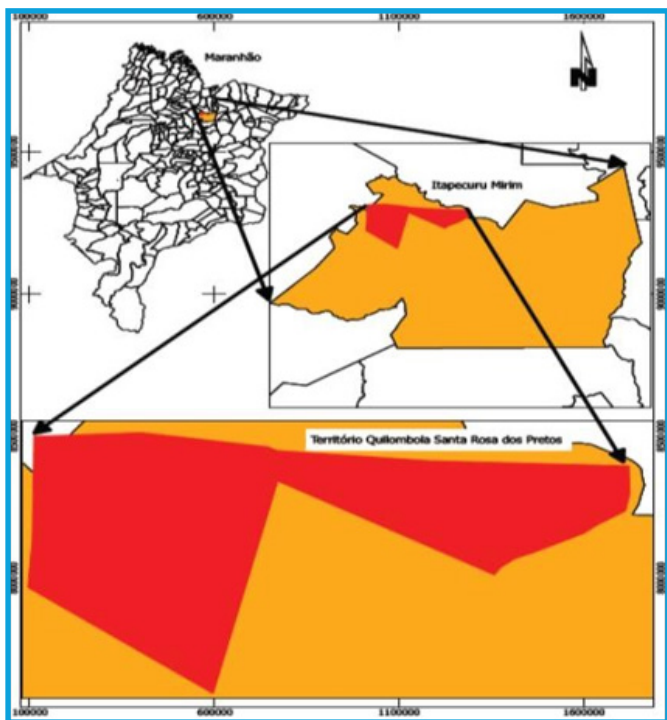
Diante das exposições acima, este trabalho teve como objetivo caracterizar o sistema de produção de farinha de mandioca na comunidade rural Quilombo-la Santa Rosa, em Itapecuru-Mirim – Maranhão.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A Comunidade Quilombola Santa Rosa possui extensão territorial de 7.316,5112 hectares, onde vivem 326 famílias que se reconhecem como comunidade remanescente de quilombo por meio da Portaria/Incrá/Nº 355, de 10.07.2014, publicada no DOU de 11.07.2014 (BRASIL, 2014).

O território encontra-se no município de Itapecuru-Mirim, no estado do Maranhão (Figura 1), tendo como sua principal fonte de renda o cultivo da mandioca e posterior processamento para fabricação de farinha em sete casas de farinha distribuídas pela comunidade. Esse processamento é essencialmente artesanal, sendo a farinha de mandioca o principal produto resultante do processamento da raiz de mandioca que serve tanto para o consumo familiar como também para sua comercialização.

Figura 1. Mapa de localização do território da comunidade quilombola Santa Rosa dos Pretos (SGR- SIRGAS 2000- Zona 23s MC: 45° WG), escala: 1:10000000.



Fonte: INCRA, 2008.

Os métodos utilizados nesta investigação se deram conforme metodologia da pesquisa etnográfica, através da realização de entrevistas informais e observação das atividades in loco com anotações em caderneta de campo além de pesquisa documental.

A pesquisa de campo foi realizada em uma das sete casas de farinha da comunidade, sendo as informações necessárias coletadas através de registros fotográficos e coleta de dados, por meio de visitas à comunidade nos dias em que a casa de farinha estava em pleno processo de produção da farinha de mandioca.

O trabalho de campo foi realizado no período de dezembro de 2014 a fevereiro de 2015. Os dados secundários foram obtidos considerando-se o levantamento bibliográfico realizado sobre a temática.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As casas de forno da comunidade quilombola Santa Rosa pertencem a cada morador onde o forno está localizado, no total são sete, no entanto, todos da comunidade têm direito ao uso, sendo responsabilidade de todos a manutenção e também os reparos de eventuais problemas técnicos. Toda produção alcançada é dividida igualmente entre todos os membros da comunidade que participaram do processo de produção de alguma forma.

As variedades crioulas mais utilizadas na comuni-

dade, para produção de farinha d'água, são: Olho Roxo, Tatajuba, Pingo D'Ouro e Folha Fina. Estas apresentam polpa de cor creme, exigida para dar a tonalidade na farinha consumida na região. Sendo a etnovariante "Pingo D'Ouro" uma das mais citadas pelos produtores, devido ao sabor e coloração característica que emprega ao produto final.

Os farináceos fabricados em maior quantidade na comunidade são a farinha d'água e a farinha seca. As etapas do processo de produção da farinha se dão da seguinte forma:

Lavagem e descascamento: a limpeza das raízes é a etapa inicial da preparação da farinha, onde as mesmas são lavadas para a remoção de partículas de solo que estão aderidas na casca da raiz. Depois as raízes são descascadas, a fim de eliminar o tecido fibroso e parte do ácido cianídrico (ARIEIRA *et. al*, 2009). No processo da produção da farinha seca a raiz da mandioca fica disposta em um tanque com água por um dia e na produção da farinha d'água as raízes ficam submersas por três dias, também em tanque com água. Essa etapa é realizada por mulheres e homens da comunidade. Sentados na área externa das casas de farinha, utilizando-se de facas ou raspadores.

Figura 2. Processo de descascamento manual da raiz de mandioca.



IFMA, em 2020.

Ralamento: após serem limpas e descascadas, as raízes são colocadas no ralador, atividade normalmente realizada pelos homens, cabendo a eles procederem com o trabalho de ralação, que é semi-mecanizado, através do conjunto "caititu". Posteriormente, a massa aquosa resultado do processo de ralação é colocada em sacos de náilon, que ficam posicionados abaixo do caititu (Figura 3).

Figura 3. Ralamento com uso do conjunto “catitu”.



IFMA, em 2020.

Prensagem: depois de ralada e colocada nos sacos de náilon, a massa é levada a prensa manual de madeira. A prensagem é realizada para que haja a redução da umidade na massa, com a retirada da manipueira e a consequente eliminação do ácido cianídrico contido no resíduo líquido.

Chiste (2011) afirma que para evitar a fermentação e o escurecimento da farinha, a prensagem é feita logo após o ralamento da mandioca.

Para que haja maior pressão sobre a massa são utilizados blocos de concreto aumentando dessa forma o peso para maior equilíbrio da peça de madeira que compõe a prensa. Esta fará a pressão necessária para redução de volume, esse processo é feito exclusivamente pelos homens da comunidade (Figura 4).

Figura 4. Prensa tradicional utilizada nas casas de farinha da comunidade.



IFMA, em 2020.

Peneiramento: após a massa ser retirada da prensa, por ter sido submetida à fortíssima compressão, a massa está muito compactada precisando ser esfarelada e, em seguida, peneirada.

O peneiramento retém os fragmentos maiores da massa, permitindo a obtenção de uma farinha mais uniforme (PINTO, 2002).

A torração da massa é a etapa final. Esta atividade

também é realizada exclusivamente pelos homens. Portella (2015) relata que a massa peneirada é colocada no forno para eliminar o alto teor de umidade que ainda permanece na farinha crua.

O farinheiro, com o auxílio de um rodo de madeira, vai mexendo a massa dentro de tachos até a secagem final (Figura 5). Os tachos são de cobre, os mesmos são aquecidos por meio de fornos à lenha localizados logo abaixo desses.

Após esta etapa, pode ser feito ou não o peneiramento da farinha para melhorar a padronização dos grânulos da farinha. Após esta etapa, é feito o acondicionamento em cofos ou sacos de náilon para armazenamento.

Figura 5. Tacho de torração.

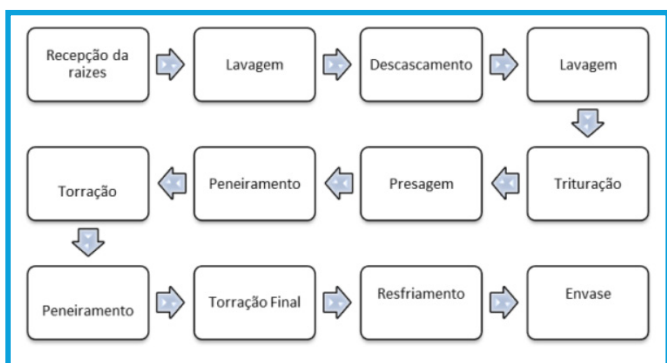


IFMA, em 2020.

Os utensílios mais utilizados na fabricação de farinha, encontrados na casa de farinha foram: Cestos de palha ou cofo que são utilizados para armazenar a mandioca depois do processo de limpeza e descascamento; Rodos de madeira, utilizados para mexer a massa no tacho de cobre; tacho de torração: espécie de bacia ou alguidar grande, de formato circular, colocada no forno para a torração da farinha, os tachos são de cobre. E vassouras para varrer a casa de farinha.

O processo de produção de farinha na comunidade Santa Rosa segue as etapas do processo de beneficiamento de raízes condizentes ao manual de referência para casas de farinha (SEBRAE, 2006). Na Figura 5, a seguir, se pode observar.

Figura 5. Fluxograma do processo de beneficiamento das raízes com descrição das etapas para produção de farinha.



IFMA, em 2020.

4. CONCLUSÕES

O complexo sistema apresentado pela mandioca abrange um conjunto articulado de aspectos históricos, econômicos e socioculturais que lhe conferem posição de destaque entre os produtos agrícolas produzidos no Brasil, especialmente em comunidades tradicionais.

Há um conhecimento tradicional vinculado às variedades crioulas, e uma das etnovarietades mais utilizada na comunidade quilombola estudada, para produção de farinha d'água, é a "Pingo D'Ouro", devido ao sabor e coloração característica que emprega ao produto final. A tradição da produção da farinha é uma prática cultural que associa a conservação genética dos acervos e a subsistência, visto que os agricultores conservam os materiais porque dependem dela para atender suas necessidades e demandas.

A estruturação de políticas públicas voltadas aos incentivos à produção agrícola dos povos do campo, geração de investimento em tecnologia de produção e treinamento destacam-se como a forma mais coerente de se viabilizar maior rendimento ao sistema produtivo na região, gerar renda e promover a produção e o desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

ARIEIRA, J. de O.; ARIEIRA, C. R. D.; FUSCO, J. P. A.; SACOMANO, J. B. Cadeia de produção do amido de mandioca (manihot esculenta): um estudo dos relacionamentos e da coordenação da c-vaie terra roxa. XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO A Engenharia de Produção e o Desenvolvimento Sustentável: Integrando Tecnologia e Gestão. Salvador, BA, Brasil, 06 a 09 de outubro de 2009.

BRASIL. Portaria n. 355/2014, de 10 de julho de 2014. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Ed. 131, p. 66, 11 jul. 2014. Seção 1.

CARRASCO, N.F; OLER, J.R.L; MARCHETTI, F.F; CARNIELLO, M.A; AMOROZO, M.C.M; VALLE, T.L; VEASEY, E.A. Growing Cassava (Manihot esculenta) in Mato Grosso, Brazil: Genetic Diversity Conservation in Small-Scale Agriculture. Economic Botany, Bronx, Nova York, XX(X), 2016. p.1- 14.

CARTAXO, L.; ALMEIDA, C. S.; SILVA, M. N. A. Oferta e demanda da mandioca no estado do Ceará: uma aplicação do método dos mínimos quadrados em dois estágios (mq2e). Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/12/01P059.pdf>>. Acesso em 29 mai. 2020.

CHISTE, Renan Campos; COHEN, Kelly de Oliveira. Teor de cianeto total e livre nas etapas de processamento do tucupi. Rev. Inst. Adolfo Lutz (Impr.), São Paulo, v. 70, n. 1, 2011 .

EMBRAPA. Congresso de Mandioca 2018. 17ª edição. 2018. Belém, PA. Mandioca em números. Embrapa Amazônia Oriental. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/congresso-de-mandioca-2018/mandioca-em-numeros>> Acesso em: 14 mai. 2020.

IBGE. Mandioca: produção, área colhida e rendimento médio - 2018 a 2019. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/lspa/tabelas>>. Acesso em: 29 de mai. 2020.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Lucchesi, F. Relatório Antropológico de identificação de Santa Rosa, Itapecuru-Mirim, MA. Documento Técnico. São Luís. 2008.

Ministério do Desenvolvimento Agrário. Mandioca se destaca na produção Quilombola. 2014. Disponível em:<<http://siater.mda.gov.br/>>. Acesso em: 12 mai. 2020.

MORAES-DALLAQUA, M.A. de.; CORAL, D.J. Morfo-anatomia. In: CEREDA, M. P. (Coord.). Agricultura: tuberosas amiláceas latino-americanas. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. 540p. (Série: culturas de tuberosas amiláceas latino- americanas, 2)

PINTO, Maria Dina Nogueira. Mandioca e Fa-

rinha: subsistência e tradição cultural. Série Encontros e Estudos. Seminário Alimentação e Cultura-Projeto Celebrações e Saberes da Cultura Popular. Centro Nacional de Folclore e Cultura Popular/FUNARTE/Secretaria do Patrimônio, Museu e Artes Plástico-Ministério da Cultura, 2002.

PORTELLA, Ana Lúcia. Caracterização do processo produtivo, aspectos da qualidade da farinha de mandioca e percepção dos agentes da cadeia na região central do estado de Roraima. Dissertação (Mestrado em Defesa Sanitária Vegetal) – Viçosa. Minas Gerais. 2015.

SCHAAN, Denise Pahl. Uma janela para a história pré-colonial da Amazônia: olhando além - e apesar - das fases e tradições. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Humanas, Belém, v., n. 1, p. 77-89, abr. 2007.

SEBRAE. Manual de referência para casas de farinha: boas práticas de fabricação, diagnóstico ambiental, saúde e segurança no trabalho, ergonomia, projeto arquitetônico. Alagoas, 2006.

SILVA, A. C. B. DA; ALVES, M. A. V.; AQUINO, D. T. DE. A importância da produção da mandioca na comunidade do Castainho - Garanhuns-PE. Breves Contribuciones del I.E.G. -

COMPONENTES DE PRODUÇÃO DE ACESSOS DE BATATA-DOCE (*IPOMOEA BATATAS* L.)

Tatiane Conceição
Moreira da Silva

Josiane Cristina de
Assis Aliança

Tereza Cristina de
Carvalho

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar acessos de batata-doce, relacionando - os com à produtividade das plantas aos seus componentes de produção. O experimento foi conduzido no Polo Regional de Pesquisa do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR). Foram avaliados sete acessos de batata-doce, oriundos do banco de germoplasma pertencente ao IAPAR e uma parceria com a EMBRAPA Hortaliças, sendo estes: IAPAR 29, EMBRAPA 1089, EMBRAPA 769, UEPG ANA CLÁUDIA, IAPAR 20, EMBRAPA 10 e IAPAR 23. As ramas dos acessos foram plantadas e analisadas em condições de campo no delineamento em blocos ao acaso, com três repetições e em casa de vegetação. Dos acessos avaliados, os que obtiveram bom desempenho, constituindo boas opções para os produtores foram IAPAR 29, IAPAR 23 e EMBRAPA 769, destacando-se dos demais em todas as avaliações.

Palavras-chave: Genótipos; Descritores Agrônômicos; Banco de Germoplasma.

1. INTRODUÇÃO

A batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) é uma planta nativa da América, a qual é muito consumida em todo o Brasil. Pequenos agricultores têm preservado o seu cultivo, por ser um alimento altamente nutritivo, que pode ser usado tanto na alimentação animal quanto humana.

Nos últimos anos a batata-doce vem deixando de ser considerada uma cultura apenas para subsistência e tem ganhado lugar no mercado. Um dos motivos a esta procura são as suas propriedades, por apresentar um elevado índice glicêmico em comparação à batata inglesa (*Solanum tuberosum* L.), o que seria o ideal para praticantes de atividades físicas.

Entre as ações do Governo Federal do Brasil para erradicar a fome no país está o Programa Fome Zero, e como uma de suas atividades foi criado o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), que favorece a aquisição direta de produtos de agricultores familiares para as modalidades de compra para agricultura familiar e atendimento da alimentação escolar. A batata-doce é uma saída viável ao produtor neste quesito, pois ela é uma cultura rústica, menos suscetível a doenças e de fácil manejo, garantindo assim trabalho eficaz e lucro certo ao produtor inserido no PAA.

O presente estudo buscará por meio das avaliações de seis acessos, oriundos do banco de germoplasma do IAPAR, relacionar os descritores agrônômicos das plantas aos seus componentes de produção, tais como características morfológicas da parte aérea e da raiz tuberosa. Considerando que a cultura em questão não apresenta em si agroquímicos rotulados à ela, a mesma será tratada com base em dosagens de outras culturas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), Polo Regional do município de Ponta Grossa, Paraná, onde foram instalados experimentos em casa de vegetação e em campo. Foram utilizados seis acessos de batata-doce pertencentes ao Banco de Germoplasma do IAPAR, e uma testemunha, sendo estes, acesso 29 IAPAR, acesso EMBRAPA 1089, acesso EMBRAPA 769, acesso UEPG ANA CLAUDIA, acesso IAPAR 20, acesso EMBRAPA 10 e acesso IAPAR 23.

Cada acesso é caracterizado como um tratamento, e somados à testemunha, em cada tratamento foi adotado três repetições. O tratamento testemunha utilizado foi a cultivar Brazlândia Branca, lançada pela Embrapa Hortaliças em 1984.

O desenvolvimento dos acessos foi analisado em campo experimental, onde foram realizadas avaliações agrônômicas nas plantas cultivadas. O delineamento experimental utilizado foi em blocos causalizados, sendo avaliados sete tratamentos com três repetições cada; constituídos de 6 acessos cedidos pelo IAPAR e uma cultivar comercial como testemunha. A parcela foi constituída de três fileiras de 14,0 m de comprimento, com espaçamento de 1,0 m entre estas e de 0,25 m entre plantas (9,0 m² / parcela), sendo considerada como área útil 2,0 m da fileira central.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 é possível observar que os acessos que se sobressaíram estatisticamente em relação ao componente de produção tamanho da raiz tuberosa (TRT) foram os acessos IAPAR 23 e IAPAR 29, seguidos dos acessos IAPAR 20 e EMBRAPA 769. Para este componente de produção, os piores resultados estatísticos obtidos foram pelos acessos UEPG ANA CLÁUDIA, EMBRAPA 10 e EMBRAPA 1089. Para estes, por terem apresentado reduzida produtividade, pode-se salientar que seriam necessários ciclos vegetativos acima de 150 dias, para haver maior rendimento.

O peso total (PT) e peso comercial (PC) são características de grande influência, para estas os acessos que melhor se destacaram estatisticamente forma acesso EMBRAPA 769 para ambos, diferindo apenas no componente peso total (PT), onde este acesso foi igual estatisticamente aos acessos IAPAR 23, IAPAR 29 e UEPG ANA CLÁUDIA. Em relação ao acesso UEPG ANA CLÁUDIA, este apresentou reduzido peso comercial, o que se explica pelo fato de que a maioria das raízes tuberosas analisadas não se enquadraram dentro do limite proposto (120 a 800 g) em contrapartida ao trabalho de (GLATO et al., 2017).

Tabela 1. Comparação entre os acessos de batata doce para os componentes de produção, tamanho da raiz tuberosa (TRT), peso total (PT) e peso comercial (PC).

Tratamentos	Componentes de produção					
	TRT		PT		PC	
EMBRAPA 10	0,76	d	3,42	B	0,46	d
EMBRAPA 769	16,19	b	9,54	A	7,55	a
EMBRAPA 1089	0,27	d	2,05	B	0,36	d
IAPAR 20	17,94	b	2,51	B	1,14	a
IAOAR 23	12,93	a	6,23	Ab	4,78	cd
IAPAR 29	22,86	a	5,50	Ab	2,83	c
UEPG ANA CLÁUDIA	0,19	d	5,36	Ab	0,57	d
C.V. %	11,40		32,78		26,48	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 2 é possível observar que para os com-

ponentes de produção número total de raízes tuberosas (NTRT) os acessos considerados promissores pela análise estatística são IAPAR 23, IAPAR 29 e EMBRAPA 769, diferindo-se dos demais pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para o componente de produção de produtividade (P) os acessos que se sobressaíram foram EMBRAPA 769 E IAPAR 23, é válido salientar que à campo, o desenvolvimento destes dois acessos também se sobressaiu em relação aos demais, visto que sua parte aérea apresentou abundância, a qual foi superior aos demais incluindo a bordadura. Verificou que aos 150 dias o acesso EMBRAPA 769 apresentou o melhor rendimento com 34,72 Mg ha⁻¹, seguido dos acessos IAPAR 23 e IAPAR 29 com rendimentos de 25,66 Mg ha⁻¹ e 20,57 Mg ha⁻¹ respectivamente conforme os estudos de (RITSCHHEL et al., 1999).

O acesso EMBRAPA 1089 apresentou reduzido número de raízes tuberosas e não obteve bom desempenho nas demais características relacionadas aos componentes de produção de raiz tuberosa.

Tabela 2. Comparação entre os acessos de batata doce para os componentes de produção, número total de raízes tuberosas (NTRT), produtividade (P) e densidade (D).

Tratamentos	Componentes de produção					
	NTRT		P		D	
EMBRAPA 10	15,00	b	2,08	c	21,88	cd
EMBRAPA 769	51,00	a	34,72	a	32,00	abcd
EMBRAPA 1089	12,00	b	1,30	c	19,91	d
IAPAR 20	20,00	b	9,14	c	42,63	a
IAOAR 23	46,00	a	25,66	ab	37,23	ab
IAPAR 29	43,00	a	20,57	b	24,23	bcd
UERG ANA CLÁUDIA	16,00	b	2,24	c	37,91	abc
C.V. %	14,27		26,68		16,75	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÃO

Dos acessos analisados, destacam-se IAPAR 29, IAPAR 23 e EMBRAPA 769, por mostrarem desempenho promissor em relação aos caracteres de rendimento de raiz tuberosa, como: tamanho da raiz tuberosa (TRT), peso total (PT), peso comercial (PC), número total de raízes tuberosas (NTRT), produtividade (P) e densidade (D).

O acesso EMBRAPA 1089 teve o pior desempenho para caracteres de rendimento de raiz aos 150 dias após o plantio, provavelmente por apresentar ciclo vegetativo mais longo que o dos demais, entretanto destacou-se pela vigorosa produção de folhagem, sendo assim uma boa opção para alimentação animal.

REFERÊNCIAS

GLATO, K. et al. Structure of sweet potato (*Ipomoea batatas*) diversity in West Africa covaries with a climatic gradient. *Plos One*, Itália, v. 12, n. 5, p.1-17, 2017.

RITSCHHEL, P. S.; HUAMÁN, Z.; LOPES, C. A.; MENÊZES, J. E.; TORRES, A. C.

Catálogo de germoplasma de batata-doce: Coleção mantida pela Embrapa Hortaliças. Brasília: EMBRAPA – CNPH, 47 p, 1999.

BIOCARVÃO COMO ALTERNATIVA PARA AUMENTAR A PRODUTIVIDADE DE *ERYNGIUM FOETIDUM* L

Jessivaldo Rodrigues
Galvão

UFRA

Karine Costa de Almei-
da

UFRA

Leonardo da Costa
Carréra

UFRA

Mauro Junior Borges
Pacheco

UFRA

Jeferson Campos Car-
rera

UFRA

Thiago Costa Viana

UFRA

Rosemiro dos Santos
Galate

UFRA

Arley Thoncy Almeida
Cardoso

UFRA

RESUMO

A chicória é uma espécie de planta rústica, capaz de crescer e produzir em condições de adversidade, requer solos pouco ácidos e boa disponibilidade hídrica. É bem adaptada as condições edafoclimáticas da região, com características de altas temperaturas, alta umidade relativa e alto índice pluviométrico, podendo ser encontrada em toda a região amazônica. Objetivou-se avaliar o desempenho de mudas de chicória (*E. FOETIDUM* L.) submetidas a adubações químicas e orgânica em associação com o biocarvão. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, utilizando o delineamento experimental inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 unidades experimentais, sendo os tratamentos constituídos da associação de solo, com composto orgânico, adubação mineral e biocarvão, definidos pelos seguintes tratamentos: adubação química; adubação orgânica; adubação química + biocarvão; adubação orgânica + biocarvão e apenas solo. Aos 45 dias após o plantio avaliou-se o número de folhas, a área foliar, a massa fresca da parte aérea e da raiz, a massa seca da parte aérea e da raiz, volume e densidade de raízes. Os tratamentos que apresentaram associação com o biocarvão proporcionaram melhor desempenho das mudas de chicória, com destaque para os parâmetros massa fresca e seca da parte aérea e massa seca da raiz, que apresentaram os melhores resultados quando submetidas ao tratamento que associava o biocarvão a adubação orgânica. A massa seca da raiz mostrou melhor desempenho do tratamento que associava adubação química com o biocarvão.

Palavras-chave: *Eryngium Foetidum* L., Fertilizante Mineral, Composto Orgânico, Biofertilizante

1. INTRODUÇÃO

A chicória (*Eryngium foetidum* L.) é uma planta pertencente à família Apiaceae utilizada como erva condimentar ou medicinal difundida em vários países como Vietnã e Índia, bem como na América Central e na Região Amazônica, onde é cultivada principalmente por produtores da agricultura familiar (Cardoso, 1997). É uma espécie que requer solos pouco ácidos, com boa disponibilidade hídrica, bem adaptada as condições edafoclimáticas da região, com características de altas temperaturas, alta umidade relativa e alto índice pluviométrico, podendo ser encontrada em toda a região amazônica (Villachica, 1996).

É uma planta rústica, capaz de crescer e produzir em condições de adversidade, contudo seu rendimento em produção de folhas cresce quando aplicados tratamentos culturais simples como eliminação de plantas daninhas e invasoras, escarificação do solo, uso de cobertura morta, irrigação, manejo da adubação e poda do pendão floral. Em solos com boa fertilidade natural o cultivo pode ser realizado sem o emprego de adubação química, contudo a adição de matéria orgânica se mostra benéfica à produção, já em solos de baixa fertilidade, como os solos característicos da Amazônia, a utilização de adubação com 10kg de esterco de curral, 80 g de superfosfato triplo, 25g de cloreto de potássio, 20 g de sulfato de magnésio, 10 g de ureia, e 10 g de FTE levou ao incremento de até 200% do rendimento em pesos de folha quando comparado a cultivos sem o uso da adubação (Cardoso, 1997).

Outra proposta ao incremento da produção de chicória por meio da fertilização do solo é o uso do biocarvão, produto originado a partir da pirolise de biomassa, onde alguns estudos apontam a eficácia do seu uso na agricultura, por diminuir a lixiviação dos nutrientes e de água no solo, de modo a garantir a eficiência do uso de nutrientes e água pela planta, atuando como estoque de carbono no solo entre outros benefícios (Lehmann, 2007; Lehmann and Joseph, 2009). Seu potencial como fonte de alguns nutrientes varia conforme as características químicas do material (Mukome, 2013). Podendo-se destacar o biocarvão produzido a partir de casca de castanha do Pará, por apresentar características positivas dentro desse contexto (Ferreira et al., 2016).

Diante disso, o trabalho objetivou avaliar o desempenho de mudas de chicória (*Eryngium foetidum* L.) submetidas a adubações química e orgânica em associação com o biocarvão.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação, localizada na área de ciência do solo da Universidade Federal Rural da Amazônia, no município de Belém-PA, com coordenadas (1° 27' 31" S, 48° 26' 45" W). Segundo a classificação de Köppen e Geiger, a região é caracterizada como clima tropical úmido ou superúmido, sendo classificada como Af1

O solo utilizado foi latossolo amarelo distrófico, textura média (Embrapa, 2018), coletado da camada de 0-20 cm, com características químicas descritas na tabela 1.

Tabela 1. Atributos químicos de um latossolo amarelo (camada de 0 a 20 cm)

Ph	P	K	Ca	Mg	Al
-----mg/dm ³ -----			-----cmol/dm ³ -----		
4,6	6	22	0,3	0,2	1,4

Foi realizada correção da acidez do solo por meio da calagem com utilização de calcário dolomítico com PRNT de 98%, o solo ficou em processo de encubação durante 30 dias até obter pH de 5,9.

As mudas foram obtidas em área de produtor do município de Santa Izabel, região metropolitana de Belém, e selecionadas após 10 dias de emergência. As mudas utilizadas passaram por processo de aclimação em copos plásticos durante 10 dias em substrato composto de areia e solo na proporção 3:1, e posteriormente foram transplantadas para vasos com capacidade de 1 dcm³ de solo, onde foram aplicados os tratamentos.

As adubações químicas foram realizadas baseando-se na análise do solo seguindo as recomendações de Botelho et al (2007). Utilizou-se as quantidades 200 kg ha⁻¹ de ureia e cloreto de potássio, e 1700 kg ha⁻¹ de superfosfato simples. Foram determinadas as quantidades de 333 g de composto orgânico por vaso para tratamentos com adubação orgânica, seguindo a proporção de 3:1.

Nos tratamentos que foi utilizado biocarvão, a quantidade determinada foi de 10 g por vaso, correspondendo a 1% no solo.

O estudo foi desenvolvido em delineamento experimental inteiramente casualizado, com 5 tratamentos distribuídos em 5 repetições, totalizando 25 unidades experimentais. Os tratamentos utilizados foram: apenas o solo (TC – tratamento controle); adubação química (AQ); adubação orgânica (AO); adubação química + biocarvão (AQBIO); adubação orgânica + biocarvão (AOBIO).

As variáveis analisadas foram: número de folhas (NF); área foliar (AF) matéria fresca da parte aé-

rea (MFPA); matéria seca da parte aérea (MSPA); matéria fresca da raiz (MFR); matéria seca da raiz (MSR); volume da raiz (VR).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (SISVAR), pelo método de Scott Knott a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo, dos tratamentos, para as variáveis número de folhas (NF) e volume de raiz (VR). A massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), área foliar (AF), massa fresca da raiz (MFR) e massa seca da raiz (MSR), diferiram estatisticamente quanto a sua submissão aos tratamentos aplicados (Tabela 2).

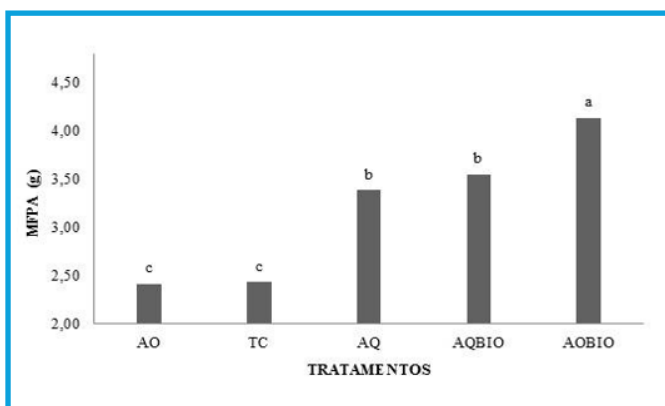
Tabela 2. Análise de variância (ANOVA) da massa fresca e seca da parte aérea (MFPA) e (MSPA), área foliar (AF), massa fresca e seca da raiz (MFR) e (MSR), volume de raiz (VR) e número de folhas (NF).

Fontes de variação	GL	Quadrados Médios						
		MFPA	MSPA	AF	MFR	MSR	VR	NF
Adução	4	2.80**	0.07**	2809.62**	0.69**	0.00**	1.10 ^{ns}	1.16 ^{ns}
Resíduo	20	0.10	0.00	55.37	0.08	0.00	0.39	0.54
CV (%)	-	10.28	15.48	6.25	10.60	8.00	23.18	15.70

* valor significativo a 5,0%. ** valor significativo a 1,0% e ^{ns} valor não significativo.

Os resultados obtidos de massa fresca da parte aérea das mudas de chicória mostram que a associação do biocarvão com a adubação orgânica (4,13 g planta⁻¹) refletiu em um acréscimo de aproximadamente 70% quando comparados com o TC (2,43 g planta⁻¹), e destacando entre todos os tratamentos. Observa-se que o tratamento AO não refletiu em valores significativos quanto a MFPA (2,41 g planta⁻¹), uma vez que seu valor foi semelhante ao tratamento controle (Figura 1).

Figura 1: Produção de massa fresca da parte aérea (g) de mudas de chicória submetidas a adubação orgânica e química associadas ao biocarvão. Valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott Knott.

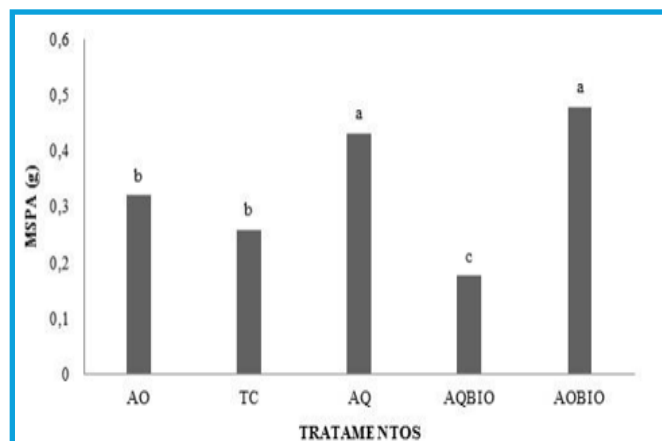


Os resultados do tratamento AQBIO indicam que essa associação não é interessante para o plantio quando se tem como objetivo aumentar o peso fresco de plantas de chicória, haja vista que elevará o custo de produção e o retorno não será significativo. A maior produção de massa fresca da parte aérea no tratamento AOBIO pode estar associada a maior presença de matéria orgânica advindos o composto orgânico e as propriedades condicionantes do solo proporcionadas pelo biochar como aumento da retenção de água, nutrientes no solo, aumento da CTC e pH e a diminuição da perda por lixiviação (Glaser; Lehmann; Zech, 2002; Liang, 2006). Assim como Lima et al. (2013) mostram em seu trabalho, o incremento do substrato com biocarvão proporcionou melhores resultados de massa fresca da parte aérea em beterraba.

Ao avaliar o efeito das adubações mineral e orgânica associadas ao biocarvão em alface, Pereira (2016) observou resultados significativos somente a partir do sexto cultivo, diferentemente do trabalho em questão o qual obteve resultados significativos 45 dias após o transplantio. Este fato pode ser explicado pela diferença entre a matéria prima do biocarvão e composto orgânico, que por sua vez apresentam composição nutricional diferente, bem como relação C/N distintas, que pode ter influenciado a liberação de nutrientes no sistema.

A produção de MSPA obteve comportamento semelhante de produção em relação à MFPA, uma vez que a adubação orgânica associada ao biocarvão (0,48 g planta⁻¹) apresentou uma produção aproximadamente 80 % maior que o TC (0,26 g planta⁻¹). Houve superioridade do tratamento AOBIO em relação aos demais tratamentos, exceto o tratamento AQ (Figura 2).

Figura 2: Massa seca da parte aérea (g) de mudas de chicória submetidas a adubação orgânica e química associadas ao biocarvão. Valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott Knott.



Os tratamentos TC e AO, mostram a mesma tendência dos resultados de MFPA sendo estatisticamente semelhantes. Isto pode ter ocorrido, em virtude de os adubos orgânicos geralmente disponibilizarem seus nutrientes mais lentamente à solução do solo, sendo o tempo de experimento outro fator que pode ter influenciado no baixo acúmulo de massa, visto que as plantas foram retiradas do campo antes de completarem seu ciclo.

Biederman e Harpole (2013), trabalhando com biocarvão de diferentes matérias primas, em estudo de meta-análise (técnica estatística que integra os resultados de dois ou mais estudos independentes), mostram um aumento na massa seca de folhas, bem como outros parâmetros como altura de planta, produtividade e número de folhas, que contribuem para o aumento da massa seca da parte aérea, quando aplicado em associação com fertilizante mineral.

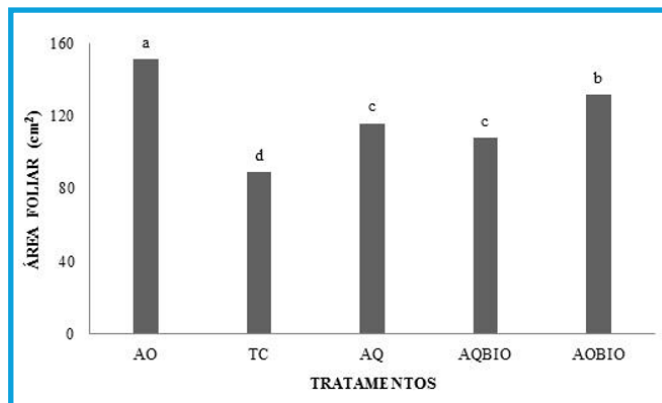
Em trabalho com a cultura do milho e do trigo, Baronti et al. (2010) e Vaccari et al. (2011), destacam o incremento da massa seca das culturas com a utilização de biocarvão de madeira, sugerindo ainda para essas culturas a dose de 60 Mg ha⁻¹ de biochar.

Ferreira et al. (2017) ao avaliarem a produtividade da rúcula em função de diferentes substratos condicionadores do solo, obtiveram valor de massa seca significativo, o qual, ocorreu devido a influência dos substratos testados, que proporcionaram mudas de qualidade e adequadas para serem introduzidas no campo e obterem boa produtividade, demonstrando a viabilidade produtiva desses compostos orgânicos. Contrastante a esses estudos, Yachigo e Sato (2013), trabalhando com plantas de espinafre e feijão, não verificaram efeitos contundentes do uso do biocarvão no incremento da massa seca das culturas.

Os experimentos citados acima, apresentaram em sua maioria resultados positivos quanto à utilização da adubação química e orgânica, e sua associação com o biocarvão, o qual se revela uma importante ferramenta no aumento da produtividade de massa seca.

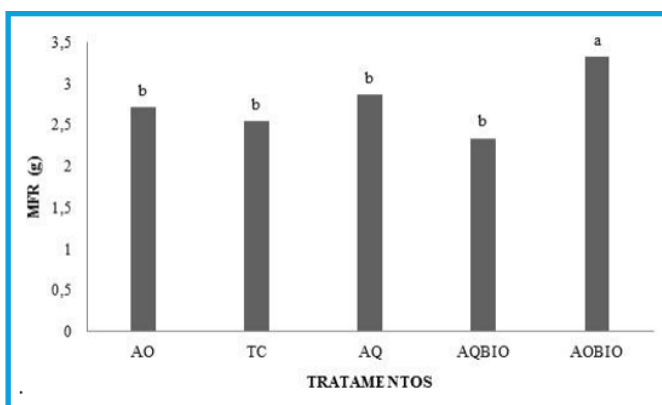
Quanto à área foliar, a adubação orgânica obteve resultados mais satisfatórios (151,31 cm² planta⁻¹) sendo superior em aproximadamente 70 % ao tratamento controle (88,89 cm² planta⁻¹), o que indica o maior aumento de área foliar com adubação orgânica de forma isolada (Figura 3).

Figura 3: Área foliar (cm²) de mudas de chicória submetidas a adubação orgânica e química associadas ao biocarvão. Valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott.



Mariani et al. (2014), que obteve em seu experimento tendência de crescimento linear crescente da área foliar ao utilizar substratos orgânicos com húmus de minhoca. Em contrapartida, Souza et al., (2016), testando como substratos areia e esterco caprino em 2 variedades de mudas de alface, não obteve resultados significativos para a área foliar. A produção de MFR apresentou melhores resultados no tratamento AOBIO (3,32 g planta⁻¹), sendo cerca de 30% superiores ao TC (2,54 g planta⁻¹). Os tratamentos com a adubação orgânica e química isoladamente não tiveram influência sobre a MFR, não apresentando diferença estatística em relação ao tratamento controle, bem como a associação da adubação química como o biocarvão.

Figura 4: Produção de massa fresca da raiz (g) de mudas de chicória do Norte submetidas a adubação orgânica e química associadas ao biocarvão. Valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott Knott.

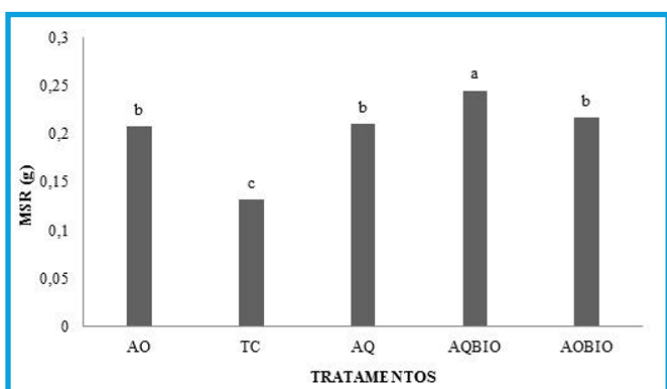


O melhor aproveitamento das raízes pode estar relacionado à melhoria das condições físicas e nutricionais do solo quando em associação com o biocarvão e o composto orgânico, pois esses fatores associados proporcionam ao solo uma maior aeração, maior retenção de água, diminuição da lixiviação de nutrientes, aumento da CTC, melhoria dos atributos biológicos do solo e diminuição da densidade do solo.

Canellas et al. (2015) demonstram que há aumento no crescimento de raízes fina em detrimento da presença de matéria orgânica no solo. Schulz et al. (2013) mostra que existe relação positiva entre a associação do biocarvão com composto orgânico, no que diz respeito a melhoria das qualidades do solo e ao aumento da massa fresca total das plantas. Este fato também é citado por Milla et al. (2013), onde os autores observam o aumento de massa fresca de raiz na cultura do espinafre com a aplicação do biocarvão de casca de arroz carbonizada, bem como de outros parâmetros como largura de folha e tamanho de haste.

Entretanto Petter et al. (2012), observaram em seus estudos a relação negativa da adição de biocarvão ao substrato para produção de mudas de duas espécies de eucalipto no estado do Mato Grosso, obtendo como resultado a diminuição da massa fresca da raiz em ambas as espécies cultivadas. Para massa MSR, o tratamento que apresentou maior destaque foi a AQBIO, com 0,24 g planta⁻¹, apresentando-se cerca de 85% superior ao TC (0,13 g planta⁻¹). Esta variável mostra uma quebra na tendência em relação às demais variáveis avaliadas, confirmado pela diferença estatística do mesmo em comparação aos demais tratamentos (Figura 5). Os tratamentos AOBIO, AO e AQ não apresentaram diferença estatística entre si.

Figura 5: Produção de massa seca da raiz (g) de mudas de chicória submetidas a adubação orgânica e química associadas ao biocarvão. Valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott Knott.



A maior massa seca de raiz no tratamento AQBIO pode ter ocorrido devido a uma maior absorção de nutrientes pela planta quando esse nutriente se encontra prontamente disponível no solo ou em forma mais facilmente absorvível. A quebra de tendência da SR em relação a MFR pode estar associada ao maior armazenamento de água nas raízes, devido sua maior disponibilidade proporcionado pelos efeitos benéficos do biocarvão nas propriedades do solo

De forma contraditória, Pereira et al. (2016), trabalhando com a cultura da alface, observou que não

houve incremento da MSR com o uso do biocarvão associado a adubação química, obtendo resultados semelhantes aos das adubações tratadas de forma isolada. Esse fato pode destacar o efeito diferenciado do biocarvão dependendo do seu material de origem.

Souchie et al. (2011), em estudo com *Tachigalivulgaris* (carvoeiro do cerrado), verificaram que a adição de biocarvão ao substrato proporcionou um incremento de massa seca de raiz para a espécie. De forma semelhante, Souza et al. (2006), verificou o aumento da matéria seca da raiz de mudas de cajuru (*Arrabidaea chica* Verlot.), cultivadas em diferentes substratos com a aplicação de biocarvão.

De acordo com Petter et al. (2012), o uso do biocarvão contribui para melhorar a absorção de nutrientes, em função de suas superfícies reativas nas bordas das estruturas aromáticas de seus poros, onde essa característica eleva as concentrações de bases, reduzindo a acidez do substrato. Ainda segundo Petter et al. (2012), outra explicação para as boas respostas da planta ao uso do biocarvão está relacionada a um possível efeito eletrofisiológico do carbono pirogênico na planta, onde sugere-se a redução na energia gasta para a absorção de quantidades necessárias de nutrientes, podendo esse efeito ser comparado ao observado para as substâncias húmicas (NARDI et al., 2012), e também variável entre espécies vegetais.

Porém, ainda são necessários estudos mais aprofundados a cerca desses temas, o que não desmerece o excelente papel do biocarvão na melhoria do solo e meio ambiente. No que diz respeito ao presente trabalho, os dados mostram a necessidade de estudos complementares neste campo, com o objetivo de avaliar o comportamento das mudas de chicória produzidas com adição de biocarvão ao substrato, bem como os efeitos fisiológicos do biochar em plantas desta espécie.

4. CONCLUSÃO

A adubação orgânica associada ao biocarvão promove aumento na produção de massa seca e massa fresca da parte aérea, assim como massa fresca das raízes em mudas de chicória. A adubação orgânica, aplicada isoladamente, proporciona maior área foliar em mudas. O biocarvão apresenta-se como uma boa alternativa de incremento na produção de chicória de chicória. A massa seca de raiz apresenta maior desempenho com a adubação química associada ao biochar.

REFERÊNCIAS

Cardoso MO. Hortaliças não convencionais da Amazônia. Manaus, Embrapa - CPAA, 1997, p. 121-26. <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1014747>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

Villachica, H. Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia. Lima: Tratado de Cooperacion Amazônica, 1996, 385p.

Lehmann, J. 2007. Bioenergy in the black. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2007 set v.5, n.7, p.381-387. doi: 10.1890/1540-9295(2007)5[381:BITB]2.0.CO;2 <[https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2007\)5\[381:BITB\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2007)5[381:BITB]2.0.CO;2)>. Acesso em: 10 fev. 2020.

Lehmann, J, Joseph S. Biochar for environmental management: science and technology. Earthscan, p.1-12. London 2009. <<http://www.css.cornell.edu/faculty/lehmann/publ/First%20proof%2013-01-09.pdf>> Acesso em: 10 fev. 2020.

Mukome FND, Zhang X, Silva LCR, Six J, Parikh SJ. Use of chemical and physical characteristics to investigate trends in biochar feedstocks. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v.61, p.2196-2204, 2013, doi:10.1021/jf3049142 <<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jf3049142>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

Ferreira AB, Foletto EL, Jahn SL, Collazo GC. Produção de biochar a partir de pirólise de biomassas e sua aplicação como adsorvente. *Anais: 22^o BECiMat - Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais*. Rio Grande do Norte, 2016. <<http://www.metallum.com.br/22cbecimat/anais/PDF/408-011.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2018. <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199517/1/SiBCS-2018-ISBN-9788570358004.pdf>> Acesso em: 10 fev. 2020.

Botelho SM.; Cheng S.; Viégas IJM. Alface e outras folhosas (Jambu, Coentro, Salsa, Cebolinha, Couve, Rúcula, Chicorinha). In: CRAVO, M. S.; VIÉGAS, I. J. M.; BRASIL, E. C. (Ed.). *Recomendações de adubação e calagem*

para o Estado do Pará. 1. ed. 262 p. rev. atual. 2007. <<https://ppgfito.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/45/2015/02/Tese-2016-GILBERTA-CARNEIRO-SOUTO.pdf>> Acesso em: 10 fev. 2020.

Glaser B.; Lehmann J.; Zech W. Ameliorating physical and chemical properties of highly weathered soils in the tropics with charcoal - a review. *Biology and Fertility of Soils*, v.35, n.4 p.219-230. 2002. <<http://www.css.cornell.edu/faculty/lehmann/publ/BiolFertSoils%2035,%20219-230,%202002%20Glaser.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

Liang B, Lehmann J, Solomon D, Kinyangi J, Grossman J, O'neill B; J. O. Skjemstad JO, Thies J, Luizão FJ, Petersen J, Neves EG. Black carbon increases cation exchange capacity in soils. *Soil Science Society of America Journal*. 2006 out v. 70, n. 5, p. 1719-1730. doi:10.2136/sssaj2005.0383. <<https://experts.umn.edu/en/publications/black-carbon-increases-cation-exchange-capacity-in-soils>> Acesso em: 10 fev. 2020.

Lima, S. L, Marimon-Junior BH, Petter FA, Tamiozzo S, Buck G B, Marimon BS. Biochar as substitute for organic matter in the composition of substrates for seedlings. *Acta Scientiarum Agronomy*, v. 35 n. 3 p. 333-341. 2013. Doi: 10.4025/actasciagron.v35i3.17542 <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2016000200120> Acesso em: 10 fev. 2020.

Pereira DC. Efeito de adubações orgânica e mineral associadas ao biochar sobre parâmetros do solo e produtividade da alface. [tese]. (PR) Universidade Estadual de Oeste do Paraná, 2016. 68 p. <<http://tede.unioeste.br/handle/tede/2701>> Acesso em: 10 fev. 2020.

Biederman LA, Harpole W S. Biochar and its effects on plant productivity and nutrient cycling: a meta-analysis. *Global Change Biology Bioenergy*, v. 5, n.2, p. 202-214, 2013. <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/gcbb.12037>> Acesso em: 10 fev. 2020.

Baronti S, Alberti G, Vedove GD, Gennaro FD, Fellet G, Genesio L, Miglietta F, Peressotti A, Vaccari FP. The biochar option to improve plant yields: first results from some field and pot experiments in Italy. *Italian Journal of Agronomy*,

v. 5, n.1, p. 3-11, 2010. DOI: 10.4081/ija.2010.3 < http://scholar.google.com/citations?user=_XFI4WkAAAAJ&hl=it> Acesso em: 10 fev. 2020.

Vaccari FP, Baronti EL, Genesio L, Castaldi S, Fornasier F, Miglietta F. Biochar as a strategy to sequester carbon and increase yield in durum wheat. *European Journal of Agronomy*, v. 34, n. 4, p. 231-238, 2011. DOI: 10.1016/j.eja.2011.01.006

Ferreira RLF, Araújo NSE, Alves GKEB, Simões AC, Boldt RH. Qualidade de mudas e produtividade de rúcula em função de condicionadores de substratos. *ACSA, Patos – PB*, v.13, n.3, p.179-186, 2017.

Yachigo M.; Sato S. Leachability and Vegetable Absorption of Heavy Metal from Sewage Sludge Biochar. In: SORIANO, M. C. H. *Soil Processes and Current Trends in Quality Assessment. Environmental Sciences*, v.1, p.399-416, 2013. < https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/17926/1/2015_AlexAntonio-TorresCortesSousa.pdf> Acesso em: 10 fev. 2020.

Mariani A, Motta IS, Padovan MP, Carneiro LF, Costa KF, Santos MCS. Substratos alternativos com húmus de minhoca na produção de mudas de chicória. *Cadernos de Agroecologia*, V. 9, N. 4, p. 1-9, 2014. < <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/16797>> Acesso em: 10 fev. 2020.

Souza AAL, MoreiraFJC, AraújoBA, Lopes-FGN, Silva MÊS, Carvalho BS. Desenvolvimento inicial de duas variedades de Alface em função de dois tipos de substratos e Cobertura do solo. *Brazilian Journal of Biosystems Engineering*, 2016 v. 10, p. 316-326. Doi: 10.18011/bioeng2016v10n3p316-326 < <http://seer.tupa.unesp.br/index.php/BIOENG/article/viewFile/428/299>> Acesso em: 10 fev. 2020.

Canellas LP, Olivares FL, Aguiar NO, Jones DL, Nebibioso A, Mazzei P, Poccolo A. Humic and flavic acids as biotimulants in horticulture. *Scientia horticultrae*. 2015 v. 196, p15-27, doi:10.1016/j.scienta.2015.09.013.

Schulz H, Dunst G, Glase B. Positive effects of composted biochar on plant growth and soil fertility *Agronomy for Sustainable Development*, 2013 v. 33, n. 4, p 817–827. < [https://hal.](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01201399/document)

[archives-ouvertes.fr/hal-01201399/document](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01201399/document)> Acesso em: 10 fev. 2020

Milla OV, Rivera EB, Huang W J, Chien CC, Wang YM. Agronomic properties and characterization of rice husck and wood biochars and their effect on the growth of water spinach in a field test. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 2013 vol.13 no.2 p. 251-266, doi: 10.4067/S0718-95162013005000022. < https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pi8-95162013000200002&lng=en&nrm=iso> Acesso em: 10 fev. 2020.

Petter FA, Madari BE, Soler MAS, Carneiro MA, Carvalho MT, Marimon-Junior BH, Pacheco LP. Soil fertility and agronomic response of rice to biochar application in the Brazilian savannah. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 2012 v. 47, n. 5, p. 699-706. < <http://www1.ufmt.br/ppga/arquivos/d955632023d75e774a923fe34e742569.pdf>> Acesso em: 10 fev. 2020.

Souchie FF, Petter FA, Marimon-Junior BH, Madari BE, Marimom BS, Lenza E. Carvão pirogênico como condicionante para substrato de mudas de *Tachigalivulgaris*. *Ciência Florestal*, Santa Maria. 2011. v. 21, n. 4, p. 811-821, dez., . doi: <http://dx.doi.org/10.5902/198050984526> < <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/4526/0>> Acesso em: 10 fev. 2020.

Souza GKA. et al. Growth of crajiru (*Arrabidaea chica* Verlot.) on different growing media *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, Botucatu, 2006 v. 8, n. esp., p. 62-65. < <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/680890>> Acesso em: 10 fev. 2020.

Nardi S, Pizzeghello D, Muscolo A, Vianello A. Physiological effects of humic substances on higher plants. *Soil Biology and Biochemistry*, Oxford, v. 34, n. 10, p. 1527-1536, 2002. doi:10.1016/S0038-0717(02)00174-8 <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000072&pid=S0103-8478201100040001100011&lng=en> Acesso em: 10 fev. 2020.

CONSTRUÇÃO DE UM BIODIGESTOR CASEIRO PARA PRODUÇÃO DE BIOGÁS A PARTIR DE MATÉRIA ORGÂNICA

Florisvaldo
Clementino dos
Santos Filho

UFPI

Jucinaldo da Silva Ro-
seno

UFPI

Amando Oliveira Matias

UFPI

Marcones Ferreira Cos-
ta

UFPI

RESUMO

Biodigestão é o processo anaeróbico onde ocorre a transformação da matéria orgânica para a formação de gases com aplicação na geração de energia. Este processo pode ser realizado de forma caseira por meio de equipamentos chamado de biodigestor. Este trabalho tem por objetivo de descrever a construção de um biodigestor caseiro em propriedade campesina na cidade de Floriano. Para isto, o biodigestor foi construído utilizando de materiais de baixo custo e acessíveis. O biodigestor se mostrou satisfatório no processo de fermentação anaeróbica, produzindo gases que atuam como fonte de energia para propriedade, diminuindo os custos da rotina e reciclando a matéria orgânica gerada.

Palavras-chave: Energia Renovável; Suíno; Esterco; Baixo-custo; Reciclagem; Floriano; Piauí, Brasil

1. INTRODUÇÃO

A geração de biogás a partir de lixo orgânico doméstico é uma alternativa sustentável à utilização de GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) gás de cozinha, uma vez que reaproveita o potencial energético de dejetos orgânicos antes de seu descarte final. Este projeto consiste na construção de um biodigestor caseiro, capaz de gerar biogás a partir de dejetos orgânicos de fezes suínas. O biodigestor é uma câmara na qual ocorre um processo bioquímico denominado fermentação anaeróbia, que tem como resultado a formação de biofertilizantes e produtos gasosos, principalmente o metano (CH_4) e o dióxido de carbono (CO_2). O biodigestor caseiro consiste basicamente em um tanque plástico equipado com duas saídas, sendo uma destinada à extração do biogás produzido e a outra para os resíduos líquidos do processo. Vale lembrar que a quantidade e composição do biogás gerado dependem do tipo de matéria orgânico utilizado (Prati, 2010).

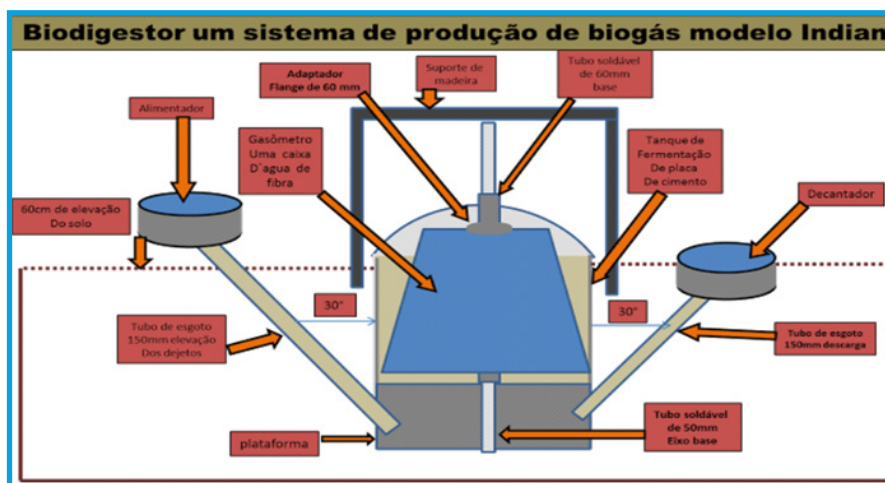
A produção de esterco e de dejetos animais em propriedades rurais está entre as principais causas de contaminação dos aquíferos confinados. Estas produções representam perda potencial de energia aproveitável e de adubo rico em fósforo (P) e nitrogênio (N) o qual apresenta alto custo e difícil aquisição. Desta forma, o aproveitamento de dejetos animais apresenta pontos atrativos, como a redução da liberação de resíduos no meio ambiente e o maior acesso a fontes de energia de baixo custo, especialmente por frações do povo brasileiro com interesse de novas tecnologias. No Brasil, cada habitante gera em torno de 1 kg de lixo orgânico por dia, segundo o Projeto Lixo Orgânico Zero. De acordo com o Anuário Brasileiro Das Indústrias De Biomassa E Energias Renováveis 2012/2013, em geral são necessários cerca de 1kg de lixo orgânico para produzir 75L de biogás, quantidade suficiente para manter uma boca de fogão doméstico convencional acesa durante cerca de 40 minutos (Liquigás Distri-

buidora S.A., 2008). Com a implantação de digestor anaeróbico em propriedades rurais, ocorreria não apenas a produção do gás, mas também a fertilização orgânica no uso de adubo para recomposição do solo, fortalecendo a produção em pequena escala em propriedades (Oliveira et al., 2005).

No Brasil, o uso de biodigestores é uma ferramenta bem útil para a produção de energias alternativas em localidades rurais. A disponibilidade de matéria-prima que permita a exploração dessa ferramenta é vasta. O Brasil só se despertou para os biodigestores, com vista à produção do biogás, após a eclosão dos primeiros “choques do petróleo” assustados com as sucessivas altas de preço do petróleo, desequilibravam vigorosamente a balança de pagamentos, os governos militares da segunda metade dos anos 70 passaram a investir na busca das então chamadas “energias alternativas”, desenvolvida na época por centros de pesquisas de importantes universidades brasileiras (Barreira, 2011).

Biodigestor é o equipamento onde a biomassa sofre a digestão pelas bactérias metanogênicas anaeróbicas, gerando gás Metano. Consiste em um recipiente fechado, construído de alvenaria, concreto ou outros materiais, onde é depositado o material a ser digerido. O processo de decomposição da matéria orgânica resulta na produção de biogás e biofertilizante. O biodigestor, objeto de estudo deste projeto, será um pequeno tanque de manilha, onde, em seu interior, vai haver uma parede divisória sendo separada de duas formas: uma para receber a biomassa e realizar a fermentação biomassa; a outra para a liberação da biomassa orgânica. No exterior, ao lado do tanque vai haver duas caixas, sendo que a primeira uma caixa de carga onde vai receber a biomassa e a outra a caixa de descarga onde vai ser liberada a biomassa orgânica que vai servir para recomposição do solo. Este modelo de biodigestor recebe o nome de biodigestor Indiano, conforme mostra a Figura 1 (Mattos. Farias Jr, 2011).

Figura 1 – Modelo de um Biodigestor Indiano.



Fonte http://abelmanto.blogspot.com.br/2012_07_01_archive.html

Este modelo de biodigestor caracteriza-se por possuir uma campânula como gasômetro, a qual pode estar mergulhada sobre a biomassa em fermentação ou em um selo d'água externo, e uma parede central que divide o tanque de fermentação em duas câmeras. (Bonturi & Dijk, 2012).

O biodigestor foi construído em residências de família criadora de suínos onde irá ser implantado facilmente e com um baixo custo financeiro, podendo ser utilizado posteriormente na rotina diária, aproveitando uma quantidade suficiente do excremento suíno gerado na propriedade, para poder produzir uma quantidade de gás que venha atender às necessidades doméstica diárias da família (Barrera, 2011).

A biomassa (dejetos) ser utilizada para a fermentação anaeróbica deve ser coletada diariamente na pocilga, de modo a evitar o ressecamento. Esta biomassa deve ser coletada ainda fresca devido às bactérias das fezes suínas ainda se apresentarem vivas, podendo degradar matéria orgânica e causando um forte odor (mau cheiro), fator esse que caracteriza o ponto ótimo para sua exploração da biomassa. A biodigestão é realizada por bactérias do esterco, e acontece naturalmente quando ele se encontra em um ambiente onde não exista oxigênio. Após passar pelo biodigestor, o esterco se transforma em uma fração gasosa (biogás), uma líquida e outra sólida. A instalação de um biodigestor anaeróbico (sem presença de oxigênio) em propriedade rural requer a disponibilidade de esterco diariamente em quantidade equivalente a 3 kg diário. Para poder realizar a implantação, o criador deve ter uma quantia de 10 suínos confinados para obter uma produção diária de dejetos no mínimo 3 kg diários. Com essa quantidade de dejetos, o biodigestor terá um rendimento adequado para realizar atividades domésticas locais, diminuindo assim os custos com energia na residência rural (Deganutil et al., 2015).

Desta forma, o presente trabalho trata de um modelo de biodigestor anaeróbico para produção de biogás metano através de dejetos suínos em pequena propriedade rural, para uso doméstico na substituição de GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) e gera biofertilizante para recomposição do solo, promovendo a reciclar de dejetos suínos reduzindo poluição e contribuindo com a preservação do meio ambiente, além de proporcionar a família um biogás limpo e prático proveniente de fontes alternativas, obtido a um baixo custo.

2. METODOLOGIA

2.1 LOCAL DE CONSTRUÇÃO DO BIODIGESTOR

O biodigestor foi construído na propriedade rural denominada Retiro I – Sítio 3 Irmãos, que fica localizada às margens da rodovia PI-140, 13 km distante da cidade de Floriano – PI. A localidade é do Proprietário Sr. José da Guia Viana, onde reside com sua família, que atuam no desenvolvimento da agricultura familiar e desenvolve uma pequena criação de suínos confinados em uma pocilga. Para a construção do biodigestor, foi escolhido um local próximo à criação de suínos, onde serão utilizados os dejetos para a produção de biogás e biofertilizantes, com uma distância mínima de 15 metros de distância da criação e exposto ao sol.

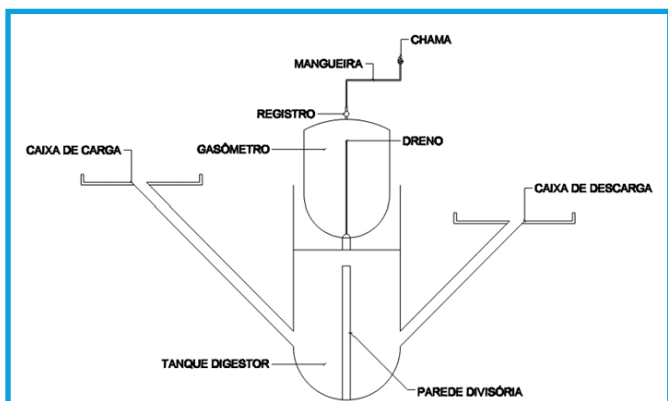
2.2 MATERIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DO BIODIGESTOR

A construção do biodigestor caseiro relatado neste trabalho seguiu as instruções do MANUAL DE CONSTRUÇÃO DO BIODIGESTOR RURAL (Oliveira Jr, 2013), sendo utilizados os seguintes materiais: Caixa de fibra, Sacos de cimento, Ferro 6,3mm, Arame galvanizado 12, Brita 01, Areia, Placa de Zinco 0,40 cm, Tijolos 6 furos, Canos de PVC e de Ferro, Joelhos de PVC, Parafusos, Flanges, Mangueira cristal, Adaptador para mangueira e vasilhame de 20 L.

2.3 CONSTRUÇÃO DO BIODIGESTOR

Para construção primeiramente deve ser cavado um pequeno buraco 80 cm de profundidade em metros cúbicos no solo, onde vai ser inserida a manilha de 28 cm³ e vai ser chamado de tanque digestor, onde em seu interior será dividida ao meio por uma parede, formando dois compartimentos semicirculares, ao lado vai haver duas aberturas onde o tanque vai ficar no centro entre as duas, onde vamos chamar de caixa de carga aquela que vai receber os dejetos suínos a outra caixa de descarga a que vai sair os dejetos limpos em adubo orgânico, nessas duas caixas foi inserido dois cano; tubulação da caixa de carga: 105 cm, tubulação da caixa de descarga: 116 cm até ao fundo do tanque digestor para o processo de entrada e saída dos dejetos despejados no tanque digestor. Na parte superior do tanque digestor será colocado um recipiente que vai levar o nome de gasômetro, parte está irá se mover para cima enquanto recebe o gás metano gerado, conforme mostra a Figura 2.

Figura 2 – Projeto de biodigestor construído.



Os dejetos a serem reciclados serão os dejetos suínos, assim evitando que esses dejetos sejam jogados a no solo a céu aberto e provocando poluição tanto na liberação do gás e ao período chuvoso que esses dejetos podem ser escoado às partes baixas de terrenos levando alguma contaminação a alguns reservatórios de água que será utilizado em consumo diário. Com a reciclagem dos dejetos suínos, o meio ambiente agradece assim evitando que seja emitido esse gás no ar e até chega à atmosfera e contribuir para o efeito estufa. A Figura 3 mostra o Biodigestor construído durante este projeto.

Figura 3 – Biodigestor construído durante a realização do projeto de TCC, na localidade Retiro 1 sitio 3 Irmãos.



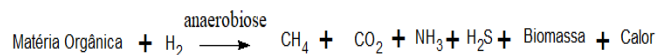
Com o digestor pronto, foi separado em torno de 2 Kg de dejetos suínos e deixado para a fermentação anaeróbica durante um período de 15 dias. Os gases foram então coletados em galão de 20 L, que foi previamente pesado e preparado para a coleta, conforme mostra a Figura 4. Desta forma, foi possível determinar a massa e o volume de gás gerado.

Figura 4 – Equipamento construído para a captação de biogás.



3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de digestão anaeróbica envolve a degradação e estabilização da matéria orgânica levando à formação de metano, produtos inorgânicos (dióxido de carbono) e biofertilizante (matéria orgânica estabilizada). A representação da digestão anaeróbica pode ser feita pela Equação 1, representada a seguir:



Equação 1 – Equação química que representa a digestão anaeróbica de matéria orgânica.

As principais finalidades da digestão anaeróbica são a remoção da carga orgânica poluente, redução dos micro-organismos patogênicos, produção de biogás e produção de biofertilizante mais estável, mais rico em nutrientes assimiláveis e com melhor qualidade sanitária quando comparado ao rejeito industrial original (Kelleher et al., 2002; Souza, 1984).

A digestão anaeróbica é uma fermentação simples que ocorre em um único tanque, como uma fossa ou lagoa anaeróbica. A degradação anaeróbica da matéria orgânica a metano é um processo biológico que ocorre em diferentes fases, sendo processado por diferentes tipos de micro-organismos que agem simbioticamente (Viñas et al., 1993). Isso torna necessária a representação do processo anaeróbico incluindo outras populações de bactérias intermediárias. Essas bactérias ou microrganismos são os hidrolíticos, acidogênicos, acetogênicos e metanogênicos (Garcia et al., 2000; Veeken et al., 1999). As bactérias acidogênicas e as arqueas metanogênicas apresentam características diferentes, principalmente em relação às exigências nutricionais, a fisiologia, o pH, o crescimento e a sensibilidade quanto a variações de temperatura (Chernicharo, 1997). Em relação à velocidade de reprodução, quando comparadas às bactérias acidogênicas, as arqueas metanogênicas apresentam menor velocidade além de serem mais sensíveis às condições adversas ou alterações das condições ambientes (Souza, 1984).

A geração de biogás varia conforme o tipo de substrato de matéria orgânica utilizado no biodigestor. A Tabela 1 mostra a quantidade de biogás gerada conforme a matéria orgânica utilizada (Filho, 1981).

Tabela 1 - Diferentes substratos para digestores e sua conversão em biogás.

Matéria Orgânica	Quantidade (kg)	Biogás produzido (m ³)
Esterco fresco de Bovino	10,00	0,40
Esterco fresco de Galinha	10,00	4,30
Esterco fresco de Suíno	10,00	2,50
Resíduo vegetal seco	10,00	4,00
Lixo	10,00	0,50

Conforme mostra a Tabela 1, a matéria orgânica utilizada neste trabalho, o esterco fresco de suíno, é uma fonte razoável para a produção de biogás. Desta forma, destaca-se que a matéria orgânica escolhida apresentava uma relevância no desenvolvimento do trabalho. Após 15 dias de fermentação anaeróbica, obteve-se os resultados mostrados na Tabela 2.

Tabela 2 – Dados referentes a digestão anaeróbica realizada no biodigestor construído.

Matéria Orgânica	Quantidade (kg)	Massa de Biogás gerada (kg)	Volume de Biogás gerado (L)
Esterco fresco de suíno	2	1,20	18

Conforme mostra a Tabela 2, ocorreu a produção de biogás em massa e volume satisfatórios. O biogás é um subproduto da biodigestão, atinge somente de 4 a 7% do peso da matéria orgânica inicial utilizada no processo (Oliveira et al., 2005). É resultado da digestão anaeróbica, fermentação na ausência de oxigênio, de material orgânico presente em dejetos de animais, resíduos vegetais, lixos orgânicos residenciais, efluentes ou lixo industrial como vinhaça, restos de abatedouros e frigoríficos, curtumes e fábricas de alimento, lodo de esgoto, em condições adequadas de umidade, temperatura, agitação da massa, alcalinidade e pH do composto (Coelho et al., 2006). É uma mistura de gases contendo principalmente gás metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2). Contém em menor quantidade nitrogênio (N_2), hidrogênio (H_2) e gás sulfídrico (H_2S). O metano não tem cheiro, cor ou sabor, mas o gás sulfídrico tem cheiro semelhante ao de ovo podre e isso confere a mistura gasosa (biogás) um odor muito discreto (Barrera, 2011).

Após o gás ser utilizado na queima, esse odor desaparece. A porcentagem dos gases constituintes do biogás pode variar dependendo do material utilizado na decomposição e da eficiência do biodigestor. O gás metano (CH_4) representa algo entre 40 a 80% vol., o dióxido de carbono (CO_2) algo entre 20 a 60% vol. (Oliveira, 2005; Deganutti et al., 2015). Já o nitrogênio (N_2) representa algo entre 0,5 a 3% vol. enquanto que o hidrogênio (H_2) está presente na composição perfazendo algo entre 1 a 10% vol. e o monóxido de carbono (CO) apenas 0,1% vol., o gás sulfídrico (H_2S) apresenta traços na composição do biogás e o oxigênio (O_2) representa apenas 1% vol.. Como consequência do alto teor de metano, o biogás é um ótimo gás para geração de energia térmica e para ser utilizado em motores a explosão (Oliveira et al., 2005), conforme mostra a Figura 5, imagem feita a partir do biogás produzido no trabalho.

Figura 5 – Chama produzida a partir do biogás produzido no biodigestor.



3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O biodigestor caseiro utiliza da biodigestão de matéria orgânica para produção energia, sendo que este processo é resultado de energia renovável, o que não acontece com fontes de energia não renováveis. Com as vantagens do biodigestor que é a produção de energia renovável que seriam lançados ao meio ambiente e a economia que se tem com biogás, diminuindo assim os impactos ambientais. Além disso, o uso de biodigestores é uma fonte promissora de energia para comunidade campesina que tem a geração de resíduos de matéria orgânica em sua rotina diária, reciclando este material e diminuindo o custo financeiro de uma família na compra de gás de cozinha, fazendo assim economia mensal.

REFERÊNCIAS

- Barreira, P. Biodigestores: energia, fertilidade e saneamento básico para zona rural. – 3ª edição. – São Paulo 2011.
- Bonturi, G. L.; Dijk, M. V.. Instalação de biodigestores em pequenas propriedades rurais: análise de vantagens sócio ambientais. Unicamp 2012.
- Chernicharo, C. A. de L. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: reatores anaeróbios. Belo Horizonte: Segrac, 1997, v. 5. 245 p.
- Coelho, S. T.; Velázquez, S. M. S. G.; Silva, O. C.; Abreu, F. C. Geração de Energia Elétrica a partir do Biogás Proveniente do Tratamento de Esgoto Utilizando um Grupo Gerador de 18 kW. V Congresso Brasileiro de Planejamento Energético, 31 de maio a 2 julho de 2006, Brasília – DF.
- Deganutti, R.; Palhaci, M. C. J. P.; Rossi, M.; Tavares, R.; Santos, C. Biodigestores rurais: modelos

indiano, chinês e batelada. 2002 Disponível em <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Biodigestores_000g76qdzev02wx5ok0wtedt3spdi71p.pdf> Acesso em: 20 mar. 2019

Farias Jr, Mário. Manual do biodigestor sertanejo/ Luis Cláudio Mattos, Mário Farias Júnior. – Recife: Projeto Dom Helder Camara, 2011. 55 p.

Filho, J. A. C. Biogás, independência energética do Pantanal Mato-grossense. Circular técnica nº. 9. Corumbá, EMBRAPA, 1981. 53p.

Garcia, J. L.; Patel, B. K. C.; Olliver, B. Taxonomic, phylogenetic, and ecological diversity of methanogenic Archae. *Anaerobe*. v. 6, p. 205-226, 2000.

Kelleher, B.P.; Leahy, J.J.; Henihan, A.M.; O'Dwyer, T. F.; Sutton, D.; Leahy, M. J. Advances in poultry litter disposal technology – a review. *Bioresource Technology*. v.83, p. 27-36, 2002.

Liquigás Distribuidora S.A., 2008. Perguntas frequentes - questionamentos técnicos. Disponível em: [http://www.liquigas.com.br/wps/portal!/ut/p/c0/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3h-vPwMjIw93lwN_Cy9TAyM_L6_AAPNAI39zE_2CbEdFAPmfWrg!/.](http://www.liquigas.com.br/wps/portal!/ut/p/c0/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3h-vPwMjIw93lwN_Cy9TAyM_L6_AAPNAI39zE_2CbEdFAPmfWrg!/) Acesso em: 20 Maio 2019.

Oliveira, A. M. G.; De Aquino, A. M. & Neto, M. T. C., 2005. Compostagem caseira de lixo orgânico Doméstico. Circular Técnica 76 publicada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2005. Disponível em: http://becn.ufabc.edu.br/guias/processos_transformacao/resumo/PT_D2_N_02.pdf. Acesso em: 5 Fevereiro 2019.

Oliveira, L. R. P., Biodigestor. Seminários Técnicos de Suinocultura, VII Simpósio Goiano de Avicultura e II Simpósio Goiano de Suinocultura. 13 a 15 de setembro de 2005, Goiânia, Goiás.

Prati, L., 2010. Geração de energia elétrica a partir do biogás gerado por biodigestores. 83p. Projeto de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia Elétrica – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010. Disponível em: <http://www.eletrica.ufpr.br/ufpr2/tccs/148.pdf>. Acesso em: 19 março 2019.

Souza, M. E. Fatores que influenciam a digestão anaeróbia. *Revista DAE*. v. 44, p. 88-94, 1984.

Veeken, A.; Hamelers, B. Effect of temperature on hydrolysis rates of selected biowaste componets.

Bioresource Technology. v. 69, p. 249-254, 1999.

Viñas, M.; Martinez, J.; Baselli, B. Advantages of an anaerobic reactor for TMP wastewater with separated acidogenic and methanogenic stages. *Environmental Technology*. v. 14, p. 995-1000, 1993.

ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DOS PROGRAMAS INSTITUCIONAIS (PAA, PNAE E FEIRA LIVRE ITINERANTE) NA GERAÇÃO DE RENDA E NA QUALIDADE DE VIDA DOS AGRICULTORES FAMILIARES DA MICRORREGIÃO AGLOMERAÇÃO URBANA DE SÃO LUÍS – MA

Ana Maria Aquino
dos Anjos Ottati
DER/CCA/UEMA

Tharcísio Campos
Coelho
CCA/UEMA

Mayara dos Santos
Meneses
CCA/UEMA

Samantha Santos
Vieira
CCA/UEMA

Juliane Carneiro
Martins
CCA/UEMA

Mário Augusto
Pereira Junior
CCA/UEMA

Lucas Gouveia da
Silva

Ricardo Ferreira Eloi

RESUMO

No Brasil, na sua maioria, os agricultores familiares, exploram pequenas áreas e cultivam hortaliças e frutas, tanto para o autoconsumo como, também, para a venda do excedente. A produção é diversificada e enfrentam grandes dificuldades na comercialização da sua produção. A partir do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), o Governo Federal, assim como, os governos estaduais e municipais, têm lançado alguns programas objetivando o aumento da produção, acesso ao mercado e, conseqüentemente, elevação da renda agrícola. Este trabalho teve como objetivo analisar a contribuição do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e do Programa Feira Livre Itinerante da Prefeitura Municipal de São Luís na geração e composição da renda familiar e na qualidade de vida dos agricultores familiares da Microrregião Aglomeração Urbana de São Luís – MA. A Microrregião é composta pelos municípios de São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa, todos com várias comunidades rurais em torno da sede. O projeto foi realizado entre agosto de 2016 a julho de 2018. Os dados primários foram coletados através da aplicação de questionário composto por perguntas abertas e fechadas, visitas e conversas informais junto às famílias. Os resultados mostraram que os produtores cadastrados nos Programas são na sua maioria homens, com a média de idade de 45 anos e com baixa escolaridade. Mesmo com todas as dificuldades enfrentadas pelos produtores, falta de assistência técnica e de transporte para entrega dos produtos, podemos afirmar que esses Programas vêm favorecendo para o aumento da quantidade produzida e da qualidade dos produtos, proporcionando o aumento da renda e melhorando a qualidade de vida dos produtores familiares.

Palavras-chave: Agricultura Familiar; Produção; Comercialização; Geração de Renda.

1. INTRODUÇÃO

Entre tantas definições de comercialização agrícola, pode-se dizer que comercialização é o “processo contínuo e organizado de encaminhamento da produção agrícola ao longo de um canal de comercialização, no qual o produto sofre transformação, diferenciação e agregação de valor” (MENDES; PADILHA JUNIOR, 2007, p. 1). Este processo é representado pelas funções de compra, venda, formação de preço, transporte, armazenamento, processamento, beneficiamento e embalagens. Juntas, estas funções devem resolver os problemas de quando comercializar, onde comercializar e de que forma o produto deve ser apresentado no mercado.

Quando pensamos na comercialização dessa forma, percebemos o quanto é difícil para o produtor familiar realizar estas funções, justamente por não ter, na sua maioria, condições técnicas de manejo e quantidade/qualidade de produtos para fazer uma boa comercialização. Para Trento et al. (2011), o acesso ao mercado e à comercialização constituem um dos maiores gargalos para estes produtores. Esse contexto colabora para a pobreza das famílias que ainda vivem no meio rural e se enquadram na categoria de agricultores familiares.

Desde os anos 90, tem-se falado em agricultura familiar em substituição dos termos “agricultura de subsistência” e “pequena produção”. Pela Lei N° 11.326/2006-Casa Civil, no seu Art. 3º, enquadra-se nesta categoria, aquele que apresenta, simultaneamente, as seguintes características: possua área com até quatro módulos fiscais; a mão de obra nos trabalhos seja predominantemente familiar; tenha percentual mínimo da renda familiar originada das atividades do estabelecimento ou empreendimento e; a gestão dos negócios, seja familiar (BRASIL, 2006).

No Brasil, na sua maioria, os agricultores que se enquadram nesta definição exploram minifúndios e vivem em condições de extrema pobreza. A produção é diversificada e enfrentam grandes dificuldades no momento de comercializar sua produção. Para Noronha e Hespanhol (2005), a fragilidade desses produtores no que diz respeito ao tamanho da propriedade, introdução de novas tecnologias e de investimentos na produção, agrava-se ainda mais quando chega o momento de vender a produção. A diversificação é explicada pela necessidade do autoconsumo, tanto que encontramos os mais diversos produtos oriundos da produção desses produtores, fato que é confirmado por Pedroso (2006, p. 2).

A agricultura familiar brasileira tem o seu funcionamento econômico não fundamen-

tado apenas na maximização da rentabilidade do capital e na geração do lucro. O seu funcionamento também é orientado para o atendimento das necessidades da família e para a manutenção, a longo prazo, das potencialidades produtivas do meio natural. Para contemplar suas necessidades básicas produtivas, normalmente forma-se um conjunto diversificado, com horta, roça, pomar e integração da produção animal à vegetal.

Potencialmente, a produção familiar pode garantir a segurança alimentar no Brasil e aumentar a geração de renda dessas famílias, pois, juntas ocupam 76,8% dos estabelecimentos rurais do país. Especificamente no Maranhão, esse número ainda é maior, representa 85% dos estabelecimentos. Estes estabelecimentos se caracterizam pela baixa produção e produtividade, baixo poder aquisitivo e pouco acesso às tecnologias. Diante desses dados e considerando que o Estado ainda tem 37% da sua população na zona rural, evidencia-se ainda mais a importância desses agricultores familiares na economia maranhense (IBGE, 2017).

Devido à importância econômica e social da agricultura familiar para o desenvolvimento do meio rural, o Governo Federal, a partir dos anos 90, lançou algumas políticas públicas direcionadas à produção e à comercialização dos produtos oriundos dessas famílias, o que vem ao longo dos últimos anos, mudando a realidade socioeconômica de alguns produtores. Pode-se considerar que o embrião desse processo foi a implementação, em 1995 do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) que passou a articular um conjunto de ações voltadas ao setor produtivo e de comercialização.

Entre as políticas para a agricultura familiar, também destacam-se em nível nacional o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e, em nível local, destaca-se o Programa Feira Livre Itinerante, desenvolvido pela Prefeitura de São Luís – MA, o qual envolve produtores de várias comunidades rurais de toda a microrregião Aglomeração Urbana de São Luís. Iniciativas como estas visam proporcionar a inclusão do produtor familiar no sistema produtivo e no sistema de comercialização de forma mais eficiente e, acima de tudo, a geração de trabalho e renda para as famílias. Dessa forma, Campos (2006) destaca a importância da organização de uma cadeia produtiva sob a coordenação do Governo (federal, estadual e municipal) para que o produto apareça de forma agregada e concreta.

Diante desse contexto, o projeto teve como objetivo

analisar a contribuição do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e do Programa Feira Livre Itinerante da Prefeitura Municipal de São Luís na geração e composição da renda familiar e na qualidade de vida dos agricultores familiares da Microrregião Aglomeração Urbana de São Luís – MA.

1.1 PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS (PAA) E PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR (PNAE)

O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) foi criado em julho de 2003 através do Art. 19 da Lei nº 10.696/2003 no âmbito do Programa Fome Zero, mas, ao longo dos anos, sofreu alterações pela Lei nº 12.512/2011 e regulamentações por vários decretos, o em vigor é o Decreto nº 7.775/2012. O Programa tem dois objetivos básicos: promover o acesso à alimentação para pessoas em situação de insegurança alimentar e nutricional (beneficiários consumidores) e incentivar a produção e comercialização da agricultura familiar através da compra com dispensa de licitação (beneficiários produtores) (BRASILa, 2020).

O PAA atua em cinco modalidades: Doação Simultânea, Compra Direta, Formação de Estoques, PAA Leite e Compra Institucional. A doação simultânea atende à demanda local de complemento alimentar, tais como restaurantes populares, cozinhas comunitárias e bancos de alimentos. A compra Direta, objetiva a garantia de preço e, conseqüentemente, atende a formação de estoques públicos que serão destinados à programas de acesso à alimentação. Formação de estoques é uma forma de financiar o armazenamento da produção e garantir uma venda futura a melhores preços. PAA Leite veio para incentivar a produção e o consumo desse produto. A modalidade Compra Institucional permite que, além de órgãos federais, Estados e municípios comprem produtos sem licitação com recursos próprios (BRASILa, 2020).

Para Grisa et al. (2010), O PAA provocou mudanças importantes na agricultura familiar na área de produção, consumo e comercialização, assim como, na relação do produtor com o meio ambiente através do incentivo à diversificação e produção em bases agroecológicas e orgânicas.

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) foi criado a partir da Lei nº 11.947/2009 e tem por objetivo oferecer alimentação escolar e ações de educação alimentar e nutricional a estudantes de todas as etapas da educação básica pública. Por este Programa, a rede pública de ensino é obrigada a utilizar, no mínimo, 30% dos recursos

repassados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), na compra de produtos da agricultura Familiar na merenda escolar. Aqui também, não existem intermediários e nem precisa de licitação. Para os produtores, este Programa representa geração de renda e, para os estudantes, significa garantia de alimentação, hábitos alimentares saudáveis e mais segurança na qualidade do produto (BRASIL, 2020b).

Juntos, estes Programas podem desenvolver localmente uma região através da geração de trabalho, renda e melhorias na alimentação de pessoas em situação vulnerável. Importante destacar que o PAA e PNAE, apesar de estarem ligados a ministérios diferentes, são ações que se completam, pois, os mesmos produtores podem fazer parte de cadastros dos dois Programas para venda de alimentos. Lopes e Almeida (2012) demonstraram que os recursos gerados pelo PAA e PNAE movimentam o ambiente local, contribuindo com criação de oportunidades, geração de renda e um melhor desenvolvimento das atividades produtivas.

1.2 A FEIRA LIVRE COMO GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA

A história mostra que após o homem se fixar na terra e passar a cultivar alimentos e criar animais para seu sustento, surgiu a especialização de atividades e, conseqüentemente, ocorre o excedente de produção. A formação de excedentes de produção deu origem às feiras para trocas de mercadorias entre aqueles que possuíam as sobras e aqueles que tinham as necessidades.

Alguns autores defendem que a origem das feiras livres nas grandes cidades data desde 500 a.C. no Oriente Médio, mas, por outro lado, outros defendem que o surgimento se deu na Idade Média e que elas estavam ligadas às festividades religiosas. No Brasil, as feiras livres acontecem desde o Período Colonial e chegaram com os colonizadores em nosso país (LIMA; SAMPAIO (2009).

O certo é que as feiras livres, independentes da sua origem, ainda permanecem como alternativas de varejo, principalmente para agricultores familiares que muitas vezes não conseguem colocar seus produtos para venda nas grandes redes de supermercado. Estes, ao longo dos anos foram se modernizando, aumentando de tamanho e oferecendo cada vez mais um portfólio de produtos cada vez maior, mais exigente, excluindo dessa forma, produtos da agricultura familiar.

Dessa forma, podemos dizer que:

As Feiras Livres constituem um exemplo

de espaço de comercialização que foge ao esquema usual de distribuição dos outros programas comerciais – como supermercados, sacolões e mercados: seu caráter é temporário e sua estrutura possibilita grande capacidade de adaptação a diversas situações. As Feiras ocupam espaços urbanos com diferentes características (mesmo que por um curto período de tempo), podendo atender tanto a demandas de consumo locais como metropolitanas. Daí o seu potencial em atender tanto ao pequeno comerciante, que não tem a oportunidade de adquirir um ponto comercial dentro desses outros programas comerciais, como a um público específico que busca alternativas de consumo (FEIRAS ..., 2007).

No caso específico de São Luís, a referência que se tem de feiras livres são as promovidas pela Prefeitura Municipal, cujo objetivo é comercializar os produtos oriundos das comunidades rurais que se localizam no entorno da sede municipal. As comunidades rurais são formadas por famílias que praticam uma agricultura de cunho familiar e trabalham, em geral, com o extrativismo de frutas e com a produção de hortaliças e frutas, entre elas maxixe, quiabo, cebolinha, coentro, salsinha, rúcula, vinagreira, alface, milho verde, macaxeira, batata doce, mamão, maracujá, melancia etc.

Com o objetivo de inserir estas famílias no mercado, foi desenvolvido pela Prefeitura Municipal de São Luís o Programa Feira Livre Itinerante nos bairros, o qual perdura por mais de 30 anos. A Secretaria de Agricultura, Pesca e Abastecimento (SEMAPA) organiza e gerencia 36 feiras que acontecem semanalmente em 12 diferentes bairros, mas, beneficia outros 98 pela proximidade. Cabe à Prefeitura o transporte das bancas, acessórios, produtos e feirantes; a instalação da estrutura necessária para a realização da feira e a limpeza da área após a realização da feira.

De forma geral, os objetivos do Programa Feira Livre Itinerante são:

Diversificar os locais de compra e oferecer produtos hortifrutigranjeiros, cereais e peixe a preços mais competitivos, ao mesmo tempo em que garante postos de trabalho para os feirantes e facilita o escoamento de parte da produção da agricultura familiar dos polos agrícolas assistidos e estimulados pelo município (PROGRAMA ..., 2014).

Atualmente, além das feiras que acontecem em São

Luís, as prefeituras de Paço do Lumiar e São José de Ribamar, também organizam e gerenciam feiras livres, mas, pela quantidade de feiras realizadas, pelo número de bancas e tamanho da população, as feiras de São Luís que faz o escoamento de parte da produção dos agricultores familiares da Microrregião, envolvendo produtores dos quatro municípios.

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada nos municípios de São Luís, São José de Ribamar, Raposa e Paço do Lumiar (Figura 1), entre o mês de agosto de 2016 a julho de 2018. É importante estudar os quatro municípios pelos seguintes motivos: com a última divisão geográfica do Maranhão ocorrida em 1994/95, alguns produtores que antes faziam parte do município de São Luís, hoje residem em comunidades que atualmente fazem parte dos municípios de Paço do Lumiar e São José de Ribamar; são municípios próximos, muitas vezes separados por uma rua, assim como, também, nas feiras de São Luís participam produtores dos quatro municípios.

Figura 1 – Microrregião Aglomeração Urbana de São Luís – Municípios de São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa



Fonte : <https://www.google.com/search?q=mapa+da+ilha+de+s%C3%A3o+luis+do+maranh%...> (2020).

Os dados primários foram coletados através da aplicação de um questionário composto por perguntas abertas e fechadas, visitas e conversas informais junto aos produtores. Os dados secundários foram obtidos junto às associações de produtores, secretarias de agricultura dos municípios e Secretaria de Estado da Educação (SEDUC). O objetivo era conseguir a quantidade de produtores cadastrados nos Programas, as comunidades dos produtores e associações responsáveis pela entrega dos produtos.

Através da quantidade de produtores participantes dos Programas de cada município, foi feita a escolha da amostra a ser analisada, considerando o número de participantes e o acesso à comunidade. Se trabalhou com amostragem não probabilística através da aplicação dos questionários aos membros mais acessíveis da população. Ao todo, foram aplicados 33 questionários distribuídos nas comunidades de

Matinha e Cinturão Verde (São Luís), Engenho e Mata (São José de Ribamar), Iguaíba (Paço do Lumiar) e Cumbique (Raposa). A principal limitação para um número maior de produtores foi a distância entre comunidades, a falta de transporte e a recusa dos produtores em participar da pesquisa.

A pesquisa é do tipo descritiva. Segundo Gill (2006), esse tipo de pesquisa tem como objetivo descrever as características de uma população e é a mais usada nas pesquisas sociais e, são também, de grande importância para avaliar políticas públicas.

As variáveis estudadas foram referentes à caracterização econômica, social, produtiva e comercial da família (origem, idade, escolaridade, número de dependentes, participação em associações, tamanho da propriedade, atividades desenvolvidas, mão-de-obra utilizada, área explorada, dados da comercialização, composição da renda, gastos da família, existência de bens duráveis, composição da renda, etc).

A pesquisa utilizou os métodos quantitativos e qualitativos. Para Dalfovo et al. (2008), o método quantitativo caracteriza-se pelo emprego de quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento desses por meio de técnicas estatísticas. O método qualitativo, se caracteriza por um maior foco na compreensão dos fatos.

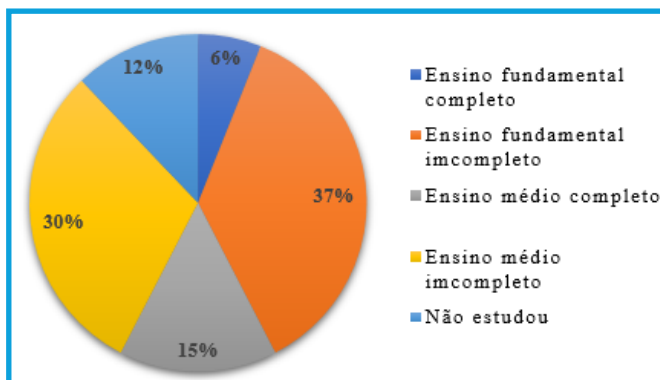
Após a coleta e tabulação dos dados, foi realizada a análise estatística. Todas as análises foram realizadas através dos Programas Excel (Microsoft Office Excel). A análise estatística foi realizada através do cálculo da média e taxas percentuais das variáveis analisadas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os perfis dos produtores cadastrados são homens, a maioria casado, com média de idade de 45 anos e que produzem e moram na área rural dos municípios. A grande maioria obtém a renda familiar exclusivamente da agricultura, alguns tentam aumentar a renda com alguns trabalhos informais como: manicure e segurança. Algumas famílias recebem Bolsa Família e aposentadoria.

Quanto à escolaridade, 12% não estudou, 37% tem apenas o ensino fundamental incompleto, 30% o ensino médio incompleto e 21% completaram ensino fundamental (6%) ou médio (15%) (Figura 2). Os resultados mostram uma baixa escolaridade dos produtores, confirmando os resultados de Vieira e Silva (2017), Meneses (2018) e Soeiro (2018).

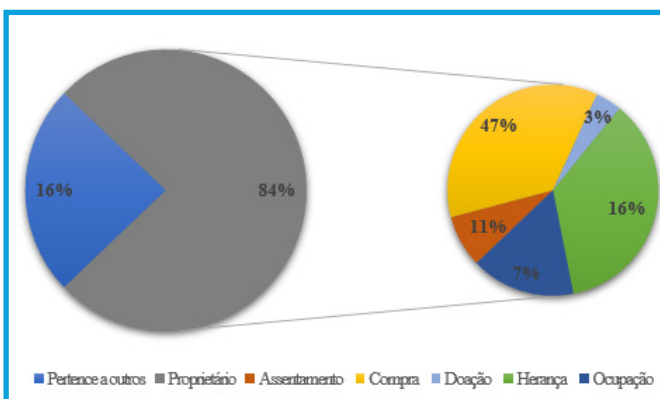
Figura 2 - Escolaridade dos produtores que participam dos Programas Institucionais



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

A maioria dos produtores é proprietária de seus terrenos (84%), somente 16% deles trabalham em terrenos que pertencem a outras pessoas, como familiares, vizinhos ou até mesmo de desconhecidos, fato que não garante a eles uma segurança em produções futuras. Dos proprietários, 47% adquiriram por meio da compra, 16% por herança, 11% por pertencerem a um assentamento e 10% por doação (Figura 3).

Figura 3 - Forma de aquisição dos terrenos dos produtores que participam dos Programas Institucionais



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Os produtos mais cultivados para entrega/venda nos Programas são: pimenta, couve, alface, cheiro verde, cebolinha, quiabo, vinagreira, limão, acerola, mamão, rúcula, maxixe, pepino, milho, macaxeira, maracujá. As hortaliças são produzidas em canteiros de chão (Figuras 4), mas, na Microrregião, Vieira e Silva (2017) encontraram plantios em canteiros suspensos e em estufas, todos com estruturas bem simples. A produção que não é entregue para aos Programas, é vendido para atravessadores, outros feirantes e consumidores da própria comunidade.

Figura 4 - Produção de hortaliças em canteiros no chão na comunidade Pindoba, município de Paço do Lumiar



Fonte: COELHO (2018).

O acesso às comunidades é um fator que desfavorece o escoamento da produção. Além de distantes dos centros comerciais das cidades, é difícil devido ao mau estado de conservação das estradas, piorando no período chuvoso com as cheias de riachos, podendo, até mesmo, interromper o escoamento da produção. Dos produtores, 64% caracterizam o acesso às comunidades como regular e ruim, 27% consideraram o acesso péssimo, apenas 9% dos produtores classificaram o acesso como bom. A Figura 5 exemplifica a dificuldade de acesso que a maioria das comunidades rurais da microrregião apresentam.

Figura 5 – Estrada de acesso a uma das comunidades no período de aplicação dos questionários

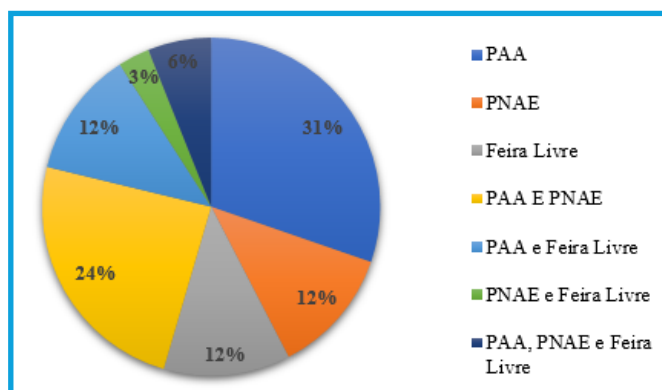


Fonte: COELHO (2018).

Quanto aos Programas Institucionais, pode-se perceber uma maior participação no PAA em relação ao PNAE e a Feira Livre Itinerante. Os dados mostraram que 31% dos produtores participam somente do PAA; 12% participam somente do PNAE e, igual percentual (12%), somente da feira livre itinerante;

mas também, 24% participam ao mesmo tempo do PAA e PNAE; 12% do PAA e feira livre; 3% do PNAE e feira livre e, ainda, 6% do PAA, PNAE e feira livre (Figura 6).

Figura 6 – Participação percentual dos produtores nos Programas Institucionais



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Com base nos relatos dos produtores, a maior participação no PAA pode estar relacionada à pontualidade do pagamento e ao fato do pagamento ser direcionado para a conta do produtor, o que deixa o produtor muito mais confiante em participar do Programa. A menor participação no PNAE pode ser explicada pela fragilidade do associativismo na Microrregião (associação ou cooperativa), exigência do Programa; o fato do pagamento cair na conta da associação ou cooperativa, o que gera um alto grau de desconfiança e; pelo grau de seletividade dos produtos que seguem o cardápio apresentado pelas escolas/prefeituras, enquanto o PAA, aceita todos os produtos. Outro ponto desafiante do PNAE, é a necessidade de entregar a produção nas escolas, muitas vezes, falta transporte para a associação fazer essa entrega. As prefeituras, para amenizar esse problema de transporte, estabelece em algumas comunidades unidades de recebimento, mas, mesmo assim, alguns produtores ainda apresentam dificuldade de deslocamento para entrega dos produtos nas suas associações ou unidade de recebimento.

Segundo a avaliação de 94% dos produtores, os Programas Institucionais foram caracterizados como bons, mas, para 6% deles, os Programas são ruins. Os principais pontos positivos foram: a certeza da comercialização da produção, o que gera um incentivo para diversificar e aumentar a produção e a expectativa de aumento da renda; melhor preço em relação aos demais compradores e; regularidade do pagamento por parte do PAA.

Silva (2016) e Campos (2011), apontam vantagens como garantia de renda, por possuírem um lugar seguro para entregar seus produtos sabendo que irão receber o proposto pelo Programa, sendo bons para

os agricultores familiares, para o desenvolvimento do município e para a população e, por meio destes, os participantes têm a possibilidade de aumentar a sua produtividade.

Os pontos negativos apontados pelos produtores, são: a) demora no pagamento, que foi mais observado no PNAE do que no PAA, fato que desestimula continuar participando dos Programas; b) falta de transporte para levar a produção até o local de coleta/entrega, ponto em comum do PAA e PNAE, o que de certa forma limita alguns produtores de participarem dos Programas por não possuírem veículo próprio e nem poderem alugar um veículo; c) burocracia para começar o cadastramento dos produtores e para iniciar o funcionamento dos Programas nos municípios; d) no caso do PAA, demora em começar a receber os produtos por causa da demora na transição anual do Programa, havendo muita das vezes, perda de produção, pois quando chega o momento de colheita, o Programa ainda não começou a receber os produtos; e) desorganização no acompanhamento dos Programas por parte das prefeituras e órgãos responsáveis; f) número reduzido de produtores participando dos Programas e; g) falta de assistência técnica, 61% dos produtores dizem não ter recebido.

A falta de assistência técnica impossibilita os produtores de terem uma maior produtividade e qualidade dos produtos; acesso aos recursos das políticas públicas; orientação de manejo e combate às pragas e doenças e; uma produção mais sustentável através da produção agroecológica ou orgânica, produtos mais valorizados no mercado. Os 39% dos produtores que disseram receber assistência técnica, afirmaram ser irregular e insuficiente, pouco frequente, não atendendo às necessidades. A ausência de informações técnicas, faz com que o produtor faça o manejo das culturas através de conhecimentos empíricos e pela troca de informação com outros produtores.

A assistência é realizada pelos técnicos da Agência Estadual de Pesquisa Agropecuária e de Extensão Rural do Maranhão (AGERP), Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Pesca (SAGRIMA) e pela secretaria de agricultura dos municípios. Na realidade, são poucos técnicos para atender muitos produtores da Microrregião, não dando para as secretarias municipais atenderem nem o total de produtores do município. Soeiro (2018) observou uma sobreposição de serviços de assistência técnica em algumas comunidades de São Luís, uma vez que a mesma comunidade era assistida por mais de uma instituição. Isso faz com que a abrangência da ATER não seja eficiente no município e, pior ainda, entende-se que há uma deficiência de planejamento entre os órgãos, seja ele municipal ou estadual.

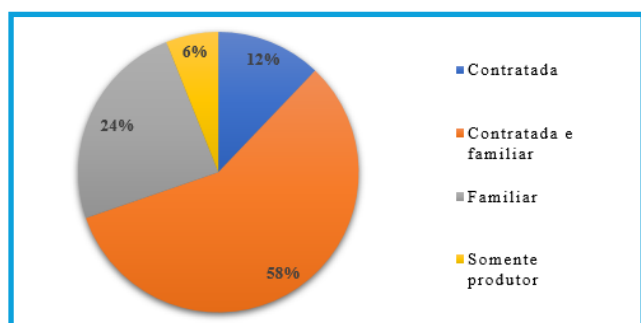
Autores como Grisa e Wesz Júnior (2010) já haviam apontado as mesmas dificuldades e limitações encontradas nos programas PAA e PNAE. Para esses autores, no PAA há uma dificuldade no planejamento e organização da produção, falta de assistência técnica, dificuldades no acesso à DAP (Declaração de Aptidão ao Pronaf), atraso na liberação dos recursos e problemas nos transportes e armazenamento.

Falando sobre produções orgânicas e agroecológicas, tanto o PAA quanto o PNAE já estimulam esses modelos de produção, mas, entre os produtores pesquisados, poucos têm esse tipo de produção, apenas 21% disseram ter uma produção “orgânica”, enquanto 79% assumiram que a produção é convencional. Na verdade, quando o produtor afirma que tem produção orgânica, ele tem mesmo é uma produção agroecológica, pois para ser considerada orgânica, o produtor deve ter algum tipo de certificação que garanta essa classificação, no caso desses produtores, essa certificação é inexistente.

Para os produtores, a produção orgânica aumenta o trabalho na produção, demandando mais mão de obra e cuidados, apresentando custos de produção um pouco mais elevados, o que eleva o preço do produto. Segundo eles, há um maior interesse dos consumidores por esses produtos, tornando os lucros maiores, por isso, alguns produtores mostraram interesse em produzir de forma orgânica ou agroecológica, no entanto, a falta de assistência técnica e orientações, os limita a fazer a transição do convencional para esses tipos de cultivos. Por enfrentarem problemas com doenças e pragas, eles se veem obrigados a usarem defensivos químicos para manter suas produções e, por não serem capacitados, o uso muitas das vezes, é feito de forma inadequada.

Em relação à mão-de-obra, 58% é composta pela família e por pessoas contratadas; 12% a mão de obra é só contratada; 6% o produtor trabalha sozinho e; 24% ele tem ajuda de algum membro da família (Figura 7). A mão de obra contratada em sua maioria é composta por diaristas, sem nenhuma relação formal de trabalho. Ela acontece em propriedades em que a área de produção é maior e/ou a mão de obra familiar é pequena, ou pela idade avançada ou pelo fato dos pais não envolverem os filhos no trabalho agrícola, sonham com novas oportunidades através dos estudos.

Figura 7 - Tipo de mão-de-obra utilizada na produção dos produtores que participam dos Programas Institucionais

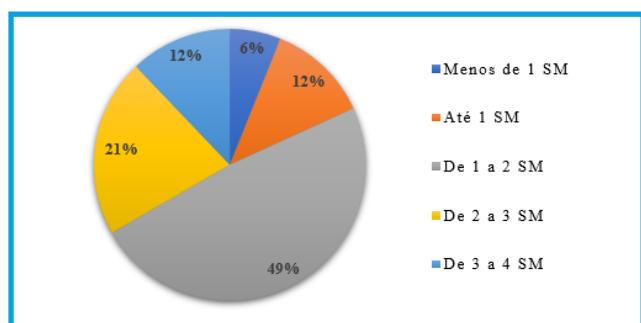


Fonte: Dados da pesquisa (2018).

A maioria dos produtores não faz nenhum controle de gastos e receitas da sua atividade (73%), somente 27% afirmaram que têm algum tipo de controle. Sem o controle o produtor não pode fazer uma avaliação dos custos da produção e o lucro que está gerando com cada produto, portanto, não pode escolher entre eles o mais lucrativo. Porém eles sabem que os custos são distribuídos entre a compra de adubo, agroquímico, sementes, mudas e; pagamento da água, energia e mão-de-obra, mas não conseguem quantificar os gastos com cada um deles. Esses produtores poderiam gerenciar melhor suas propriedades se os serviços de ATER fossem efetivos.

Com a participação nos Programas Institucionais, os produtores afirmaram que têm aumentado suas produções e, conseqüentemente, sua renda. Considerando o salário mínimo de R\$ 954,00, os dados mostraram que 18% dos produtores tinham renda de até 1 salário mínimo, 49% entre 1 a 2 salários mínimos, 21% dos produtores entre 2 a 3 salários mínimos e 12% de 3 a 4 salários mínimos (Figura 8). Com a renda obtida, os produtores adquiriram alguns bens, como: televisão, poço artesiano, irrigação, construção da casa de alvenaria, fogão, celular, máquina de lavar e, até mesmo, carro e moto.

Figura 8 – Percentual da renda familiar dos produtores que participam dos Programas Institucionais nos municípios de São Luís, São José de Ribamar, Raposa e Paço do Lumiar



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Durante a pesquisa, pôde-se observar que o maior incentivo para os produtores participarem dos Programas é a remuneração, não fica claro para eles a importância do seu papel na sociedade ao contribuir para o combate à fome e levar alimentos mais frescos e saudáveis às populações carentes, à merenda escolar e aos consumidores das feiras. Se constatou que os Programas não têm sido efetivos em promover a igualdade e o desenvolvimento consciente da organização social das comunidades, o objetivo dos Programas limita-se em facilitar a comercialização e o aumento da renda dos que conseguem participar. Talvez o motivo seja o pequeno número de técnicos e o preparo deles para atuar com os agricultores familiares e incentivar o associativismo. Para Grisa e Wesz Júnior (2010), é necessário fortalecer as organizações dos agricultores e o controle social, tanto do PAA quanto do PNAE, sendo idealmente a Política Pública a forma de efetivar direitos, promover a igualdade e o desenvolvimento sócio-político.

Em geral, podemos afirmar que as comunidades mais organizadas em associações e com produtores mais participativos, têm uma maior participação nos Programas Institucionais, pois conseguem ter mais informações junto aos órgãos públicos por estarem sempre participando e acompanhando o cadastramento e os editais de chamadas públicas. Outro ponto que influencia na participação dos produtores nos Programas Institucionais é a organização das próprias secretarias municipais responsáveis pela administração e acompanhamento dos Programas. Municípios com secretarias mais organizadas, o cadastramento dos produtores e funcionamento dos Programas acontecem de forma contínua, sem interrupções em alguns anos, como foi relatado por alguns produtores. A maior efetivação dos Programas foi observada na prefeitura de São Luís, como não poderia deixar de ser, em seguida, vieram as prefeituras de São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa, essa última com várias reclamações por parte dos produtores.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa possibilitou compreender que as políticas públicas, como PAA, PNAE e Feira Livre Itinerante, são ações importantes para os produtores da agricultura familiar, pois garantem um canal de comercialização para os produtos, gerando uma renda maior, permitindo a aquisição de bens materiais para suas casas e para ajudar na atividade agrícola.

Alguns pontos precisam ser revistos, como por exemplo, o transporte dos produtos até as unidades coletoras; a falta de assistência técnica e; a desorganização por parte das prefeituras, que vêm falhando na execução do PAA e PNAE, gerando

muitas vezes, perdas na produção.

Porém, mesmo com todas as dificuldades, podemos afirmar que os Programas Institucionais promovem o aumentando na quantidade produzida, melhoram a qualidade dos produtos comercializados, favorecem a regularidade da produção por garantir a segurança na comercialização, aumento da renda e melhorias na qualidade de vida dos produtores familiares que conseguem participar deles.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Casa Civil. Lei N° 11.326, de 24 de julho de 2006. 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm>. Acesso em 15 de jan. 2019.

____. Ministério da Cidadania. Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). 2020a. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidadania/pt-br/acoes-e-programas/inclusao-produtiva-rural/paa>>. Acesso em: 15 jun. 2020.

____. Ministério da Educação. Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). 2020b. Disponível em: <<https://www.fn-de.gov.br/programas/pnae>>. Acesso em: 15 jun. 2020.

CAMPOS, Rafael Albuquerque. Agricultura familiar e políticas públicas: avaliação do Programa Nacional de Alimentação Escolar-PNAE no município de Campina da Lagoa/PR. 2011.

DALFOVO, Michael Samir et al. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. 2008. Disponível em: <http://www.ca.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/metodos_quantitativos_e_qualitativos_um_resgate_teorico.pdf>. Acesso em: 02 fevereiro 2020.

FEIRAS livres da agricultura familiar roteiro de implantação 2007. 2007. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/segurancaalimentar/equipamentos/feirasmercados/arquivos/feiras-livres-da-agricultura-familiar-roteiro-de-implantacao.pdf/download.%20Acesso%20em%20nov%202010>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

GILL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 206 p.

GRISA, Catia et al. O Programa de Aquisição

de Alimentos (PAA) em perspectiva: apontamentos e questões para o debate. 2010. Disponível em: <file:///E:/PIBIC%202016-2017/Projeto%20Avaliação/Pesquisa_AABR-OP-PA_Texto_PAA_versao_livro-GRISA%20Kátia.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2016.

GRISA, Cátia; WESZ JR., Valdemar. Políticas Públicas para a Agricultura Familiar: entre avanços e desafios. Observatório de Políticas Públicas para a Agricultura. Rio de Janeiro: CPDA, n.33, maio 2010. Disponível em: http://oppa.net.br/artigos/portugues/artigo_OP-PA_br_033-05_2010-catia_junior.pdf. Acesso em: 02/03/2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>>. Acesso em: 06 jun. 2020.

LIMA, Anna Erika Ferreira; SAMPAIO, José Levi Furtado. Aspectos da formação espacial da feira-livre de Abaara – Ceará: relações e trocas. 2009. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/60094711-Aspectos-da-formacao-espacial-da-feira-livre-de-abaiara-ceara-relacoes-e-trocas.html>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

LOPES, Dóri Edson; ALMEIDA, Rosemeire Aparecida de. Avaliação do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e do Programa Nacional De Alimentação Escolar (PNAE) nos municípios de Castilho e Andradina-SP. Revista Pegada, v. 13 n.1, jul. 2012.

MENDES, Judas Tadeu Grassi; PADILHA JUNIOR, João Batista. Agronegócio: uma abordagem econômica. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MENESES, Mayara dos Santos. Análise da origem da renda da agricultura familiar: o caso das famílias da comunidade rural “Engenho - Vila Sarney Filho II” - São José de Ribamar – Maranhão. São Luís, 2018. (Relatório Final PIBIC).

NORONHA, Elias Oliveira; HESPANHOL, Rosângela A. de Medeiros. O pequeno produtor rural e as estratégias de comercialização dos produtos hortícolas no Município de Presidente Prudente/SP. Disponível em: http://www2.prudente.unesp.br/pos/geo/Gedra_2005/textouel.

htm. Acesso em: 26 set. 2006.

PEDROSO, Maria Thereza Macedo. Pronaf crédito: uma comparação entre os 3 anos do Governo Lula e os 4 anos do Governo Fernando Henrique Disponível em: <<http://www.pt.org.br/assessor/Documentopronaf.doc>>. Acesso em: 27/09/2006.

PROGRAMA feira livre itinerante beneficia mais de 15 mil consumidores de São Luís. 2014. Disponível em: <http://imirante.globo.com/sao-luis/noticias/2014/08/06/programa-feira-livre-itinerante-beneficia-mais-de-15-mil-consumidores-de-sao-luis.shtml>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

SILVA, Leidiane Cristina Monteiro et al. Território rural de identidade Parque das Emas: fortalecimento das famílias assentadas em Jataí-GO. 2016.

SOEIRO Werly Barbosa. Diagnóstico da produção de hortaliças no município de São Luís – MA. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) – Universidade Estadual do Maranhão. São Luís, 2018.

VIEIRA, Karina da Silva; SILVA, Lucas Gouveia da. Caracterização da cadeia produtiva de hortaliças na microrregião Aglomeração Urbanadee São Luís – MA. São Luís, 2017. (Relatório Final PIBIC).

TRENTO, Edison José et al. Comercialização de frutas, legumes e verduras. Curitiba: EMATER, 2011.

DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE EXTRAÇÃO DO ÓLEO DA CARAPA *GUIANENSIS* AUBLET., SOB MANEJO DA AGRICULTURA FAMILIAR NA AMAZÔNIA

Sinara de Nazaré
Santana Brito

UFRA

Harleson Sidney Almei-
da Monteiro

UFRA

Viviandra Emanuelle
Monteiro de Castro

UFRA

Wenderson Nonato Fer-
reira da Conceição

UNESP

Italo de Oliveira Araujo

UFRA

Clarisse de Carvalho
Galvão

UFRA

Evellyn Garcia Brito

UFRA

Alex Felix Dias

UFRA

Tinayra Teyller Alves
Costa

UNESP

Antonia Benedita da
Silva Bronze

UFRA

RESUMO

O presente estudo teve o intuito de realizar a observação e descrição da produtividade de sementes e do processo de extração e comercialização do óleo da andirobeira em comunidade familiar, no município de Capanema, PA. É caracterizada como uma pesquisa-ação, pois se têm o escopo de descrever e orientar o que se foi observado durante a pesquisa de campo. Identificando as dificuldades da atividade dentro da comunidade, pois, apresentam-se valores significativos para as famílias que realizam a extração, como atividade complementar na sua renda e principalmente para o mercado que visa o valor comercial do produto, obtendo lucro e contribuindo para a economia do estado, sobretudo para emancipação do cultivo da espécie, e assim, encontrar soluções para os prováveis problemas encontrados nesta atividade econômica. Mediante este reconhecimento, as comunidades locais exercem grande valor na conservação dos ecossistemas, através de estilos de vida peculiares na exploração da matéria prima e na utilização dos recursos naturais de formas tradicionais. Visto que o óleo possui inúmeras funções, dentre elas está o uso medicinal, produto de limpeza e até mesmo sendo utilizado pelas indústrias na linha de cosméticos. Pode-se concluir que é notória e intensa a presença da mulher em todas as fases da extração, assim como, a comercialização dos produtos finais, é bem distribuída e ocorre de acordo com a demanda dos clientes.

Palavras-chave: Semente Oleaginosa; Óleo Vegetal; *Carapa guianensis Aublet*.

1. INTRODUÇÃO

A denominação andiroba (*Carapa guianensis Aublet.*), em Tupi Guarani significa sabor amargo (nhandi – óleo e rob – amargo), foi descrita pela primeira vez pelo botânico francês Jean-Baptiste Christopher Fuseé Aubiet (1720-1778), em 1775, na Guiana Francesa, pertencente à família das meliáceas. Podendo suas árvores medir até 55m de altura, e diâmetro médio podendo chegar de 50cm a 120cm, e seu número de sementes por frutos contendo entre 10 a 20 unidades por ouriço (LOURENÇO, et al. 2017).

A utilização do óleo de andiroba é bastante antiga na Amazônia. Com isso, nasce o reconhecimento da acuidade dos produtos florestais não-madeireiros (PFNMs) das florestas, como alternativa de explorar as riquezas biológicas sem danificar a floresta. Pois, a maioria dos coletores, normalmente são pessoas da própria família e localidade, que adquirem as sementes diretamente do solo, que se encontram normalmente em áreas de várzea e terra de várzea e terra firme, (SANTOS; GUERRA apud DEBEER; MCDERMOTT, 1998; PETERS et al., 1989).

Mediante este reconhecimento as comunidades locais exercem grande valor na conservação dos ecossistemas, através de estilos de vida peculiares na exploração da matéria prima e na utilização dos recursos naturais de formas tradicionais, favorecendo maior satisfação de suas necessidades, sem danificar suas fontes de subsistências, de forma a suprir suas necessidades biológicas e financeiras. Desta maneira, a forma tradicional de extração do óleo de andiroba é extensa e complexa. E até a contemporaneidade, os conhecimentos a cerca deste procedimento foi sempre transmitido pelos mais experientes através de seus relatos (CALLE, VIEIRA, NODA, 2014).

A partir da importante relação entre o saber popular e a pesquisa, há um conhecimento respeitável da produtividade dos andirobeiros e a verificação da efetividade dos coletores em estimular o aumento da qualidade dos produtos a um menor custo e com maior retorno financeiro. Desta forma, percebe-se uma dependência das famílias pelos recursos naturais, tornando-se uma ajuda a mais na renda familiar dessas pessoas. Onde o aproveitamento do óleo na industrialização tem favorecido sua comercialização em várias regiões do país, passando também a ser exportados para países como a França, Alemanha e Estados Unidos – EUA, principalmente para serem utilizados na indústria de fitocosmético (GONÇALVES, 2001). Podendo ainda ser utilizado, de forma fitoterápica, vela de andiroba e biodiesel.

A *Carapa guianensis Aublet.*, é uma espécie que

pode ser utilizada desde sua raiz, madeira e até o fruto. Além disso, o extrativismo de PFMNs tornou-se uma forma de sustentação para comunidades do norte do nosso país, juntamente com a agricultura de subsistência e a pesca, fazendo parte da cultura das comunidades que vivem de suas bases (RRUEDA, 2006).

A justificativa do estudo norteia-se na possibilidade de se averiguar quais seriam as etapas realizadas pelos extratores, desde a coleta até a comercialização, bem como do melhor entendimento sobre as ações no processo de extração do óleo da semente de andiroba.

2. OBJETIVO

Realizar a observação e descrição da produtividade de sementes e do processo de extração e comercialização do óleo da andirobeira em comunidade familiar, no município de Capanema, PA.

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1 ÁREA DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada, no período de maio a junho, no município de Capanema, PA. A comunidade tem base na agricultura familiar, sendo produtores familiares e coletores das sementes de andiroba *Carapa guianensis Aublet.*, os plantios são nativos e estão situados em área de varzea e terra-firme, localizados nas proximidades da Br316 (Pará-Maranhão).

3.2 MATERIAL DE COLETA E PÚBLICO-ALVO

Em relação aos instrumentos de pesquisa utilizados na coleta dos dados, ocorreu a aplicação de questionários com perguntas fechadas, juntamente aos extratores familiares da comunidade, alcançando 100% do nosso público alvo na comunidade em estudo.

O questionário aplicado aborda itens desde a coleta e seleção das sementes, até os procedimentos de beneficiamento do óleo e suas disposições enquanto produto final. Propondo ainda, levantar as formas de uso, comercialização e beneficiamento do óleo, realizado pelas famílias da comunidade. E assim, expondo a importância dessa atividade para as mesmas, a partir da descrição das etapas que são: coleta da semente, armazenamento antes do cozer, cozimento, repouso após o cozimento, preparo da massa e a extração do óleo.

A coleta dos dados fora realizada em dois momen-

tos, no primeiro, se teve o intuito de conhecer a área de interesse e caracterizar as atividades desenvolvidas pelos agricultores em seus respectivos ambientes de trabalho, sendo na varzea e/ou em área de terra-firme. O segundo momento, acompanhou-se os extratores na coleta das sementes nas áreas de plantio e posteriormente, retornamos do campo, e realizamos a seleção das sementes, armazenamento e cozimentos de algumas sementes, a fim de observar como ocorre o processo de seleção, armazenamento, cozimento e de extração do óleo da semente de andiroba, e a execução das atividades acompanhadas in loco.

Tendo como base todas essas informações faremos as descrições para disseminar os resultados sobre o processo de coleta e extração do óleo da semente de andiroba e a comercialização do óleo na localidade.

3.3 ABORDAGEM DO PROBLEMA

A presente pesquisa, se caracteriza por ser um estudo de caso de caráter exploratório, quantitativo e qualitativo. Assim, compreende a intenção de obtenção de informações analíticas e resultados científicos referente ao processo de extração do óleo da semente de andiroba, em comunidade com base na agricultura familiar. Logo, a presente pesquisa objetiva proporcionar uma abordagem preliminar das etapas do processo de extração do óleo, a partir da semente de andiroba.

3.4 NATUREZA DA PESQUISA

É caracterizada como uma pesquisa-ação, pois se têm o escopo de descrever e orientar o que se foi observado durante a pesquisa de campo, retornando a comunidade supracitada, para expor aos extratores, o resultado da pesquisa ali realizada, e possíveis orientações a cerca dos processos de extração e comercialização dos produtos finais. De acordo com Tripp (2005), a pesquisa-ação é sucintamente

definida como toda tentativa continuada, sistemática e empiricamente fundamentada de aprimorar a prática investigada. Buscando a participação, a reflexão, a necessidade de administração do conhecimento e a ética do processo, entre o pesquisador e o público-alvo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os extratores rotulam a *Carapa guianensis Aublet.* de andiroba e a espécie atribuem grande quantidade de óleo extraído através do processo tradicional. Sendo este processo dividido em seis etapas importantes: coleta da semente, armazenamento antes do cozer, cozimento, repouso após o cozimento, preparo da massa e a extração do óleo.

Na comunidade visitada a atividade de extração do óleo de andiroba, é feita por homens e mulheres, não tendo a presença de crianças. As famílias extratoras adquiriram o conhecimento da atividade, através de suas famílias por gerações, e vem sendo desenvolvida por eles entre 4 a 32 anos. Sendo a presença da mulher constante em todas as etapas, e o homem normalmente tem participação acentuada na coleta das sementes.

A coleta das sementes é a etapa mais penosa e arriscada, pois os coletores correm sérios riscos de vida, principalmente com animais peçonhentos em área de várzea. As coletas são realizadas no período de frutificação da andiroba, por todas as famílias da comunidade, de acordo com a fenologia da espécie (Figura 1). De acordo, com as entrevistas realizadas com os extratores, na comunidade familiar, no município de Capanema, eles usam apenas a espécie *Carapa guianensis Aublet.*, sendo árvores nativas, com idade entre 18 e mais de 100 anos, tendo estas ocorrência em área de terra firme e várzea. Em seguida, é realizada a seleção das sementes, descartando as que se encontram furadas, ruídas por animais, em fase de germinação e as sementes com peso leve.

Figura 1. Fenofases observadas na região de Capanema, PA para espécie da *Carapa guianensis Aublet.*

FENOLOGIA											
MESES DO ANO											
PERÍODO DE FLORAÇÃO											
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
PERÍODO DE FLUTIFICAÇÃO				PERÍODO DE QUEBRA DOS FRUTOS				PERÍODO DE COMERCIALIZAÇÃO DOS FRUTOS			

Fonte: Autores

Para Calle et al. (2014), o percentual de famílias que realizam a coleta/manejo, em relação as características da exploração de andiroba, de acordo com a forma de produção, seja por extrativismo em áreas de floresta e plantio ou sistemas agroflorestais, estão em torno de 97 e 23%, respectivamente, de acordo com os períodos fenológicos, da espécie. Sendo esse percentual, muito semelhante ao encontrado na comunidade em estudo.

De acordo com a as entrevistas realizadas entre os extratores da comunidade, uma pessoa é capaz de coletar entre 250 a 300 kg de semente por dia de trabalho, no período do pico da safra principal que, ocorre nos meses de janeiro a março, concentrando cerca de 85% da produção de todas as sementes coletadas e armazenadas.

O mesmo é observado por Menezes (2005), onde descreve em sua pesquisa que uma pessoa chega a coletar entre 200 a 300 kg de semente por dia de serviço. O período de safra principal é nos meses de janeiro e fevereiro, que concentram 70% da produção de sementes. A produtividade de um pé de andiroba adulto de grande porte pode alcançar até 120 kg de semente, mas a média é de 20-25kg/pé.

Na etapa de armazenamento das sementes antes do cozer, as sementes que foram selecionadas, são armazenadas pelas famílias, em paneiros de tala ou em grades metálicas planas, em pleno sol, sendo cobertas com plásticos, no final da tarde para que não pegue sereno nem chuva. Como particularidade local do processo, destaca-se o não armazenamento em seco durante a primeira etapa, o que somente foi destacado por uma família. Porém, é frequente a lavagem das sementes ou ainda a imersão em água para afogar insetos presentes nas sementes. Sendo o mais frequente, irem imediatamente para a etapa seguinte, evitando, assim, o dano do material pela ação de insetos e fungos.

Posterior ao armazenamento, tem-se início a tapa de cozimento. Essa etapa inicia-se com o cozimento das sementes, que normalmente são cozidas em latas de alumínio de 18 litros ou em panela de alumínio grande (denominadas de tacho ou panelão), sobre fogo alto feito a lenha por tempo que variou entre 45 minutos e duas horas. Foi observado em todas as famílias que o ponto ideal do cozimento, é ao apertar uma semente e ao quebrá-la nota-se que a amêndoa esta mole.

Segundo Ferraz et al. (2002), depois de coletadas, as sementes passam pelo processo de seleção, e em seguida se realiza o cozimento e o descanso das sementes, o que da início ao desprendimento do óleo, que é verificado por meio do tato.

O cozimento das sementes na água foi mencionado

por Aublet, (1775; 1977) e Pesce (1941); acrescentaram a necessidade do cozimento por várias horas e Shanley et al. (1998) relataram que as sementes foram fervidas até amolecer. Neste estudo, houve a necessidade de cozimento de 1 a 3 horas até o amolecimento da amêndoa, verificada pela retirada de uma semente e quebra da sua casca. Os resultados estão acima do encontrado e do realizado pela comunidade estudada.

O Repouso após cozimento é o segundo armazenamento feito após o cozimento. As sementes são colocadas em repouso para que possam resfriar durante um período de 5 a 15 dias, de modo que os extratores afirmaram que o tempo de 15 dias é o ideal. As sementes cozidas são depositadas dentro de paneiros com palha de guarimã no fundo, para fazer a proteção das sementes evitando que elas entrem em contato com o chão ou então são colocadas em baldes grandes. As sementes foram colocadas para esfriar em ambiente arejado e armazenadas novamente em local seco.

Semelhante com o que foi encontrado por Mendonça e Ferraz (2007), onde as sementes foram colocadas para esfriar em ambiente arejado e armazenadas novamente em local seco, na maioria dos casos, no assoalho das casas sobre ou dentro de sacos de estopa por um período de sete a 20 dias no máximo. Este segundo armazenamento foi, geralmente, chamado de repouso, pelos pesquisadores.

O preparo da massa é a etapa seguinte ao repouso após o cozimento, as cascas das sementes são quebradas com terçado ou com pedaços de pau, após serem retiradas as cascas são aproveitadas como adubo para algumas plantas ou são descartadas, sua amêndoa é retirada com cabo de colher ou com espátulas feitas de madeira, e colocadas em vasilhames até que se tenha uma quantidade suficiente para obter bom rendimento.

No início da etapa, o ponto ideal para a retirada da massa é quando a mesma apresenta oleosidade nas mãos, de cor bege à rosa de aspecto pastoso, durante este processo é encontrado a presença de fungos, que surgem durante o cozimento das sementes. De acordo com as famílias, as amêndoas são amassadas com as mãos, pés e rolo, para que fiquem bem homogêneas e facilite o escoamento de toda a essência oleosa, e em seguida são mantidas ao sol, onde se inicia o processo de escoamento do óleo, como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2. Extrativista quebrando a semente cozida para a preparação da massa



Fonte: Autores

O último passo é a extração do óleo. E este é realizado de duas formas, de acordo com nossas observações na comunidade que são: em pleno sol e com tipiti. Somente uma das família da comunidade entrevistada extrai com tipiti, após a vazão do óleo ao sol para conseguir maior aproveitamento da massa. No método ao sol, as amêndoas formaram o “pão” e foram dispostas em giral feito de madeira ou em bacias de alumínio inclinadas para facilitar o escoamento do óleo, sendo esse um dos processos mais demorados durando em torno de 10 a 20 dias no sol (Figura 3).

No método do tipiti um dia é suficiente para se fazer a extração completa, sendo esse realizado por duas famílias, porém no final desse método é necessário se fazer a filtração para retirada das impurezas contidas no óleo, sendo feito esse refinamento com pano de algodão ou com peneira. O óleo extraído serve para uso próprio da família principalmente de forma medicinal e comercial contribuindo na renda dos extratores. No final da etapa o óleo extraído é armazenado em garrafas transparentes de cachaça ou plásticas. O resíduo final tem coloração escura e aspecto esfarelado e uma das famílias entrevistadas, a reutiliza para fazer sabão e as outras como adubo orgânico.

Figura 3. (A) Extração do óleo de andiroba em tipiti. (B) Extração a pleno sol. Escoamento do óleo do “pão” (C) em giral, (D) em bacia de alumínio, respectivamente.



Fonte: Autores

De acordo com os procedimentos relatados por Shanley et al., (2005) para se alcançar o aspecto mole as sementes foram fervidas por aproximadamente 1 hora de tempo, e após sua fervura estiveram em repouso por um tempo de 5 a 15 dias, sendo que a maioria das famílias entrevistadas na comunidade usavam a máxima quantidade de tempo, ou seja, 15 dias para o melhor aproveitamento do óleo contida na massa.

Após este período, a massa deve ser retirada com o auxílio de colheres ou até mesmo por palhetas feitas pelos próprios extratores. Normalmente, este processo é feito por mulheres. Em seguida a massa deve ser amontoada sobre um cocho feito de metal, ou bacias do mesmo material, o mesmo é colocado de maneira inclinada em direção ao chão, tendo como suporte um pequeno giral, contribuindo no escoamento do óleo. Logo após a massa é posta ao sol permanecendo durante 10 a 20 dias, sendo que a partir do quarto dia é iniciado o escoamento do óleo, e entre este período é feito o amassamento em aproximadamente de 2 em 2 horas, todos os dias, vale ressaltar que neste método a massa não deve ter nenhum contato com qualquer tipo de substâncias, como água da chuva e sereno, pois poderá danificar a qualidade do produto final, e para isso, as famílias usavam uma lona para a cobertura da massa.

O óleo da semente de andiroba acarreta algumas finalidades importantes tanto para o benefício próprio quanto para a economia das famílias coletoras e para a comercialização. Sendo que o processo de extração do óleo precisa de uma rentabilidade para dar um retorno financeiro, já que as famílias utilizam o óleo como complemento na sua renda, e ainda segundo os relatos dos extrativistas para se obter uma quantidade de um a três litros de óleo é necessária uma lata de 18 litros cheias de sementes chegando a aproximadamente a 10 kg de sementes (Figura 4). E além do mais os mesmos segundo suas crenças acreditam que a lua dar uma rentabilidade maior.

Figura 4. Formas de beneficiamento e comercialização do óleo entre as famílias

Família	Formas de beneficiamento do óleo	Comercialização
Carneiro	Curar hematomas, massagem para corpo, cabelo e repelente.	Dentro da comunidade.
Oliveira	Tomar com mel combatendo a tosse, prevenção de dores e ajuda no combate á problemas capilares (caspa).	Pequenos comerciantes, vizinhos, parentes e extrai por encomenda.
Lopes	Fabricação de sabão, dores, problemas de garganta e massagem.	Para comerciantes e por encomenda

Fonte: Autores

Entrando em discordância com as informações (BAHIA APUD SILVA, 2004; GONÇALVES, 2001) que descrevem uma quantidade muito maior que é de cinco a trinta kg de sementes de andiroba para se adquirir um litro de óleo. Assim sendo de fundamental importância comercializar e utilizar um óleo de boa qualidade incluindo um processo básico como o refinamento ou também denominado de filtração do óleo que consiste na retirada das impurezas com a ajuda de um pano de algodão ou pano fino limpo, processo bem peculiar descrito na literatura (MENDONÇA; FERRAZ, 2007). No final do processo o óleo é acondicionado em garrafas pet e outras famílias armazenam em garrafas de vidro, mas não é viável na mesma pois facilita a ocorrência de acidentes como a quebra e conseqüentemente a perda do produto. Tendo como base as literaturas (SHANLEY; MEDINA, 2005), o óleo é utilizado para a cicatrização de ferimentos externos, inchaços, recuperação da pele, antialérgicos, anti-inflamatórios e repelentes.

Assim, após todo o escoamento do óleo a massa permanece com textura grossa e esfarelada, e para melhor aproveitamento é levada ao tipiti para se extrair o restante do óleo. Tendo sua rentabilidade maior neste processo, não possuindo o mesmo princípio ativo, pois é notoriamente perdido, devido a exposição frequente ao sol. Em algumas famílias da comunidade, a massa é reaproveitada, sendo utilizada na produção de sabão.

Segundo Shanley et al., (2005) o óleo da andiroba é um dos óleos medicinais mais procurados na região Amazônica, principalmente em feiras. O que conseqüentemente torna-se de extrema importância para a economia do estado. No caso da comunidade do interior de Capanema, a extração do óleo é considerada uma atividade secundária entre as famílias, o mesmo é mais utilizado para fins medicinais e até mesmo doado para pessoas próximas a família, pois as quantidades de óleo produzido não lhes garantem a rentabilidade o suficiente sendo apenas comercializado por encomendas de vizinhos e comerciantes.

E para que a comercialização do produto ocorra, as famílias precisariam de uma ajuda de custo atribuídas do governo para que assim lhes proporcionassem o uso de tecnologias capazes de extrair o óleo da massa com maior rapidez, e de principalmente aumentar a área para o cultivo das espécies, automaticamente contribuiria para a renda das famílias e reconhecimento de seus trabalhos como extratores.

Ainda compreende e observa-se que, a presença da mulher é intensa em todas as fases da extração, não relacionado à sua força, mas com sua presença há harmonia familiar, e os membros da casa admitem que o comando seja propriamente dela, justamente

por serem mais organizadas, assim contribuem na renda familiar na venda dos produtos obtidos a partir da extração e conseqüentemente lhes garantem o respeito.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. A coleta é mais comum e penosa em áreas de várzea, nas quais a frequência e densidade de *Carapa guianensis Aublet.* são mais altas.
2. Observamos que o processo de extração do óleo da semente de andiroba é organizado e todas as famílias seguem as mesmas etapas.
3. A comercialização dos produtos finais, é bem distribuída e ocorre de acordo com a demanda dos clientes.
4. A consumação desta pesquisa possibilitou descrever, as disparidades na organização da atividade citada que é realizada pelos extratores, sendo possível descrever que as famílias apesar de usufruírem da matéria-prima da natureza, elas não causam danos ao meio ambiente, o contrário disso, acabam por contribuir com a manutenção e preservação do meio.

REFERÊNCIAS

- AUBLET, F. Histoire des plantes de la Guiane Française texte. Reimpressão do original publicado em 1775. J.Cramer: Vaduz, Lichtenstein. Vol.1. 1977. 32-34p.
- BOUFLEUER, N. T. Aspectos ecológicos da andiroba (*Carapa guianensis Aublet.*, Meliaceae) como subsídio ao manejo e conservação. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais). Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2004.
- CALLE, D. A. C., VIEIRA, G., NODA, H. Práticas de uso e manejo tradicional de *Carapa* spp. (andiroba) na Reserva Extrativista do Rio Jutai, Amazonas, Brasil. v. 9, n. 2, p. 519-540, Belém: Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum, 2014. 22 p.
- FERRAZ, I. D. K; Camargo, J.L.C.; Sampaio, P.T.B. Sementes e Plântulas de andiroba (*Carapa guianensis Aublet.* e *Carapa procera D.C.*): Aspectos botânicos, ecológicos e tecnológicos. v 32. n 4. Acta Amazonica, 2002. p. 647-661.

- FURTADO, D.C; SABLAYROLLES, M. G. P; RUAS, R. M. S e SILVA, L. M. S. Posições e composições: estratégias do trabalho familiar no extrativismo de sementes em Marapanim (Pará, Brasil). *Sociedade e Desenvolvimento Rural on-line*, v. 7, n. 3, Jul.2013.
- GONÇALVES, V. A. Levantamento de mercado de produtos florestais não-madeireiros – Floresta Nacional do Tapajós. Santarém: Promanejo: Ibama, 2001.
- LEÃO, N. V. Colheita de sementes e produção de mudas de espécies florestais nativas. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2011.
- LOURENÇO, J. N. DE PAULA, et al. Produção, biometria de frutos e sementes e extração do óleo de andirobeira (*Carapa guianensis* Aublet.) sob manejo comunitário em Parintins, AM. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2017. 36 p.
- MARCONI, M. de A; LAKATOS, E. M. Metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011. p. 314.
- MARCONI, M. de A; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010. p. 297.
- MENEZES, A. J. E. A. de. O histórico do sistema extrativo e a extração de óleo de andiroba cultivado no município de Tomé-Açu, estado do Pará. SOBER, Ribeirão Preto – SP, Jul. 2005.
- MENDONÇA, A. P., FERRAZ, I. D. K. Óleo de andiroba: processo tradicional da extração, uso e aspectos sociais no estado do Amazonas, Brasil. v. 37. n 3. Manaus/AM: Acta Amazônica, 2007. p. 357-364.
- PESCE, C. Oleaginosas da Amazônia. Oficinas gráficas da Revista Veterinária. Belém, PA: 1941. p. 66-69.
- QUEIROZ, J.A.L. Guia Prático de Manejo Florestal para Produção de Frutos de Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) e de outros Produtos de Valor Econômico no Estado do Amapá - A floresta pode dar bons frutos. Macapá: IEPA, 2007.
- SANTOS, A. J.; HILDEBRAND, E.; PACHECO, C. H. P.; PIRES, P. T. L.; ROCHADELLI, R. Produtos não madeireiros: conceituação, classificação, valoração e mercados. *Revista Floresta*, Curitiba, v. 33, n.2, p. 215-224, 2003.
- SANTOS, A. J. dos; GUERRA, F. G. P. de Q. Aspectos econômicos da cadeia produtiva dos óleos de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) e Copaiba (*Copaifera multijuga* Hayne) na floresta nacional do Tapajós – Pará. *FLORESTA*, Curitiba, PR, v. 40, n. 1, p. 23-28, jan./mar. 2010.
- SHANLEY, Patrícia. MEDINA, Gabriel. Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica. Ilustrado por Silvia Cordeiro, Antônio Valente, Bee Gunn, Miguel Imbiriba, Fábio Strympl. Belém: CIFOR, Imazon, 2005.
- SHANLEY, P; CYMERS, M.; GALVÃO, J. Frutíferas da mata na vida amazônica. Belém, PA: 1998. p. 87-90.
- SILVA, P. O. A reprodução da agricultura familiar na Região Metropolitana de Belém no início do século XXI: um estudo acerca dos agricultores dos bairros de Almir Gabriel e Uriboca no município de Marituba (PA). Dissertação (Mestrado) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.
- TONINI, Helio; KAMINSKI, Paulo Emílio. Processo Tradicional da Extração e Usos do Óleo da Andiroba em Roraima - Boa Vista. RR: Embrapa Roraima, 2009. 23 p. (Embrapa Roraima. Documentos, 14).
- TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. São Paulo: Educação e pesquisa, 2005.

DESEMPENHO DE CORDEIROS MISTIÇOS DE MORADA NOVA E SANTA INÊS AO NASCIMENTO

Hilton Felipe Marinho
Barreto
IFRN

Cicília Maria Silva de
Souza
IFRN

João Virgínio
Emerenciano Neto
UNIVASF

Marcielle Michelle
Moreira Menezes
UFERSA

Maria Mariana de
Freitas
UFERSA

Paloma Priscila Costa
de Jesus
UFERSA

RESUMO

Objetivou-se determinar a influência do tipo de parto, genótipo e sexo nas medidas corporais e no peso corporal ao nascimento de cordeiros mestiços de Santa Inês e Morada Nova. O experimento foi realizado no Sítio Carrasco, Apodi/RN, sendo analisados partos de 67 matrizes e nascimento de 97 cordeiros. Ao nascer os cordeiros foram pesados, identificados individualmente e coletadas informações sobre as medidas corporais (perímetro torácico, altura de cernelha e comprimento do corpo). O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso e os dados foram submetidos à análise de variância; e o efeito das fontes de variação (sexo, tipo de parto e genótipo). As medidas corporais dos cordeiros ao nascimento mostraram-se diferentes ao se avaliar o tipo de parto e o genótipo, onde o parto simples e a raça Santa Inês obtiveram melhores resultados. Ao se comparar os sexos dos cordeiros ao nascimento, estes apresentaram-se semelhantes. Os coeficientes de correlação encontrados para o peso ao nascimento da cria com suas medidas corporais ao nascimento foram significativos, apresentando altas correlações com o perímetro torácico ($r = 0,74$), altura de cernelha ($r = 0,79$) e comprimento ($r = 0,75$). Conclui-se que as variáveis que mais afetam o peso ao nascimento e suas medidas corporais estão relacionadas ao tipo de parto e ao genótipo da matriz. O peso e medidas corporais ao nascimento de cordeiros foram todos correlacionados positivamente, onde as variáveis que melhor explicam o peso ao nascimento foram o perímetro torácico, altura de cernelha e comprimento.

Palavras-chave: Altura de Cernelha; Comprimento do corpo; Correlação; Perímetro Torácico; Peso Corporal.

1. INTRODUÇÃO

Em função da representatividade e crescimento da espécie ovina no Nordeste brasileiro, têm-se boas perspectivas no mercado da carne para a ovinocultura. De acordo com dados levantados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o rebanho ovino na região semiárida brasileira, foi a única em que houve crescimento nos últimos anos, evoluindo de 7.790,624, em 2006, para 9.032,191 cabeças, em 2017 (IBGE, 2017), representando um crescimento de 15,94%. Entretanto, para que a atividade tenha viabilidade e exerça influência positiva no mercado é necessário o controle dos efeitos ambientais e genéticos que afetam o desenvolvimento dos animais, bem como a correta utilização dos manejos nutricionais, reprodutivos e sanitários.

Apesar da ovinocultura ter elevado potencial no Nordeste brasileiro, ainda há a presença de animais com padrão racial não definido e práticas de manejo sanitário e alimentar inadequados ou inexistentes (OLIVEIRA NETO, 2016), o que leva a baixos índices zootécnicos e, conseqüentemente, baixa oferta de carne ou abates tardios dos animais destinados para corte.

Diante desse atual evento, a criação de ovinos tem passado por transformações ao longo dos anos, com o principal objetivo de melhorar a sua produção para atender a requisitos do mercado consumidor, o qual exige produtos de qualidade. Para isso, é importante que o produtor tenha conhecimento e faça uso de técnicas que eleve, não somente o desempenho da cria após o nascimento, mas o seu potencial, ainda durante a gestação através da atenção com as ovelhas no terço final da gestação.

De acordo com Geraseev et al. (2006), este é um ponto primordial e que reflete no desenvolvimento de órgãos e tecidos do feto e, conseqüentemente, da cria ao nascimento, assim como sua velocidade de crescimento até a desmama. Castro et al. (2012a) relatam que a velocidade de crescimento de cordeiros é um aspecto importante para a produção de carne ovina, pois quanto mais cedo e com menor custo atingirem as condições de abate, maior será o impacto positivo para o sistema de produção e na qualidade da carne.

O desempenho de cordeiros pode sofrer influência de diversos fatores como nutrição (CASTRO et al., 2012a), idade da ovelha (AITA, 2010), sexo (FERNANDES et al. 2001), além do tipo de parição, sendo a diferença observada, especialmente, ao nascimento e durante a fase pré-desmame. Esse efeito não se mantém na fase pós-desmame, podendo ela se diluir à medida que os animais permanecem por mais tempo nos sistemas produtivos (MOHAMMADI et al., 2010).

Dos fatores que podem interferir no peso corporal ao nascimento de cordeiros, aqueles que afetam a condição corporal das fêmeas gestantes e o tipo de parto, se simples ou gemelar, parecem ser os mais relevantes, pois, quando o número de fetos presentes no útero materno aumenta se eleva a demanda nutricional e o espaço físico uterino torna-se limitado ao crescimento fetal. Essa situação, pode ser justificada por Rego Neto et al. (2014), que encontraram correlação negativa entre a prolificidade e peso ao nascimento de cordeiros, e por Queiroz et al. (2015), quando afirmam que o não atendimento das demandas nutricionais das ovelhas prenhes podem diminuir em até 40% o desenvolvimento fetal.

Castro et al. (2012b), trabalhando com diferentes níveis energéticos na alimentação das ovelhas Santa Inês e mestiças de Hampshire Down com Ile de France, no terço final da gestação, observaram influência positiva sobre o peso ao nascimento de cordeiros, onde as que foram alimentadas com menor nível de energia metabolizável (2,0 Mcal de EM/Kg de MS) tiveram crias com peso ao nascimento reduzido (4,6 kg) quando comparado as que não sofreram restrição energética (2,2 e 2,4 Mcal de EM/Kg de MS). Esse estudo concluiu, que a restrição nutricional afeta a condição corporal das ovelhas no terço final da gestação, além de influenciar o peso dos cordeiros ao abate, podendo aumentar a taxa de mortalidade até o desmame, especialmente, a neonatal.

Quesada et al. (2002) ao avaliarem o efeito do tipo de parto sobre o peso ao nascer de cordeiros deslanados Santa Inês, Morada Nova e mestiços, verificaram a influência no desenvolvimento dos animais, onde os nascidos de partos simples (média de 2,9 kg) são mais pesados que os de parto duplo (média de 2,5 kg) e triplo (média de 2,0 kg).

Quanto a diferença de peso em função do sexo da cria, na maioria das pesquisas com ovinos, ocorre principalmente devido a diferenças nos cromossomos sexuais, provavelmente na posição dos genes relacionados ao crescimento, e devido a diferenças no sistema endócrino, especialmente nos hormônios sexuais (MOHAMMADI et al., 2010). No entanto, há relatos que o sexo é uma característica que apresenta uma influência positiva maior durante o crescimento dos cordeiros, principalmente pelo fato dos machos serem mais pesados do que as fêmeas (QUESADA et al., 2002). Estudos com cordeiros Santa Inês, mestiços de Texel x Santa Inês e de Texel x Bergamácia demonstram que os machos são mais pesados ao nascer do que as fêmeas, alcançando pesos de 3,80 e 3,22 kg, respectivamente (FURUSHO et al., 1995).

Na impossibilidade de pesagem dos cordeiros para a obtenção do peso corporal ao nascer, as medi-

das corporais podem predizê-lo, pois têm influência para estimar o crescimento animal (MANDAL et al., 2008). Essas medidas, possuem alta correlação existentes entres essas características, como observado por Koritiaki et al. (2012), que obtiveram correlação positiva ($P < 0,01$) entre o peso ao nascimento e suas medidas corporais, como comprimento do corpo ($r = 0,65$), perímetro torácico ($r = 0,75$) e altura de cernelha ($r = 0,72$).

No geral, os estudos mostram que o perímetro torácico é a característica corporal morfométrica que melhor representa o peso ao nascimento ($r = 0,68$) e ao desmame ($r = 0,86$). Consequentemente, é a mensuração que melhor prediz o peso, isto porque essas características variam no mesmo sentido, principalmente por apresentarem uma grande relação com o volume do corpo (REIS et al., 2008).

O principal objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do tipo de parto, genótipo, sexo e condição das matrizes ao parto nas medidas corporais e no peso ao nascimento de cordeiros mestiços de Santa Inês e Morada Nova.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Sítio Carrasco, localizado no município de Apodi/RN, distante 35 km da sede do município e localizada a $5^{\circ} 29' 17,6''$ de latitude sul e $37^{\circ} 45' 45,4''$ de longitude oeste.

As matrizes mestiças das raças Santa Inês e mestiças da raça Morada Nova foram submetidas à estação de monta, que teve duração de 51 dias, ocorrida entre os meses de março a maio de 2013, em que foram utilizados reprodutores puros da raça Morada Nova. No período da estação reprodutiva os animais estavam a campo, numa área de 400 hectares de vegetação de caatinga, sem nenhuma suplementação a base de volumoso e concentrado, com livre acesso ao sal mineral e a água, sendo recolhidas ao final da tarde ao ovil.

O manejo pré-parto consistiu no confinamento das matrizes, na área destinada à maternidade, logo que foram observados os sinais evidentes do estado avançado de gestação. Nessa fase, as fêmeas gestantes tiveram acesso a suplementação volumosa, a base de silagem de sorgo, fornecida em duas refeições diárias e permitindo sobras de até 10%, sal mineral e água a vontade. O manejo sanitário foi o adotado pela propriedade e consistiu no controle de verminose através do uso de anti-helmíntico, a base de Ivermectina a 1%, 30 dias antes do início das partições.

Foram analisados os partos de 67 matrizes, sendo 46 de fêmeas Santa Inês com idade média de 4,1

anos e peso corporal vivo médio ao parto de 41,0 kg, e 21 fêmeas Morada Nova com idade média de 4,4 anos e peso corporal vivo médio ao parto de 30,3 kg. Verificaram-se os dados ao nascimento de 97 cordeiros, sendo 62 cordeiros provenientes do cruzamento entre matrizes tipo Santa Inês e reprodutores Morada Nova e 35 cordeiros oriundos do cruzamento entre matrizes tipo Morada Nova e reprodutores Morada Nova.

Ao nascer os cordeiros foram pesados, em balança digital com capacidade para 40kg, identificados individualmente e coletadas informações sobre as medidas corporais. As mensurações de morfometria corporal foram realizadas com o auxílio de fita métrica e hipômetro, com o animal mantido em posição correta de aprumos. Os dados mensurados na morfometria ao nascimento foram: o perímetro torácico, que correspondeu a circunferência externa da cavidade torácica, no cilhadouro; a altura de cernelha, que se referiu a distância entre o ponto mais alto da região interescapular e o solo; e o comprimento do corpo, que correspondeu a distância entre articulação cervico-torácica e a base da cauda na primeira articulação intercoccígea, sendo estas últimas obtidas com o auxílio de um hipômetro.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, onde os dados foram submetidos à análise de variância e o efeito das fontes de variação (sexo, tipo de parto, genótipo, condição corporal e peso corporal da matriz ao parto) foram avaliados pelo teste de Fisher ($\alpha = 0,05$), uma vez que as interações entre elas não foram significativas. Foi realizada análise dos dados usando os procedimentos Correlações (CORR) e Análise de Variância (GLM) do SAS (1995).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As medidas corporais dos cordeiros ao nascimento mostraram-se diferentes ao se avaliar o tipo de parto ($P < 0,05$) e o genótipo ($P < 0,05$), onde o parto simples e a raça Santa Inês obtiveram melhores resultados (Tabela 1). Ao se comparar os sexos dos cordeiros ao nascimento, estes apresentaram-se semelhantes ($P > 0,05$).

No geral, cordeiros nascidos de partos simples são mais pesados do que os de parto duplo e, em consequência desse fato, as medidas corporais de perímetro torácico, altura de cernelha e comprimento também são maiores. Essa superioridade observada nos partos simples parece ocorrer, principalmente, devido a competição intrauterina pelos nutrientes nos partos gemelares. Estudando o peso ao nascer de cordeiro Santa Inês, Rego Neto et al. (2014) observaram uma correlação negativa entre a proli-
ficação e o peso ao nascer.

cidade e o peso ao nascer, resultando em um maior tempo para o abate e uma menor taxa de desmame.

Tabela 1 - Médias e coeficientes de variação (CV) das medidas corporais de cordeiros ao nascimento em função do tipo de parto, do genótipo e do sexo. IFRN, 2016.

Parâmetros	PN	PTN	ACN	CN
Tipo de parto				
Simple	3,26a	33,84 ^a	35,43a	27,19a
Duplo	2,59b	31,27b	33,35b	24,92b
CV (%)	18,78	8,85	6,72	8,92
Genótipo				
Morada Nova	2,53b	30,73b	33,19b	25,40b
Santa Inês	3,19a	33,73 ^a	35,21a	26,65 ^a
CV (%)	19,24	8,66	6,83	9,64
Sexo				
Macho	2,98	32,65	34,47	25,96
Fêmea	2,99	32,93	34,69	26,55
CV (%)	21,82	9,66	7,36	9,83

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente a 5% de significância; Legenda: PN (peso ao nascer); PTN (perímetro torácico ao nascer); ACN (altura de cernelha ao nascer); CN (comprimento ao nascer).

Os pesos obtidos nesse estudo foram inferiores aos reportados por Castro et al. (2012), que obtiveram 4,1 e 3,1 kg para partos simples e duplos, respectivamente, em matrizes Santa Inês. Os mesmos autores ainda encontraram medidas corporais mais elevadas sendo encontrado perímetro torácico de 38,76 e 35,81 cm, comprimento de 27,66 e 25,82 cm, altura de 40,42 e 38,48 cm, para machos e fêmeas, respectivamente. Um fator que pode justificar esses menores valores está relacionado aos cordeiros serem oriundos de cruzamentos com reprodutores Morada Nova, raça que apresentam menor porte quando adultos.

As diferenças observadas ($P < 0,05$) para o peso corporal ao nascer e para as medidas corporais, entre os cordeiros provenientes de matrizes Morada Nova e Santa Inês, podem estar associadas ao peso corporal das matrizes e a taxa de prolificidade. As matrizes Morada Nova apresentaram menores pesos médio corporal (30,3 kg) e maior taxa de prolificidade (1,3 cordeiros.parto⁻¹), quando comparadas com as Santa Inês, onde se observou peso médio corporal superior (41,0 kg) e prolificidade inferior (1,2 cordeiros.parto⁻¹). Esses dados permitem inferir que a menor disponibilidade de espaço intrauterino e a ausência de suplementação concentrada no período pré-parto podem ter levado a um menor peso corporal dos cordeiros nas matrizes Morada Nova, pois matrizes com incidência de partos múltiplos, sem o manejo apropriado apresentam média de peso ao nascer inferior (ROCHA et al., 2009).

Ao avaliarem os partos de matrizes ½ Santa Inês, Koritiaki et al. (2012) encontraram peso ao nascer e medidas corporais superiores, sendo notado valores de 3,5 kg, 36,50 cm, 26,75 cm e 38,08 cm para peso

corporal, perímetro torácico, comprimento e altura ao nascimento, respectivamente. Em contrapartida, Fernandes et al. (2001) avaliando 2.755 nascimentos de cordeiros Morada Nova, observaram peso médio de 2,21 kg, sendo inferior ao obtido nesse estudo.

Não foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$) para as variáveis analisadas quando foram comparados os sexos dos cordeiros ao nascer. Esse comportamento pode estar associado ao fato de as avaliações terem ocorrido logo após o nascimento, não permitindo as manifestações das diferenças promovidas pelos cromossomos e hormônios sexuais, os quais são responsáveis pela diferença entre os sexos (MOHAMMADI et al., 2010). Essa mesma premissa aplica-se às medidas corporais, uma vez que existe uma alta correlação entre os pesos ao nascer e o comprimento corporal, altura e perímetro torácico.

Ao se analisar a correlação do peso corporal das matrizes da Tabela 2, observou-se que a mesma apresenta uma correlação fraca, apesar de positiva ($P < 0,05$), com o escore de condição corporal (ECC) ($r = 0,39$) e com o comprimento ao nascimento (CN) ($r = 0,36$), mostrando que essas variáveis sofrem pouca influência do peso corporal das matrizes. Em relação ao peso ao nascimento (PN) ($r = 0,54$), perímetro torácico ao nascimento (PTN) ($r = 0,44$) e altura de cernelha (ACN) ($r = 0,40$), verificou-se uma correlação positiva moderada ($P < 0,05$) com o peso corporal das matrizes, predizendo que o maior peso da matriz ao parto pode resultar em maiores valores dessas medidas morfométricas.

Esses achados auxiliam na análise dos resultados obtidos na Tabela 1, pois foi observado que os cordeiros oriundos dos partos de matrizes Santa Inês, que possuíam maior peso corporal, apresentaram resultados melhores que os observados em matrizes Morada Nova e estão de acordo com os resultados obtidos por Koritiaki et al. (2012) que verificaram efeito linear positivo nas características de PN, PTN, ACN e CN em função do maior peso da matriz ao parto.

Tabela 2 - Correlações entre peso corporal da matriz e do cordeiro ao nascimento, escore de condição corporal da matriz e medidas corporais de cordeiros ao nascimento

	PCM	ECC	PN	PTN	ACN	CN
PCM	-	0,39*	0,54*	0,44*	0,40*	0,36*
ECC	-	-	0,27*	0,26*	0,17 ^{NS}	0,10 ^{NS}
PN	-	-	-	0,74*	0,79*	0,75*
PTN	-	-	-	-	0,62*	0,59*
ACN	-	-	-	-	-	0,64*

PVM = Peso corporal da matriz (kg), ECC = Escore de condição corporal, PN = Peso ao nascer das crias (cm), PTN = Perímetro torácico da cria ao nascer (cm), ACN = Altura da cernelha da cria ao nascer (cm), CN = Comprimento da cria ao nascer (cm). NS = Não significativo, * = $P < 0,05$.

O ECC das matrizes apresentou correlações significativas positivas para o peso ao nascimento ($r = 0,27$) e o perímetro torácico ($r = 0,26$) dos cordeiros ao nascimento, contudo, os valores remetam a uma correlação fraca, além de não apresentar significância em relação com a ACN e o CN da cria ao nascimento. Essas correlações indicam que o ECC das matrizes não influencia as características morfológicas do cordeiro ao nascimento. A influência do ECC nas matrizes ao parto está mais relacionada a diminuição dos efeitos do balanço energético negativo, do que em relação às características do cordeiro ao nascimento, o que também foi observado por Trucolo (2015) que não achou correlação entre essa medida e o peso ao nascer de cordeiros.

Os coeficientes de correlação encontrados para o PN com suas medidas corporais ao nascimento foram positivamente fortes e significativos, ou seja, apresentaram altas correlações, principalmente, com o perímetro torácico ($r = 0,74$), altura de cernelha ($r = 0,79$) e comprimento ($r = 0,75$). Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Koritiaki et al. (2012), em estudos com pequenos ruminantes, em que encontraram para essas mesmas características corporais valores $r = 0,75$, $r = 0,72$ e $r = 0,65$, respectivamente.

Reis et al. (2008), afirmam que a medida corporal que apresenta maior correlação com o peso é o perímetro torácico e, conseqüentemente, é a mensuração que melhor prediz o peso na ausência de balança, isto porque essas características variam no mesmo sentido, principalmente por as duas apresentarem uma grande relação com o volume do corpo. Os resultados também sugerem que a ACN e o CN possam ser utilizadas como indicativo de peso vivo ao nascimento pela forte correlação com o PN.

4. CONCLUSÃO

Dentre os principais fatores que afetaram as medidas corporais ao nascimento dos cordeiros estão o tipo de nascimento e genótipo da matriz. O peso e medidas corporais ao nascimento de cordeiros foram todos correlacionados positivamente, onde as variáveis que melhor explicaram o peso ao nascimento foram o peso corporal da matriz, perímetro torácico, altura de cernelha e comprimento do cordeiro ao nascimento.

REFERÊNCIAS

AITA, M.F. Efeitos do temperamento sobre o comportamento materno de ovelhas e o desenvolvimento corporal de seus cordeiros. 2010. 184f. Tese (Doutorado em Zootecnia)

- Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2010.

CASTRO, F.A.B.; KORITIAKI, N.A.; MIZUBUTI, I.Y. et al. Desempenho de cordeiros Santa Inês do nascimento ao desmame filhos de ovelhas alimentadas com diferentes níveis de energia. Semina: Ciências Agrárias, v.33, n.6, p.3379-3388, 2012a. (supl. 2)

CASTRO, F.A.B.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y. et al. Influence of pre and postnatal energy restriction on the productive performance of ewes and lambs. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 41, n. 4, p. 951-958, 2012b.

FERNANDES, A.A.O.; BUCHANAN, D.; SELAIVE-VILLARROEL, A.B. Avaliação dos fatores ambientais no desenvolvimento corporal de cordeiros deslançados da raça Morada Nova. Revista Brasileira de Zootecnia. v.30, n.5, p.1460-1465, 2001.

FURUSHO, I.F.; PEREZ, J.R.O.; OLIVEIRA, M.V.M. Avaliação do desenvolvimento de cordeiros Santa Inês e cruzas Texel x Santa Inês e Texel x Bergamácia até o desmame. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995. Brasília. Anais... Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.441-443

GERASEEV, L. C.; PEREZ, J. R. O.; CARVALHO, P. A. et al. Efeitos das restrições pré e pós-natal sobre o crescimento e o desempenho de cordeiros Santa Inês do nascimento ao desmame. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 35, n. 1, p. 245-251, 2006.

IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal 2017. Tabela 3939: efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho, 2008 a 2017. Rio de Janeiro.

KORITIAKI, N.A.; RIBEIRO, E. L. D. A., SCERBO, D. C. et al. Fatores que afetam o desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzados do nascimento ao desmame. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.13, n.1, p.258-270, 2012.

MANDAL, A.; ROY, R.; ROUT, P.K. Direct and maternal effects for body measurements at birth and weaning in Muzaffarnagari sheep of India. Small Ruminant Research, v.75, p.123-127, 2008.

MOHAMMADI, K.; BEYGI NASSIRI, M.T., FAYAZI, J., et al. Investigation of environmental factors influence on pre-weaning growth traits in Zandi lambs. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, v.9, n.6, p.1011-1014, 2010.

OLIVEIRA NETO, S.S. Comercialização de Caprinos e Ovinos no Município de Pocinhos – Região do Agreste Paraibano. 2016, Monografia (Graduação em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB. 2016.

QUEIROZ, E.O.; MACEDO, F.D.A.D.; BARBOSA, O.R. et al. Parâmetros fisiológicos e desempenho para ovelhas Santa Inês e cordeiros ½ Dorper - Santa Inês nas estações verão e inverno. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.16, n.1, p.199-209, 2015.

QUESADA, M.; McMANAUS C.; COUTO, F.A.D. Efeitos Genéticos e Fenotípicos sobre Características de Produção e Reprodução de Ovinos Deslanados no Distrito Federal. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.1, p.342-349, 2002

REGO NETO, A.D.A.; SARMENTO, J.L.R., SANTOS, N.P.D.S. et al. Efeitos ambientais sobre características reprodutivas em ovinos Santa Inês. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.15, n.1, p.20-27, 2014.

REIS, L.R.; ALBIQUERQUE, F.H.M.A.R.; VALENTE, B.D. et al. Predição do peso vivo a partir de medidas corporais em animais mestiços Holandês/Gir. *Ciência Rural*, v.38, n.3, p.778-783, 2008.

ROCHA, L.P.; FRAGA, A.B.; ARAÚJO FILHO, J.T. et al. Desempenho de cordeiros cruzados em alagoas, Brasil. *Archivos de zootecnia*, v.58, n.221, p. 145-148, 2009.

TRUCOLO, L.R.Y. Correlação entre escore de condição corporal e peso de matrizes com peso do cordeiro ao nascer e ao desmame. 2015, Monografia (Graduação em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 2015.

DESENVOLVIMENTO DE *LITHOTHAMNIUM SP* PARA O SEMIÁRIDO IRRIGADO: DOSES, FREQUÊNCIA E VIA DE APLICAÇÃO EM VIDEIRA

Cicero Antônio de
Sousa Araujo

Silvana Barbosa do
Nascimento

Bárbara de Cássia da
Rocha Gorgonio

José Ramos da Silva
Filho
VELEAGRO

Wiltemberg de Brito
Pereira

Fabio Freire de
Oliveira
IFSERTÃO

RESUMO

A granulometria e a via de aplicação de *Lithothamnium sp* influencia a resposta agrônômica de videiras. Com o objetivo de desenvolver um produto a base de *Lithothamnium sp* para uso na cultura da uva em condições semiáridas, instalou-se um experimento na fazenda experimental do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, Campus Zona Rural. Os tratamentos resultantes da combinação de duas granulometria de *Lithothamnium sp*. (600 e 1200 mesh), com seis doses do produto (0; 5; 10; 15; 20; 30 L.ha⁻¹) aplicadas via solo e com seis doses (0; 0,5; 1; 2; 4; 6 L. ha⁻¹) aplicadas via foliar quinzenal no período de brotação, arranjados em parcela subdividida, foram distribuídos em blocos casualizados, com três repetições. Avaliou-se o peso médio de cachos, peso médio e textura de bagas, e produtividade. As doses de *Lithothamnium sp*. influenciam o peso médio dos cachos e produtividade da videira Itália Melhorada, sendo a dose ótima entre 5 e 10 kg/ha; A granulometria influencia a textura das bagas, produtividade e peso do cacho com maiores valores encontrados no produto com maior tamanho de partículas (600 mesh); A via de aplicação afeta as variáveis mensuradas, sendo a aplicação via solo a que promoveu melhores resultado.

Palavras-chave: Alga Vermelha, Cálcio Marinho e Condicionador de Solo.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um grande produtor de uva fina de mesa, com destaque para o Vale do São Francisco, que de acordo com dados do Anuário Brasileiro da Fruticultura (2015), esta região é responsável por cerca de 96% do volume de uva que sai para o exterior. Embora respondendo por um ótimo volume de exportação algumas variedades, apresentam problemas de formação de cachos, bagas, desgrane, coloração e aparência, tais parâmetros podem ser otimizados de acordo com o manejo e aplicação de fitorreguladores em doses e épocas adequadas (TECHIO et al., 2006). A deformação de cachos, de bagas edesgrane na uva, estão associados com deficiência de Ca no tecido vegetal. Isto pode ser solucionado com a aplicação de biofertilizantes ricos em Ca, em forma assimilável pelas plantas. As alga marinha calcária (*Lithothamnium* sp), com teor de Cálcio de 32% de Cálcio, 2% mg e 1% de sílica surge como alternativa promissora para solucionar os problemas supracitados na cultura de uva no Vale do São Francisco.

O "*Lithothamnium* sp" reage com o solo de forma imediata, corrigindo seu pH, podendo ser utilizado em misturas com os fertilizantes NPK, dispensando calagem mineral prévia. O Cálcio Orgânico Marinho é rico em Ca, Mg, B, S, Mn, Cu, I, Mo, Co e Cr, e muitos outros elementos de vital importância para a agricultura. Este produto tem apresentado bons resultados na produção de mudas de frutíferas como maracujazeiro (MENDONÇA et al., 2006; SOUZA et al., 2007; SOUZA et al., 2009), mamoeiro (HAFLE et al., 2009; TEIXEIRA et al., 2009), porta enxerto de tangerineira 'cleópatra' (CRUZ et al., 2008) e citromelo 'swingle' (ARAÚJO et al., 2007). Também foram realizados trabalhos com feijoeiro (MELO & FURTINI, 2003), pitaiá vermelha (MOREIRA et al., 2011, 2012), cafeeiro (EVANGELISTA et al., 2013) e na produção de pimentão (FERNANDES et al., 2002; Lima et al., 2002). Entretanto, os resultados ainda são insipientes, sendo necessárias mais pesquisas com o insumo.

A limitação no uso do *Lithothamnium* sp na uva deve-se a falta de informações sobre a via de aplicação correta, a granulometria e dose adequada do produto para a videira.

Este trabalho objetivou determinar a granulometria, a via de aplicação e a dose de *Lithothamnium* sp para a melhor resposta agrônômicas e qualitativa em uva Itália melhorada.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Sítio Nossa

Senhora Aparecida, situada no Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho na, núcleo nº 09, localizada no município de Petrolina-PE, em 26 de Janeiro de 2015. A região apresenta clima do tipo BSw^h, semiárido, segundo a classificação de Köppen, valores médios anuais das variáveis climatológicas: temperatura do ar = 26,5 °C, precipitação pluvial = 541,1 mm, umidade relativa do ar = 65,9%.

Os tratamentos resultantes do arranjo fatorial de duas granulometrias de *Lithothamnium* (600 e 1200 mesh), com seis doses do produto (0; 5; 10; 15; 20; 30 L.ha⁻¹) aplicadas via solo e com seis doses (0; 0,5; 1; 2; 4; 6 L. há⁻¹) aplicadas via foliar, quinzenal, no período de brotação, foram distribuídos em blocos casualizados, com três repetições.

A videira Itália Melhorada, com um ano e oito meses de idade, conduzida em sistema de latada, no espaçamento 3,5 m x 2,5 m, irrigada por gotejamento e adubada de acordo com o protocolo da fazenda.

Os cachos foram colhidos 120 dias após a poda inicial de formação, determinando-se a massa fresca média, a produtividade, a textura (determinada com penetrômetro digital com ponteira 8 mm e resultados expressos em g/cm³), comprimento e largura das bagas.

Os dados foram submetidos à análise de variância sendo os GL (Grau de Liberdade) relativos a doses desdobradas em regressão, e os relativos à granulometria e via de aplicação, em teste de média, por meio do programa estatístico SISVAR 5.3.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo da granulometria, via de aplicação e dose de *Lithothamnium* sp nas variáveis, peso do cacho (PCH), produtividade (PROD), pelo teste F, $p < 0,01$ (Tabela 1). Ainda na Tabela 1 verifica-se que a textura das bagas (TXTBG), foi influenciada pela granulometria do produto aplicado, $p < 0,05$, pelo teste F.

Tabela 1: Quadrado médio das variáveis: peso de cacho (PCH), texturas das bagas (TXTBG), produtividade (PROD), comprimento da baga (CBG) e largura da baga (LGB) de videira em função da dose, da via de aplicação e da granulometria de *Lithothamnium* sp.

FV	GL	PCH	TXTBG	PROD	CBG	LGB
Bloco	2	0,768	0,149	0,743	0,006	0,014
G	1	0,913	0,944	0,974	0,303	0,368
Via	1	0,216	0,059*	0,110	0,894	0,405
G x Via	1	0,033*	0,629	0,016*	0,530	0,448
Dose	5	0,004**	0,457	0,003**	0,740	0,881
G x Dose	5	0,670	0,698	0,656	0,220	0,303
Via x Dose	5	0,583	0,190	0,607	0,533	0,462
CV 1 (%)	-	19,09	9,38	19,51	0,53	2,33
CV 2 (%)	-	4,90	4,22	4,31	3,39	0,57
CV 3 (%)	-	15,24	6,87	15,36	2,42	1,96
Media Geral	-	0,7426	1,6042	49,05	29,19	26,887

G=granulometria; Via = via de aplicação; Dose= dose do produto; G x Dose= interação granulometria com dose; Via x Dose= interação via de aplicação com dose, diferem ** significativamente ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$), * significativo o nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$) pelo teste F.

O peso do cacho foi influenciado pela interação da granulometria com a via de aplicação. A granulometria de 600 mesh, quando aplicada via solo, favoreceu maior peso de cacho que quando aplicado via foliar (Figura 1). Isso pode ser atribuído à decomposição mais lenta devida ao maior tamanho de grânulos que favoreceu a absorção, dos constituintes do produto, pela planta, durante todo seu ciclo. Já na granulometria de 1200 mesh a via de aplicação foliar promoveu maior peso do cacho em relação a aplicação via solo.

O incremento nas doses de *Lithothamnium*, quando aplicadas via solo, levou a aumento do peso dos cachos, atingindo maior valor médio (0,86 kg), nas doses de 5 e 10 kg ha⁻¹ (Figura 2).

Figura 1. Peso médio de cacho de videira Itália Melhorada em função da granulometria (600 e 1200 mesh) e via de aplicação (solo e folha) de *Lithothamnium* sp. Petrolina-PE, 2016

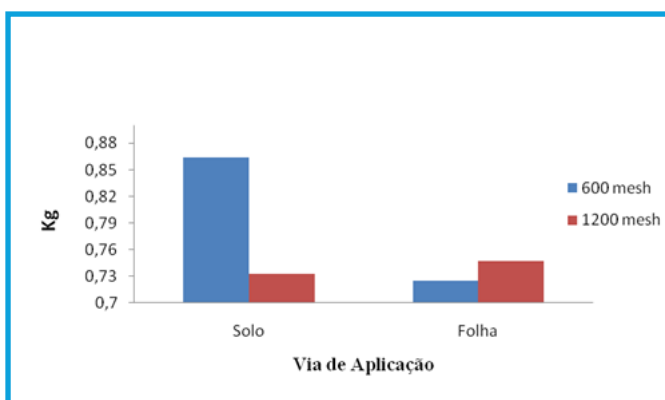
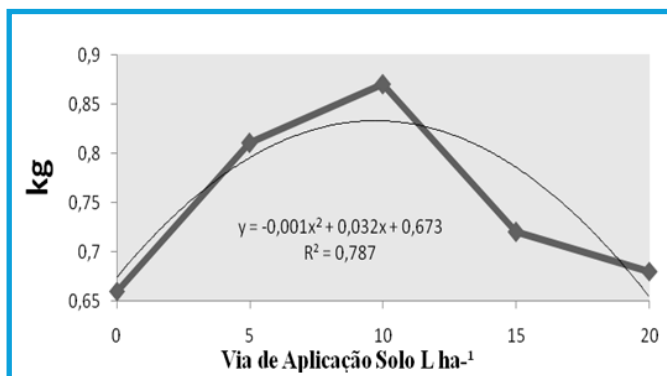


Figura 2. Peso médio de cachos de videira Itália Melhorada em função da via de aplicação solo e dose de *Lithothamnium* sp. Petrolina-PE, 2016.



Na avaliação da textura da baga observou um aumento significativo para a via de aplicação solo independente da granulometria de *Lithothamnium* sp (figura 3), diferindo estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F (Tabela2). Aventa-se a hipótese de que a resposta do peso de cacho, produtividade, altura e largura de bagas ao *Lithothamnium* deu-se devido a absorção de estimuladores de crescimento ou de seus indutores disponibilizado pelo produto, uma vez que as melhores resposta ocorreram nas dose menores e que a quantidade de nutrientes aportada por estas não justificariam os resultados aqui obtidos.

Figura 3. Textura media da baga de videira Itália Melhorada em função da via de aplicação (solo e folha), da granulometria (600 e 1200 mesh) de *Lithothamnium* sp. Petrolina-PE, 2016.

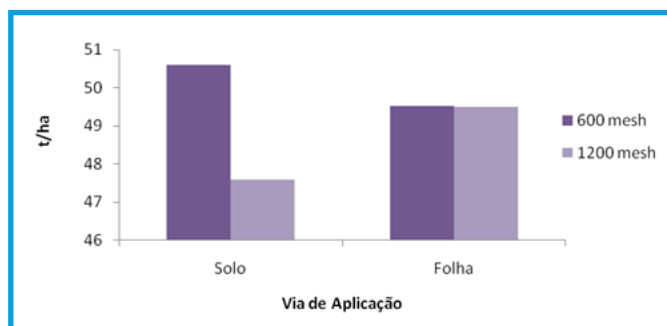


Figura 4. Produtividade media de videira Itália Melhorada videira em função da via de aplicação (solo e folha) de granulometria (600 e 1200 mesh) de *Lithothamnium* sp. Petrolina-PE, 2016.

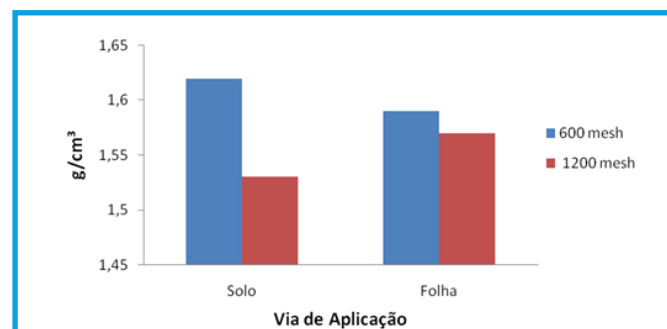
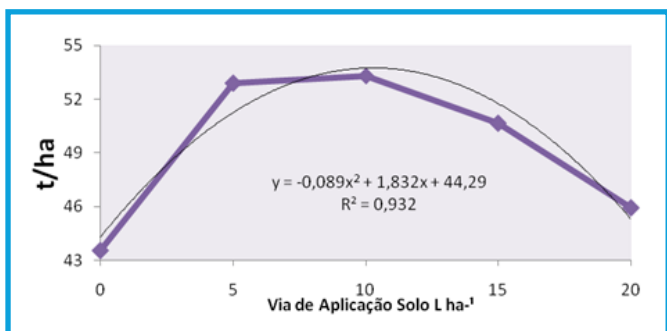


Figura 5. Produtividade média de videira Itália Melhorada videira em função da via de aplicação solo de *Lithothamnium* sp. Petrolina-PE, 2016.



4. CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi realizado conclui-se que:

1 - As doses de *Lithothamnium* sp. influenciam o peso médio dos cachos e produtividade da videira Itália Melhorada, sendo a dose ótima entre 5 e 10 kg/ha¹;

2 - A granulometria influencia a textura das bagas, produtividade e peso do cacho com maiores valores encontrados no produto com maior tamanho de partículas (600 mesh);

3 - A via de aplicação afeta as variáveis mensuradas, sendo a aplicação via solo a que promoveu melhores resultado.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO E. N.; OLIVEIRA, A. P.; CAVALCANTI, L. F.; PEREIRA, W. E.; BRITO, N.M.; NEVES, C. M. L.; SILVA, E. E. Bell pepperyieldfertilizedwithcattlemanureandbiofertilizer. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande,v. 11, n. 5, p. 466–470, 2007

CRUZ, M. C. M.; HAFLE, O. M.; RAMOS, J. D.; RAMOS, P. S. Desenvolvimento do porta-enxerto de tangerineira ‘Cleópatra’. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal,v. 30, n. 2, p. 471-475, 2008.

EVANGELISTA, A. W. P.; ALVES JÚNIOR, J.; MELO, P. C. Resposta do cafeeiro à aplicação de níveis de irrigação e adubação com Alferetil. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 17, n. 4, p. 392-396, 2013.

HAFLE, O. M.; SANTOS, V. A.; RAMOS, J. D.; CRUZ, M. C. M.; MELO, P. C. Production of

seedlings of papaya tree using bokashi and lithothamnium. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 245-251, 2009

MELO, P. C.; FURTINI NETO, A. E. Avaliação do lithothamnium como corretivo da acidez do solo e fonte de nutrientes para o feijoeiro. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.27, n. 3, p. 508-519, 2003

MENDONÇA, V.; ORBES, M. Y.; ABREU, N. A. A.; RAMOS, J. D.; TEIXEIRA, G. A.; SOUZA, H. A. Qualidade de mudas de maracujazeiro-amarelo formadas em substratos com diferentes níveis de Lithothamnium. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 30, n. 5, p.900-906, 2006.

MOREIRA, R. A.; RAMOS, J. D.; MARQUES, V. B.; ARAÚJO, N. A.; MELO, P. C. Crescimento de pitaia vermelha com adubação orgânica e granulada bioclástica. Ciência Rural, v. 41, n. 5, p. 785-788, 2011.

MOREIRA, R. A.; RAMOPS, J. D.; ARAÚJO, N. A.; MARQUES, V. B.; MELO, P. C. Produtividade e teores de nutrientes em cladódios de pitaia vermelha utilizando-se adubação orgânica e granulada bioclástica. Brazilian Journal of Agricultural Sciences, Recife, v. 7, número, p. 714-719, 2012.

SOUZA, H. A.; RAMOS, J. D.; MELO, P. C.; HAFLE, O. M.; RODRIGUES, H. C. A.; SANTOS, V. A. Evaluation of doses and acidity corrector products in biometrics characteristics in production of passion fruit seed lings. Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v. 31, n. 4, p. 607-612, 2009.

SOUZA, J. L.; REZENDE, P. Manual de horticultura orgânica. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2006. 843 p.

TEIXEIRA, G. A.; SOUZA, H. A.; MENDONÇA, V.; RAMOS, J. D.; CHALFUN, N. N.J.; FERREIRA, E. A.; MELO P. C. Production of papaya changes in substrates with lithothamnium. Revista da FZVA, Uruguaiana, v. 16, n. 2, p. 220-229, 2009.

DESENVOLVIMENTO DOS AÇAIZEIROS (*EUTERPE OLERACEA* MART.) NATIVOS SUBMETIDOS AO MANEJO, ALTAMIRA - PA

Moisés de Souza
Mendonça
IFPA

Djair Alves Moreira
UFPA

RESUMO

Este trabalho objetivou estudar o desenvolvimento dos açazeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) nativos submetidos ao manejo visando a produção de frutos. Foram cortadas espécies vegetais competidoras e sem valor econômico, mantendo espaçamento entre as touceiras de 3 a 4 metros e com o número de 3 a 5 perfilhos por touceira. Os perfilhos mais altos, com dificuldades nas colheitas, foram cortados. Touceiras que não apresentaram boas características de perfilhamento e localização foram substituídas. O desbaste nas touceiras permitiu selecionar os perfilhos de melhor desenvolvimento para frutificação. A quantidade de touceiras e o número de perfilhos foram maiores nas áreas não manejadas. Nas parcelas manejadas, o crescimento em diâmetro (DAP) foi superior e o crescimento em altura inferior às parcelas não manejadas.

Palavras-chave: Açai; Agricultura Familiar, Caracterização Morfológica; Manejo

1. INTRODUÇÃO

A espécie *Euterpe oleracea* Mart., conhecida como açazeiro, ganhou status econômico a partir das instalações de indústrias palmeiras na Região Norte do Brasil, o que se deu devido ao esgotamento das reservas naturais de juçara (*Euterpe edulis* Mart.) no Centro-Sul brasileiro, passando o açazeiro ser a principal alternativa para a produção do palmito (CALZAVARA, 1972; NOGUEIRA, 1997; OLIVEIRA et al., 2000; SCARIOT, 2001; SUFRAMA, 2003; JARDIM, 2005).

A partir dos anos 90 verificou-se considerada redução das reservas de açazeiros em função da utilização desordenada na busca do palmito, aos moldes do ocorrido com a juçara no Centro-Sul do Brasil. Com isto, pode-se observar a diminuição do número de touceiras e, conseqüentemente, a redução da produção de frutos dos açazeiros (MOREIRA, 1998).

A Amazônia Legal tem extensão de aproximadamente 5 milhões de km², constituindo 59% do território brasileiro. Cerca de 80% da região apresenta cobertura florestal (CÂMARA et al., 2006). Em 2007 a área cumulativa desmatada chegou a mais de 690.000 km² (INPE, 2008).

Por ter o açazeiro grande importância socioeconômica, faz-se necessário estudos para que através do manejo adequado, possa melhorar a produção de frutos, bem como recuperar áreas degradadas, em especial nas margens de igarapés e vegetação secundária.

As áreas mais adequadas para o melhor crescimento e produção dos açazeiros são aquelas com disponibilidade de umidade, onde a Região Amazônica apresenta essa característica. Vale ressaltar que essa disponibilidade não pode chegar ao excesso, o que prejudicaria o desenvolvimento da planta, podendo matar as touceiras (LEITE, 1985; LORENZI et al., 1996; JARDIM, 2002; VIEGAS et al., 2004).

Em se tratando do fruto do açazeiro, produtores rurais efetuam a colheita como fonte alternativa de renda e alimentação, proporcionando melhoria na qualidade de vida familiar.

Uma das principais características da região estudada é que as florestas primárias ainda são representadas por cerca de 70%, o que vem diminuindo com o desmatamento motivado pela implantação desordenada da pecuária extensiva.

Para tal desmatamento, limpeza de pastagens e até mesmo para aberturas de novas áreas de plantio, os agricultores ainda utilizam o fogo como ferramenta de trabalho, chegando a incendiar matas virgens e grandes áreas de açazeiros nativos.

Este trabalho teve como objetivo estudar o desenvolvimento vegetativo dos açazeiros nativos submetidos ao manejo, visando maior produtividade de frutos na Gleba Assurini.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ASPECTOS GERAIS DO AÇAIZEIRO

O açazeiro é uma planta perene, o que proporciona ao solo uma cobertura permanente, possuindo um ciclo ideal de produção de até 12 anos, pois a partir de então continua a frutificar, mas a produção vai diminuindo gradativamente. Mesmo tendo o seu melhor desenvolvimento em áreas de várzea, não suporta locais permanentemente alagadas (LEITE, 1985).

A propagação é realizada por sementes e/ou mudas oriundas de perfilhos. Para plantios comerciais é recomendada a primeira forma de propagação por apresentar maior eficiência e rapidez no desenvolvimento (MARTINS et al., 1999; NASCIMENTO et al., 2011). Em condições de umidade e temperatura variando entre 25°C a 35°C, as primeiras plântulas surgem com 20 dias após a semeadura, sendo que, quando há quebra de dormência, com 35 dias mais de 80% das sementes germinam (NOGUEIRA, 1995; OLIVEIRA, 2002).

Em relação a distribuição da produção de frutos no Estado do Pará durante o ano, os períodos de safra e entressafra do açazeiro são determinados de acordo com as estações climáticas, onde a safra de verão concentra-se no período de julho a dezembro, épocas em que são coletados cerca de 70% a 80% da produção total, e a safra de inverno vai de março a parte de junho (JARDIM, 1991; NASCIMENTO, 1992; ROGEZ 2000; DIMENSTEIN e FARIAS NETO, 2008).

Na entressafra, período de janeiro, fevereiro e parte de junho, o abastecimento do mercado consumidor é feito com frutos oriundos de outras regiões (VILLACHICA, 1996; SANTOS, 1996). Nas épocas de entressafra, os preços do açaí alcançam valores de até 300% superiores aos normais (NOGUEIRA, 1997).

2.2 IMPORTÂNCIA SÓCIO-ECONÔMICA

Em 1976, no estuário amazônico, foi estimado, local com maior incidência de açazeiro, tinha mais de 1 milhão de hectares de açazeiros (CALZAVARA, 1976).

De acordo com o censo agropecuário (IBGE, 1998), no ano de 1996, os açazeiros manejados representavam 32% da área total de açazeiros cultivados. No ano de 2002, foi estimado no Estado do Pará, havia mais de 10 mil hectares manejados nas áreas de

várzeas (CONTEXTO, 2003).

O suco ou “vinho” de açaí é complemento na alimentação dos ribeirinhos, constituindo-se, muitas vezes, na principal ou a única fonte de energia (LISBOA, 2004), onde a polpa é empregada como ingrediente básico para sucos e sorvetes, engrossado com farinha d’água ou de tapioca, acompanhando peixes, camarões secos, carnes, arroz e feijão (GARDE-NAL, 2002). A medida utilizadas na comercialização regional do açaí são as latas (de querosene), que possuem volume variado de acordo com cada localidade, porém Nascimento (1992) indica quantitativo de 15kg ou 20 litros, onde três litros de fruto produz um litro de suco. Em alguns lugares esta comercialização é feita através de rasas (cestos), que equivale a duas latas (NASCIMENTO, 1992).

Com relação a extração, transporte, industrialização e comercialização de frutos e palmito de açazeiros, foi estimado que estas atividades são responsáveis pela geração de 25.000 empregos diretos em mais de 20 municípios do Estado do Pará (COMÉRCIO, 1992; NASCIMENTO, 1993; NOGUEIRA & HOMMA, 2000).

2.2.1 EXTRATIVISMO

Foi constatado que os principais produtos do extrativismo vegetal obtidos pelos habitantes das áreas ribeirinhas do estuário amazônico, são os frutos e os palmitos dos açazeiros (LOPES, 1982; STRU-DWICK & SOBEL, 1988).

Além do fruto e palmito, as outras partes também podem ser utilizadas para a obtenção de renda, sendo possível o aproveitamento desde as raízes até as folhas secas (LEITE, 1985).

No aproveitamento do açazeiro durante a extração do palmito, observou-se a possibilidade da obtenção de celulose através dos estipes, reduzindo os desperdícios na extração e gerando atividade de interesse das indústrias de papel (MELO, 1974; CALZAVARA, 1988).

2.2.2 PRODUÇÃO DE FRUTOS E PALMITO

Em estudos realizados foi constatado que o mercado do fruto de açaí é suprido pela produção extrativista. No entanto, a produção cultivada ou manejada em açazais nativos cresceu desde 1990 e contribui para reduzir os impactos negativos do processo extensivo de extração de palmito sobre os frutos do açazeiro (O Liberal, Maio de 2003).

A produção extrativista de frutos e palmito do açazeiro tem significativa importância econômica para o Estado do Pará, inferior somente a madeira, óleo de

dendê e pimenta-do-reino (NOGUEIRA, 1997). De acordo com o IBGE (2002), essas produções contribuíram com R\$ 82.899.000,00 e R\$ 11.352.000,00 com produtos oriundos do fruto e palmito do açazeiro, respectivamente. De acordo com Siqueira (1996) e Santos, (1996), o suco de açaí é o segundo alimento mais consumido no Estado, superado somente pela farinha de mandioca.

No ano de 2003, 80% da produção de frutos foram oriundos do extrativismo em populações naturais, sendo o restante proveniente de açazais nativos submetidos ao manejo e de áreas cultivadas (CONTEXTO, 2003).

2.2.3 EXPORTAÇÃO

O suco do açaí, devido suas propriedades químicas/nutricionais, vem sendo cada vez mais comercializados pelo mundo, deixando de ser um alimento só das populações ribeirinhas para virar um complemento alimentar nos grandes centros urbanos (O Liberal, Maio de 2003).

Como a polpa do açaí contém alto teor energético, a divulgação de suas propriedades nutritivas possibilitou a abertura de novos mercados de consumo em outras regiões do país, tornando-se uma nova fonte de renda (VANZELLI, 2003).

Nos últimos anos o consumo de suco de açaí nos estados do Centro-Sul brasileiros e em outros países cresceu significativamente, onde atingiu 10.000 toneladas (aumento superior a 30%) e 1.000 toneladas, respectivamente (NOGUEIRA, 2003).

Só o Estado do Pará comercializa aproximadamente 200 mil litros de açaí diariamente, sendo que só a capital Belém, no período da safra, tem consumo superior a 150 mil litros. Atualmente a exportação é de 3 mil toneladas anuais para as regiões brasileiras e inclusive para alguns países como Japão, Estados Unidos, Itália e Argentina (CONTEXTO, 2003).

Os produtos do açazeiro participam com a economia do Estado, onde juntos mobilizam, anualmente, cerca de 200 milhões de dólares, sendo que destes, cerca de 10% se dá referente à exportação de palmito para outros países (NOGUEIRA & HOMMA, 1998; PARÁ, 1990; SUDAM, 1992).

Devido a exploração desordenada nos anos 80 e 90, as exportações de palmito tiveram decréscimo. Em 1992 a exportação atingiu cerca de 6.000 toneladas, onde no ano de 1983, esta taxa chegou a ultrapassar 11.000 toneladas (MORA URPÍ, 1991).

Quanto à exportação da polpa do açaí, em 1997 a quantidade era de 120 toneladas por mês. Exportação através da polpa congelada (NOGUEIRA, 1997).

No ano de 2003, as exportações ultrapassaram 200 toneladas por mês só para os estados brasileiros, sem contar as realizadas para países como Japão e Estados Unidos (NOGUEIRA, 2003).

Em 1988 o CPATU/EMBRAPA desenvolveu um método para aumentar o tempo de armazenamento do produto, sem que ele viesse a perder suas características organolépticas. Essa metodologia foi a obtenção do açaí desidratado, que mantém suas características durante 115 dias, ao contrário dele “*in natura*”, que não mantém suas características por mais de doze horas (CPATU/EMBRAPA, 1988).

Ainda sobre armazenamento do suco, foi desenvolvido a técnica do “açaí solúvel”, permitindo ser armazenado por um período de até um ano (BEIRA DO RIO, 1992).

2.3 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E OCORRÊNCIA NATURAL

O açaizeiro é uma palmeira autóctone do Estuário Amazônico que se desenvolve espontaneamente. Esta planta é encontrada em locais tipicamente tropicais de temperatura, precipitação e umidade elevada (CALZAVARA, 1972).

A família Palmae ou Arecaceae é constituída por aproximadamente 200 gêneros e 2.800 espécies de palmeiras (UHL & DRANSFIELD, 1987; MEDEIROS-COSTA, 2002). Com o clima nas regiões tropicais e subtropicais, ela se distribui extensamente, sendo encontradas cerca de 75% das espécies existentes e catalogadas no mundo (ROSER, 1994).

Na Amazônia brasileira essa família é representada por 35 gêneros com 380 espécies (KAHN, 1997; MEDEIROS-COSTA, 2002). O gênero *Euterpe* apresenta cerca de 49 espécies distribuídas desde a Guadalupe até a Argentina. O Brasil é o segundo país com maior incidência de espécies, ficando atrás apenas da Colômbia (NASCIMENTO, 1993).

Cavalcante (1991) baseado nos centros de origem proposta por Vavilov (1949/50), acredita que essa palmeira pertença ao centro sul-americano, que vai desde as montanhas do Peru e Bolívia até parte do Equador, pegando principalmente o centro brasileiro-paraguaio.

Stewart (1994) afirma que a distribuição geográfica do gênero *Euterpe* parte do Sul da América Central até ao Norte e Leste da América do Sul. O açaizeiro tem ocorrência em toda a Amazônia brasileira, sendo predominante nos Estados do Pará, Amazonas, Maranhão e Amapá, chegando a atingir as Guianas e Venezuela. Esta vegetação é predominante ao longo dos igarapés, terrenos de baixada e áreas cuja umidade é permanente (CALZAVARA, 1972).

Essa palmeira é encontrada espontaneamente em todo estuário amazônico, fazendo parte da constituição da cobertura florística desta região. A manifestação do açaizeiro é tão grande nas áreas de várzea dos rios que sua concentração foi estimada em 25% (ANDERSON, 1985). A concentração do número de plantas por hectare varia em relação ao ambiente. Nos açais de terra firme o número pode cair pela metade ao se comparar com áreas de várzea, conforme observado nos estudos realizados nos municípios de Barcarena, Moju, São Miguel do Guamá e Colares no Pará, onde foram encontradas 9.300 plantas por hectare na várzea e na terra firme apenas 4.624 plantas (CALZAVARA, 1972).

2.4 SISTEMA DE MANEJO DE POPULAÇÕES

Nos experimentos utilizados para se chegar a um sistema de manejo adequado, tem sido empregado o desbaste das touceiras e eliminação de espécies sem valor econômico (competição por luz, água e nutrientes). No manejo dos perfilhos é feito corte das plantas com altura superior a 15 m e com diâmetro inferior a 10 cm. Este método tem sido empregado visando a produção de fruto, sendo que os resultados obtidos são favoráveis, pois aumenta a produtividade por planta e por hectare (JARDIM & ANDERSON, 1987; HAMP, 1991; JARDIM & ROMBOLD, 1994; JARDIM, MOURÃO & GROSSMANN, 2004; POLLAK, MATTOS & UHI, 1996).

Segundo Jardim (2004), ao comparar com trabalhos realizado no município de Abaetetuba, este sistema de manejo é classificado como “intermediário”.

Aumentos comprovados foram obtidos comparando áreas manejadas e não manejadas, onde a produção de frutos somou 3 vezes mais nas áreas manejadas. Este resultado alcançado se deu devido ao menor número de perfilhos por touceira, isto é, área com mais luminosidade. Esse manejo também possibilitou aumento da quantidade de nutrientes. O índice encontrado na melhora da produção nos açais nativos foi de 30%, com o manejo composto por desbastes dentro da touceira e raleamento da vegetação (HAMP, 1991; JARDIM & ROMBOLD, 1994).

No que se refere a extração de palmito, foi observado que com maior tempo de repouso dos açais (cortes entre 4 a 5 anos), a produção aumenta 4 vezes mais ao comparar com um período de extração curto (1 a 2 anos entre cortes) (POLLAK, 1995).

Para a exploração de palmito de primeira, normalmente com diâmetro superior a 10 cm a altura do peito (DAP = 1,30m), o tempo mínimo que deve submeter o açail à regeneração é de 36 meses, onde em estudos no município de Igarapé-Miri foi possível encontrar 1.350 perfilhos por hectare aptos

para o corte (NOGUEIRA, 1997).

Maria Lúcia Bahia Lopes, técnica científica do Banco da Amazônia, concluiu que o manejo do açaí proporciona aumento em 100% por área na produção de frutos e incrementa em 60% na produção de palmito. Constatou-se que aquilo que era jogado fora ou dado aos animais, agora chega a representar 80% da renda familiar dos ribeirinhos (O Liberal, Maio de 2003).

Apesar de muitos trabalhos de manejo focarem a produção de frutos, o objetivo do manejo é a produção racional e sustentável tanto de fruto quanto de palmito (MOREIRA, 1998).

2.5 CARACTERÍSTICAS E FORMAS DE EXPLORAÇÃO

Na exploração de frutos e palmito, os extratores realizam a prática do raleamento da floresta, retirando aquelas espécies arbóreas com baixo valor econômico, aproveitando ainda as árvores com alto valor comercial para a venda, somando à renda familiar. As espécies florestais mais comuns nas áreas de açais são: seringueira (*Hevea brasiliensis*), cacau (*Theobroma cacao*), andiroba (*Carapa guianensis*), jenipapo (*Genipa americana*), buriti (*Mauritia flexuosa*), taperebá (*Spondias mombin*), virola (*Virola gardneri*), samauma (*Ceiba petandra*), dentre outras (ANDERSON, 1985).

Para os tipos de exploração do açazeiro Costa (1973) diz não existir incompatibilidade de exploração concomitante de frutos e palmito, porém, o palmito só estará em condições de corte a partir do momento em que o açazeiro tiver produzido pelo menos duas safras de frutos.

Quanto ao intervalo de extração de palmito Pollak (1995) encontrou extratores que cumpriam um tempo de seis meses a dois anos. Costa (1973) defende que o corte em açais nativos de várzea deve ser de três anos, mas para Calzavara (1976) esse tempo tem que ser de pelo menos quatro anos quando se pratica o corte raso.

Em relação ao fruto, ao comparar áreas manejadas e não manejadas, a produção foi três vezes maior nas áreas manejadas (HAMP, 1991), onde a aplicação de adubo químico (NPK) não proporcionou aumento na produção (JARDIM & ROMBOLD, 1994).

Atualmente, agricultores do município de Breves plantam açaí em consórcio com outras cultivares como o melão, melancia, espécies florestais e até medicinais. Esta experiência tem sido realizada com pleno sucesso (BELTRÃO, 2003).

2.6 PRODUTIVIDADE DE FRUTOS E PALMITO

A variação de produtividade em açais nativos se dá devido a alguns fatores. Os principais motivos estão relacionados com a população de plantas, densidade da floresta e o tipo de solo. Em açais considerados em condições ideais, com 200 touceiras por hectare e cinco indivíduos por touceira, a produção de frutos foi estimada de 24 toneladas/hectare/ano (CALZAVARA, 1976; COSTA, 1974). No que se refere a produção de palmito aproveitável, foi estimada uma variação entre 200 a 260 quilos por hectare (COSTA, 1974; LOPES, 1982).

No início da década de 70, o Estado paraense contribuiu com 96% da produção nacional de palmito e nos anos 90 participou com 87%. Já a produção de frutos, o Estado contribuiu com uma média de 93% dos frutos produzidos nas principais safras dos anos 90 (ANUÁRIOS ESTATÍSTICOS DO BRASIL, 1996). Segundo o IBGE (2002), o Estado do Pará teve uma contribuição na produção de fruto de 122.322 toneladas e na produção de palmito contribuiu com 13.430 toneladas, o que corresponde a 92,69% e 92,43%, respectivamente.

O que se observa é uma redução da produção de palmito que atingiu 200 mil toneladas ao ano e em 2002 alcançou somente 14.529 toneladas. Essa redução de produção ocorreu em decorrência da exploração indiscriminada que os açais foram submetidos. No que se refere ao fruto, no ano de 2000, o Brasil produziu 121.800 toneladas e em 2002 aumentou para 131.958 toneladas. Com a popularização, principalmente do suco de açazeiro, a tendência é a produção aumentar ainda mais (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, 1996; IBGE, 2002).

3. METODOLOGIA

3.1 INSTALAÇÃO DO ENSAIO

Em cada propriedade selecionada, foi demarcada duas parcelas de 5m x 20m com açail natural, sendo uma parcela manejada e outra na sua forma natural. Foram feitas as coletas de dados durante 6 meses.

Nas parcelas manejadas foram cortadas as espécies vegetais competidoras, por luz, água e nutrientes, e sem valor comercial (madeireiro, medicinal, frutífero e industrial). Nessas parcelas manteve-se a distância entre touceiras de 3m a 4m, e com número de perfilhos por touceira entre 3 e 5, dependendo do espaçamento entre touceiras. Os perfilhos com

altura acima de 15m foram cortados, especialmente por dificultar a colheita, exercer maior competição por luz entre e dentro das touceiras e, geralmente, baixa produção.

As touceiras estudadas foram identificadas com etiquetas numeradas. Em cada parcela foram determinadas a quantidade de touceiras existentes, altura e diâmetro dos perfilhos e a quantidade de perfilhos por touceira.

As características avaliadas foram: Diâmetro a Altura do Peito (DAP); Altura dos Perfilhos (ALT), Número de Perfilhos por Touceira (NPT) e o Número de Touceiras por Parcelas (NTP).

As plantas foram avaliadas duas vezes, com intervalo de 3 meses.

3.2 COLETA DE DADOS

Para a coleta dos dados, utilizou-se como instrumento para a medição da característica diâmetro a altura do peito (DAP), um paquímetro de 30 cm de comprimento e uma trena fixada em uma régua com 130 cm de comprimento para estabelecer a altura em cada planta.

Para a medição da altura dos perfilhos (ALT), utilizou-se três réguas com trenas, de forma que mediam 1,30 metros, 4 metros e 6 metros. A altura foi determinada a partir da superfície do solo até a inserção da última folha, conhecida como “Flecha” ou “Bandeira”.

3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises estatísticas foram processadas pelo programa estatístico SAS (Statistical Analysis System). O SAS permite, automaticamente, o ajuste para os casos de perdas ou ausências de dados. As

estatísticas descritivas obtidas nas análises foram a média (\bar{X}), desvio padrão (dp) e coeficiente de variação (cv).

4. RESULTADOS/DISSCUSSÕES

4.1 ANÁLISE DE CRESCIMENTO DOS AÇAIZEIROS

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados de diâmetro das plantas referente as duas avaliações nas áreas manejada e não manejadas. Observa-se que nas áreas manejadas foram avaliadas 367 perfilhos em 120 touceiras de açaizeiros e nas áreas não manejadas 426 perfilhos em 113 touceiras, distribuídos nas parcelas estudadas em cada propriedade.

Nas avaliações realizadas observou-se que, tanto nas áreas manejadas quanto nas áreas não manejadas, em 100% das parcelas os açaizeiros apresentam DAP acima de 7 cm.

De acordo com a legislação que qualifica os palmitos, o peso tem que ser maior ou igual a 250 g e um DAP mínimo de 2 cm da parte aproveitável. Em estudos com ênfase neste tema, verificou-se que os resultados alcançados, tanto nas áreas manejadas como nas não manejadas, foram favoráveis para a extração do palmito, pois Nogueira (1996) diz que para se obter palmito de primeira, o DAP deve obter diâmetro igual ou superior a 7 cm. Dessa forma, em todas as parcelas os açaizeiros apresentam 100% de índices satisfatórios para a produção de palmito.

Segundo Pollak (1995) estudos realizados em açaizeiros nativos na ilha do Marajó foram verificados que o DAP deve ter no mínimo 10 cm, que neste caso, a média de plantas que estariam aptas ao corte do palmito nas áreas manejadas e não manejadas, cairia para 60% e 40%, respectivamente.

Tabela 1. Número de perfilhos estudados por propriedade, valores de diâmetro (cm), incremento e coeficiente de variação obtidos em plantas de açaizeiros nas áreas manejadas e não manejadas em propriedades de agricultores familiares da Gleba Assurini, Altamira – Pará, 2003 e 2004.

Propriedade	Área Manejada							Área Não Manejada							
	NTT		NTP		DIAM 1ª		INCD	NTT		NTP		DIAM 1ª		DIAM 2ª	INCD
	\bar{X}	CV	\bar{X}	CV	\bar{X}	NTT	NTP	\bar{X}	NTT	NTP	\bar{X}	CV	\bar{X}	CV	\bar{X}
1	11	25	9,30	27,96	9,64	25,83	0,34	09	41	7,40	38,38	7,48	37,97	0,08	
2	19	63	9,90	26,87	10,13	25,57	0,23	17	59	8,63	40,90	8,73	40,32	0,10	
3	09	32	10,06	27,24	10,49	24,59	0,43	15	41	9,77	39,61	9,93	38,87	0,16	
4	13	25	8,37	31,54	8,85	28,47	0,48	07	41	8,21	35,69	8,45	35,03	0,24	
5	08	35	9,29	27,45	9,44	26,91	0,15	08	32	8,87	34,84	9,14	33,92	0,27	
6	10	34	9,83	31,74	10,08	30,75	0,25	09	33	10,04	36,75	10,20	35,59	0,16	
7	12	36	9,84	29,67	10,00	29,00	0,16	12	48	9,79	32,69	9,95	31,66	0,16	
8	15	45	11,15	24,30	11,31	23,43	0,16	14	47	10,45	21,15	10,56	20,55	0,11	
9	10	34	11,73	24,64	12,05	23,07	0,32	12	31	10,40	28,65	10,65	27,30	0,25	
10	13	38	9,11	36,99	9,26	36,39	0,15	10	53	10,43	27,04	10,58	26,47	0,15	
Total	120	367	98,58	288,40	101,25	274,01	2,67	113	426	93,99	335,70	95,67	327,78	1,68	
Média	12	36,7	9,86	28,84	10,13	27,40	0,27	11,3	42,6	9,40	33,57	9,58	32,78	0,17	

Número total de touceiros (NTT), Número total de perfilho (NTP), valores de médias em diâmetro \bar{X} Coeficiente de variação (CV), diâmetro da primeira (DIAM 1ª) e segunda (DIAM 2ª) avaliação e o incremento do diâmetro (INCD) em centímetros.

Observando-se as médias gerais de todas as plantas estudadas e em todas as propriedades, verificou-se que houve nas áreas manejadas crescimento no diâmetro de 0,27 cm em 3 meses e nas áreas não manejadas, incremento de 0,17 cm. Sendo assim, este crescimento em diâmetro teve uma diferença de 0,09 cm maior nas áreas manejadas, reafirmando que o manejo dos açaiçais se torna necessário, pois o desenvolvimento vegetativo da planta foi satisfatório, possibilitando uma produção contínua de palmito, mesmo sendo como atividade secundária na produção de frutos.

Nas avaliações das áreas manejadas, notou-se que os resultados referente as parcelas onde os açaiçais apresentaram os menores diâmetros (propriedades 1 e 4), foram as mesmas que tiveram maiores crescimento em diâmetro de todas as plantas, o que diferentemente ocorreu nas áreas não manejadas, não existindo essa correlação (locais 5 e 9).

As diferentes médias de diâmetro entre as plantas estudadas em cada propriedade, devem-se, entre as explicações existentes, a variação genética, o que pode ser verificado por meio do coeficientes de variação, onde nas áreas manejadas foi de 23,07 a 36,99 e nas não manejadas, variou de 20,55 a 40,90. Portanto, percebe-se que nas áreas não manejadas a variação foi maior, caracterizando que nas áreas manejadas os açaiçais são mais homogêneos. Apesar do trabalho visar mais a produção de frutos, nota-se que para a atividade de produção do palmito essas plantas apresentam potencial superior, haja vista a necessidade de reposição dos açaiçais com maiores crescimentos de perfilhos nas touceiras.

Na Tabela 2, estão apresentados os dados referentes ao número de perfilhos e altura de açaizeiros

obtidos nas avaliações realizadas nas áreas manejadas e não manejadas.

Observa-se que o número de perfilhos nas parcelas manejadas e não manejadas foi, na primeira avaliação, de 10 a 25 perfilhos e 13 a 35 perfilhos por parcela, respectivamente. Verificou-se maior quantidade de plantas nas parcelas não manejadas, refletindo o efeito do controle de perfilhos nas touceiras. Na segunda avaliação o número de perfilhos quase não sofreu alterações, variando nas manejadas de 9 a 25 perfilhos e nas não manejadas, de 12 a 35. Referindo-se à altura dos perfilhos, nota-se com a primeira avaliação nas parcelas manejadas que em 40% delas apresentaram média acima de 5 metros de altura (propriedades 1, 5, 8 e 9) e na segunda avaliação das parcelas manejadas foi de 50% (propriedades 1, 3, 5, 8 e 9). Já nas parcelas não manejadas, obteve-se na primeira avaliação porcentagem igual a 20% (propriedades 7 e 8) e na segunda foi de 60% (propriedades 3, 4, 5, 7, 8 e 9). Sendo assim, percebe-se o desenvolvimento em altura foi maior nas áreas não manejadas.

Nota-se portanto nas parcelas não manejadas, com apenas três meses de uma avaliação para outra, que em 40% delas houve aumento na altura dos perfilhos ultrapassando 5 m, sendo que nas áreas manejadas apenas 10% das parcelas.

Destaca-se também, que o incremento em altura foi menor nas parcelas manejadas, com 70% das propriedades (1, 2, 4, 5, 6, 7 e 10) com crescimento menor ou igual a 20 cm; em contra partida, tem-se nas áreas não manejadas apenas 20% das propriedades (1 e 6).

Verifica-se quanto a média geral dos incrementos em altura, que houve maior crescimento nas áreas não manejadas de 5 cm ao comparar com as áreas manejadas.

Tabela 2. Valores de altura (m), incremento em altura (cm) e coeficiente de variação em plantas de açaizeiros nas áreas manejadas e não manejadas, em propriedades de agricultores da Gleba Assurini. Altamira – Pará, 2003 e 2004.

Propriedade	Área Manejada						Área Não Manejada					
	NTT	ALT 1ª		ALT 2ª		INCA	NTT	ALT 1ª		ALT 2ª		INCA
		\bar{X}	CV	\bar{X}	CV			\bar{X}	CV	\bar{X}		
1	11	5,41	32,16	5,61	26,74	0,20	09	4,14	41,79	4,26	41,55	0,12
2	19	4,62	31,39	4,82	30,71	0,20	17	4,12	41,75	4,34	41,24	0,22
3	09	4,73	34,46	5,45	30,64	0,72	15	4,73	37,00	5,18	33,78	0,45
4	13	4,80	44,38	4,83	39,54	0,03	07	4,75	42,11	5,00	39,80	0,25
5	08	5,42	31,37	5,49	31,15	0,07	08	4,87	35,52	5,14	34,63	0,27
6	10	4,34	38,02	4,35	33,10	0,01	09	4,04	36,14	4,14	21,01	0,10
7	12	4,72	33,05	4,84	32,23	0,12	12	5,26	33,84	5,48	32,85	0,22
8	15	5,84	27,74	6,05	27,77	0,21	14	5,02	30,30	5,25	27,43	0,23
9	10	5,07	48,13	5,32	42,86	0,25	12	4,81	41,37	5,24	37,98	0,43
10	13	4,44	39,19	4,64	37,72	0,20	10	4,70	31,91	4,93	31,24	0,23
Total	120	49,39	359,89	51,40	332,46	2,02	113	46,70	371,73	48,96	342,51	2,52
Média	12,00	4,94	35,99	5,14	33,25	0,20	11,30	4,67	37,17	4,90	34,25	0,25

Número total de touceiros (NTT), valores de médias em altura (\bar{X}), coeficiente de variação (CV), altura da primeira (ALT 1ª) e segunda (ALT 2ª) avaliação e o incremento da altura (INCA) em metros.

Desta forma, observa-se que nas áreas manejadas, que na primeira avaliação 40% das parcelas estudadas apresentaram altura média acima de 5 m e na segunda avaliação, passou para 50%. O incremento médio geral foi de 20 cm, mas 4 propriedades foi de 1 cm a 12 cm, refletindo menor na competição entre as plantas, especialmente em luz. Já para as áreas não manejadas, na primeira avaliação, apenas 20% das parcelas apresentaram média de altura acima de 5 m, onde na segunda avaliação passou para 60% das parcelas, refletindo o efeito da competição por luz que provoca esse aumento na quantidade de parcelas com perfilhos maiores que 5 m de altura. Nestas parcelas, observa-se que o incremento médio geral foi de 25 cm, e em somente 2 propriedades esse crescimento foi apenas de 10 cm e 12 cm. Vale ressaltar que as propriedades 3 e 9 das áreas não manejadas tiveram maiores incrementos, sendo 45 cm e 43 cm, respectivamente. Nas áreas manejadas, apenas a propriedade 3 apresentou uma certa discrepância de crescimento em relação ao incremento geral de 20 cm, que foi de 72 cm nos 3 meses de intervalo entre avaliações.

Sendo um trabalho que visa à produção de frutos, verifica-se que é fundamental que os açazais não se encontrem em alturas elevadas, o que dificulta

a colheita, permanecendo em um porte mediano e o mais homogêneo possível.

Analisando a Tabela 2 percebe-se que em apenas 20% das propriedades (1 e 3), a média do crescimento em altura foi maior nas áreas manejadas, sendo que com o manejo os resultados, na sua maioria (80%), foram satisfatórios.

De acordo com Nogueira (2003), em indivíduos adultos de açazeiros a altura e o diâmetro variam entre 3 m e 20 m e entre 7 cm e 18cm, respectivamente. Baseando-se nestes dados, percebe-se que principalmente nas áreas manejadas, a maioria dos perfilhos estão na fase adulta, portanto, aptos para a produção tanto de fruto como de palmito.

Uma observação realizada nesta pesquisa foi que em se tratando da altura de emergência das raízes, foi constatado emergência de raízes variando entre 55 cm a 63 cm.

Os dados referentes ao desenvolvimento vegetativo dos açazeiros, quanto ao número de touceiras e número de perfilhos, estão apresentados na Tabela 3.

Nesta tabela, observa-se que a quantidade de touceiras por parcela, nas áreas manejadas, foi de 08 a 19 por propriedade, mas com média de 12 por parcela. Nas áreas não manejadas foi de 07 a 17, com média de 8,39 touceiras por parcela.

Tabela 3. Valores de perfilhamento por touceira, incremento e coeficiente de variação de variação em plantas de açazeiros nas áreas manejadas e não manejadas, em propriedades de agricultores da Gleba Assurini. Altamira – Pará, 2003 e 2004.

Propriedade	Área Manejada						Área Não Manejada					
	NTT	NPT 1ª		NPT 2ª		INCP	NTT	NPT 1ª		NPT 2ª		INCP
		\bar{X}	CV	\bar{X}	CV			\bar{X}	CV	\bar{X}		
1	11	5,64	63,65	7,18	69,08	1,54	09	13,00	59,31	16,22	65,29	3,22
2	19	7,16	51,68	8,11	61,90	0,95	17	7,59	53,49	8,59	49,59	1,00
3	09	6,56	52,29	7,11	55,98	0,55	15	6,33	54,98	6,73	58,54	0,40
4	13	4,62	54,76	4,92	57,72	0,30	07	9,57	80,88	9,14	75,38	-0,43
5	08	8,88	48,65	8,75	38,51	-0,13	08	8,25	44,24	7,75	55,10	-0,50
6	10	8,80	45,11	9,80	42,65	1,00	09	5,78	74,22	5,89	72,67	0,11
7	12	7,17	48,26	6,50	45,69	-0,67	12	8,75	80,57	7,67	68,84	-1,08
8	15	9,13	63,75	6,67	56,52	-2,46	14	8,29	63,69	6,36	55,66	-1,93
9	10	5,10	66,86	6,10	74,75	1,00	12	6,08	37,99	6,25	41,60	0,17
10	13	6,31	41,05	6,46	42,26	0,15	10	10,30	48,06	11,00	54,36	0,70
Total	120	69,37	536,06	71,60	545,06	2,23	113	83,94	597,43	85,60	597,03	1,66
Média	12,00	6,94	53,61	7,16	54,51	0,22	11,30	8,39	59,74	8,56	59,70	0,17

Das propriedades estudadas, 80% das áreas manejadas apresentaram número igual ou superior a 10 touceiras por parcela, exceto as propriedades 3 e 5, com 9 e 8 touceiras, respectivamente. Já nas parcelas não manejadas 60% das propriedades apresentaram número de touceiras igual ou superior a 10 (propriedades 2, 3, 7, 8, 9 e 10), alcançando 17 na propriedade 2. Vale ressaltar que a quantidade ideal de touceiras deve ser aquela onde o espaçamento entre elas fique em torno de 3,5 m a 4 m.

Analisando os resultados, nota-se que há um certo adensamento, tanto nas áreas manejadas quanto nas não manejadas, entre as touceiras nas propriedades com número igual ou acima de 10 por parcela. Desta-

ca-se que para a produção de frutos há necessidade de efetuar desbaste das mesmas para que o espaçamento entre touceiras fique ao redor de 16 m². Já para a produção de palmito essa quantidade de touceiras pode ser mantida, pois para esta atividade ocorre cortes seletivos de plantas, o que reduzirá a competição entre e dentro das touceiras.

Sobre o perfilhamento dos açazeiros, observa-se que nas parcelas manejadas foram encontrados de 4,62 a 9,13 perfilhos por touceira na primeira avaliação, e de 4,92 a 9,80 na segunda avaliação. Nas parcelas não manejadas pode-se verificar que esses valores vão de 5,78 a 13 e 5,89 a 16,22 perfilhos por touceira na primeira e segunda avaliações, respectivamente.

Observa-se ainda que a média dessa característica nas parcelas manejadas foram de 6,94 e 7,16 perfilhos das touceiras nas duas avaliações; e nas não manejadas foram 8,39 e 8,56, respectivamente. Mesmo efetuando desbaste na touceira, visando no máximo 5 perfilhos entre pequenos e produtivos por touceira, observa-se que houve incremento no número de perfilhos (INCP) de 0,22, mas com INCP de 1,54 na propriedade 1; que também ocorreu nas parcelas não manejadas, no entanto, sem sofrer desbaste. Os valores de INCP negativos são devidos à redução do número de perfilhos nas touceiras, que segundo Moreira (1998), ocorre com frequência nos açazeiros, até mesmo pela competição dentro das touceiras. Outro ponto relevante que se deve considerar é que a emissão de perfilhos é um caráter genético que independe de estar ou não manejado as touceiras para sua expressão. De acordo com o mesmo autor, em áreas manejadas o perfilhamento tem sido maior que nas áreas não manejadas.

Vale ressaltar que o incremento do número de perfilhos por touceira entre as avaliações apresentaram valores negativos, como pode ser verificado nas áreas manejadas (propriedades 5, 7 e 8) e nas áreas não manejadas (propriedades 4, 5, 7 e 8). Esses valores indicam redução no número de perfilhos nas touceiras, ou seja, entre as avaliações, houve competição entre e dentro das touceiras, além com a vegetação existente, levando a morte de alguns perfilhos. Esses resultados foram observados nos trabalhos de NOGUEIRA (1997) e MOREIRA (1998).

Nota-se que a média geral da quantidade de touceiras encontradas nas avaliações das áreas manejadas e não manejadas, foram de 11,30 e 12 touceiras nas parcelas demarcadas, respectivamente. Todavia, nas parcelas manejadas houve aumento no número de perfilhos por touceira, ficando-os mais homogêneos em relação as parcelas não manejadas, devendo-se isto aos desbastes efetuados nas mesmas, com o objetivo de padronizar o número de

perfilhos para a produção de frutos e para minimizar a competição, já que diminuindo a competição, o perfilhamento aumenta e permite que o potencial genético da planta se expresse.

4.2 RESULTADO SÓCIO-CULTURAL

Obtivemos uma comunicação satisfatória com os agricultores da região estudada, no sentido de comprometimento e participação. Eles tiveram força de vontade e dedicação para o trabalho, o que nem sempre é possível, pois são trabalhadores rurais que possuem suas tradições com as suas lavouras, o que se torna um fator com determinado grau de complexidade.

Em todos os momentos os proprietários dos açazeiros estavam interessados no assunto e cada vez mais indo de encontro aos conhecimentos repassados. Isto tudo se caracteriza como uma consequência positiva, demonstrando o quanto o trabalho e a pesquisa podem ser dinâmicos com a utilização de uma pesquisa participativa.

Como reflexo dos resultados, percebe-se que este trabalho serviu de exemplo para outras comunidades da transamazônica, como é o caso dos municípios de Pacajá, Anapu e outros.

Houve a formação uniforme/homogenia dos açazeiros estudados, quanto ao número de plantas por parcela, por touceira e a altura dos estipes. Estes resultados só foram alcançados devido à prática das atividades de manejo, onde se buscou uma maior produção de frutos por planta, por hectare e maior facilidade na colheita, aproveitando, mais tarde, para o corte do palmito.

5. CONCLUSÃO

Os açazeiros estudados apresentam potencial para exploração tanto de fruto como para o palmito, sendo que a quantidade de touceiras e o número de perfilhos existente foram maiores nas áreas em condições naturais do que naquelas manejadas.

Nas parcelas submetidas ao manejo, o crescimento em diâmetro (DAP) foi superior e em altura inferior aos das parcelas não manejadas, adequando às condições que se busca com o manejo dessa espécie para se obter maior produtividade de frutos.

Nas condições em que as propriedades estudadas se encontraram após o manejo, é possível realizar a exploração visando a produção do fruto, porém durante o seu manejo, pode-se realizar a exploração e o aproveitamento do palmito. Isto se dá devido as taxa de crescimento vegetativo caracterizarem plantas promissoras para tais explorações.

A utilização do manejo melhorou o desenvolvimento da planta como também contribuiu para o equilíbrio ecológico das áreas florestais assegurando a manutenção da espécie sem deixar que se forme “bolas” de açaiçais nas florestas, existindo sempre o equilíbrio das espécies.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, A.B., GELY, A., STRUDWICK, J. et al. Um sistema agroflorestal na várzea do estuário amazônico (Ilha das Onças, município de Barcarena, Estado do Pará). *Acta Amazônica*, v.15, n.1-2, p.195-224, 1985. Suplemento.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Produção extrativa vegetal e silvicultural. Rio de Janeiro: IBGE, 1996.

BEIRA DO RIO. Órgão de divulgação da Universidade Federal do Pará. Belém: UFPa, 1992.

BELTRÃO, J.F. Alternativa para o açai pode estar na capoeira; No rastro da destruição; A morte das plantas; Ecologia do açai. DRT-PA 728. Belém, 2003.

CALZAVARA, B.B.G. A Importância do Açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) como produtor de frutos e palmito para o Estado do Pará. Curitiba: EMBRAPA- CNPF, 1988.

CALZAVARA, B.B.G. A Importância do Açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico. Belém, 1976.

CALZAVARA, B.B.G. As possibilidades do açaizeiro no estuário amazônico. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. Belém, 1972.

CÂMARA, G.; VALERIANO, D.M.; SOARES, J.V.; MOTTA, M. Methodology for

calculating the annual rate of deforestation in the Brazilian Legal Amazon. Relatório Técnico. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, São Paulo, 2006.

CAVALCANTE, P.B. Frutas Comestíveis da Amazônia. Belém: CNPq, 1991.

CONTEXTO, Revista Paraense de Informação. A Exploração do AÇAÍ. 2ª Edição de Julho Ano 3 - nº 50 – Belém-Pará. 2003.

COSTA, A.C.A.; SOUZA, C.B. de; BASTOS,

L.M.P.; FROTA, M. I. da; FERREIRA, R. M. & DIAS, S. da F. Projeto Palmito de Açai Ltda. Belém: IDESP, 1973.

COSTA, M.F., LOURENÇO M.R.C., ALBUQUERQUE, C.R.A. de, et al. Perspectivas para o aproveitamento integral da palmeira açai. Belém: IDESP: 1974.

CPATU-EMBRAPA. Açai em pó pronto para consumo: qualidade do produto comprovada em vários testes. Tróp. Úmido, 1988.

DIMENSTEIN L, FARIAS NETO J.T. Dados preliminares para a produção de frutos em açaizeiros sob irrigação em terra firme no Estado do Pará. Irrigação e fertirrigação em fruteiras. Fortaleza: Instituto Frutal, 2008.

GARDENAL, I. Polpa de açai para guardar no armário. Novo processo conserva as propriedades do fruto sem necessidade de congelamento. *Jornal da Unicamp* 186 - 19 a 25 de agosto de 2002.

HAMP, R.S. A study of the factors effecting the productivity of the açai palm (*Euterpe oleracea* Mart.) on Combu island, near Belem, Northern Brazil. (Dissertation for the Degree of Science in Natural Environmentns and Plant Growth). Birkbeck College (University of London). 1991.

INPE. Monitoring of the Brazilian Amazonian forest by satellite. 2008. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/>. Acesso em: 25 jun 2017.

JARDIM, M.A.G. A cadeia produtiva do açaizeiro para frutos e palmitos: implicações ecológicas e socioeconômicas no Estado do Pará. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Antropol.* 18(2):287-305. 2002.

JARDIM, M.A.G., ANDERSON, A.B. Manejo de populações nativas no estuário amazônico – resultados preliminares. *Bol. Pesqui. Flor.* v.15, p.1-18, 1987.

JARDIM, M.A.G. Aspectos da biologia reprodutiva de uma população natural de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico. Piracicaba, 1991.

JARDIM, M.A.G., MOURÃO, L., GROSSMANN, M. Açai (*Euterpe oleracea* Mart.). Possibilidade e limites para o desenvolvimento sustentável

no Estuário Amazônico. Coleção Adolpho Ducke, Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém, Pará – 2004.

JARDIM, M.A.G. Possibilidade do cultivo do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em áreas de capoeira como alternativa para agricultores do nordeste do Nordeste Paraense. Museu Paraense Emílio Goeldi/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Relatório Técnico-Científico, 35 p. Dezembro, 2005.

JARDIM, M.A.G., ROMBOLD, J.S. Effects of adubation and thinning on açai palm (*Euterpe oleracea* Mart.) fruit yield from a natural population. Bol. Museu Paraense Emílio Goeld, v.10, n.2, p.283-93, 1994.

KAHN, F. Les Palmiers de l' eldorado. Paris: Editions de l' Oprstom. 252p. 1997.

LEITE, P.F. Experimento com *Euterpe oleracea* Mart. (açazeiro) no Vale do Itajai/SC. Museu Paraense Emílio Goeldi. Destaque Amazônia, Belém, 1985.

LISBOA, L. Açai volta a desfilar pelo Brasil. 2004. Disponível em: <http://msn.brchef.com.br/index.php?page=/html/materias/acai.php>. Acesso em: 25 jun 2017.

LOPES, A.V.F., SOUZA, J.M.F., CALZAVARA, B.B.G. Aspectos econômicos do açazeiro. Belém: SUDAM/DSP, 1982.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; COSTA, J.T.M.; CERQUEIRA, L.S.C.; BEHR, N. Palmeiras do Brasil: nativas e exóticas. Editora Plantarum. Nova Odessa, 1996.

MARTINS, C.C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M.L.A; STANGUERLIM, H. Teores de água crítico e letal para sementes de açai (*Euterpe oleracea* Mart. – *Palmae*). Revista Brasileira de Sementes, n.1, p.125-132, 1999.

MEDEIROS-COSTA, J.T. As espécies de palmeiras (*Arecaceae*) do Estado de Pernambuco, Brasil. Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco. Recife, SECTMA & Massangana, p.229-236. 2002.

MELO, C.F.M. de, WISNIEWSKI, A., ALVES, S. de M. Possibilidades papeleiras do açazeiro. Boletim Técnico do IPEAN, 63. Belém, 1974.

MORA URPI, J.; BONILLA, A.; CLEMENT, C.R. & JOHNSON, D.V. Mercado internacional de palmito y futuro de la exploración salveja vs. cultivado. Pejibaye, 3:6-27, 1991.

MOREIRA, D.A. Caracterização morfológica, crescimento e produtividade de palmito de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) na região nordeste paraense. UNESP, Jaboticabal – SP, julho de 1998.

NASCIMENTO, M.J.M. Mercado e Comercialização de Frutas de Açai (Relatório de Pesquisa) – Tomo III. EMBRAPA, Belém/Pará – 1992.

NASCIMENTO, M.J.M. Palmito e Açai: Organização Empresarial e Processo Produtivo – Tomo I. EMBRAPA, Belém/Pará – 1993.

NASCIMENTO, W.M.O. do; CARVALHO, J.E.U. de; OLIVEIRA, M.do S.P. de. Produção de Mudanças de Açazeiro a partir de Perfilhos. Comunicado Técnico 231. Belém, PA. 2011. NOGUEIRA, O.L. Açai. Jornal do trópico úmido. Belém: EMBRAPA/CPATU, 2003.

NOGUEIRA, O.L.; CALZAVARA, B.B.G.; MULLER, C.H.; CARVALHO, C.J.R. de; GALVÃO, E.U.P.; SILVA, H.M.; RODRIGUES, J.E.L.F.; CARVALHO, J.E.U. de; OLIVEIRA, M. do S.P. de; ROCHA NETO, O.G. da & NASCIMENTO, W.N.O. do. A cultura do açai. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995.

NOGUEIRA, O.L.; GALVÃO, E.U.P.; OLIVEIRA, R.P. de & DJAIR, A.M. Relações entre parâmetros fenotípicos quantitativos e produção de palmito de açazeiros (*Euterpe oleracea* Mart.). Programa e Resumos. UFPa/NAEA-MPEG-EMBRAPA-SECTAM. Belém, 1996.

NOGUEIRA, O.L; HOMMA, A.K.O. Açazal: Técnica de manejo. Belém: EMBRAPA/CPATU, 2000.

NOGUEIRA, O.L.; HOMMA, A.K.O. Análise econômica de sistemas de manejo de açazais nativos no estuário amazônico. Belém: Embrapa-CPATU, 1998.

NOGUEIRA, O.L. Manejo de Açazais Nativos. Belém, 2003.

NOGUEIRA, O.L. Regeneração, manejo e exploração de açazais nativos de várzea do Estuário Amazônico. Belém, 1997.

OLIVEIRA, M.S.P de. *Biologia floral do açazeiro em Belém, PA*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002.

OLIVEIRA, M.S.P. de.; LEMOS, M.A.; SANTOS, V.F. dos.; SANTOS, E.O. dos. correlações fenotípicas entre caracteres vegetativos e de produção de frutos em açazeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 22, n. 1, p. 1-5, abr. 2000.

PARÁ. Diagnóstico do setor primário: produção x arrecadação. Belém, SEFA, 1990.

POLLAK, H., MATTOS, M., UHI, C. A profile of palm heart extraction in the Amazon Estuary. *Human Ecology*, v.23, n.3, p.357-85, 1995.

POLLAK, H., MATTOS, M., UHI, C. O perfil da extração de palmito no Estuário Amazônico. *IMAZON. Série Amazônia nº 03*. 1996.

ROGEZ H. Açai: preparo, composição e melhoramento da conservação. Belém: EDUFPA, p.313, 2000.

ROSER, M. Pathways of karyological differentiation in palms (Arecaceae). *Plant. Syst. Evol.*, v.189, p.83 - 122, 1994.

SANTOS, T.M.; GUIMARÃES, L.A.; RODRIGUES, D.M. & FRAHAN, B.H. de. *Comercialização do açai no Estado do Pará, Brasil*. Belém: IDESP, 1996.

SCARIOT, A. Weedy and secondary palm species in Central Amazonian Florest fragments. *Acta Botânica Brasílica*, v. 15, n. 2, p. 271-280, 2001.

SIQUEIRA, G.C.L. *Produtos potenciais da Amazônia*. ed. SEBRAE. Brasília: 1996.

STEWART, L.A. *A guide to palms & cycads of the world*. Editora Cassel. London: 1994.

STRUDWICK, J. & SOBEL, G. Uses of *Euterpe oleracea* Mart. in the Amazon Estuary, Brazil. *Advances in Economic Botany*, 6:226-253. 1988.

SUDAM. *Desenvolvimento sustentável da Amazônia – estratégia de desenvolvimento e alternativas de investimentos*. Rio de Janeiro, 1992.

SUFRAMA – Superintendência da Zona Franca

de Manaus. *Potencialidades Regionais, Estudo de Viabilidade Econômica: Palmito de Pupunha*. Manaus, V.7, 2003.

UHL, N.W., DRANSFIELD, J. *Genera palmarum, a classification of palms based on the work of H. E. Moore Jr*. Kansas: 1987.

VANZELLI, A.C. *Amazônia*. Bióloga da Secretaria de Turismo e Meio Ambiente de S. Gabriel da Cachoeira – AM. 2003.

VAVILOV, N.I. The origen, variation, immunity and breeding of cultivated plants. *Chronica Bot.*, v.13, p.1-399. 1949/50

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J. E.U. de; MULLER, C.H.; DIAZ, S.C.; ALMANZA, M. *Frutales y hortalizas promissorios de Amazônia*. Lima: Tratado de Cooperación Amazônica, 1996.

www.ibge.gov.br. Acesso em: 25 jun 2017.

DESENVOLVIMENTO E TESTE DE UM SISTEMA DE SINALIZAÇÃO MARÍTIMA DE BAIXO CUSTO

Adriano Reis Meireles
IFPA

Ozias Farias Brito
IFPA

Bosco Silveira Brito
IFPA

Saulo Rafael Silva e
Silva
IFPA

RESUMO

As péssimas condições de trafegabilidade noturna é fator preocupante para a maioria dos ribeirinhos, moradores das ilhas, próximas a cidade de Abaetetuba-Pará. Essa região se diferencia pelas populações ribeirinhas, que utilizam como principal meio de transporte, pequenas embarcações motorizadas, para quaisquer atividades de socialização e sobrevivência. No entanto, no período de tráfego noturno, a não existência de um sistema de sinalização, colabora de maneira crucial para a ocorrência de acidentes, esses, em grande parte, constituem vítimas fatais. Logo, esse projeto teve como proposição o desenvolvimento de um sistema de sinalização marítima eólico de baixo custo para pequenas embarcações baseado em faróis luminosos que visam auxiliar famílias ribeirinhas com sinalização no tráfego noturno, o intuito do mesmo é beneficiar a população local com um sistema de sinalização acessível, de modo a contribuir com melhorias no tráfego de menor visibilidade objetivando minimizar os acidentes fluviais noturnos entre embarcações. Isto posto, um protótipo foi desenvolvido a partir de materiais de baixo custo provenientes do reaproveitamento de equipamentos descartados. A alimentação dos faróis se dá através da conversão da energia eólica captada por uma hélice que entra em trabalho a partir do movimento da embarcação. Por meio da hélice é alimentada uma pequena bateria que é acionada quando a embarcação está parada. Foram realizados testes para verificar a eficiência do sistema de sinalização com a obtenção de êxito no período de ensaio, mostrando que o sistema poderá ser difundido como uma tecnologia social.

Palavras-chave: Tecnologia Social; Sinalização Marítima; Embarcações Ribeirinhas.

1. INTRODUÇÃO

Na região amazônica, devido grande potencial hidrográfico, existem populações tradicionais que vivem de maneira diferenciada, em especial no aspecto de locomoção referente ao direito de ir e vir. No estado do Pará, na cidade de Abaetetuba, encontram-se povos que vivem nos rios/ilhas em que sua moradia está literalmente em cima/sobre as águas.

As águas aqui mencionadas, são para todos os efeitos equivalentes as estradas, becos, vielas, ruas nos quais esses indivíduos vivem e transitam para garantir sua subsistência e também como parte da construção de sua identidade cultural.

Sobre a construção da identidade de uma pessoa ou povo, Pollok (1992) afirma que a construção da identidade é um fenômeno que se produz em referência aos outros, a comunidade, em referência aos critérios de aceitabilidade, de admissibilidade, de credibilidade, e que se faz por meio da negociação direta com os outros.

Assim, do rio é retirado o alimento, ao mesmo tempo serve de estrada, quintal, à frente da casa. Percebe-se uma relação muito forte desses povos com o lugar onde moram; ou seja, há um sentimento de pertencimento ao espaço geográfico extremamente forte, natural à maioria dos povos da região.

Figura 1. Moradia tradicional no Rio Arumanduba



Fonte: Acervo pessoal.

Neste cenário o principal meio de transporte utilizado por essas populações tradicionais das águas ribeirinhas em especial da Ilha/rio Arumanduba é a fluvial. É importante destacar que na região do Município de Abaetetuba existem 72 ilhas próximas.

O principal instrumento de transporte usado para locomoção nessas comunidades é usualmente denominada de “rabetas” correspondente a uma canoa, movimentada por um motor com um eixo longo.

Assim, população ribeirinha, diferente da maioria dos sujeitos que vivem em regiões urbanas, e operam

os meios de transportes convencionais terrestres, fazem uso de maneira substancial dos meios de transportes marítimos para se locomoverem, seja no período matutino, vespertino ou noturno; o meio de transporte mais comum, usado pelas comunidades e visitantes das ilhas são as famosas “rabetinhas/rabetas”, motorizadas, conforme apresentado na figura abaixo:

Figura 2. Rabetas no Rio Arumanduba - Veículos utilizados pelos ribeirinhos.



Fonte: Acervo pessoal.

A rabeta é utilizada para todos os tipos de viagens no rio, desde as mais simples como ir à casa do vizinho, ao comércio, acesso à educação escolar, escoamento de mercadorias para a cidade mais próxima e até mesmo a viagens mais demoradas, como ir ao centro da Cidade.

Segundo Ross (2001) essa interação vivenciada por esses sujeitos caracteriza a mobilidade marítima, onde esses ribeirinhos se apropriam, ocupam, modificam, reorganizam, por fim, elaboram e reelaboram o espaço por meio do tráfego nos rios. Assim, o meio natural é caracterizado pela relação do sujeito com a natureza.

Essas viagens no período da manhã e da tarde acontecem de modo constante e de maneira tranquila. Pois nesse contexto, a visibilidade para qualquer traslado é excelente. Porém no período noturno, em virtude da pouquíssima visibilidade e a falta de um sistema de sinalização nesses transportes, devido ao custo elevado, acontecem muitos acidentes entre embarcações, de modo que a maioria desses sinistros, chegam até mesmo a ceifar vidas dos usuários.

Nos últimos tempos, vários acidentes no período noturno têm sido reportados pela falta de sinalização das pequenas embarcações. Com isso foram desenvolvidos estudos e pesquisa para criar um Sistema de Sinalização Marítima, movido por energia Eólica e que fosse de baixo custo considerando a baixa renda da população dessas ilhas e com a finalidade de ser uma tecnologia social, acessível para contri-

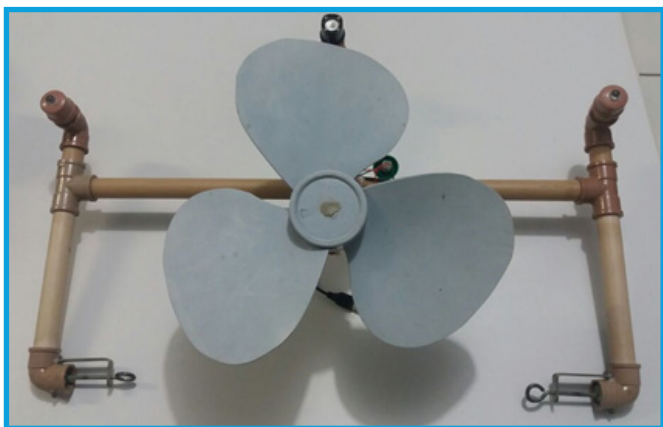
buir com a sinalização das pequenas embarcações dos ribeirinhos no tráfego fluvial no período em que a visibilidade é consideravelmente insuficiente.

2. METODOLOGIA

Este trabalho foi concebido inicialmente a partir da vivência na comunidade do Rio Arumanduba, cenário onde é muito comum a ocorrência de acidentes entre essas pequenas embarcações no período de menos visibilidade, isto acontece devido a falta do uso de sinalização entre esses meios de transportes. A partir do diagnóstico da problemática foi dado continuidade ao desenvolvimento do projeto no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará.

Sendo assim, o primeiro protótipo do sistema de sinalização marítima desenvolvido para a execução deste estudo foi construído utilizando componentes reciclados que em sua maioria já estavam sem uso nas suas funções originais. A proposição de usar componentes reciclados reside no objetivo do projeto que era realizar a transferência da tecnologia desse sistema de sinalização para pequenas embarcações acessível ao máximo de sujeitos que fazem uso das vias marítimas como principal meio de locomoção. A figura abaixo mostra a primeira versão do referido equipamento.

Figura 3. Protótipo do sistema de sinalização marítima eólica de baixo custo.



Fonte: Acervo pessoal.

Os materiais nos quais foram utilizados para a construção do sistema de sinalização marítima para as embarcações são: uma hélice de ventilador, três lâmpadas de LED's, um motor de impressora, uma bateria de celular, um carregador veicular, três metros de fio elétrico de 2/5mm, dois eixos de bicicleta, dois grampos de rede de ping pong, três metros de tubos PVC, quatro joelhos, três T's de PVC e três Capas para cano de 25mm.

Para o corpo do protótipo foi utilizado tubo PVC,

com dois eixos de bicicleta soldados em forma de "L", colocados internamente no tubo. Este sistema utiliza de uma pequena bateria, onde a força do vento alimenta a mesma enquanto está em movimento. Se por ventura a embarcação parar, a sinalização, gerada pelo sistema, também para. Por isso a necessidade da bateria, para ser utilizada gerando iluminação/sinalização no momento em que a embarcação estiver parada.

A construção do protótipo demorou algumas semanas considerando o estudo e planejamento, seleção e teste de quais materiais seria melhor para construir o sistema de sinalização e que pudessem ser de baixo custo.

O projeto tem como base principal para seu funcionamento a utilização da energia eólica (transformação da energia do vento em energia útil) destinada a produzir iluminação para o sistema, gerada por meio de uma hélice de ventilador comum de 15 cm, no qual ativa o motor de impressora, gerando energia de modo a alimentar os três LED's de três Volts cada um.

Os leds mencionados são de acordo com os padrões de sinalização náuticos, sendo assim, cada Led possui uma cor que corresponde a um significado distinto.

Logo, tem o Bombordo no qual seu significado é o bordo à esquerda do rumo da embarcação, a cor do mesmo é vermelha. O lado direito é denominado Boreste, sua cor é verde. E por último a luz branca, localizada em cima, na parte central do sistema, a mesma significa luz alta de navegação.

3. RESULTADOS/DISSCUSSÕES

O sistema de sinalização para pequenas embarcações de baixo custo desenvolvido antes de tudo é uma ideia ambiciosa. Pois tem a proposição de ajudar o máximo de pessoas que pertencem ao contexto vivenciado pelas comunidades ribeirinhas. Que usam das malhas aquíferas para transitar, subsistir, em especial no período de menos visibilidade.

Concomitante com a construção do sistema, foram aplicados ensaios no intuito de avaliar o comportamento, a usabilidade e desempenho do mesmo. Antecedente aos ensaios no rio Arumanduba, no período noturno, aconteceram experimentações no laboratório para verificar a geração de sinalização nos Leds e se demais componentes estariam aptos a ser implementado no teste no rio.

Figura 04. Início dos testes do sistema de sinalização.



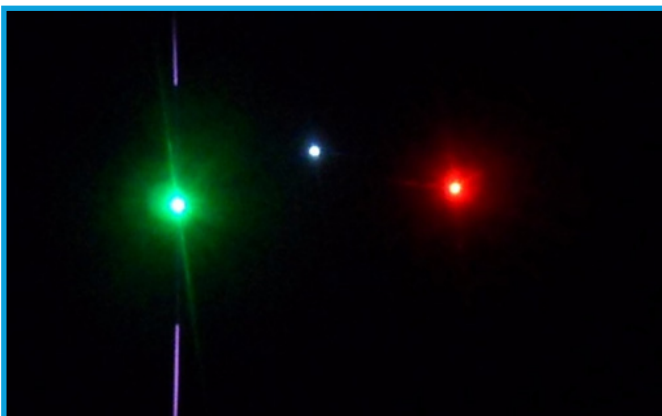
Fonte: Acervo pessoal

Deste modo, partindo das constatações das amostragens em laboratório, ocorreu a implementação dos testes do Sistema de Sinalização Marítima nas águas do Arumanduba. Após o protótipo ser conectado na pequena embarcação ribeirinha “rabeta” foi dado início aos testes através de um percurso fluvial no período noturno com duração de aproximadamente 30 a 40 minutos.

Por volta das 19 horas, horário local, aconteceu o primeiro teste para identificar a funcionalidade e usabilidade do sistema acoplado à Rabeta. O sistema foi todo desenvolvido pensando nas características das embarcações locais do rio Arumanduba. Nisso, foi elaborado equipamento que pudesse ser readaptável a vários modelos de embarcações das ilhas de Abaetetuba Pa.

A seguir, a figura 05 apresenta a aplicação do sistema conectado na parte frontal da pequena embarcação no qual foi implementado o teste desta pesquisa.

Figura 5. Demonstração do protótipo no tráfego fluvial no período noturno no rio Arumanduba.



Fonte: Acervo pessoal

No decorrer de todo o percurso de teste foi comprovado a eficácia e viabilidade do funcionamento do protótipo. É interessante destacar que no período de testes no Rio, o sistema gerou sinalização que permitiu ser identificada por outras embarcações que estavam trafegando ao seu entorno, enquanto o mesmo estava em movimento, capturava energia do vento para alimentar a bateria colocada em parte estratégica do protótipo.

O sistema ao funcionar transmitindo sinalização a outras embarcações, mostra que é possível e viável a ideia de difusão e reprodução do sistema para uso pelas pequenas embarcações.

Os barcos e canoas que estavam no percurso ao redor, visualizavam a embarcação se comunicando por meio do sistema de sinalização de longe. Nisso foi testado também esse sistema com a embarcação parada, após alguns minutos de tráfego foi desligado o motor parando totalmente no rio onde nesse período a hélice do sistema parou de girar e portanto, gerar energia.

Ao parar a embarcação, o sistema parou de gerar sinalização. Com isso foi acionado o dispositivo no qual armazenava a carga, a saber, a bateria instalada no sistema. O resultado foi excelente, pois ao ligar a bateria foi reestabelecida a sinalização do sistema.

Diante disso, percebe-se que este protótipo se caracteriza como uma tecnologia extremamente usual para essas comunidades ribeirinhas utilizarem no transporte fluvial noturno por causa da falta de visibilidade e sinalização entre as embarcações de pequeno porte, na qual proporciona sinalização entre esses sujeitos que fazem uso do transporte fluvial e apresenta um custo pequeno para aquisição/produção.

Após os testes, verifica-se que a produção em gran-

de escala do sistema de sinalização de baixo custo tem o enorme potencial, e poderá ser uma alternativa a beneficiar inicialmente diversas comunidades das regiões tradicionais das ilhas de Abaetetuba Pa, por meio de uma tecnologia barata e com potencialidade em colaborar para a diminuição dos acidentes marítimos que ocorrem com bastante frequência no período de visibilidade reduzida nas regiões de ilhas.

É importante evidenciar que a maioria dessas famílias ribeirinhas não possuem sistema de sinalização marítima pelo fato dos sistemas semelhantes vendidos no mercado serem de alto custo. No panorama político e social vivenciado por esses ribeirinhos, as tecnologias sociais possuem papel imprescindível, no intuito de colaborar para a solução de algum tipo de problemática social e que se adequem a aspectos pré-estabelecidos de simplicidade, de fácil aplicabilidade e de baixo custo (RAE, 2010).

Ainda, em concordância com o Instituto de Tecnologia Social (ITS), a tecnologia social consiste em “soluções elaboradas a partir da interação com a população, a partir das respostas aos problemas que a mesma enfrenta, trazendo em conta suas tradições, arranjos organizacionais, saberes locais, o potencial natural da região [...], sua realidade histórica, econômica, social e cultural (ITS, 2022, p.1), todos os preceitos que foram observados para a solução da problemática utilizada no presente projeto.

Como tecnologia social o Sistema de Sinalização de Baixo Custo para pequenas embarcações, que utiliza como principal força motriz a energia eólica, demonstra ter um enorme potencial para beneficiar os ribeirinhos locais das 72 ilhas que ficam às margens da cidade de Abaetetuba-PA, na melhoria do tráfego marítimo noturno. Pois além de ser uma tecnologia barata para a sua elaboração, utiliza a energia do vento para gerar iluminação em seu sistema de sinalização.

Acredita-se que esse protótipo poderá contribuir para ajudar no traslado marítimo noturno dessas famílias ribeirinhas e também de famílias de outras localidades que vivem em condições semelhantes a essas, na qual dependem totalmente ou parcialmente de pequenas embarcações para se locomoverem.

O princípio primordial durante a execução do projeto centrava-se em construir uma tecnologia de baixo custo para atender as muitas famílias nativas dessa região que não possuem condições de adquirir um sistema de sinalização marítima. Nessa perspectiva, trabalhou-se com materiais em sua grande maioria reciclados com a proposta de desenvolver um sistema que gera sinalização por meio da utilização da energia eólica no intuito de ser um projeto com preço baixo, logo ser uma tecnologia acessível.

É inegável que este protótipo se mostra como um enorme divisor de águas no que concerne à navegação marítima dessa região, pois mesmo precisando de melhorias no design final, já aponta benefícios extremamente significantes para a melhoria do tráfego fluvial e aponta para a diminuição dos índices de acidentes que acontecem com bastante frequência no período de menos visibilidade, sendo que esses acidentes de modo geral, deixam sequelas graves ou até mesmo resultam em vítimas fatais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que qualquer produto tenha uma aceitação e sucesso na sua finalidade, faz-se necessário que o desenvolvedor conheça as necessidades do público alvo. E partindo deste pressuposto, foi exatamente o que ocorreu neste projeto. Partindo de uma demanda da comunidade local das ilhas no entorno do Município de Abaetetuba, que não possuíam condições de utilizar os produtos de mesma natureza em razão do custo elevado, como também por não existir um sistema sinalização marítima próprio para pequenas embarcações.

Os testes realizados ao entorno do Rio Arumanduba, obtiveram resultados significativos, uma vez que o produto funcionou corretamente, cumprindo sua finalidade, o que certamente irá melhorar o tráfego fluvial na região, ocasionando diminuição dos índices de acidentes que acontecem com bastante frequência no período de menos visibilidade.

A proposição inicial do projeto foi executada com êxito, em desenvolver o protótipo do sistema de sinalização de baixo custo com materiais reaproveitados e que utiliza como força motriz a energia do vento para gerar sinalização, com a finalidade de ser usado nas pequenas embarcações das famílias ribeirinhas que residem nas proximidades das 72 ilhas que compõem as margens do rio da cidade de Abaetetuba-PA.

Vale ressaltar, que mesmo com o grande sucesso no período de testes, e apesar do grande avanço realizado, precisa-se avançar em possíveis melhorias do protótipo para que torne o uso deste sistema de sinalização mais eficiente.

Diante disso, essa tecnologia mesmo em fase inicial possui potencial importante para contribuir com a melhoria das condições do tráfego marítimo no período noturno, onde a visibilidade entre os condutores dessas embarcações são mínimas, colaborando assim com a possibilidade de minimizar os acidentes marítimos que ocorrem com muita frequência pela falta do uso de um sistema de sinalização entre esses sujeitos que fazem uso dos meios de transporte marítimos para todas as suas atividades de sociali-

zação e sobrevivência.

REFERÊNCIAS

AMARANTE, O.A.C et al. Atlas do Potencial Eólico Brasileiro. Brasília, 2001. Disponível em: <http://www.cresesb.cepel.br/abertura.htm>> Acesso em: 19 de Março de 2017.

BASTOS, M. M. R. D. Geografia dos Transportes: Trajetos e Conflitos nos Percursos Fluviais da Amazônia Paraense: Um Estudo Sobre Acidentes em Embarcações. Uberlândia. 2006. Dissertação (Mestrado em Geografia e gestão de Território). São Paulo. 2006.

DULTRA, R. M. Viabilidade Técnico-Econômica da Energia Eólica Face ao Novo Marco Regulatório do Setor Elétrico Brasileiro. 2001. Dissertação de Mestrado, COPPE/ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

ITS. Instituto de Tecnologia Social. Tecnologia Social. Disponível em <<http://www.itsbrasil.org.br/cbrts/tecnologia-social>> Acesso em: 05 jun. 2017.

RAE. Tecnologias Sociais. São Paulo, v. 51, nº 1, jan/fev 2011. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rae/v51n1/11.pdf>.> Acesso em: 26 de Mar. 2017.

ROSS, J. L. S. (Org.). Geografia do Brasil. São Paulo: Editora da USP, 4^a ed. 2001.

POLLAK, Michael. Memória e Identidade Social: Estudos Históricos, Rio de Janeiro, vol. 5, n. 10, 1992, p. 200-212.

DETERMINANTES DE LA SOSTENIBILIDAD AGRÍCOLA EN EL ESTADO DEL PARÁ: EN BUSCA DE UNA SOSTENTABILIDAD AMBIENTAL

Gisalda Carvalho
Filgueiras
UFPA

André Cutrim
Carvalho
UFPA

Ana Cláudia de
Sousa Araújo
UFPA

Andreia Costa de
Sousa
UFPA

Carmelita de Fátima
Amaral Ribeiro
UFPA

RESUMO

El objetivo del trabajo fue identificar los determinantes de la sostenibilidad agrícola de Pará con el objetivo de contribuir a la definición de políticas públicas orientadas hacia un mejor desempeño de la actividad. La principal conclusión es que el nivel de aplicación de técnicas sostenibles en el sector agrícola sigue siendo bajo en Pará, sin embargo la microrregión Bragantina fue la única con registro de un alto índice de sostenibilidad ambiental (ISA), lo que confirma que los gestores de los órganos Fomento al sector tienen un considerable desafío para hacer que los productores sean orientados al entendimiento de que el aumento de la productividad depende de la adopción y desarrollo de innovación tecnológica limpia, siendo algunas prácticas simples y con costos moderados, viables a la implantación de prácticas sustentables.

Palavras-chave: Sostenibilidad Agrícola; Pará; Políticas Públicas; Sostenibilidad Ambiental.

1. INTRODUÇÃO

En la actualidad, el tema sobre la sostenibilidad está en evidencia, principalmente cuando se trata de actividad económica directamente relacionada con el uso y la explotación de recursos naturales. Esto tiene una fuerte relación con la forma histórica con que los individuos se relacionan con la naturaleza. Los procesos productivos, de modo especial y sus técnicas, trascienden, en muchos casos, la real capacidad de recuperación de los recursos explotados.

Sin embargo, como observa Sachs (2008), es importante destacar que cualquier actividad económica involucra, aunque sea indirectamente, el uso de la naturaleza. A pesar de este aspecto, el drama más evidente se vive en las llamadas actividades primarias (agricultura, ganadería, pesca), principalmente en las regiones donde los niveles de desarrollo son bajos, como es el caso, por ejemplo, de gran parte de la Amazonia brasileña.

La sostenibilidad no debe reducirse tan sólo a la preservación de especies. Esta forma de concebir la sustentabilidad está en desacuerdo con las demandas efectivas de su concreción. La biodiversidad no debe ser tomada como sinónimo de la sostenibilidad, ya que es tan sólo un instrumento, un medio para alcanzarla, aunque no hay duda de su importancia fundamental tanto para el funcionamiento del ecosistema y para su valor económico potencial, asevera Macgrath (1997).

Esta visión de sostenibilidad tiene una preocupación trascendente a la ecología. Según Brüseke (1996, p. 09), ese tipo de mirada “necesita ser agregada a las dimensiones económica y la sociopolítica a fin de que la discusión tome la forma holística, por medio de la cual se pueda entender el proceso de destrucción de la sociedad moderna [...] de una forma sumamente “.

El objeto de estudio de esta investigación es la Amazonia paraense, o sea, el correspondiente territorial de la unidad federada del Pará de la República del Brasil. El Estado de Pará posee un área de 1.247.565 km², es decir, un equivalente al 14,6% del territorio brasileño; Y una población de 7.065.573 habitantes. Por lo tanto, en el caso específico del Estado del Pará, el desarrollo basado en bases sostenibles es posible, siempre que algunos requisitos sean tenidos en cuenta.

La agricultura en el Estado del Pará, a pesar de haber pasado por grandes transformaciones en las últimas décadas, principalmente con el avance del monocultivo de algunos *commodities*, ha sufrido con el estancamiento de sectores tradicionales, los cuales chocan en los límites de la productividad y

de la baja capacidad de aliar crecimiento económico con Conservación ambiental.

De este modo, el presente artículo tiene la intención de mostrar y analizar importantes factores que pueden contribuir a una mejor reflexión sobre la propia dinámica y la sostenibilidad de la actividad agrícola del Estado do Pará. Para ello, el presente ensayo se organizó en cinco secciones, además de esta introducción, a saber: en la segunda sección se presenta la referencial teórico sobre el asunto; En la tercera sección se presentan los aspectos metodológicos de la investigación, principalmente con la utilización de técnicas de análisis factorial; La sección cuatro se realiza un análisis de los resultados; y en la última sección, las consideraciones finales.

2. MARCO TEÓRICO

La sociedad moderna ha impulsado e invertido pesadamente en procesos innovadores, donde la eficiencia económica, medida principalmente en términos de productividad, es el norte de las tomas de decisiones. Los nuevos procesos y nuevos métodos de gestión y de producción se desarrollan y adoptan rutinariamente y los países y regiones que están en la frontera tecnológica, o muy próximos a ella, tienen gran ventaja en relación a los demás.

En este modelo global de desarrollo, las desigualdades son las características más marcadas, pues mucho de lo que es producido, principalmente conocimiento, es poco difundido. De este modo, el acceso es restringido y los costos para acceder a ellos no siempre son posibles de ser arcados. La riqueza es producida, en general por todos, pero se divide de forma desigual.

El beneficio no debe ser el único objetivo de la producción, sino que debe ser agregado a los objetivos ambientales y sociales para que el desarrollo tenga lugar en bases sostenibles. Brüseke (1993, p. 11) sugiere que “el desarrollo sostenible quiere un desarrollo con eficiencia económica, prudencia ecológica y justicia social”. ¿Cómo afrontar tal problema, principalmente para países y regiones donde la producción ocurre en bases casi rudimentarias, con baja intensidad tecnológica?

Es evidente que, en los países en desarrollo, el desafío de la sostenibilidad es aún mayor. Los atropellos estructurales son de gran tamaño y generan efectos capaces de minar cualquier intento de “avance racional”. Las potencialidades locales, representadas por sus nichos ecológicos, en nombre de un desarrollo rápido, son diezmadas y tienen poco retorno en términos de beneficios sociales.

Como señala Brüseke (1993), el modelo de desarrollo tardío, por lo tanto, aquel aplicado a las so-

ciudades atrasadas económicamente, es abrazado políticamente sin la percepción de destrucción de los aspectos que generan un desarrollo equilibrado socialmente en su totalidad. De esta forma, de acuerdo con Brüseke (1993, p. 11), “la modernización no acompañada de la intervención del estado racional y de las correcciones partiendo de la sociedad civil desestructura la composición social, la economía territorial, y su contexto ecológico”.

Este aspecto de la discusión evidencia la necesidad de una evolución de las instituciones para promover la valorización de las aptitudes locales para que el desarrollo de base sostenible pueda efectivamente ocurrir. Las dimensiones sociales, económicas y ambientales necesitan ser congregadas en la misma dimensión temporal, pues de esta forma la sustentabilidad alcanza la transversalidad.

La transversalidad se entiende en la concepción de Brüseke (1993, 1996) como perspectiva multidimensional y la ciencia es la herramienta fundamental de su solidificación, siendo que la buena voluntad y la disponibilidad de recursos financieros para implementar procesos sustentables no son suficientes para que se mantengan a lo largo del tiempo. Es necesario tener intencionalidad para superar los desfases institucionales que bloquean la efectividad del desarrollo sustentable.

Sin embargo, aunque las diversas sociedades del globo alcancen el desarrollo de base sustentable en la proposición multidimensional, las desigualdades no serán eliminadas, pero las oportunidades de alcanzar una nueva etapa valorando sus potencialidades locales serán probablemente mejor aprovechadas.

De este modo, el desarrollo sustentable propone una ruptura con el modelo de desarrollo ligado a las innovaciones eficientes económicamente. (Por ejemplo, sugiere nueva postura y nueva forma de producir y gestionar los recursos (naturales, sociales y económicos) para promover eficiencia también en la distribución de la riqueza. Se buscan visiones alternativas en el ámbito de la economía, pues “la teoría económica que acompañó el surgimiento de la sociedad industrial, era incapaz de identificar la naturaleza como fuente de valor y como algo agotador”.

Autores como Azzoni et al. (2009) destacan la amplia disponibilidad de recursos naturales y su uso sostenible debe pasar, primero, por un proceso de valoración económica. La sostenibilidad, entonces, se entiende bajo dos aspectos: el de la preservación y la conservación. Por lo tanto, para Azzoni et al. (2009, p. 29), en términos de conservación, existe:

Un gran espectro de opciones [...], principalmente cuando se tienen en cuenta los

demás objetivos de desarrollo de una región (generación de empleo, reducción de la pobreza absoluta, etc.) y los respectivos *trade-off*, los cuales se definen, Económicamente, a partir de sus costes y beneficios sociales relativos

De acuerdo con Azzoni *et al.* (2009, p. 30): “El desarrollo sostenible, desde el punto de vista ambiental, implica la maximización de los beneficios netos del desarrollo económico, sujeto al mantenimiento de los servicios y de la calidad de los recursos naturales a lo largo del tiempo”. De tal modo, es posible alcanzar el crecimiento a través del aumento de la producción en bases sostenibles, aunque el proceso se asienta en tecnologías simples, como por ejemplo la siembra directa y la rotación de cultivos, pues así los recursos (renovables) Se utilizarán a tasas admisibles permisivas de regeneración.

3. METODOLOGÍA

El área de estudio incluye las 22 microrregiones del estado de Pará y los datos trabajados son del Censo Agropecuario 2006 (IBGE, 2009). La opción en utilizar los datos agregados por microrregiones se debe al hecho de que algunos municipios no presentan informaciones para algunas de las variables seleccionadas.

En función de su practicidad, se optó por la técnica de análisis factorial para la identificación de los factores de la sostenibilidad de la agricultura en el estado de Pará, la cual permite la transformación de un número mayor de variables originales en un número reducido de factores latentes, de modo que pueda explicar, de manera simple, el conjunto de variables originales, conservando sus informaciones como se ve en HAIR *et al.* (2008); SANTANA (2005).

El trabajo analiza siete variables que se sometieron a las pruebas de validación a la aplicación del análisis factorial. Se aplicaron el método Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adecuado (KMO) y el de Bartlett Test of Sphericity (BTS). El objetivo de ambos es probar la hipótesis de que la matriz de correlación es una matriz de identidad. Cuanto más cerca de la unidad esté KMO, más adecuada será la utilización del análisis factorial.

El modelo de análisis factorial de análisis de los componentes principales se presenta de la siguiente manera:

$$CP1 = \gamma_{11} X1 + \gamma_{12} X2 + \dots + \gamma_{1P} Xp$$

$$CP2 = \gamma_{21} X1 + \gamma_{22} X2 + \dots + \gamma_{2P} Xp$$

.....

$$CPq = \gamma_{q1} X1 + \gamma_{q2} X2 + \dots + \gamma_{qP} Xp$$

De acuerdo con Fávero et al. (2009) a partir de la estandarización de X (media 0 y desviación estándar 1), el modelo factorial pasa a ser escrito, genéricamente, de la siguiente forma:

$$X_i = A_{i1}F_1 + A_{i2}F_2 + \dots + A_{ik}F_k + E_i \quad (1)$$

Em que:

X_i = son las variables i-ésimas ($i = 1, 2, \dots, p$)

F_1, F_2, \dots, F_k = son factores extraídos;

A_i = son las cargas factoriales (siendo $i=1, \dots, k$);

E_i = Son los i-ésimos factores únicos.

Después de la obtención de los factores, cuando las variables se agrupan en factores a partir de la magnitud de sus cargas factoriales, el factor se puede definir de la siguiente manera:

$$F_j = \lambda_{j1}X1 + \lambda_{j2}X2 + \lambda_{j3}X3 + \dots + \lambda_{jn}Xn \quad (2)$$

Donde:

F_j : i-ésimo factor;

λ_{ji} : son los coeficientes de los escores factoriales;

n : es el número de variables.

Al igual que en otros procedimientos estadísticos, el modelo de análisis factorial presenta dos pruebas de validación, básicamente. El más usual es la estadística de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), la cual compara las correlaciones simples con las parciales (SANTANA et al. (2008); FÁVERO et al. (2009)). Esta prueba se presenta matemáticamente como sigue:

$$\text{En que: } KMO = \frac{\sum_i \sum_j r_{ij}^2}{\sum_i \sum_j r_{ij}^2 + \sum_i \sum_j a_{ij}^2} \quad (3)$$

r_{ij} es el coeficiente de correlación de la muestra entre las variables;

a_{ij} es el coeficiente de correlación parcial entre las mismas variables;

Si la matriz de correlación presenta un KMO < 0,5 no se acepta el análisis factorial;

La matriz de correlación, por lo tanto, es el punto de partida del análisis factorial.

A partir de ella se puede determinar si tal técnica

es adecuada o no para el estudio que se pretende desarrollar. Además de la prueba KMO, se tiene el análisis de la matriz por medio de su determinante, el cual es realizado por medio de la prueba de esfericidad de Bartlett (SANTANA et al, 2008). Para que se continúe la técnica de la AF el determinante de la matriz de correlación debe ser diferente de cero.

En el caso de la prueba de Bartlett, el objetivo es "evaluar la hipótesis de que la matriz de las correlaciones puede ser la matriz identidad con determinante igual a uno, pues si es así, las interrelaciones entre las variables son igual a cero. Si, en este caso, se reconsiderar la utilización de la AF "(FAVERO et al, 2009: 241). Esta prueba se expresa de la siguiente manera, en que:

$$\chi^2 = [n-1 - \frac{1}{6}(2p+5)] \ln |R| \quad (4)$$

Donde:

IRI: es el determinante de la matriz de correlación;

n : es el número de observaciones;

p : es el número de variables.

Los factores producidos a partir de la AF pueden en un primer instante no ser fácilmente interpretados y, por eso, necesitan ser rotacionados, es decir, reagrupados. Existen básicamente dos tipos de rotación de datos. En esta investigación se utilizará la rotación por el método varimax, pues de acuerdo con Fávero et al. (2009, p. 224) "es un método ortogonal y pretende que, para cada componente principal, existan sólo algunos pesos significantes y todos los Otros son cercanos a cero, es decir, el objetivo es maximizar la variación entre los pesos de cada componente principal.

De este modo, se llega a la última etapa de la técnica de análisis factorial. Se tiene la definición de los factores y se procede a la interpretación y el nombramiento de los mismos a partir de sus cargas factoriales, cuyas dependen del tamaño de la muestra utilizada y no deben ser inferiores a 0,30.

Para determinar cuáles son las microrregiones con mayor o menor indicador de sostenibilidad agrícola, se calculó el Índice de Sustentabilidad Ambiental (ISA), con base en la metodología descrita por Santana (2005) y, también, Gama (2006). Se estimó la matriz de escores factoriales después de la rotación ortogonal de la estructura factorial inicial que, por definición, sitúa cada observación en el espacio de los factores comunes. La expresión matemática del ISA es dada por:

$$: ISA = \sum_{j=1}^q \left(\frac{\lambda_j}{\sum_j \lambda_j} FP_{ij} \right) \quad (5)$$

Siendo que λ es la varianza explicada por cada factor y $\sum \lambda$ es la suma total de la varianza explicada por el conjunto de factores comunes. El escore factorial fue estandarizado (FP) para obtener valores positivos de los escores originales y permitir la jerarquización de las microrregiones, ya que los valores del ISA varían entre cero y uno. La fórmula matemática utilizada fue la siguiente:

$$FP_i = \left(\frac{F_i - F_{\min}}{F_{\max} - F_{\min}} \right) \quad (6)$$

En el que F_{\min} y F_{\max} son los valores máximo y mínimo observados para los escores factoriales asociados a las microrregiones del estado de Pará. Según lo propuesto por Santana (2005), Santana et al (2008) y Gama (2006), para facilitar la interpretación de los resultados se establecieron los siguientes intervalos de valores del ISA, agrupando las microrregiones según el grado de sostenibilidad: los valores del índice situados por debajo de 0,4 se consideran bajos; Entre 0,4 y 0,69 representan un nivel de sostenibilidad intermedio; Los valores superiores 0,70 se consideran altos en sostenibilidad.

Para el análisis de la situación de Pará desde el punto de vista de su sostenibilidad, se definieron siete variables, buscando la adecuación del modelo a la realidad del estado, a saber:

- i) Energía obtenida: se refiere a la energía en el establecimiento rural, proveniente de una red general o obtenida de otra forma, como: generador, convertidor de energía, etc.
- ii) Asistencia técnica: consiste, en el ámbito de la política agrícola, en diseminar conocimientos y formar productores rurales, familias rurales y organizaciones, en los aspectos tecnológicos y gerenciales del sistema productivo agrícola, buscando la generación de empleo, renta y desarrollo rural sostenible;
- iii) Rotación de cultivos: es una práctica agrícola que consiste en alternar anualmente especies vegetales en una misma área agrícola;
- iv) Abono orgánico: procedente de restos de plantas y / o animales (estiércol y orina de animales), otros compuestos orgánicos que se disuelven y desintegrados por el suelo, tales como: abono verde, viza, humus de gusano, biofertilizantes e inoculantes Fijador de nitrógeno).
- v) Agricultura orgánica: es un sistema de producción que evita o excluye ampliamente el uso de todo producto químico en la explotación agrícola.
- vi) Plantación Directa: es un sistema diferenciado de manejo del suelo, con el objetivo de disminuir el impacto de la agricultura y las máquinas agrícolas sobre el mismo.

vii) Plantación a nivel: es una práctica agrícola, cuyas líneas de siembra se realizan siguiendo las curvas de nivel, es decir, locales con la misma altitud.

Con el fin de clasificar las diversas microrregiones paraenses en términos de prácticas sostenibles reveladas por el análisis factorial, se utilizó, además, la técnica de análisis de agrupamientos, la cual, según Hair *et al.* (2008), es un grupo de técnicas multivariadas. El propósito primario es agregar objetos basados en las características que poseen. Como el análisis factorial es una técnica multivariada de datos. Su diferencia está en la forma de agregación de los datos, pues busca agregar objetos (municipios, regiones, empresas, etc) con base en la similitud de ellos.

En general, tres son los tipos de medidas de similitud: medidas de distancia, medidas de correlación y medidas de asociación. De acuerdo con Fávero et al. (2009, p. 201) "las medidas más comunes de similitud son las de distancia, en especial, la distancia euclidiana simple y la cuadrática". De forma genérica se tiene que la medida de distancia euclidiana, entre la observación i y la observación j (D_{ij}), es dada de acuerdo con Santana *et al* (2008) :

$$D_{ij}^2 = \left| \sum_{k=1}^n (X_{ki} - X_{kj})^2 \right| \quad (7)$$

Donde x_{ki} es el valor de la variable x_k para la observación i y x_{kj} es el valor de la variable para la observación j . Sin embargo, la distancia euclidiana simple trabaja con datos no estandarizados, lo que puede generar inconsistencias entre soluciones de agrupamientos cuando se cambia la escala de las variables.

Para solucionar este problema es común la estandarización de las variables, procedimiento que consiste en la conversión de cada variable en escores estándar por la sustracción de la media y división por la desviación estándar para cada variable (Hair *et al.* (2008).

El siguiente paso en el análisis de agrupación, después de la definición de la medida que se utilizará para medir la similitud, es la selección del método utilizado para agrupar las variables. En esta etapa la elección puede seguir dos caminos, los métodos jerárquicos y los no jerárquicos.

Los métodos jerárquicos pueden ser de dos tipos: aglomerativos o divisivos. En los aglomerativos cada objeto comienza como su propia agrupación, en pasos siguientes los dos grupos más cercanos se combinan en un nuevo agregado, reduciendo así el número de agrupaciones en una unidad en cada paso. Cuando el proceso de agrupamiento prosigue

en la dirección opuesta de los métodos aglomerativos, se denomina método divisivo (Hair et al. (2008).

Entre los métodos jerárquicos aglomerativos los más populares son: conexión individual, conexión completa, enlace medio, método de ward y método de centroide. Estos métodos difieren en la forma en que se calcula la distancia entre las agrupaciones. Los métodos no jerárquicos dependen de la especificación previa por el investigador del número de agregados.

En este trabajo se utilizará el método jerárquico aglomerativo de Ward, el cual tiene como objetivo evaluar los grupos por su grado de dispersión d. La dispersión intragrupo es medida por la suma de las desviaciones cuadráticas (SDQ) entre sus elementos de tal modo que:

$$SDQ = \sum_{i=1}^q [d(e_i, o)]^2 \quad (8)$$

Donde o es el centroide (promedio) del grupo.

4. RESULTADO Y DISCUSIÓN

La muestra utilizada se presentó adecuada para la utilización del análisis factorial. La prueba de Bartlett, con valor 83,5, confirmó la significancia de la matriz de correlación al nivel de 1% de probabilidad de error. Esto permitió aceptar la hipótesis alternativa de que la matriz de correlación no es identidad.

Esta adecuación también fue confirmada por la prueba KMO, que presentó valor igual 0,798, significando buena condición de adecuación de los datos. De este modo, se procedió con la extracción de los factores y las respectivas estimaciones de las cargas factoriales.

La Tabla 1, a continuación, presenta los resultados de la solución inicial y rota para los siete factores posibles y sus respectivas relevancias explicativas.

Tabla 1 - Variación total explicada de los factores extraídos para las microrregiones de Pará

Componentes	Autovalores y varianza iniciales			Varianza después de la rotación		
	Varianza total	% da Varianza	Varianza acumulada	Total	% da Varianza	Varianza acumulada
1	3,966	56,651	56,651	3,371	48,156	48,156
2	1,426	20,367	77,017	2,020	28,862	77,017
3	0,575	8,213	85,230			
4	0,420	5,995	91,225			
5	0,299	4,272	95,497			
6	0,204	2,907	98,404			
7	0,112	1,596	100,000			

Fuente: Censo Agropecuario (IBGE) de 2006.

Se aplicó el criterio de la raíz latente, se confirmaron dos componentes, los cuales explican 77,02% de la

varianza total del conjunto de los datos, satisfaciendo el criterio del porcentaje de la varianza. La Tabla 2 presenta las cargas factoriales de las variables que componen cada uno de los factores, representadas en las tres primeras columnas, así como el grado de correspondencia entre cada variable y factor, o sea, su comunalidad mostrada en la cuarta columna.

Tabla 2 - Matriz de cargas factoriales, después de rotación ortogonal por el método varimax.

	Factores		Comunalidade
	F1	F2	
Plantación a nivel	0,928	0,188	0,897
Abono orgánico	0,920	0,087	0,853
Energía obtenida	0,900	0,093	0,819
Agricultura orgánica	0,772	0,343	0,713
Plantación directa	0,055	0,850	0,725
Asistencia técnica	0,132	0,842	0,726
Rotación de cultivos	0,487	0,649	0,659
Soma del cuadrado del autovalor	3,371	2,020	5,391
Porcentaje de la traza (%)	48,156	28,862	77,017

Fuente: Censo Agropecuario (IBGE) de 2006.

En líneas generales, todas las variables presentaron buena significancia en lo que se refiere a la explicación de sus varianzas. La penúltima línea, correspondiente a la suma del cuadrado de los autovalores, presentó valores del orden de 3,371 y 2,020, respectivamente, para los dos factores extraídos. Conforme Santana *et al.* (2008, p. 131) estos datos indican “la importancia relativa de cada factor en la explicación de la varianza asociada al conjunto de variables analizadas”.

La extracción de factores, por regla general, ocurrió por orden de importancia en relación al total de la varianza explicada. Después del proceso de rotación de los datos, el Factor 1 explicó el 48,16%, mientras que el Factor 2, el 28,86%. El valor equivalente a 5,391, presentado en la penúltima fila de la Tabla 2, representa la suma total del cuadrado de los autovalores indicando la porción total de varianza extraída después del ajuste de los datos

Como cada variable tiene un autovalor máximo igual a la unidad, entonces es posible comparar la parte de la varianza total a ser explicada obtenida por la solución factorial (5,391) con la variación total del conjunto de las variables representada por el trazo de la matriz factorial. El rasgo es la varianza total a ser explicada, la cual es obtenida por medio de la relación entre la suma del cuadrado del autovalor con la suma de los autovalores de todos los factores posibles de ser generados.

Conforme los resultados se puede afirmar que los dos factores extraídos logran explicar el 77,02% del total de la varianza. Este índice se considera satisfactorio, demostrando un buen grado de correlación entre las variables. De acuerdo con Santana *et al.* (2008), cada vez que se obtiene una solución factorial satisfactoria, se hace necesario asignar un

significado a ella.

Una vez extraídos los factores, se procede a la nominación, a fin de ajustar la técnica a la discusión establecida, considerando la elección de los objetivos y de los datos para alcanzarlos. Se tienen en cuenta las señales, así como el patrón de las cargas factoriales, de modo especial las con los más altos valores.

Las variables seleccionadas para esta solución factorial están relacionadas con la sustentabilidad de conservación, descrita al inicio de este artículo. Se trata de prácticas y técnicas conservacionistas, las cuales apuntan a la utilización de los recursos en el proceso productivo de una forma más racional, donde la productividad crezca sin perjudicar las características naturales básicas de los recursos involucrados. De este modo, la nominación de los factores se mostró desafiante.

El primer factor agrega las variables plantación a nivel, abono orgánico, energía obtenida y agricultura orgánica, prácticamente la totalidad con valores altos, reflejando coherencia con la discusión de la sustentabilidad. La práctica del plantío a nivel, además de mejorar la productividad es indispensable para su conservación, pues favorece el aumento de la infiltración de agua y reduce la erosión y la consecuente pérdida del suelo.

Sin embargo, el uso de esta técnica no debe hacerse de forma aislada. De este modo, la fertilización orgánica, junto con la energía y la agricultura orgánica, fortalece el proceso de conservación del suelo. Así, el Factor 1 fue denominado “producción conservacionista”, pues una vez combinadas adecuadamente tales variables, se logra aliar productividad con conservación.

El Factor 2 fue compuesto por las variables: siembra directa, asistencia técnica y rotación de cultivos. Estas variables están también relacionadas con la conservación y el mejoramiento del suelo, diferenciadas de las demás por el hecho de presentar ventaja de productividad y de costos. La siembra directa mejora la resistencia del cultivo en relación a las plantas dañinas, así como hace el suelo más propicio a la producción.

Para Golla (2006), la rotación de cultivos también contribuye a una reducción de malas hierbas, plagas y enfermedades, al tiempo que contribuye al mantenimiento de la estructura del suelo. De este modo, aliadas a una asistencia técnica adecuada, tales procedimientos pueden impulsar de forma diferenciada la producción. Por lo tanto, el Factor 2 fue denominado “gestión conservacionista”.

En términos de índice de sostenibilidad ambiental (ISA), obtenido a partir de los escores factoriales

asociados a estas dimensiones, las microrregiones paraenses se presentaron, en mayor parcela, baja sustentabilidad. De acuerdo con la Tabla 3, siguiente, sólo dos microrregiones, Guamá y Santarém, presentaron una señal positiva para los dos factores. Esto significa la conjugación de las prácticas conservacionistas, es decir, tanta producción y gestión están convergiendo para una producción dentro de los moldes de la sustentabilidad.

En la microrregión Guamá, la rotación de cultivos es más incidente, así como asistencia técnica, factores que permiten un mejor desempeño en el aspecto de la producción con conservación. Las demás microrregiones, con excepción de Altamira, Itaituba, Paragominas y Conceição do Araguaia, presentaron señal negativa para el Factor 2. La ausencia de asistencia técnica es el principal motivo justificante para esta situación.

Quince microrregiones, es decir, el 68,18% del total presentaron una señal negativa para el primer factor. En cierto modo, esto revela que las prácticas utilizadas en mayor intensidad difieren de las aquí planteadas como determinantes para la sostenibilidad de la agricultura.

En estas microrregiones predomina la producción mecanizada y en gran escala, con uso abundante de áreas territoriales. Un grupo de 10 microrregiones presentó una señal negativa para los dos factores, lo que determina la condición de menos conservacionistas en sus prácticas y gestiones de producción. En términos de ordenación del ISA, sólo una microrregión alcanzó alto grado de sostenibilidad ambiental, con $ISA > 0,7$ (la microrregión Bragantina obtuvo ISA igual a 0,843).

Tabla 3 - Valores de los escores factoriales originales y estandarizados y el Índice de Sustentabilidad Ambiental (ISA) de la Agricultura del Estado do Pará

Microrregiones	Escore factorial original		Escore factorial estandarizado		ISA
	Factor 1	Factor 2	FP1	FP2	
Bragantina	2,982	-0,304	1,000	0,582	0,843
Cametá	1,824	-0,328	0,715	0,509	0,638
Guamá	1,266	1,506	0,578	0,473	0,539
Tomé-Açu	0,737	-0,355	0,448	0,440	0,455
Santarém	0,523	1,555	0,395	0,407	0,407
Castanhal	0,413	-0,276	0,368	0,419	0,387
Salgado	0,409	-0,417	0,367	0,419	0,386
Tucuruí	0,162	-0,012	0,306	0,403	0,342
Altamira	-0,062	1,323	0,251	0,389	0,303
Furo de Breves	-0,230	-1,257	0,210	0,378	0,273
Parauapebas	-0,403	-0,677	0,167	0,367	0,242
São Félix do Xingu	-0,443	-0,531	0,157	0,365	0,235
Redenção	-0,451	-0,424	0,155	0,364	0,234
Marabá	-0,484	-0,202	0,147	0,362	0,228
Óbidos	-0,508	-0,478	0,141	0,361	0,223
Itaituba	-0,658	0,308	0,104	0,351	0,197
Belém	-0,664	-0,928	0,103	0,351	0,196
Portel	-0,745	-0,961	0,083	0,346	0,181
Arari	-0,754	-0,637	0,081	0,345	0,180
Almeirim	-0,787	-0,753	0,073	0,343	0,174
Paragominas	-1,047	1,225	0,009	0,326	0,128
Conceição do Araguaia	-1,082	2,620	0,000	0,324	0,122
Valor máximo	2,982	2,620		Mediana	0,314
Valor mínimo	-1,082	-1,257		Mediana	0,239

Fuente: Censo Agropecuario (IBGE) de 2006.

Además, cuatro microrregiones presentaron grado de sostenibilidad ambiental intermedia, con ISA entre 0,4 y 0,7 (microrregión Cametá, Guamá, Tomé-Açu y Santarém, con respectivamente, ISA = 0,638, 0,539, 0,445 y 0,407). Las demás microrregiones (17), que representan el 77,3%, presentaron bajo grado de sostenibilidad ambiental.

En el análisis del punto de vista de los valores medios y medianos del ISA, tenemos que ocho microrregiones estarían por encima de la media y 11 por encima del índice mediano. A efectos de análisis, podemos inferir que tales resultados demuestran la necesidad de inculcar tales prácticas conservacionistas a fin de que se obtengan mejores resultados tanto desde el punto de vista ambiental, cuanto económico y social, pues una vez aliadas tales variables, los resultados en estas tres Las dimensiones se potencian.

De la misma forma, tales resultados sirven como elementos de observación y orientación para los órganos de fomento y de desarrollo de políticas agrícolas para que puedan elaborar con más eficacia sus acciones y estrategias de promoción del desarrollo de la actividad agrícola.

Adicionalmente, el análisis del agrupamiento de las microrregiones paraenses en base a la similitud que poseen en relación a prácticas de sustentabilidad ambiental, utilizando el método jerárquico de Ward como método de agrupamiento y la distancia euclidiana con variables estandarizadas como medida de similitud mostró que esas microrregiones pueden dividirse en tres grupos. De otro modo, para la validación de esa agrupación, se empleó la prueba ANOVA, que a su vez se mostró estadísticamente significativa al 5% de probabilidad de error para todas las variables analizadas.

Los resultados indican una convergencia entre la mayoría de las microrregiones con destaque para la Bragantina, como ya destacó el ISA. De acuerdo con el dendrograma, que puede ser visualizado a través de la Figura 1, la agricultura del Pará en términos de la incidencia de prácticas sostenibles en su producción presenta tres grupos importantes, los cuales coinciden con los diferentes niveles de adopción de prácticas sostenibles: baja, Media y alta, hecho confirmado por la línea imaginaria que corta (forma) los tres grupos de microrregiones (entre las distancias 5 y 10, respectivamente).

Figura 1 – Dendrograma de las microrregiones: 2006

CASO	0	5	10	15	20	25
Microrreg	Num					
Almeirim	3	--				
Belém	7	--				
Portel	4	--				
Arari	6	---+				
São Félix do Xingu	18	--				
Marabá	20	--				
Parauapebas	19	--	-----+			
Redenção	21	--				
Furos de Breves	5	--				
Óbidos	1	---+				
Itaituba	14	--		-----+		
Salgado	9	--				
Tomé-Açu	12	---+				
Castanhal	8	--	-----+			
Altamira	15	---+	-----+			
Tucuruí	16	---+				
Paragominas	17	-----+				
Conceição do Araguaia	22	-----+				
Bragantina	10	-----+				
Cametá	11	-----+	+			
Santarém	2	-----+	+			
Guamá	13	-----+				

Fuente: elaboración propia a partir del software SPSS 17.

La primera agrupación está formada por las microrregiones Almeirim, Belém, Portel, Arari, San Félix del Xingu, Marabá, Parauapebas, Redención, Agujeros de Breves, Óbidos, Itaituba, Salgado, Tomé Açu, Castanhal y Altamira. Después, un 2º agrupamiento (Tucuruí, Paragominas, Concepción del Araguaia, Bragantina, Cametá y Santarém) y, por fin, una agrupación de una única microrregión, que es Guamá.

Del resultado de la investigación empírica, fue posible visualizar microrregiones con ISA más elevadas en microrregiones paraenses, donde se vienen desarrollando las prácticas de explotación agrícola más recomendada para disminuir el impacto negativo en el ambiente, que buscan combinar la explotación de la agricultura con ganadería, aunque esta última no sea muy desarrollada en microrregiones con mayores niveles de ISA.

En el año 2006, el Pará registraba 10.825.117 ha de pastizales, de los cuales el 15,70% pertenecía a la microrregión de San Félix del Xingu, con un ISA de 0,235, por lo tanto, por debajo de la media estadual (0,239), mientras que Bragantina, la mayor ISA (0,843), tenía menos del 1% en el área de pastoreo, es decir, 94.815 ha de pasto.

Además, se hace necesario registrar que entre 2006 y 2009, áreas plantadas con cultivos con temporales y permanentes sufrieron decrementos del 12,87% y del 4,45%, respectivamente, aunque el VBP, de ambas, creció, tal vez debido al aumento de precios de los productos agrícolas. En este sentido, este estudio se muestra consistente en la orientación de prácticas agrícolas sostenibles que resulten en mayor productividad en menor área explotada.

5. CONCLUSIONES

A técnica de análisis factorial permitió la agrupación de las variables que influyen en las prácticas de explotación agrícola consideradas sustentables en las microrregiones paraenses. Dos grupos,

sólo, explicaron el 77,02% de la varianza total de los datos, que fueron denominados como producción conservacionista y gestión conservacionista.

Además, los resultados del ISA confirmaron que las microrregiones del estado de Pará poseen un bajo desempeño en sostenibilidad ambiental, ya que de las 22 microrregiones, 17 registraron un bajo índice, lo que corresponde al 77,27% del total, revelando deficiencias en la orientación, En la ejecución y gestión de las políticas agrícolas para una producción que dé lugar a una menor degradación del medio ambiente.

En una etapa intermedia de prácticas sostenibles en la agricultura, se encuadraron cuatro microrregiones: Cametá, Guamá, Tomás Açu y Santarém, con ISA entre $0,4 \geq 0,7$. Este resultado ya permite una indicación para que los formuladores de política agrícola o de fomento al desarrollo rural observan cada una de esas microrregiones, en criterios que indiquen prácticas de explotación agrícola más sostenibles.

Sólo la microrregión de Bragantina obtuvo un ISA de 0,84, por lo tanto, considerado alto. Esta microrregión presentó escores factoriales positivos y relativamente altos en los dos principales factores, indicando prácticas sostenibles, tales como: plantación a nivel uso de abono orgánico, siembra directa, rotación de cultivos y otros, o sea, prácticas y gestión conservacionistas del uso del suelo y Así, destacándose frente a las demás microrregiones.

Por último, el análisis de agrupamiento corroboró en los resultados del análisis factorial, es decir, las explotaciones agrícolas en las microrregiones paraenses pudieron ser encuadradas en tres estratos del ISA: alto, intermedio y bajo, con la predominancia para este último.

REFERENCIAS

AZZONI, C. R.; HADDAD, E. A.; HADDAD, P. R. Plano estadual de logística e transporte do estado do Pará: arranjos produtivos locais na economia paraense. São Paulo: FIPE, 2009.

BRÜSEK, F. J. O problema do desenvolvimento sustentável. Belém: UFPA/NAEA, Papers do NAEA, nº 13, novembro, 1993.

BRÜSEK, F. J. Pressão modernizante, estado territorial e sustentabilidade. Paper apresentado no Workshop da Fundação Joaquim Nabuco sobre Meio Ambiente, Desenvolvimento e Política de Governo, Recife, p. 22.-25, 1996.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; SILVA, F. L.;

CHAN, B. L. Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

GAMA, Z. J. C. Análise da competitividade das empresas de móveis da região metropolitana de Belém: 2000 a 2004. Dissertação de Mestrado em Economia pela Universidade da Amazônia (Unama), Belém: Unama, 2006.

GOLLA, A. M. Práticas conservacionistas na agropecuária. Governo de São Paulo, Apta Regional, 2006. Disponible en: http://www.aptaregional.sp.gov.br/artigo.php?id_art=235. Acceso en: 15/06/2017.

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. Análise multivariada de dados. 6ª. Edição, Porto Alegre: Bookman, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo agropecuário 2006, 2009. Disponible en: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006>. Acceso en: 13/06/2017.

MACGRATH, D. Biosfera ou biodiversidade: uma avaliação crítica do paradigma da biodiversidade. In: XIMENES, T. (Org.). Perspectivas do desenvolvimento sustentável: uma contribuição para a Amazônia 21. Belém: UFPA/NAEA/UNAMAZ, . p. 33-69, 1997.

SACHS, J. D. A riqueza de todos. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2008.

SANTANA, A. C. Elementos de economia, agronegócio e desenvolvimento local. Belém: GTZ; TUD; UFPA, p. 133-142, 2005.

SANTANA, A. C. et al. Análise sistêmica da fruticultura paraense: organização, mercado, e competitividade empresarial . Belém: Banco da Amazônia, 2008.

DIAGNÓSTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO ASSENTAMENTO NOVA JERUSALÉM, MUNICÍPIO DE MARAGOGI - AL

Mônica Lima Alves
Pôrto
IFAL

Jailson do Carmo Alves
IFAL

Izailque Carolino de
Oliveira
IFAL

Jonathas da Silva
Santos
IFAL

RESUMO

A agricultura familiar, historicamente, tem se constituído em fonte de geração de alimentos, emprego e renda. O objetivo deste trabalho foi realizar um diagnóstico das culturas produzidas, bem como as culturas que apresentam potencial para o desenvolvimento econômico, social e sustentável do assentamento Nova Jerusalém, no município de Maragogi - AL. A pesquisa foi realizada durante o mês de setembro 2016. Foram realizadas visitas *in loco* no assentamento, onde foram coletadas informações quantitativas e qualitativas junto a 20 famílias assentadas, com a aplicação dos questionários semiestruturados. A presente pesquisa constatou que existe a presença de agentes que dificultam e restringem a produção agrícola e geração de renda no assentamento Nova Jerusalém, tais como: correção e adubação do solo ineficientes, baixa utilização de irrigação, pouca assistência técnica, produção de culturas restritas. A utilização de uma maior diversidade de culturas, com maior produtividade e de maior retorno financeiro é uma alternativa para a sustentabilidade da produção agrícola e aumento da renda dos agricultores do assentamento Nova Jerusalém.

Palavras-chave: Agricultura Familiar; Geração de Renda; Sustentabilidade.

1. INTRODUÇÃO

A agricultura familiar, historicamente, tem se constituído em fonte de geração de alimentos, emprego e renda no meio rural. Dentre as alternativas rurais, os assentamentos de agricultores familiares em terras produtivas são empreendimentos de retorno imediato para o desenvolvimento municipal (ROSA; GUIMARÃES, 2011). A agricultura familiar é responsável por mais de 80% da ocupação no setor rural do Brasil, gerando sete de cada dez empregos no campo e em torno de 40% da produção agrícola nacional (CONAB, 2012).

A maior parte dos alimentos que abastecem a mesa dos brasileiros, na atualidade, é oriunda dos pequenos lotes. Essa modalidade de agricultura favorece a utilização de práticas produtivas ecologicamente mais equilibradas, como a diversificação de cultivos, o menor uso de insumos industriais e a preservação do patrimônio genético (SANGALLI; SCHLINDWEIN; CAMILO, 2014). Ao produzir alimentos para seu próprio consumo, o agricultor familiar garante uma segurança alimentar a sua família e também complementa sua renda com a comercialização do excedente da colheita, proporcionando à comunidade local maior acesso a alimentos de qualidade (ABREU *et al.*, 2013).

O termo “assentamento” surgiu, inicialmente, no vocabulário jurídico e sociológico da reforma agrária da Venezuela, em 1960, difundindo-se para outros países. Pode ser definido como a criação de novas unidades de produção agrícola, através de políticas governamentais que visam o reordenamento do uso da terra, a fim de beneficiar trabalhadores rurais sem terra ou com pouca terra (BERGAMASCO; NORDER, 1996).

O município de Maragogi, estado de Alagoas, apresenta o maior número de assentamentos do Estado, com dezoito no total (LIMA *et al.*, 2015). O assentamento Nova Jerusalém fica localizado no distrito de Peroba em Maragogi-AL, possuindo hoje aproximadamente 60 famílias (INCRA, 2012). No passado, o assentamento Nova Jerusalém foi uma fazenda de produção de coco, a qual foi vendida para o INCRA, sendo que após um ano de aguardo, de acampamento para assentamento, as famílias conquistaram o direito de suas parcelas de terra (LIMA *et al.*, 2015).

Para os assentados obterem êxito na sua produção e geração de renda, alguns aspectos devem estar bem trabalhados e acessíveis, como acesso a orientação técnica, disponibilidade de água, aquisição de sementes, adubação e nutrição das plantas e políticas públicas. Entretanto, após conquistarem o direito à terra, o que vem sendo observado é que os assentados se defrontam com novas incertezas,

expectativas e desafios quanto às organizações econômica e social nos assentamentos e em relação à sociedade como um todo (SANGALLI; SCHLINDWEIN; CAMILO, 2014).

O assentamento Nova Jerusalém vem sendo assistido pelo Programa de Extensão Minha Comunidade, iniciativa da Pró-Reitoria de Extensão do IFAL, programa esse abraçado pelo IFAL/*Campus Maragogi* que numa perspectiva interdisciplinar desenvolvem atividades de pesquisa e extensão na localidade, cujo o objetivo é qualificar os potenciais existente, geração de renda, bem-estar social e sustentável, dentro do segmento da produção agrícola.

A compreensão dos mecanismos de produção e geração de renda dentro das unidades produtivas dos agricultores assentados é uma importante ferramenta para a promoção do desenvolvimento das famílias assentadas (SANGALLI; SCHLINDWEIN; CAMILO, 2014).

Diante desse aspecto, o objetivo deste trabalho foi realizar um diagnóstico da produção agrícola, bem como as culturas que apresentam potencial para o desenvolvimento econômico, social e sustentável no assentamento Nova Jerusalém no município de Maragogi-AL.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Assentamento Nova Jerusalém, que fica localizado no distrito Peroba, zona rural do município de Maragogi-AL, cuja sede fica localizada nas coordenadas geográficas 08° 56’S de latitude e 35° 17’W de longitude, confrontando com a rodovia AL-101 NORTE (Figura 1).

A coleta dos dados ocorreu no mês de setembro de 2016. Foram realizadas visitas *in loco* no assentamento Nova Jerusalém, onde foram coletadas informações quantitativas e qualitativas junto aos agricultores, com a aplicação de um questionário semiestruturado para análise das atividades agrícolas e a reflexão sobre a realidade local.

Figura 1. Localização do assentamento Nova Jerusalém, Maragogi-AL. IFAL, 2016.



Fonte: Google Earth.

Os questionários foram aplicados pelos Bolsistas de Extensão do Programa Minha Comunidade do IFAL/Campus Maragogi, para 20 famílias escolhidas aleatoriamente, sendo aplicado para um membro de cada família. O questionado continha perguntas que possibilitaram identificar a situação atual das atividades agrícolas dos assentados, considerando aspectos como: aspectos de cultivo, assistência técnica, dificuldade e facilidades na produção, entre outros aspectos.

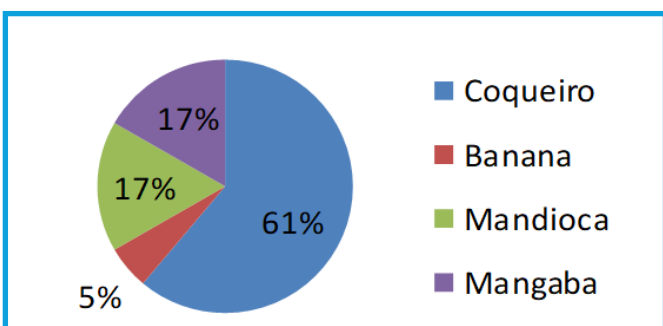
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As informações e análises a seguir foram obtidas através da avaliação dos dados levantados pelo questionário para 20 famílias do Assentamento Nova Jerusalém, no município do Maragogi-AL.

3.1 PRINCIPAIS CULTURAS PRODUZIDAS

As principais culturas produzidas no assentamento são coco, banana, mangaba e macaxeira (Figura 2). Observa-se que a cultura do coco se destaca na produção, sendo responsável por 61% da produção, em seguida vem a cultura da mandioca e mangaba com 17% da produção para ambas frutíferas. A cultura da banana representa 5% de produção. Observa-se um maior potencial para produção de frutíferas, principalmente para a cultura do coqueiro, este fato está relacionado ao histórico de produção da área, onde anteriormente era uma fazenda destinada a produção de coco. Dentro das culturas regionais, a cultura da mandioca é a única que vem sendo produzida, esse fato pode estar relacionado a sua boa adaptação e desenvolvimento em solos com baixa fertilidade.

Figura 2. Principais culturas produzidas no Assentamento Nova Jerusalém, Maragogi-AL. IFAL, 2016.



Verifica-se uma situação de baixa diversificação de culturas exploradas pelos assentados, o que é um fato preocupante. Seria interessante uma exploração de maior número de culturas, com o intuito de reduzir os riscos de se ter apenas uma atividade como principal fonte de renda e manutenção familiar, tais como risco de perder sua produção devido a

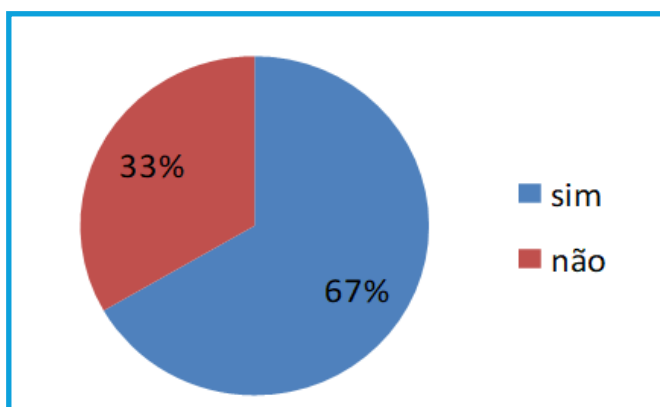
agentes externos, como clima, pragas e doenças e está sujeito às condições de mercado (MOREIRA; BINOTTO, 2014).

Como sugestão para diversificar a produção e aumentar a renda familiar, a produção de hortaliças surge como uma excelente alternativa, pois, dentre os alimentos produzidos na agricultura familiar, há destaque para a produção das hortaliças, que são geralmente de ciclo curto e podem ser cultivadas em pequenos espaços a exemplo das hortas caseiras (FILGUEIRA, 2008). A sua produção, tanto é destinada para alimentação da família como seu excedente pode ser comercializado em feiras locais, além de estimular um hábito alimentar mais saudável e seguro das famílias. A sua produção ainda pode ser absorvida pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE, contribuindo para geração de renda do município.

3.2 ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Quanto a assistência técnica (Figura 3), verifica-se que a grande maioria dos assentados (67%) não dispõem atualmente de nenhum tipo orientação técnica em seus cultivos. Esse fato é bastante preocupante, pois a carência de assistência técnica resulta na dificuldade de planejamento, na regularidade de produção e na quantidade e qualidade dos produtos agrícolas (SILVA; BACCARIN, 2014).

Figura 3. Utilização de assistência técnica no Assentamento Nova Jerusalém, Maragogi-AL. IFAL, 2016.



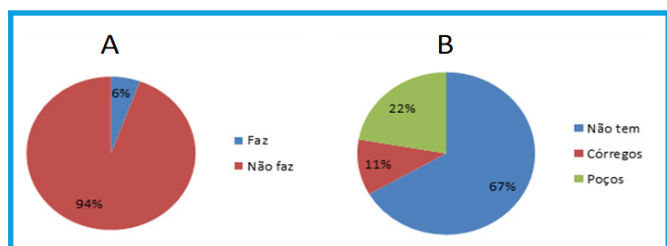
3.3 IRRIGAÇÃO

Com relação aos sistemas de irrigação, verificou-se que 94% dos assentados não fazem a utilização do sistema de irrigação (Figura 4A), pelo fato do alto custo de implantação, bem como a falta de assistência técnica nessa área. Apenas cerca de 6% fazem uso de irrigação (Figura 4A), esse percentual de irrigação pode e deve ser aumentado, mas antes deve ser avaliado a quantidade e qualidade da água disponível. A água utilizada para irrigação é proveniente de poços artesianos e córregos existente nas

parcelas (Figura 4B).

A irrigação é uma das práticas agrícolas que mais contribuem para o incremento das produtividades das culturas agrícolas, sendo proposta como uma estratégia para aumento da produção de forma sustentável (MANTOVANI; BERNARDO; PALARETTI, 2006). Assim, a baixa utilização da irrigação pelos produtores pode ser definida como um dos principais fatores limitantes para a exploração agrícola no assentamento Nova Jerusalém.

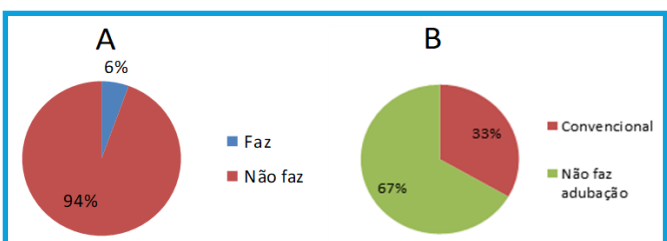
Figura 4. Uso (A) e fonte (B) do sistema de irrigação no Assentamento Nova Jerusalém, Maragogi-AL. IFAL, 2016.



3.4 CALAGEM E ADUBAÇÃO

Com relação a correção do solo, a grande maioria dos assentados (96%) não fazem uso da prática de calagem, enquanto apenas 4% utilizam fazem correção do solo em seus plantios (Figura 5A). Associado a isso, cerca de 67% dos produtores do assentamento Nova Jerusalém não fazem uso de nenhum tipo de fertilizante em suas culturas, enquanto 33% utilizam o sistema de adubação convencional (com adubos químicos solúveis) em suas parcelas (Figura 5B).

Figura 5. Utilização de calagem (A) e adubação (B) no Assentamento Nova Jerusalém, Maragogi-AL. IFAL, 2016.



A correção do solo através da prática da calagem elimina os problemas de acidez do solo, reduzindo a toxicidade de Al^{3+} e outros elementos tóxicos e elevando a disponibilidade dos nutrientes essenciais para as culturas, sendo uma prática de grande importância para a produção agrícola (CEFSPE, 2008). O fato de pouco assentados empregarem essa prática em seus cultivos é fato que pode ter sido como muito negativo a produção agrícola do assentamento.

Boa parte das parcelas apresentam solo arenoso. Esse tipo de solo apresenta baixa fertilidade natural, requerendo uma constante aplicação de uma matéria orgânica e nutrientes para melhorar suas características e elevar a disponibilidade de nutrientes para

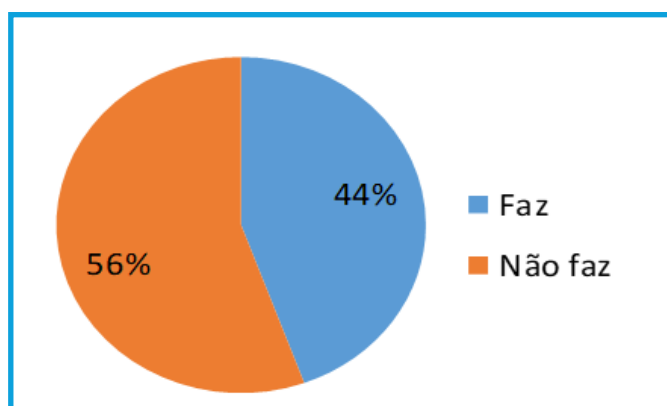
as culturas (CEFSPE, 2008). A adubação é uma prática extremamente importante para a exploração racional das culturas agrícolas, sendo fundamental para a obtenção de bons rendimentos. A adubação adequada e bem equilibrada, traz ao produtor não só ganhos em produtividade, mas também a melhoria da qualidade da produção, estado fitossanitário das plantas, entre outras (PÔRTO *et al.*, 2012).

Diante dos dados, verifica-se a necessidade de trabalhos voltados para a conscientização dos agricultores assentados da importância da calagem e adubação para a melhoria da produção de suas culturas.

3.5 ROTAÇÃO DE CULTURAS

Com relação a prática de rotação de culturas a maioria, cerca de 56% não fazem rotação de cultura e apenas 44% fazem rotação de culturas (Figura 6). Esse fato pode estar relacionado com principais culturas plantadas pelos assentados (principalmente espécies frutíferas), as quais apresentam ciclo longo, dificultando o emprego da prática de rotação.

Figura 6. Utilização de rotação de culturas no Assentamento Nova Jerusalém, Maragogi-AL. IFAL, 2016.



A rotação de culturas é uma prática de extrema importância para ser adotado em áreas de produção agrícola sustentável, pois possibilita um equilíbrio da diversidade de microrganismo no solo e rompe o ciclo de algumas pragas que comprometem a produção (PRIMAVESI, 2002).

No que diz respeito as práticas agrícolas desenvolvidas no assentamento verifica-se que ainda são incipientes, precisando de um plano de assistência técnica, voltado para práticas sustentáveis. Um plano eficiente de estratégias para os assentados refere-se à diversificação da produção nos lotes, aliados à conservação e melhoria ambiental e bem-estar humano.

4. CONCLUSÕES

Através do diagnóstico foi possível verificar o potencial produtivo do assentamento, bem como propor estratégias e planos de trabalho para melhorar a produção das culturas produzidas no assentamento nova Jerusalém e diversificar a sua produção, sugerindo outras culturas para serem implantadas.

Constatou também que existe a presença de agentes que dificultam e restringem a produção agrícola e geração de renda, tais como: falta de preparo do solo, correção e adubação do solo ineficientes, baixa utilização de irrigação, pouca assistência técnica, produção de culturas restritas.

A utilização de uma maior diversidade de culturas e com maior retorno financeiro e maior produtividade é uma alternativa para o aumento da renda e sustentabilidade dos agricultores do assentamento Nova Jerusalém.

Agradecimentos

Ao IFAL, em especial ao *Campus Maragogi*, pelo apoio para a viabilização da realização deste trabalho.

A PROEX/IFAL, pela concessão da Bolsa de Extensão aos dois últimos autores.

Aos agricultores do Assentamento Nova Jerusalém, por sua paciência e colaboração no momento do questionário.

REFERÊNCIAS

ABREU, M. J.; TRIVELLA, R. B. B.; MELO, L. G.; CORDEIRO, A.; MAESTRI, J. C. Horta Comunitária Vida Nova - Relatos Agroecológicos em Espaços Urbanos. *Cadernos de Agroecologia*, v.8, n.2, p. 1-5, 2013.

BERGAMASCO, S. M.; NORDER, L. A. C. O que são assentamentos rurais. *Coleção Primeiros Passos*. São Paulo: Brasiliense, 1996. 87p.

CEFSPE. Comissão Estadual de Fertilidade do Solo de Pernambuco. *Recomendações de adubação para Estado de Pernambuco - 2ª Aproximação*. 3. ed. Recife: IPA, 2008. 198p.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. *Produtos e serviços. Agricultura Familiar*. 2012. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1125&t=2>> Acessado em: 20 de setembro de 2016.

FILGUEIRA, F. A. R. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. 3 ed. Viçosa: UFV, 2008. 402 p.

INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. *Maragogi/Al terá Assentamento com campus de Instituto Federal*. 2012. Disponível em <www.incra.gov.br/maragogi> Acessado em: 20 de setembro de 2016.

MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F. *Irrigação: princípios e práticas*. Viçosa: UFV, 2006. 318p.

MOREIRA, F. G.; BINOTTO, F. A diversificação de culturas agrônômicas como forma sustentável na agricultura familiar: uma análise para o Estado/MS. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.9, n.5, p.68-75, 2014.

PÔRTO, M. L. A.; PUIATTI, M.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R.; ALVES, J. C. A.; ARRUDA, J. A. Produtividade e acúmulo de nitrato nos frutos de abobrinha em função da adubação. *Bragantia*, v. 71, n. 2, p.190-195, 2012.

PRIMAVESI, A. *Manejo ecológico do solo: agricultura nas regiões tropicais*. São Paulo: Nobel, 2002. 552p.

ROSA, L. A. B.; GUIMARÃES, M. F. Diagnóstico socioeconômico em assentamentos rurais no município de Tamarana-PR. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 32, n. 3, p.809-828, 2011.

SANGALLI, A. R.; SCHLINDWEIN, M. M.; CAMILO, L. R. Produção e geração de renda na agricultura familiar: um diagnóstico do Assentamento Rural Lagoa Grande em Dourados, Mato Grosso do Sul. *Ciência e Natura*, v.36, n.2, p.180-192, 2014.

DIAGNÓSTICO DA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS NA AGROVILA DE IRACEMA, MUNICÍPIO DE CASTANHÃ, PARÁ

Tatiane Calandrino
da Mata
IFPA

Rosana Cardoso Rodrigues
IFPA

Arnaldo Pantoja da
Costa
IFPA

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo diagnosticar e analisar o sistema produtivo de hortaliças cultivadas por agricultores familiares na Agrovila de Iracema, município de Castanhal. Foram realizados levantamentos com relação número de pessoas na família, mão de obra, aspectos de cultivo, assistência técnica, comercialização dos produtos, dificuldade e facilidades na produção. Os agricultores utilizam mão de obra familiar e eventualmente em condições de maior demanda contratam mão de obra complementar de terceiros. Produzem hortaliças folhosas, fruto e raízes. As sementes em sua maioria são adquiridas no mercado local, usam adubação orgânica e química. Os agricultores têm dificuldades na identificação das doenças. O cultivo de hortaliças é uma alternativa para o aumento da renda familiar, devido à facilidade, fácil comercialização e retorno econômico em curto prazo.

Palavras-chave: Agricultores Familiares; Doenças; Sistema Produtivo

1. INTRODUÇÃO

As hortaliças no cenário agrícola brasileiro se traduzem pela alta rentabilidade, distribuição de renda e geração de emprego. Segundo Faulin (2005), a produção de hortaliças, possui um papel importante para a atividade agrícola familiar, contribuindo para o seu fortalecimento através da geração de emprego e renda. A facilidade de adaptação dos agricultores, a demanda elevada de mão de obra, exigência de pequenas áreas e rápido retorno de capital faz da olericultura uma excelente alternativa para a agricultura familiar (AMARO et al., 2007).

As hortaliças têm destacada importância na agricultura familiar. Estima-se que a área cultivada seja de 808 mil hectares, com uma produção de 23 a 25 milhões de toneladas, gerando cerca de 2,4 milhões de empregos diretos (EMBRAPA, 2011). Aproximadamente 95% das hortaliças consumidas no País são cultivadas em pequenas propriedades (ROCHA et al., 2010). Nesse sentido, a agricultura familiar colabora na fixação do homem no campo, uma vez que, gera por hectare de 3 a 6 empregos diretos e o mesmo número de indiretos e serve como um meio de subsistência, o que, por sua vez, pode garantir a sustentabilidade e promover o desenvolvimento local (FAULIN; AZEVEDO, 2003).

No Pará, a maioria dos produtores de hortaliças está concentrada em entorno de Belém, capital do Estado, sendo que os principais municípios produtores são Ananindeua, Benevides, Santa Isabel do Pará, Santo Antônio do Tauá e Castanhal, onde centenas de agricultores familiares têm nessa atividade o sustento de suas famílias (SACRAMENTO et al., 2006). Esse cultivo complementa cerca de 70% da receita familiar, que além de promover o sustento das famílias rurais contribui para o abastecimento das cidades (ROCHA et al., 2009).

A produção de hortaliças é a atividade que mais se identifica como opção de comercialização para os agricultores familiares em virtude da demanda de mão de obra familiar e por existir diferentes canais de mercado, pois as hortaliças são normalmente comercializadas em mercados informais por meio de atravessadores, feiras livres, quitandas, mercadinho, supermercados, e uma pequena parcela são vendidos diretamente do produtor (FONTES, 2005). A feira livre constitui uma pequena parcela comercializada diretamente ao consumidor em relação ao varejo tradicional por apresentar uma maior rentabilidade aos produtos comercializados (SILVA; COSTA, 2010).

A produção familiar adota arranjos produtivos diversos. Segundo Lima et al., (2009) ainda que os estabelecimentos de um dado sistema agrícola te-

nam semelhanças culturais e históricas, cada um tem diferente atributo físico, biológico e humano, constituindo, portanto, um singular sistema de produção agrícola.

De acordo com Fernandes; Lima (1991) para conhecer a realidade das propriedades rurais e encontrar subsídios para gerar e transferir tecnologias compatíveis com esta realidade torna-se necessário ter o conhecimento do perfil das mesmas. De acordo com os perfis identificados, é possível desenvolver pesquisas que melhorem os sistemas produtivos dos horticultores, adotando tecnologias compatíveis com a realidade local e com vistas a minimizar problemas agrônômicos que representam entraves na produção agrícola.

Este trabalho teve por objetivo diagnosticar e analisar o sistema produtivo de hortaliças cultivadas por agricultores familiares na Agrovila de Iracema, município de Castanhal.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CARACTERÍSTICAS DA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS

O cultivo de hortaliças no Brasil é caracterizado como uma atividade realizada prioritariamente em micro e pequenas propriedades, localizadas em sua grande maioria nas proximidades dos grandes centros urbanos (CNA, 2016).

É uma atividade agroeconômica que requer utilização intensiva em seus mais variados aspectos. A produção exige elevado investimento físico e econômico em pequenas áreas. Em contrapartida, permite a obtenção de elevadas produções físicas e de altos rendimentos por hectare cultivado e por hectare/ano.

A produção de hortaliças possui algumas características próprias que a diferenciam da maioria das outras culturas. Entre elas Moretti (2000), Filgueira (2000), Gomes; Silva; Maluf (2004) citam: Ciclo cultural curto que permite que vários plantios com a mesma espécie, ou sucessão com espécies diferentes, possam ocupar o mesmo local durante o ano, exceto, para as hortaliças perenes ou semi-perenes, como chuchu, aspargo e alcachofra.

Segundo Ferraço (2015) há de se considerar a produção de hortaliças como sendo uma atividade econômica de alto risco para o agricultor, em virtude da maior ocorrência de problemas fitossanitários, maior sensibilidade às condições climáticas e instabilidade de preços praticados na comercialização. Além disso, é um segmento que promove grande número

de empregos, devido à elevada exigência de mão de obra, em função das inúmeras práticas culturais na condução das culturas, tais como adubações, irrigações, controle de ervas invasoras, tutoramento, amontoa, desbrota, desbaste, entre outras.

Outro aspecto peculiar diz respeito à concentração da produção de hortaliças 60% em propriedades de exploração familiar com menos de dez hectares, permitindo o aproveitamento de áreas na periferia de grandes centros, onde as terras normalmente são muito caras, ou em regiões onde as terras são de baixa fertilidade natural (MELO; VILELA, 2007).

Estas entre outras características conferem a atividade um papel de suma importância no contexto social e econômico da agricultura familiar brasileira, já que a utilização intensiva de mão de obra e a exploração de pequenas propriedades pela própria família permitem principalmente a fixação do homem no campo e uma maior renda para os estabelecimentos familiares.

2.2 USO DE AGROTÓXICO EM HORTALIÇAS NO BRASIL

As hortaliças devido ao sistema de cultivo intensivo e não sazonalizado estão sujeitas ao ataque de inúmeras doenças, quer sejam fungos, vírus e bactérias. Algumas dessas doenças são extremamente agressivas e que podem causar grandes perdas de produção, durante o ano. Assim, durante anos, o agrotóxico foi a principal ferramenta utilizada para reduzir as perdas provocadas pelas doenças nos cultivos.

Segundo Daroncho (2015) o Brasil detém, desde 2009, o indesejável título de maior consumidor de agrotóxicos do mundo, com o índice de 5,3 litros por habitante/ano. São vários os fatores que contribuem para essa estatística, como, por exemplo, a ampla utilização, o desrespeito às normas de segurança, a livre comercialização e a pressão exercida pelas empresas distribuidoras e produtoras (CASSAL et al., 2013).

Um aspecto preocupante é o aumento da quantidade de ingrediente ativo dos agrotóxicos utilizada por unidade de área (CAMPANHOLA; BETTIOL, 2003). Apesar da evolução desses produtos nas últimas décadas, em termos de quantidade de ingrediente ativo recomendado por área, ocorreu aumento do uso em praticamente todas as culturas, principalmente nas produzidas de forma intensiva (WIT; KIEVITSBOSH; BETTIOL, 2009).

A falta de rigidez no controle da comercialização e do emprego desses produtos, e, também, do despreparo dos agricultores sobre sua utilização têm

causado sérios danos ao meio ambiente e à saúde humana (MOREIRA, 1995).

Podemos evidenciar o ranking de alimentos, de acordo com o percentual de amostras inadequadas para o consumo, segundo a ANVISA (2011).

Um terço dos alimentos consumidos cotidianamente pelos brasileiros está contaminado pelos agrotóxicos, segundo análise de amostras coletadas em todas as 26 Unidades Federadas do Brasil, realizadas pelo Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) da ANVISA (2011). Evidenciou-se que 63% das amostras analisadas apresentaram contaminação por agrotóxicos, sendo que 28% apresentaram ingredientes ativos Não Autorizados (NA) para aquele cultivo e/ou ultrapassaram dos Limites Máximos de Resíduos (LMR) considerados aceitáveis. O caso mais grave é o do pimentão com 92% das amostras irregulares, contra 63% dos morangos, 57% do pepino, 54% das amostras de alface e 50% de cenoura. O tomate, que já esteve no topo do ranking, hoje, tem contaminação de 16%. Foram observadas irregularidades em cerca de 30% das amostras analisadas de beterraba, mamão e abacaxi (ANVISA, 2011, p. 33).

Parte dos agrotóxicos utilizados tem a capacidade de se dispersar no ambiente, e outra parte pode se acumular no organismo humano, inclusive no leite materno (CASSAL et al., 2013). O leite contaminado ao ser consumido pelos recém-nascidos pode provocar agravos à saúde, pois os mesmos são mais vulneráveis à exposição a agentes químicos presentes no ambiente, por suas características fisiológicas e por se alimentar, quase exclusivamente com o leite materno até os seis meses de idade (CARNEIRO et al., 2015).

Segundo Grisolia (2005), os grupos de maior risco são aqueles que lidam diretamente com os venenos agrícolas, como os aplicadores, colhedores, transportadores, operários de fábricas, empacotadores e agricultores familiares. Os agrotóxicos são persistentes no meio ambiente, entram nas cadeias ecológicas e nos ciclos biogeoquímicos e provocam efeitos tóxicos adversos que atingem não só os agentes patogênicos, mas também o homem.

Entretanto, a preocupação da sociedade com o impacto da agricultura no ambiente e a contaminação da cadeia alimentar com agrotóxicos está alterando o cenário agrícola, resultando em mercados de ali-

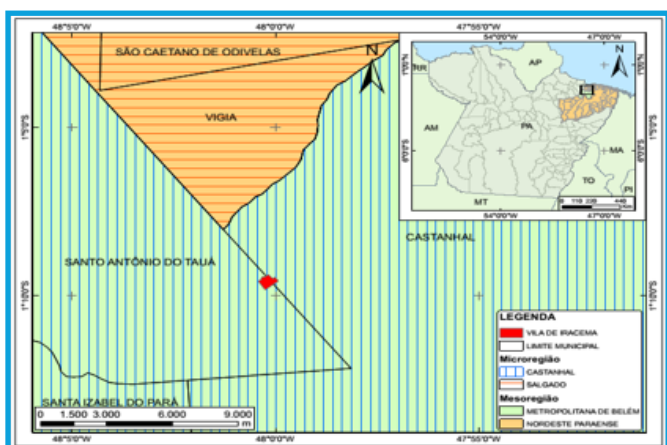
mentos produzidos sem o uso de agrotóxicos (BETTIOL, 2008), por meio de métodos alternativos de controle de doenças em plantas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido na Agrovila de Iracema, no município de Castanhal, a qual está localizada distante 19 Km da sede do município (Figura 1). O município de Castanhal no estado do Pará, pertence à mesorregião Metropolitana de Belém e a microrregião de Castanhal, com uma latitude 1°17'42" sul e uma longitude 45°55'00" oeste de Greenwich, tendo como limites os municípios: ao norte, Terra Alta; a leste São Francisco do Pará e Santa Maria do Pará; ao sul Inhangapi e São Miguel do Guamá e a oeste Santa Izabel do Pará, Santo Antônio do Tauá e Vigia (SEPOF, 2014).

Figura 1. Mapa de localização da agrovila de Iracema município de Castanhal Pará



Castanhal apresenta uma área territorial de 1.028,889Km² e uma população de 189.789 habitantes, dos quais 153.378 são residentes na área urbana e 19.771 na zona rural, o que corresponde a 88,58% e 11,42%, respectivamente (IBGE, 2012).

O clima da região Equatorial megatérmico úmido, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Ami, com temperatura média máxima de 40°C e temperatura média mínima de 26°C e precipitação anual elevada em torno de 2.200 mm. Os solos podem ser divididos em solos de terra firme, destacando-se o latossolo amarelo distrófico e Concrecionário Latérrico, além de solos hidromórficos. A vegetação é representada, predominantemente, pela Floresta Secundária, proveniente da remoção da cobertura florestal primária (Floresta Densa dos baixos plattôs), para a implantação de cultivos de subsistência (SEPOF, 2014).

3.2 NATUREZA DO ESTUDO

A pesquisa foi pautada em abordagens qualitativa e quantitativa, visando a obtenção de informações complementares conforme a necessidade da natureza da pesquisa. De acordo com Macêdo (2005, p. 77 e 79):

“a pesquisa quantitativa parte de um conjunto de resultados, empregando uma abordagem dedutiva, buscando a resposta para a solução do problema de pesquisa previamente formulado utilizando amostras representativas do universo estudado, enquanto que a pesquisa qualitativa parte da indução para a generalização, não tem objetivo de quantificar, mas conhecer em profundidade determinado grupo de pesquisa”.

3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os dados foram coletados através da observação participante e pesquisa de campo. A técnica de observação participante é o trabalho de campo no seu conjunto, desde a chegada do investigador ao campo de pesquisa, quando inicia negociações para conseguir acesso a este e se continua numa visita prévia, com o reconhecimento do espaço ou campo de observação e a interação com indivíduos envolvidos (CORREIA, 2009). Na observação deve ser coletada uma grande quantidade de informações a fim de serem interpretadas dentro do objeto a ser estudado (MACÊDO, 2005). Por outro lado, a pesquisa de campo caracteriza-se pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta de dados junto a pessoas, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa (pesquisa-ação, pesquisa participante, etc.) (FONSECA, 2002).

Assim, foram efetuadas visitas in loco a cada unidade de produção, onde foram coletadas informações quantitativas e qualitativas junto aos horticultores, com a aplicação dos questionários¹ semiestruturados.

A identificação dos agricultores foi realizada através do método “Snowball Sampling” (Bola de Neve) preconizado por World Health Association (1994), cuja amostragem cresce a cada entrevista, pois o informante indica outro ator social a ser entrevistado e até que o quadro de amostragem torna-se saturado, isto é, sem nomes novos a serem inqueridos

¹ Para Macêdo (2005) com o auxílio do questionário podemos ter a coleta de dados, por meio dos quais se buscam os objetivos da pesquisa.

(DELUQUI et al., 2012). Desta forma, foram identificados 13 estabelecimentos familiares, os quais são caracterizados por apresentarem baixa escala de produção. Os dados foram coletados através de um questionário, que versavam sobre: número de pessoas na família, mão de obra, aspectos de cultivo, assistência técnica, comercialização dos produtos, dificuldade e facilidades na produção.

4. RESULTADOS/DISSCUSSÕES

Dentre as hortaliças convencionais produzidas pelos agricultores destacam-se a abóbora (*Cucurbita moschata*), vagem chicote (*Vigna Sinensis*), quiabo (*Abelmoschus esculentus*), batata doce (*Ipomoea batatas*), cebolinha (*Allium fistulosum*), couve (*Brassica oleracea*), espinafre (*Spinacia oleracea*), pimenta de cheiro (*Capiscum spp.*), pepino (*Cucumis sativus*), maxixe (*Cucumis anguria*) e berinjela (*Solanum melongena*). O jambu (*Acmella oleracea*) foi a cultura identificada como hortaliça não convencional.

Os diferentes sistemas produtivos adotados pelos agricultores possibilitaram verificar a dinâmica de cultivo dos grupos, sendo que: 53,9% produzem hortaliças folhosas e fruto, 38,5% produzem somente hortaliça folhosa e 7,6% produzem hortaliças folhosas, fruto e raiz. Essa produção de hortaliça não é recente, pois 53,9% as cultivam de 11 a 21 anos, 38,5% cultivam de 1 a 10 anos e 7,6% cultivam acima de 22 anos.

Quanto à mão de obra 76,92% dos agricultores utilizam mão de obra familiar e eventualmente em condições de maior demanda (preparo de área, colheita, entre outros) contratam mão de obra de terceiro complementar, enquanto que 23,08% trabalham exclusivamente com mão de obra familiar. O emprego de terceiros temporariamente permite que a família amplie sua capacidade e reduza a penosidade do trabalho físico (NORDER, 2006).

Com relação à aquisição das sementes, a maioria (76,9%) dos agricultores de hortaliças adquirem as disponíveis no mercado local, buscando obter maiores índices de produtividade e resistente a doenças, enquanto que 23,1% compram mudas de agricultores locais. Machado (2010) afirmou que a semente é o principal insumo de produção agrícola, influenciando na competitividade dos agricultores, pois estes buscam uma semente de qualidade, que apresente características agrônômicas e adaptabilidade ao ambiente de plantio, para que os produtos finais sejam saudáveis, seguros, nutritivos e com atributos sensoriais superiores.

Para o manejo da fertilidade 92,3% usam adubação orgânica e química e apenas 7,7% usam somen-

te adubação orgânica. O insumo orgânico usado no processo produtivo é a cama aviária. O uso da cama aviária, além de adicionar matéria orgânica que melhora os atributos físicos do solo, aumenta a capacidade de retenção de água, reduz a erosão, melhora a aeração e cria um ambiente mais adequado para o desenvolvimento da flora microbiana do solo (BLUM et al., 2003).

A identificação de doenças nas hortaliças não é de conhecimento geral, pois 61,5% dos investigados têm dificuldades em identificar as doenças nos cultivos, uma vez que, conseguem visualizar os sintomas, mas não de qual doença se trata. Sobre as pragas 100% destes conseguem identificar os comuns, que são aqueles que causam danos à produção, tais como: lagarta (*Agrotis ipsilon*), tripses (*Thrips tabaci*), pulgão (*Myzus persicae*), lesma (*Vaginulus sp.*) e caracol (*Achatina fulica*).

Os resultados do diagnóstico evidencia o uso de produtos inespecíficos para o controle de doenças e pragas. Isto torna ineficiente o controle, acarreta maiores quantidades de resíduos tóxicos nos alimentos, causando consideráveis prejuízos de natureza econômicos, social e ambiental. Resultados que se assemelham foram evidenciados em análise realizada em hortaliças, no qual, foram encontrada presença de resíduos de agrotóxico não indicado para os cultivos e até a presença de produtos proibidos no Brasil (ANVISA, 2011).

A falta de Assistência Técnica e Extensão Rural – ATER evidenciada em 69,2% pode ser considerado como uma das principais causas do uso incorretos dos agrotóxicos pelos agricultores suprimir doenças e pragas nos cultivos. Além disso, a carência de ATER se reflete na dificuldade de planejamento, na regularidade de produção e na quantidade e qualidade dos alimentos (SILVA; BACCARIN, 2014).

Santana et al. (2013) destacaram que questões referentes à agricultura familiar estão previstas na Lei nº 11.326/06 que prioriza condições relacionadas à Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER). A indisponibilidade do serviço mencionado dificulta ou mesmo inviabiliza o trabalho dos agricultores no meio rural. Oliveira (2012) sinaliza que muitos agricultores familiares não são assistidos por este tipo de serviço, decorrente da falta de profissionais capacitados e eficientes, com formação interdisciplinar que lhes permitam ter uma visão holística sobre os sistemas produtivos.

Em relação à comercialização 100% dos agricultores comercializam seus produtos em feira livre da região metropolitana de Belém e Castanhal, vendas diretas ao consumidor e supermercados em Belém. Vasques; Soares (2003) constataram que os agricultores obtêm maior lucro em comercialização em

feiras livres (direto ao consumidor), garantindo que este obtenha melhores preços e que os produtos sejam mais acessíveis aos consumidores.

Quando questionados sobre as dificuldades no sistema produtivo 30,8% responderam preço de insumos elevados e instabilidade na comercialização, 23,1% identificação das doenças, 15,4% instabilidade nos preços no momento da comercialização e 7,7% falta de recurso financeiro. De acordo com Melo; Vilela (2007) em função de problemas fitossanitários, à maior sensibilidade climáticas adversas e à maior vulnerabilidade à sazonalidade da oferta, que gera instabilidade nos preços praticados na comercialização, torna-se essa atividade econômica de alto risco.

Em relação às facilidades encontradas no sistema produtivo 38,5% por ser uma atividade que não demanda muito esforço, 30,8% tanto para comercialização quanto para o retorno econômico em curto prazo. Além disso, permite a obtenção de elevadas produções físicas e de altos rendimentos por hectare cultivado e por hectare/ano, dependendo do valor agregado do produto e da conjuntura de mercado (MELO; VILELA, 2007).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS OU CONCLUSÃO

As hortaliças mais produzidas são a abóbora, vagem chicote, quiabo, batata doce, cebolinha, couve, espinafre, pimenta de cheiro, pepino, maxixe, berinjela e jambu.

As sementes são adquiridas nos comércios agropecuários locais utilizando critérios técnicos de seleção para obter maiores índices de produtividade e resistente a doenças. Quanto à adubação, os agricultores utilizam tanto a adubação química quanto e orgânica nos sistemas produtivos.

Verifica-se a necessidade de orientação agrônoma sistemática e assistência técnica periódica, que em conjunto possibilitará ao agricultor elaborar e adotar o manejo integrado de pragas e doenças e minimizar o uso de agroquímicos.

O cultivo de hortaliças é uma alternativa para o aumento da renda familiar, devido à facilidade, fácil comercialização e retorno econômico em curto prazo, além da grande aceitabilidade no mercado.

O diagnóstico permite nortear ações com relação à tomada de decisão quanto a implementação de estratégias visando melhorias nas condições econômicas, sociais e ambientais dos agricultores.

REFERÊNCIAS

AMARO, G. B.; SILVA, D. M.; MARINHO, A. G.; NASCIMENTO, W. M. Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar. (Circular Técnica, 47). Brasília: Embrapa hortaliças. p. 16, 2007.

ANVISA. Programa de Análise de Resíduo de Agrotóxico em Alimentos (PARA). Relatório de atividades de 2010. Gerência Geral de Toxicologia. Brasília: ANVISA, p. 33, 2011.

BETTIOL, W. Conversão de sistemas de produção. In: POLTRONIERI, L. S.; ISHIDA, A.K.N. (Eds.) Métodos alternativos de controle de insetos-praga, doenças e plantas 43 daninhas: Panorama atual e perspectiva. Belém. Embrapa Amazônia Oriental. p. 289-308. 2008.

BLUM, L. E. B. et al. Produção de moranga e pepino em solo com incorporação de cama aviária e casca de pinus. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 21, n. 4, p. 627-631, 2003.

CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. Panorama sobre o uso de agrotóxico no Brasil. In:_____. Métodos Alternativos de Controle Fitossanitário. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente. p. 13-52, 2003.

CARNEIRO, F. F.; PIGNATI, W. A.; RIGOTTO, R. M.; AUGUSTO, L. G. da S.; PINHEIRO, A. R. de O.; FARIA, N. M. X.; ALEXANDRE, V. P.; FRIEDRICH, K. MELLO, M. S. de C. Dossiê ABRASCO – Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Parte 1 – Segurança Alimentar e Nutricional e Saúde. Rio de Janeiro: ABRASCO, P. 624, 2015.

CASSAL, V. B.; AZEVEDO, L. F. de; FERREIRA, R. P.; SILVA, D. G. da; SIMÃO, R. S.; CANTARELLI, T. D. Agrotóxicos: uma revisão de suas consequências para a saúde pública e o meio ambiente. In: 2º Fórum Internacional ECOINOVAR, Santa Maria. v. 2. p. 1-11, 2013.

CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. Balanço 2016 e perspectivas 2017. p. 203, 2016. Disponível em: <http://www.cnabrazil.org.br/sites/default/files/sites/default/files/uploads/balanco_2016_perspectivas2017_web.pdf>. Acesso em: 22 maio 2017.

CORREIA, M. da C. B. A observação participante enquanto técnica de investigação. Pensar Enfermagem Vol. 13 N.º 2, 2009. Disponível em: <<http://pensarenfermagem.esel>>.

pt/files/2009_13_2_30-36.pdf>. Acesso em: 20/01/2016.

DARONCHO, L. Agrotóxico: quem deve decidir seu uso? IN: BARROS, Y. S. Relatório com as principais notícias divulgadas pela mídia relacionadas com a agricultura. Área Temática: Desenvolvimento Territorial e Sustentabilidade. Período de Análise: 01/07/2015 a 31/07/2015. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. OPPA-Observatório de políticas públicas para agronomia, 2015.

DELUQUI, H. B. S., NEVES, S. M. A. S., SEABRA JÚNIOR, S., CARNIELLO, M. A., NEVES, R. J.; COCHEV, J. S. Espaços produtivos da mandioca e seus usos em Cáceres-MT. Campo-Território: revista de Geografia Agrária, v. 7, n. 14, p. 1-22, 2012.

EMBRAPA. Situação da produção de hortaliças no Brasil. 2011. Disponível em: http://www.cnph.embrapa.br/paginas/hortaliças_em_numeros/producao_hortaliças_brasil_2000_2011.pdf. Acesso em: 15 jul 2015.

FAULIN, E. J. O. Uso do System Dynamics em um Modelo de Apoio a Comercialização: Uma Aplicação à Agricultura Familiar. 2005. 190 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de São Carlos. São Carlos: UFSCar, 2005.

FAULIN, E. J.; AZEVEDO, P. F. Distribuição de Hortaliças na Agricultura Familiar: uma análise das transações. Informações econômicas, v. 33, n. 11, p. 24-37, 2003.

FERNANDES, T. A. G.; LIMA, J. E. Uso de análise multivariada para identificação de sistemas de produção. Pesquisa agropecuária Brasileira, v.26, n.10, p.1823-1836, 1991.

FERRAÇO, R. de R. Olericultura. 2015. Disponível em: <<http://www.incaper.es.gov.br/pedagog/setores07.htm>>. Acesso em: 21 fev. 2016.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, p. 402, 2000.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002.

FONTES, P. C. R. Olericultura: teoria e prática.

Viçosa: UFV, p. 486, 2005.

GOMES, L. A. A; SILVA, E. C. DA; MALUF, W. R. Conceituação e planejamento de exploração olerícola. Lavras: UFLA, p. 49, 2004.

GRISOLIA, C. K. Agrotóxicos - mutações, câncer e reprodução. Brasília: Editora Universidade de Brasília, p. 388, 2005.

IBGE. Censo Demográfico 2012. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=150240>. Acesso em: 12/12/2015.

LIMA, P. O.; DUARTE, L. S.; SOUZA, A. Z. B.; AQUINO, T. M. F.; OLIVEIRA, C. S. Perfil dos produtores rurais do município de Quixerambim no estado do Ceará. Revista caatinga, Mossoró, v. 22, n.4, p.255-259, 2009.

MACÊDO, M. M. C. Metodologia científica aplicada. Brasília: Scala Gráfica e Editora, p. 106, 2005.

MACHADO, J. C. Benefícios da sanidade da qualidade de sementes. Informativo ABRATES, v. 20, n. 3, p. 18-19, 2010.

MELO, P. C. T. de; VILELA, N. J. Avanços estruturais alteram elos da cadeia de hortaliças. Visão Agrícola, São Paulo, v. 7, p. 113 – 117, 2007. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va07-mercado03.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2016.

MOREIRA, L. F. Diagnóstico dos problemas ecotoxicológicos causados pelo uso de inseticida (Metamidofós) na região agrícola de Viçosa - MG. 1995. 95 p. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1995.

MORETTI, C. L. Produção de hortaliças. Revista Safra. Goiânia-GO, v. 1, p. 20-21, 2000.

NORDER, L. A. C. Políticas de assentamento e localidade: os desafios da reconstituição do trabalho rural no Brasil. p. 280, 2006.

OLIVEIRA, M. N. S. A formação de técnicos e extensionistas rurais no contexto do desenvolvimento rural sustentável e da política nacional de assistência técnica e extensão rural. 2012. 254 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável), Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

ROCHA, J. P.; SILVA, I. J.; SOUZA, O. N.; COSTA, E. V.; LEMES, D. P. Cultivo de hortaliças e a agricultura familiar no município de Juína – MT. In: SEPE, 2009, santa Maria. Anais do XIII Simpósio de Ensino Pesquisa e Extensão, Educação, Ciência e Inovação, 2009.

ROCHA, L. F.; TOSCANO, L. C.; SOARES, R. C. R.; MORANDO, R.; PRETE, A. B. Aplicação de extratos vegetais em hortaliças, visando o controle preventivo de pragas nas hortas da APAE, no município de Cassilândia-MS. 2010. Disponível em: <<http://periodicos.uems.br/index.php/semex/article/view/2339/1015>> Acesso em: 05/01/2016.

SACRAMENTO, J. M. C.; GUSMAO, S. A. L.; GUSMÃO, T. A. de; SILVESTRE, W. V. D. Ocorrência de caramujo africano (*Achatina fulica*) em hortas do entorno de Belém-PA. In: 46º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2006, Goiânia. Congresso Brasileiro de Olericultura, v. 24. 2006.

SANTANA, J. S.; TEIXEIRA M. B.; SANTA BÁRBARA, M. F.; MAUTH JÚNIOR, A.; FAGANELLO, C. R. F. Desafios dos Serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural Visando o Desenvolvimento Sustentável das Comunidades Rurais do Município de Cruz das Almas – BA. Campo Jurídico, Barreiras/BA, v. 1, n. 2, p. 15-34, 2013

SEPOF. Secretaria de Estado de Planejamento, Orçamento e Finanças do Pará. Belém/PA, 2014. Disponível em: < <http://fapespa2.pa.gov.br/pdf/estatisticaMunicipal/pdf/Castanhal.pdf>> Acesso em: 20/09/2015.

SILVA, D. B. P.; BACCARIN, J. G. A importância da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) para o desenvolvimento local através do Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. Anais do 13º Seminário Internacional RII, Salvador – BA, 2014.

SILVA, D. S. O.; COSTA, C. C. Caracterização dos vendedores de hortaliças da feira de Pombal-PB. Revista Verde, Pombal – PB, v. 5, p. 191 – 196, 2010.

VASQUES, F.; SOARES, A. Cinturão verde e preservação ambiental. Revista da EMATER, v. 1, n. 78, p. 12 - 13, 2003.

WIT, J. P. W.; KIEVITSBOSH, R. A.; BETTIOL,

W. Integração de métodos físicos e biológicos para o controle de doenças e pragas em lírio e espatifilo. In: BETTIOL, W.; MORANDI, M. A. B. Biocontrole de doenças de plantas: uso e perspectivas. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, p. 331-336, 2009.

DINÂMICA DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE ABACAXI (*ANANAS COMOSUS* L. MERR) NO ESTADO DO PARÁ

Josiene Amanda dos Santos Viana

UFRA

Letícia Cunha da Hungria

UFRA

André Gustavo Campinas Pereira

UFPA

Érica Coutinho David

UFRA

Marcus Vinicius Santiago de Oliveira e Silva

UFRA

Danielle do Socorro Nunes Campinas

UFRA

Otoniel Monteiro da Costa Neto

UFRA

Priscila Cristian Nogueira da Silva

UFRA

Raimara Reis do Rosário

UFRA

Leonardo Souza Duarte

UFRA

RESUMO

O abacaxi (*Ananas comosus* L. Merr) é a terceira fruta tropical mais cultivada no mundo e o Brasil está entre os maiores produtores, com o estado do Pará sendo líder de produção no país. A comercialização desta fruta, no Brasil, é realizada, principalmente, por meio das centrais de abastecimento (Ceasas) que são consideradas os principais canais de oferta e distribuição de produtos hortifrutigranjeiros do país. No entanto, informações sobre o comportamento do mercado de abacaxi nas centrais de abastecimento no estado do Pará, que podem contribuir no planejamento e na tomada de decisões na produção regional, não são bem documentadas. Neste contexto, o objetivo foi verificar a dinâmica de produção e comercialização de abacaxi no estado do Pará, no período entre 2012 a 2017. Para isso, foram coletadas informações sobre o volume de frutos produzidos e a quantidade comercializada, procedência, preço e receita gerada a partir da comercialização do abacaxi na CEASA-PA. Foram calculadas taxas de crescimento de produção e comercialização entre os anos avaliados. Dentre os sete estados que compõe a Região Norte, segunda região de maior produção de abacaxi do Brasil, o Estado do Pará liderou a produção, com média, do período de 2012 a 2017, igual a 323.344 frutos. Isto é, somente o Pará foi responsável por 67,6% do total colhido no norte do Brasil, com mais de 1,9 milhões de frutos produzidos. No entanto, apenas 1,2% do que foi produzido no Pará abasteceu a ceasa do estado, que recebeu somente, em média, 0,43% do abacaxi ofertado de outros estados brasileiros. O preço médio do quilo (kg) da fruta foi de R\$ 1,30, com receita gerada no valor de R\$ 37 milhões, entre 2012 e 2017. O Estado do Pará possui autossuficiência na oferta de abacaxi, no entanto, grande parcela do que é produzido é direcionado, principalmente, para a maior central de abastecimento do país, que fica em São Paulo.

Palavras-chave: Comercialização de Frutas; Fruticultura Regional.

Ananas comosus L. Merr.

1. INTRODUÇÃO

O abacaxi (*Ananas comosus* L. Merr) é uma espécie pertencente à família Bromeliaceae, lotada no gênero *Ananas*, e que possui representantes silvestres e de utilização em cultivos para exploração econômica e ornamental (COLLINS, 1960). É uma herbácea de clima tropical, apresentando como centro de origem os países sul-americanos, compreendendo as regiões situadas entre a latitude 15° N e 30° S, e longitude 40° L e 60° W, sendo o Brasil o maior centro de variabilidade genética desse gênero (SILVA *et al.*, 2017; ROCHA, 2017).

A comercialização ornamental de representantes silvestres do gênero *Ananas*, é um elo menos expressivo quando comparado a outros setores presentes na cadeia de comercialização de abacaxi, demonstrando o potencial inexplorado de comercialização desta vertente de produtos. A diversidade gênica presente entre as espécies silvestres do gênero *Ananas*, promove uma grande variabilidade de características morfológicas como formas e cores, contribuindo para atração do público consumidor da atividade de exploração ornamental desta cultura (SOUZA *et al.*, 2007).

O mercado do abacaxi para fins alimentícios, por outro lado, possui grande expressão no mundo, podendo ser consumido *in natura* ou industrializado na forma de doces, bebidas, sorvetes e outros derivados. O abacaxi é a terceira cultura tropical mais cultivada e consumida no mundo e o Brasil é segundo maior produtor mundial, perdendo apenas para a Costa Rica (CONAB, 2020; FAO, 2019). Em 2018, a produção brasileira de abacaxi foi um pouco mais de 1,7 milhões de frutos com maiores produções registradas nos estados do Pará, Paraíba e Minas Gerais, que produziram volume de frutos iguais a 426.780; 334.880 e 192.189, respectivamente (IBGE, 2018).

Os principais fatores que justificam o alto consumo de abacaxi estão associados ao fato da fruta oferecer uma grande diversidade de benefícios à nutrição humana como o alto valor energético, grande concentração de açúcares e sais minerais, sendo também fonte de vitaminas A, B1, B2, B3 e C (DANTAS, 2007). Existe uma variação na concentração de alguns metabólitos presentes no abacaxi, sendo influenciada por características como condições edafoclimáticas, nutrição e época do ano em que os frutos são produzidos, desta forma, a produção de frutos com maiores concentrações de açúcares e menor acidez, características apreciadas pelos consumidores, será beneficiada em períodos de verão (SANTOS, 2017). Essas condições são facilmente encontradas no Brasil, que em virtude da diversidade climática e das tecnologias existentes no país, é

possível produzir a fruta praticamente o ano inteiro.

Apesar do destaque brasileiro na produção do abacaxi, é inexpressiva a sua participação no comércio internacional, indicando a preponderância do direcionamento do que é produzido no país ao mercado interno (FAO, 2019). Segundo dados da Estatística de Comércio Exterior (2018), em 2017, 3.870 t de abacaxi fresco e seco e 5.247 t de suco de abacaxi foram exportados para fora do Brasil, que corresponderam a menos de 1% do que foi produzido neste mesmo ano.

No processo de comercialização de abacaxi no Brasil, a atuação das Centrais de Abastecimento (Ceasas) é responsável por grande parcela da oferta e distribuição da fruta. No ano de 2017, conforme dados do sistema do Programa de Modernização do Mercado Hortifrutigranjeiro (PROHORT) da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), as Ceasas foram responsáveis pela comercialização de 17 milhões de toneladas de produtos hortifrutigranjeiros e cerca de 36% da produção anual de abacaxi, com a Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP) considerada o maior canal brasileiro de comercialização de abacaxi.

A Central de Abastecimento do Estado do Pará (CEASA-PA) é a principal fornecedora de abacaxi da CEAGESP e a única central existente no Pará. No entanto, informações sobre o comportamento do mercado de abacaxi dentro das centrais de abastecimento do estado do Pará, que podem contribuir no planejamento e na tomada de decisões na produção regional, não são bem documentadas (HUNGRIA *et al.*, 2018). Desta forma, o objetivo foi verificar a dinâmica de produção e comercialização de abacaxi no estado do Pará, no período de 2012 a 2017.

2. METODOLOGIA

O estudo foi conduzido a partir de dados secundários levantados junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) e Central de Abastecimento do Estado do Pará (CEASA-PA).

2.1 DADOS DE PRODUÇÃO

Para a quantificação do volume (mil frutos) de produção de abacaxi foram consultados e utilizados dados agrupados nas seis mesorregiões do Estado do Pará, bem como as cinco regiões do Brasil, registrados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) sobre a Produção Agrícola Municipal (PAM), no período de 2012 a 2017.

2.2 DADOS DE COMERCIALIZAÇÃO

Os números relacionados à comercialização realizada dentro das centrais de abastecimento do Brasil foram adquiridos do sistema do Programa de Modernização do Mercado Hortifrutigranjeiro (PROHORT) da Conab. A maioria das centrais participa desse sistema de informação, o qual registra dados de comercialização, fornece acompanhamento de preços, análises de mercado e consultas a dados históricos de regiões produtoras.

As informações referentes à procedência e volume (mil frutos) anual de abacaxis comercializados na Central de Abastecimento do Estado do Pará (CEASA-PA), bem como o preço médio de comercialização e a receita gerada (R\$) por este produto no período compreendido entre 2012 a 2017 foram registradas e disponibilizadas por gestores da diretoria técnica (Ditec) da CEASA-PA.

A CEASA-PA, que possui uma área total de 345.478,00 m², está localizada no Km 4 s/n, da estrada do Murutucum, bairro do Curió, no município de Belém (01° 27' 21" S; 48° 30' 16" W). A central recebe produtos hortifrutigranjeiros oriundos de 18 estados brasileiros e produtos importados de nove países (Argentina, Espanha, Chile, China, Estados Unidos, Holanda Noruega, Portugal e Turquia) via CEAGESP.

Os principais produtos recebidos e comercializados na CEASA-PA são divididos em subgrupos, denominados: frutas, hortaliças do tipo folha, flor e haste; hortaliça fruto, hortaliça tubérculo, raiz e rizoma; e outros gêneros alimentícios. O abacaxi é categorizado no subgrupo frutas.

2.3 TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL

Os dados originados do registro diário da central de abastecimento paraense e do IBGE obtidos foram sistematizados em um banco de dados tabulado no programa Microsoft Excel® 2010 e processados para criação de planilhas dinâmicas para análise estatística e descritiva. Para o período avaliado foram calculadas as taxas de crescimento anual (%), utilizando-se a seguinte fórmula:

$$Txc = \left(\frac{Cano\alpha - Cano\beta}{Cano\beta} \right) * 100$$

Em que:

Txc = taxa de crescimento;

Cano α = comercialização do ano analisado; e

Cano β = comercialização do ano referência.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PRODUÇÃO DE ABACAXI NAS REGIÕES BRASILEIRAS

De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018), a produção de abacaxi no Brasil, no período entre 2012 e 2017, atingiu cerca de 10,1 milhões de frutos, distribuídos em todas as regiões do país. O resultado anual demonstra média de 1,7 milhões de frutos, com exceção do ano de 2017, em que houve queda da produção.

As principais regiões brasileiras produtoras de abacaxi são o Nordeste, Norte e Sudeste que, juntas, assumiram 93% do que foi produzido no país entre 2012 e 2017 (Tabela 1). Neste período, cerca de 3,6 (36,2%); 2,9 (28,7%) e 2,8 (28,5%) milhões de frutos foram provenientes destas regiões, nesta ordem.

No Nordeste do país, a média de produção foi de 604.957 frutos de abacaxi por ano, com 19,3% do total produzido entre 2012 a 2017, registrado apenas em 2014, enquanto a menor produção foi atingida em 2016 (514.701 frutos). As taxas de crescimento anuais oscilaram conforme os anos avaliados, sendo observadas reduções de até 16,6% e incremento de produção de até 19,6% entre os anos de 2015 e 2016; e 2012 e 2013, respectivamente. Quando avaliada a evolução de produção nordestina entre 2012 e 2017, constata-se que dentre as principais regiões produtoras, o Nordeste apresentou menor declínio na produção, com redução de apenas 3%.

Tabela 1. Produção de abacaxi entre as regiões brasileiras, em toneladas e percentual de contribuição, entre os anos de 2012 e 2017.

Regiões	Quantidade produzida (mil frutos)						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	%
Nordeste	614.235	583.100	697.292	616.810	514.701	595.678	35,7
Sudeste	519.235	486.955	494.194	494.353	484.098	411.135	28,5
Norte	441.379	467.826	457.321	536.081	592.704	411.826	28,7
Centro-Oeste	107.712	102.650	100.636	105.156	98.454	97.982	6,0
Sul	15.173	15.356	14.719	16.697	16.121	23.135	1,0
Total	1.697.734	1.655.887	1.764.162	1.769.097	1.706.078	1.539.756	100,0

Fonte: IBGE, 2018.

Elaborada pelos autores.

Na Região Norte, a segunda região de maior produção no período avaliado, apresentou uma média de produção de 462.574 frutos, com a maior produção em 2016 (20,4%) e menor no último ano analisado (14,2%), que comparado com o ano anterior, apresentou queda de 30,5% do que foi produzido nesta região. No total do intervalo, o norte do Brasil, reduziu 6,7% da produção de abacaxi. Em estudo conduzido por Embrapa (2000), sugere-se que o centro de ori-

gem de espécies de abacaxi é a região Amazônica, com a Região Norte sendo considerada o segundo centro de diversificação do gênero Ananás.

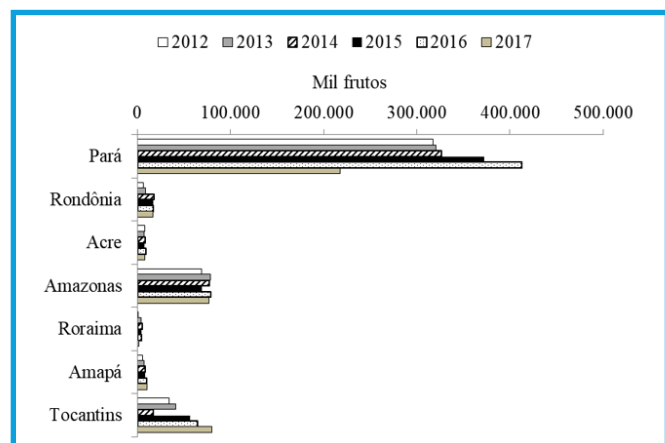
O sudeste brasileiro, com produção média de 490.575 frutos, apresentou redução de 20,8% da produção entre 2012 e 2017, a maior redução quando comparada com as demais regiões de maior produção. Em 2012, atingiu o maior volume de frutos colhidos, enquanto que em 2017, o número de frutos foi o menor da série.

O Centro-oeste e o Sul do Brasil apresentam as menores produções de abacaxi do país, com participação de 6% e 1%, respectivamente. O Centro-oeste, que possui média de 101.643 frutos por ano, foi a região com menores picos de oscilação da taxa de crescimento anual, atingindo redução máxima de 6,4% entre 2015 e 2016 e menor igual 0,5% entre 2016 e 2017. A região Sul do país, dentre todas as regiões, apresentou a menor contribuição do volume de abacaxi produzido no Brasil, com apenas 15.739 frutos (1%). No entanto, proporcionalmente ao que a região produz, o Sul do país foi o que mais incrementou a sua produção entre 2012 e 2017, com taxa de crescimento igual a 52,5% neste intervalo. Além disso, junto com o Nordeste, a região Sul foi uma das únicas que não reduziu a produção entre 2016 e 2017, e a que teve a maior taxa de crescimento desse período, em cerca de 43,5%.

3.2 PRODUÇÃO DE ABACAXI NA REGIÃO NORTE

Dentre os sete estados que compõe a Região Norte, o Estado do Pará é líder de produção, com média, do período de 2012 e 2017, igual a 323.344 frutos (Figura 1). Isto é, somente o Pará foi responsável por 67,6% do total colhido no norte do Brasil, com mais de 1,9 milhões de frutos.

Figura 1. Produção de abacaxi por estado na Região Norte do Brasil, entre 2012 e 2017.



Fonte: IBGE, 2018.
Elaborada pelos autores.

O resultado anual demonstra uma produção média de um pouco mais que 349 mil frutos, com exceção do ano de 2017, em que foi registrada diminuição de 47,1% da produção, atingindo a colheita de, aproximadamente, 218 mil frutos. De acordo com dados do IBGE, em 2017, o rendimento da produção foi de 23,6 toneladas/hectare, redução de 21,2% quando comparado ao rendimento 2012 e de 24,4% comparado ao ano de maior rendimento (31,2 t/ha em 2015) da cultura no período considerado.

Os estados do Amazonas e do Tocantins também são importantes produtores e representaram 15,5% e 10,1%, respectivamente, do total produzido no período em questão. O estado de Tocantins sinaliza grande potencial competitivo no mercado interno de abacaxis em virtude dos avanços tecnológicos na produção e da logística de comercialização da fruta *in natura*. A maior competitividade do Tocantins, porém, confirma-se no sucesso obtido com a exportação dessa fruta para países europeus, cujos níveis de exigência são superiores ao nacional (LEITE; CASTRI; SANTOS, 2003). Pereira (2009) atribui o bom desempenho do setor da fruticultura em Tocantins, em virtude das condições favoráveis para a produção de frutos, como água disponível para irrigação no período da seca e alta luminosidade. O mesmo pode ser aplicado para os estados do Pará e Amazonas, que ainda contam com grande disponibilidade de áreas apropriadas ao cultivo do abacaxizeiro.

Araújo *et al.* (2006), explicam que, a condução de fruteiras da região Amazônica atingiu posição privilegiada, incluindo a produção de abacaxis, em função de outros três fatores: a geração de tecnologias adequadas à produção, industrialização e seleção de variedades que atendam às exigências do mercado.

3.3 PRODUÇÃO DE ABACAXI NAS MESORREGIÕES DO ESTADO DO PARÁ

Dentre as mesorregiões do Estado do Pará, o sudeste paraense, constituído por trinta e nove municípios organizados em sete microrregiões (Paragominas, Tucuruí, São Félix do Xingu, Parauapebas, Marabá, Redenção e Conceição do Araguaia), produziu cerca de 1,7 milhões de frutos, que representa quase 90% do que foi colhido no estado entre 2012 e 2017 (Tabela 2). É no sudeste paraense que está localizada a maior indústria de suco concentrado de abacaxi do Brasil, com capacidade de quatro mil toneladas/mês, e que exporta para países da União Europeia, Estados Unidos e Mercosul (ADEPARÁ, 2017). Por outro lado, a mesorregião de Marajó, segunda que mais produz no estado, não ultrapassa a expressão de 5% do total, com contribuição de 81.128 de frutos colhidos.

Tabela 2. Produção de abacaxi entre as mesorregiões do estado do Pará, em mil frutos e percentual de participação, entre os anos de 2012 e 2017.

Mesorregião	Quantidade produzida (mil frutos)						%
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Baixo Amazonas	8.010	8.955	9.043	5.710	4.240	6.271	2,1
Marajó	10.930	13.100	13.110	16.150	14.809	13.029	4,1
Metropolitana de Belém	2.565	3.404	3.384	3.762	1.860	1.815	0,9
Nordeste Paraense	7.942	5.509	5.307	7.105	6.183	5.372	0,9
Sudeste Paraense	283.770	285.490	291.456	334.529	382.795	188.584	1,1
Sudoeste paraense	3.910	4.020	3.910	5.430	2.215	2.785	89,8
Total	317.127	320.478	326.210	372.686	412.102	217.856	100,0

Fonte: IBGE, 2018.

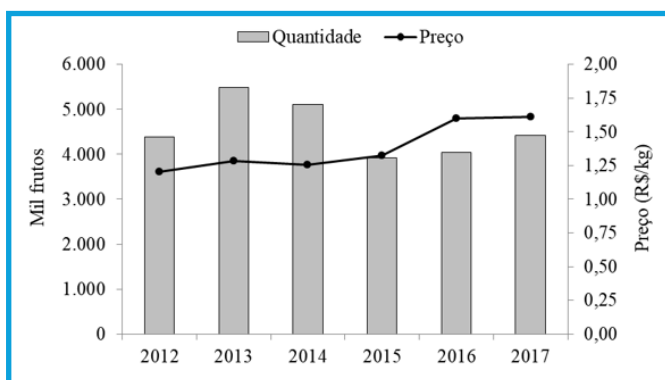
Elaborada pelos autores.

3.4 COMERCIALIZAÇÃO NA CENTRAL DE ABASTECIMENTO DO ESTADO DO PARÁ

A dinâmica da oferta dos frutos relaciona-se diretamente às épocas de colheita nos estados produtores. No Pará, em plantios de sequeiro, quando a lavoura é implantada no período chuvoso, a colheita concentra-se de janeiro a maio, e pode ser antecipada para dezembro se houver irrigação entre junho a setembro (SILVA, 2015).

No estado do Pará, a Ceasa ainda é considerada a principal fonte de produtos hortifrutigranjeiros para estabelecimentos comerciais, especialmente da região metropolitana de Belém, capital do estado. A Figura 2 mostra a evolução do volume de abacaxi comercializado na CEASA-PA, no período de 2012 a 2017.

Figura 2. Quantidade (mil frutos) e preço de venda (R\$/kg) do abacaxi comercializado na CEASA-PA, entre 2012 e 2017.



Neste intervalo, foram comercializadas 807.141,6 t de frutos, sendo 27.345 frutos correspondentes ao volume de abacaxi ofertado, isto é, apenas 1,2% do que foi produzido (Figura 1) no estado.

Em 2012, a oferta do abacaxi correspondeu a 16% (4.379 frutos) do total do abastecimento desta fruta dentre os anos avaliados. No ano seguinte, a disponibilidade do abacaxi, dentro da CEASA-PA, aumentou 25,3% (5.488 frutos) em relação ao ano anterior, sendo 2013, o ano de maior comercializa-

ção da fruta, com 20,1% da oferta total dos seis anos analisados. Nos anos de 2014 e 2015, ocorreram reduções seguidas no abastecimento na ordem de 6,8% e 23,4% entre 2013 e 2014; 2014 e 2015, respectivamente. Somente a partir de 2016, a oferta da fruta passou a crescer novamente, com maior estabilidade no ano de 2017.

Do total de abacaxi que foi comercializado na CEASA-PA entre 2012 e 2017, em média, 99,7% (dados não mostrados) foi proveniente do próprio estado e somente 0,43% oriundo de outros estados brasileiros. A maior importação da fruta não paraense ocorreu em 2016, com contribuição de 1,5% de outros estados na comercialização de abacaxi na CEASA-PA. Isto sinaliza que o Estado do Pará tem produção suficiente para abastecer o mercado estadual.

Dentre os fatores que contribuem para a baixa comercialização de abacaxi via CEASA-PA, destaca-se: a proximidade territorial da mesorregião sudeste paraense, maior produtora do estado, com a região ocidental do Tocantins somada a maior distância de municípios do sudeste paraense em relação a Belém, onde está localizada a central de abastecimento. Isto provoca impacto direto na comercialização e preço da fruta, induzindo as melhores oportunidades de venda em locais próximos da zona de concentração da produção ou de maior demanda. O abacaxi da mesorregião do sudeste paraense abastece, principalmente, os estados do Centro-Oeste e Sudeste, sendo esta última a maior área consumidora do país, com a CEAGESP sendo o maior receptor do abacaxi paraense (CONAB, 2020).

O preço médio do quilo (kg) do abacaxi comercializado entre os anos analisados foi de R\$ 1,30, com preços mais baixos atingidos em 2012 (R\$ 1,20) e mais elevados em 2017 (R\$ 1,61) (Figura 2). A formação de preços mais altos, no último ano avaliado, é atribuída às reduções na produção e comercialização de abacaxi neste ano, sendo registrada queda de 9,6% na área colhida para 62.116 hectares e redução de 13,3% do volume colhido em relação a 2016. Bengozi et al., (2007), ressaltam a relação da quantidade de abacaxi comercializado e a sazonalidade de preços. Isto é, o comportamento dos preços possui relação com a safra e entressafra das regiões de produção. Outras variáveis que influenciam o preço são questões logísticas, distância de centros consumidores, concorrência de outras frutas e a própria perecibilidade da fruta (CONAB, 2020).

3.5 RECEITAS GERADAS PELA COMERCIALIZAÇÃO NA CEASA-PA

A comercialização de abacaxi no período de 2012

a 2017 na central atacadista do Pará movimentou R\$ 7. 103 milhões, com a oferta de 27.345 frutos (Tabela 3).

Tabela 3. Receita (R\$) gerada pela comercialização de abacaxi na CEASA-PA, entre os anos de 2012 e 2017.

Ano	Receita (R\$)
2012	5.257.676,74
2013	7.043.274,17
2014	6.414.336,39
2015	5.176.400,55
2016	6.323.228,47
Total	7.103.285,90

Os mercados são a arena de atividades importantes e necessárias em todas as sociedades e o preço médio de comercialização altera os resultados da receita gerada por meio do comércio, uma vez que a agregação de valor estimula a receita via preço. Considerando que a CEASA-PA comercializa o abacaxi majoritariamente in natura, a possibilidade de agregação de valor no preço do produto é muito pequena e, conseqüentemente, a receita irá variar muito mais atrelada a quantidade de produto ofertado do que por outro motivo. Logo, a o aumento da quantidade produzida resume o aumento do faturamento (CONAB, 2020).

4. CONCLUSÕES

Entre 2012 e 2017, o Estado do Pará possuía autossuficiência de abastecimento de abacaxi para comercialização nos estabelecimentos comerciais paraenses, com média superior a 320 mil frutos produzidos anualmente. No entanto, grande parcela do que é produzido, principalmente, no sudeste paraense, mesorregião de maior produção, é direcionado para a maior central de abastecimento do país, que fica em São Paulo, sendo apenas 1,2% do abacaxi comercializado na CEASA-PA.

Existe no Pará, um potencial enorme de inserção do abacaxi, produzido neste estado, no mercado internacional, que pode criar a possibilidade de potencializar a economia envolvida na produção e comercialização dessa fruta, gerando mais empregos e renda para produtores paraenses.

REFERÊNCIAS

ADEPARÁ- Agência de Defesa Agropecuária do Pará. Abacaxi faz o Pará despontar como o maior produtor nacional do fruto. Disponível em: <<http://www.adepara.pa.gov.br/artigos/abacaxi-faz-o-par%C3%A1-despontar-como-o-maior-produtor-nacional-do-fruto>>. Acesso: 05 jun. 2020.

COLLINS, J. L. The pineapple: botany, cultivation and utilization. Ney York: Interscience, 1960.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. A participação do abacaxi no desenvolvimento econômico nas regiões produtoras. Compêndio de Estudos Conab Brasília: Conab, 2020.

DANTAS, A. M. T. Processamento mínimo de frutas. 2007. 60 f. Monografia (Especialização em Tecnologia de Alimentos) – Centro de Excelência em Turismo – Universidade Federal de Brasília. Distrito Federal, 2009.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Abacaxi: produção: aspectos técnicos. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. Organizado por: REINHARDTE, Domingo Haroldo; SOUZA, Luiz Francisco da Silva; CABRAL, José Renato Santos.

HUNGRIA, L. C. da; VIANA, J. A. S.; PEREIRA, A. G. C.; DAVID, E. C.; SILVA, M. V. S. O.; CAMPINAS, D. C. N. Análise participativa dos municípios paraenses no abastecimento de (Ananas comosus L. Merr.) na CEASA-PA. In: Encontro Maranhense de Ciências Agrárias, 5, 2018, Imperatriz. Anais... Imperatriz, MA, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Produção Agrícola Municipal. 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612>>. Acesso em: 01 de junho de 2020.

FAO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA - FAO. Dados de alimentos e agricultura. 2018. Disponível em; <<http://www.fao.org/faostat/en/#data>>. Acessado em: 01 jun 2020.

FAO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO. Production of pineapple: top 10 producers. 2019. Disponível em: <<http://www.fao.org>> Acesso em: 02 jun. 2020.

LEITE, R.R.A.; CASTRO, A.M.G.; SANTO, E.E. Demandas dos consumidores de abacaxi do Centro-Oeste. Cadernos de Ciência & Tecnologia, v.20, n.3, p.495- 520, 2003.

PEREIRA, M.B.A.; SIEBENEICHLER, S.C.; LORENÇONI, R.; ADORIAN, G.C.; SILVA, J.C, GAR-

CIA, R.B.M.; PEQUENO, D.N.L.; SOUZA, C.M.; BRITO, R.F.F. Qualidade do fruto de abacaxi comercializado pela cooperfruto – Miranorte -TO. Revista Brasileira Fruticultura, v.31, n.4, p.1048-1053, 2009.

ROCHA, J. G. da. Efeitos do silício na energética e respostas a estresses em abacaxizeiro (*Ananas comosus* L., Merrill) via modulação das bombas de prótons. 2017. 81 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro, 2017.

SANTOS, T. S. Determinação de macronutrientes em polpas in natura e industrializadas de abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill), comercializadas em São Luís – MA. 2017. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Química Industrial) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia – Universidade Federal do Maranhão. São Luís, 2017.

SILVA, J. L. C. Perfil do produtor de abacaxi e incidência da fusariose em Conceição do Araguaia, PA. 37 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal) – Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais, 2015.

SILVA, R. R.; PAROLIN, L. G.; MINGOTTE, F. L. C.; FUZETO, A. P. Desenvolvimento vegetativo de variedades de abacaxi na região de Bebedouro - SP. Science and Technology Innovation in Agronomy, v. 1, n. 1, p. 13-21, 2017.

SOUZA, F. V. D.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, E. H. de; SANTOS, O. S. N.; SANTOS-SEREJO, J. A. dos; FERREIRA, F. R.; S. M. J. da. Abacaxi ornamental: uma riqueza a ser explorada. Cruz das almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Comunicado técnico n. 37, 2007.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TRILHA ECOLÓGICA INTERDISCIPLINAR

Samuel Antonio Silva
do Rosario
IFPA

João Rodrigues da
Silva
UFPA

Jocenilda Pires de
Sousa do Rosario
UFPA

RESUMO

Este trabalho apresenta o relato de experiência sobre o projeto de trilhas ecológicas interdisciplinares, desenvolvidas com estudantes do ensino fundamental e médio, na EEEFM “Manoel Lobato”, no município de Primavera/PA. O objetivo inicial era propor ações que pudessem despertar o senso crítico da comunidade frente ao descaso com as questões ambientais e estimular as boas práticas em defesa do meio ambiente em uma perspectiva interdisciplinar. As trilhas realizadas utilizam-se de uma metodologia diferenciada por entender que a utilização de práticas pedagógicas inovadoras é essencial para despertar, estimular e motivar os alunos. Nessa perspectiva, as trilhas desenvolvidas buscam uma abordagem interdisciplinar de assuntos do cotidiano relacionados com as disciplinas estudadas em sala de aula, estimulando a prática de atividades físicas ao ar livre, conhecimento dos ambientes que constituem a região, fortalecimento do espírito de cooperação em trabalho de equipe e aulas em campo para a coleta de dados geográficos, biológicos, químicos, matemáticos e físicos para subsidiar a produção de documentos com noções sobre o estado de conservação do ecossistema em questão. Os relatórios gerados pelos alunos e professores são apresentados na abertura da feira de ciências da escola, buscando alcançar um maior número de pessoas que formam a comunidade escolar.

Palavras-chave: Educação; Meio Ambiente; Boa Práticas; Interdisciplinar.

1. INTRODUÇÃO

Assim como em outros países, as orientações para a implementação da Educação Ambiental no ensino formal brasileiro foram tardias e levaram ao surgimento de práticas educativas fragmentadas da temática ambiental. As primeiras reformulações do currículo e das práticas baseavam-se meramente no ensino de Ecologia, contrapondo-se às premissas da 1ª Conferência Intergovernamental sobre a Educação Ambiental de Tbilisi (1977) que contemplava os aspectos sociais, econômicos, culturais, políticos e éticos (LEME, 2006).

A promulgação da Constituição Brasileira de 1988 constituiu o marco legal para instituir a Educação ambiental no país (PARÁ. SECRETARIA EXECUTIVA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE, 2001), e a Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO/Rio 92) foi determinante para delimitar suas diretrizes (LEME, 2006). Sob essa influência criou-se a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9795/99) que define seus princípios e a conceitua como sendo o processo de construção coletiva de valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências com fins de conservação do meio ambiente, conduzindo uma efetiva qualidade de vida e sustentabilidade (CONCEITOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL-MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2017).

Baseado nesse aspecto legal, nos parâmetros do Programa Nacional de Educação Ambiental/PRO-NEA (1994), e no Programa Estadual de Educação Ambiental/PEAM, a Secretaria de Estado de Educação do Pará (SEDUC) criou através do Decreto nº 6.071/89, o Setor de Meio Ambiente. O intuito era promover boas práticas educacionais relacionadas a essa temática dentro do universo escolar (PARÁ. SECRETARIA EXECUTIVA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE, 2001).

Nessa perspectiva, a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Manoel Lobato, localizada no município de Primavera-PA, criou em 1992, dentro do contexto dos temas transversais, o “Projeto Eco-Ilha” como uma proposta de prática de Educação Ambiental. As bases do projeto foram idealizadas pelo Professor de Educação Física e Ecologia da escola, Nilton de Souza Santos, recém formado (na época da primeira trilha realizada pela escola), especialista em Educação Ambiental pelo Programa de Formação Interdisciplinar em Meio Ambiente (PROFIMA) do Núcleo de Meio Ambiente (NUMA) da Universidade Federal do Pará. A ideia era propor ações que pudessem despertar o senso crítico da comunidade frente ao descaso com as questões ambientais, estimular as boas práticas em defesa do meio ambiente, assim como, despertar o interesse

do município pela Educação Ambiental.

A falta de conhecimento sobre o meio ambiente é um dos principais fatores da desordem ambiental e a busca de uma melhor qualidade de vida em harmonia com a natureza torna-se imprescindível. Por meio do conceito de sustentabilidade, que busca suprir as necessidades das gerações atuais, sem comprometer a capacidade das gerações futuras (SACHS, 2002), a Educação Ambiental (EA) entra como aliada, ou vice versa, pois educar não se restringe apenas aos alunos que ocupam as carteiras da sala de aula, mas também a toda sociedade.

Com ampla aceitação pela comunidade escolar, o projeto passou a ser incorporado no calendário de eventos da instituição com edições anuais a lugares pré-definidos pelos professores junto com os alunos.

2. CONTEXTUALIZANDO O LUGAR

O projeto teve origem em 1992 e sofreu várias modificações até chegar a configuração atual. Desenvolvido, prioritariamente, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Manoel Lobato, localizada no município de Primavera que se encontra no interior do estado do Pará e atende uma comunidade formada por 23 localidades rurais que se localizam nas proximidades da sede do município. A escola por ser uma das maiores da região atende também alunos de outros municípios e localidades vizinhas, com um público bem diverso, com turmas do Projeto Mundiar, de EJA (nos turnos da manhã, tarde e noite), fundamental II (nos turnos da manhã e tarde) e ensino médio (em todos os turnos) que totalizam pouco mais de 1400 alunos, sendo que grande parte deles tem como rotina diária a saída de suas casas na zona rural até à escola.

Como qualquer outra escola, alguns alunos se destacam em matérias específicas, logo, a trilha ecológica é uma forma de promover a esses alunos com bom desempenho escolar um estímulo a estudar novas áreas. Porém, a trilha não contempla apenas os alunos com bom desempenho e busca, também, alcançar alunos problemáticos, pois existem várias situações que prejudicam o processo de ensino e aprendizagem. Pensando nisso, muito discutiu-se em rodas de professores e gestão escolar, a busca por boas práticas pedagógicas para melhorar o desempenho dos alunos, mudar um histórico de repetências, reverter a problemática da evasão escolar, e as trilhas ecológicas mostraram-se como uma das alternativas. Segundo (ROSARIO E SOUSA, 2016) esses problemas não se restringem apenas a uma escola ou região, mas que se estende a todo país. Por isso, o projeto foi pensado como uma alternativa de tornar as aulas mais estimulantes e prazerosas para alunos e professores em qualquer realidade ou

região. Pensando nisso, muito discutiu-se em rodas de professores e gestão escolar, com a finalidade de procurar alternativas para melhorar o desempenho dos alunos, mudar um histórico de alunos repentinos e reverter uma problemática envolvendo a evasão escolar.

3. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TRILHAS ECOLÓGICAS COMO FERRAMENTAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Embora tenha sido criado em 1992, somente a partir de 1999 o projeto ganhou maiores dimensões e passou a incluir nas suas propostas, trabalhos interdisciplinares, com trilhas ecológicas mais complexas direcionadas aos ambientes de igapós, como por exemplo as expedições ao Rio das Pedras e ao Rio Morcego. Também foram realizadas trilhas a ecossistemas estuarinos, como a Ilha do Coco (Figuras 1 e 2) realizada com alunos do ensino fundamental e médio.

Figura 1: Ilha do Coco.



Fonte: Acervo Pessoal do Prof. Nilton Santos

Figura 2: Ilha do Coco.



Fonte: Acervo Pessoal do Prof. Nilton Santos

Outra trilha que vale ser citada foi realizada ao longo

do Rio Primavera, lugar de suma importância ao município por servir de fonte de sustento para muitas famílias que sobrevivem da pesca artesanal (Figuras 3 e 4). A mesma contemplou alunos do ensino fundamental e do ensino médio da EEEFM Manoel Lobato e de escolas próximas que antes de fazer o percurso, receberam instruções básicas de mergulho e primeiros socorros. Os lugares que serviram de rota para a trilha, foram previamente visitados pela equipe organizadora para que não pudessem apresentar situações de perigo aos participantes.

Figura 3: Rio Primavera.



Fonte: Acervo Pessoal do Prof. Nilton Santos

Figura 4: Rio Primavera.



Fonte: Acervo Pessoal do Prof. Nilton Santos

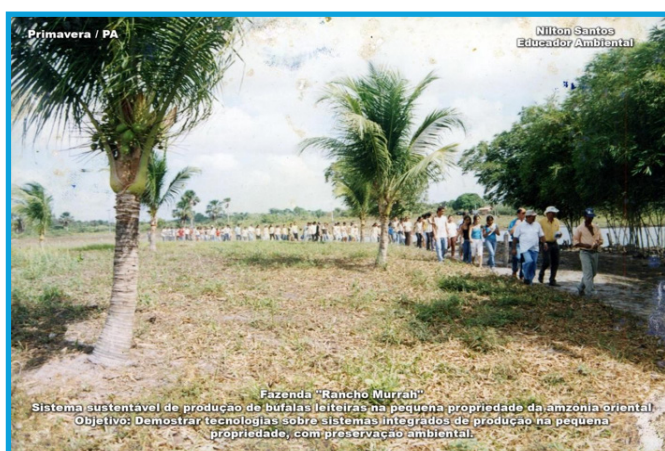
Vale ressaltar também algumas incursões a ambientes mais antropizados como a cerâmica da Vila de Jabaroca e o Rancho Murrah (Figuras 5 e 6). Este último lugar, proporcionou aos participantes conhecer parte da produção de búfalas leiteiras, importante atividade dos produtores rurais do município. Contou com a participação de alunos do ensino fundamental e médio da EEEFM Manoel Lobato e moradores locais.

Figura 5: Rancho Murrah.



Fonte: Acervo Pessoal do Prof. Nilton Santos

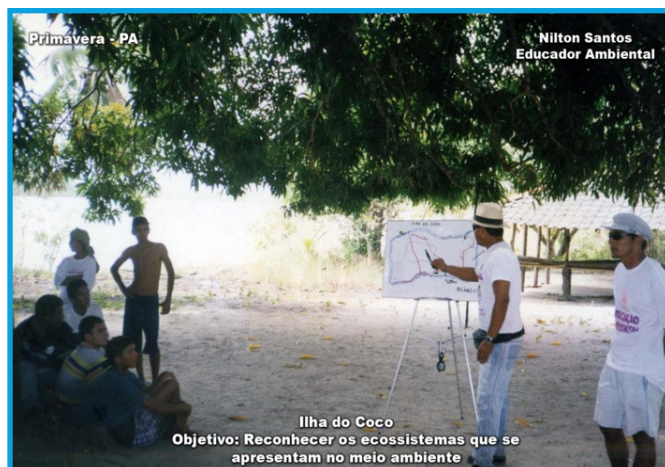
Figura 6: Rancho Murrah.



Fonte: Acervo Pessoal do Prof. Nilton Santos

De 1992 a 2005, salvo algumas exceções, eram realizadas duas trilhas ecológicas ao longo do ano, uma no período chuvoso (dezembro a junho) e outra no período seco (julho a novembro). O objetivo era comparar os ecossistemas visitados em períodos sazonais diferentes (Figuras 7 e 8). As atividades propostas nesses diferentes períodos pôde proporcionar aos participantes o conhecimento da região, como o plantio e colheita de frutas e verduras.

Figura 7: Processo de ensino durante a trilha.



Fonte: Acervo Pessoal do Prof. Nilton Santos

Figura 8: Processo de ensino durante a trilha.



Fonte: Acervo Pessoal do Prof. Nilton Santos

Para a realização desses eventos, eram formadas equipes de campo para selecionar os locais a serem visitados (de preferência, dentro dos limites do município e de acordo com o interesse dos alunos), com a finalidade de conhecer com antecedência o percurso, fazer possíveis demarcações, inclusive, elaborar um mapeamento da área. Ao longo do percurso, conforme a ocorrência e necessidade, eram explorados temas ambientais diversos, assim como temas de outras áreas.

Diante disso, o projeto precisou ser reformulado, de forma que esses aspectos pudessem ser contemplados. Renomeado, passou a ser chamado "Trilhas da Amazônia: explorando ecossistemas amazônicos através de uma perspectiva interdisciplinar", tendo em vista que as trilhas ecológicas de caráter educativo consistem em instrumentais pedagógicos, que podem ser auto interpretativa ou auto guiada, monitorada simples e guiada e com monitoramento/guia associado a outras programações (LIMA, 1998 apud IKEMOTO, 2008).

As mudanças se propõem a desenvolver na escola uma prática de Educação Ambiental (EA) relacionada a outras disciplinas como Língua Portuguesa, Matemática, Física, Química, Geografia, Biologia e Educação Física que contribuam para uma formação cidadã que priorize o conhecimento, a capacidade de julgamento consciente e o posicionamento ativo frente aos impactos da ação humana sobre o meio ambiente.

Segundo Strauss (1999), a mudança do curso da própria ação do indivíduo que vive em sociedade depende necessariamente das nossas ações no mundo e da influência que temos sobre os outros indivíduos, mas que a partir deles também somos influenciados e influenciados.

Assim, vale ressaltar que o professor é essencial nesse processo, pois deve orientar, coordenar e

organizar as propostas empregadas nos trabalhos desenvolvidos em sala e em campo, fazendo com que o aluno desperte seu potencial cognitivo, as suas capacidades e interesses e seus procedimentos de pensar.

4. ORGANIZAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA (EXPEDIÇÃO FONTE DA VIDA - TRILHA DO MORCEGO)

O projeto de construção de uma trilha ecológica interdisciplinar visa desenvolver os conteúdos de uma forma que possam ser trabalhados juntos de um tema relevante ao local pré-definido, assim as expedições montadas no modelo reconfigurado do projeto da trilha priorizam o debate entre as disciplinas estudadas em sala de aula.

Dentre as várias campanhas de campo realizadas com o novo formato do projeto, vale um destaque especial à expedição guiada à nascente principal do Rio do Morcego (Figura 9), um dos principais afluentes do Rio Primavera, estuário que constitui marco divisório entre os municípios de São João de Pirabas, Primavera e Quatipuru.

Intitulada, “Expedição Fonte da Vida”, essa atividade de campo ocorreu em novembro de 2015 em uma área que abriga as principais nascentes do rio do Morcego. Localizada à margem esquerda da PA 446 e distante, aproximadamente 3 Km da sede do município. Essa área está sob o domínio de várias propriedades particulares, inclusive do Clube Social Primavera, que constituiu o principal ponto de apoio logístico para a realização do evento.

A parceria entre a escola Manoel Lobato, a Secretaria de Meio Ambiente de Primavera e o Clube de Orientação Ariramba_Coari foi fundamental para a elaboração de um mapa da área com a demarcação de pontos-controle, semelhantes aos adotados em corridas de orientação (Figura 10). Resultante do trabalho de uma equipe de campo composta pelo mapeador do Clube de Orientação Ariramba- Coari, pelo professor de Biologia da escola, pelo secretário de Meio Ambiente do município e de mais dois assistentes de campo, tal ferramenta se propunha a dar à expedição um caráter de competição coletiva, além de auxiliar os futuros participantes da trilha.

Figura 9: Expedição Rio Morcego.



Fonte: Acervo Pessoal do Prof. Samuel Silva

Figura 10: Mapa da Expedição Rio Morcego.



Fonte: Acervo Pessoal do Prof. João Rodrigues

5. EXECUÇÃO E METODOLOGIA

Os trabalhos de organização e execução da trilha interdisciplinar foram desenvolvidos em etapas, sempre em grupos mistos de alunos e professores com a finalidade de integrar o grupo que constituiu a expedição.

O reconhecimento do percurso, assim como a verificação dos tipos de atividades interdisciplinares que poderiam ser exploradas ao longo dos 4,5 Km de trilhas foi delegado à equipe de campo formada pelos professores de Língua Portuguesa, Matemática, Geografia, Química, Física, Biologia e Educação Física envolvidos no projeto. Nesse sentido, cada professor elaborou uma proposta para ser trabalhada durante a trilha, assim como sua finalidade para as aulas das respectivas disciplinas.

O próximo passo foi selecionar os participantes dentre os alunos do ensino médio e do 8º e 9º ano do ensino fundamental, onde adotou-se como critério para participação, o bom rendimento dos alunos nas disciplinas acima mencionadas. Pós-seleção, os

mesmos foram divididos em equipes, considerando seu perfil e afinidade pelo plano de trabalho da disciplina proposto pelo professor-orientador (Figura 11).

Figura 11: Professor de Física e sua equipe de alunos.



Fonte: Acervo Pessoal do Prof. Samuel Silva

Ainda na fase preparatória, dentre os alunos selecionados, foram formadas equipes de navegação, cujo treinamento prévio era dado em oficinas de orientação com ênfase em leitura e interpretação de mapas, inclusive o produzido para a área, porém, sem a demarcação do percurso e dos pontos-controle. O uso de equipamentos de orientação, principalmente bússola, também eram objeto dessas oficinas.

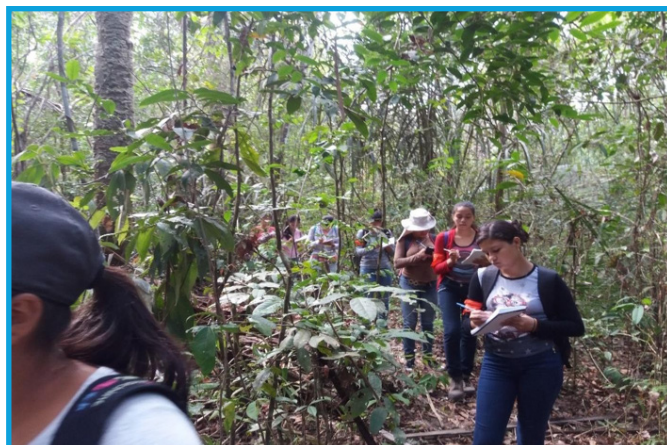
A metodologia adotada para as atividades de campo consistia na liberação de um grupo de trabalho a cada 5 minutos da saída da equipe anterior. A dupla de alunos- navegadores só receberia o mapa para conhecer o percurso da trilha e os pontos-controle que deveriam passar, com 5 minutos de antecedência da saída do seu grupo. Por questões de segurança, todos os professores-orientadores de trabalho, reconheceram previamente o percurso, no entanto, a condução da equipe era de responsabilidade da dupla de navegação, cuja função era conduzir o grupo com segurança, em um ritmo de competição, porém sem comprometer o tempo necessário para realização da atividade proposta pelo professor- orientador. A intervenção desse profissional na tomada de decisões por parte da dupla de navegadores deveria ser a mínima possível, ou somente em casos excepcionais.

O trabalho desenvolvido pelo professor em conjunto com os alunos acontecia simultaneamente à etapas estabelecidas e cada passagem por pontos de controle (Figura12). Em momentos propícios cada professor-orientador dava pequenas pausas com seus alunos para explicação do seu tema em relação ao ambiente visitado (Figura 13) e possíveis aplicações em sala de aula.

Por fim, cada equipe deveria chegar ao final da trilha com todos os pontos de controle recolhidos e com o

trabalho do professor-orientador desenvolvido com pequenos relatórios que posteriormente foram juntados e apresentados à comunidade escolar durante a feira de ciência da escola.

Figura 12: Alunos Estudando Durante a Trilha.



Fonte: Acervo Pessoal do Prof. Samuel Silva

Figura 13: Explicação do Professor-Orientador.



Fonte: Acervo Pessoal do Prof. Samuel Silva

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca por novas metodologias para melhorar o processo de ensino e aprendizagem deve ser uma constante na vida de cada professor, nessa perspectiva o projeto em questão buscou contribuir com a comunidade escolar através de um projeto didático que proporcionasse aos alunos uma nova visão sobre o meio ambiente.

(...)atividades desenvolvidas com os projetos didáticos proporcionam uma nova perspectiva sobre os processos educativos, de modo a potencializar significativamente a aprendizagem, favorecendo assim uma abordagem onde o aluno consegue relacionar os conceitos científicos com aplicações no contexto em que vive(...) (ROSARIO E SOUSA, 2016, p. 87).

Desenvolver atividades de caráter interdisciplinar possibilita tanto ao aluno como para o professor conhecer novas perspectivas em relação à educação, desenvolvendo em todos os envolvidos uma troca simultânea de conhecimento. Para Freire (2005, p.23), “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção e seu conhecimento”.

Diante da análise sobre as possíveis contribuições do projeto em questão para a educação, entende-se que trilhas interdisciplinares são uma excelente alternativa para o processo de ensino e aprendizagem, por se tratar de uma atividade em campo que pode ser relacionada com qualquer outra disciplina vista em sala de aula. Nesse sentido, a trilha é uma ótima ferramenta para professores em qualquer contexto educacional, respeitando a cultura e realidade escolar, mostrando que mesmo sem muitos recursos é possível desenvolver um processo pedagógico de ensino e aprendizagem onde professor e aluno tenham prazer em construí-lo juntos.

REFERÊNCIAS

Centro de Excelência em Matas Ciliares. Glossário de Termos; CEMAC. Disponível em <http://www.cemac.ufla.br/index.php?option=com_glossary&letter=A&id=2&Itemid=7>. Acesso em 04 de abril de 2017.

Dicionário Houaiss Conciso / Instituto Antônio Houaiss, organizador; [editor responsável Mauro de Salles Vilar]. – São Paulo: Moderna, 2011.

FREIRE, Paulo, Educação como prática da liberdade. Rio de Janeiro: Editora Paz e terra, 1967.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da indignação: Cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia. São Paulo: Paz e Terra, 2003

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

FREITAS, Eduardo de. Composição da Floresta Amazônica; Brasil Escola. Disponível em <<http://brasilescola.uol.com.br/brasil/a-composicao-floresta-amazonica.htm>>. Acesso em 04 de abril de 2017.

HERNANDEZ, F. A organização do currículo por projetos de trabalho. 5.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

IKEMOTO, Silvia Maria. As trilhas interpretativas e sua relevância para a promoção da conservação: Trilha do Jequitibá, Parque Estadual dos Três Picos (PETP), RJ. 170 170 f. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental), Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2008.

KASTRUP, V. A invenção de si e do mundo: uma introdução do tempo e do coletivo no estudo da cognição. São Paulo: Autêntica, 2007.

LEME, T. N. Os Conhecimentos Práticos dos Professores: (re) abrindo caminhos para a educação ambiental na escola. 1ª Edição. ed. São Paulo: Annablume, v. I, 2006.

LIMA, Solange T. Trilhas Interpretativas: a aventura de conhecer a paisagem. Cadernos Paisagens. Rio Claro, Paisagem 3, n.3, p. 39-44, maio de 1998.

Ministério do Meio Ambiente, Conceitos de Educação Ambiental. Disponível em: <www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica-de-educacao-ambiental>. Acesso em: 21 Março 2017.

PARÁ. SECRETARIA EXECUTIVA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE. Os caminhos da Educação Ambiental no Estado do Pará. 1ª Edição. ed. Belém: SECTAM, v. I, 2001.

ROSARIO, Samuel Antonio S; SOUSA, Jocenilda P. Relato de experiência sobre o projeto de ensino da física através de experiências científicas com materiais recicláveis e de baixo Custo. Revista Inform@ção, V. 2, N. 2, P. 76–88, 2016.

SACHS, Ignacy. Caminhos para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2002.

SEGURA, D. D. S. B. Educação ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua à consciência crítica. 1ª edição. ed. São Paulo: Annablume: Fapesp, v. I, 2001.

SUÇUARANA, Monik da Silveira. Estuário; Info Escola. Disponível em <<http://www.infoescola>>.

com/biomas/estuario/>. Acesso em 04 de abril de 2017.

STRAUSS, A.L. Espelhos e Máscaras: a busca da identidade. Trad. Geraldo Gerson de Sousa. São Paulo: Edusp,1999.

EFEITO DA ÁGUA DISPONÍVEL DO SOLO NO DESENVOLVIMENTO DE DOIS CULTIVARES DE MAMONA, NOS PRIMEIRO E SEGUNDO CICLOS

Leoberto de Alcantara
Formiga
CCAA/UEPB

Hugo Orlando
Carvalho Guerra
UFCG

Rogério Dantas de
Lacerda
IFRN

Everardo Barbosa da
Silva
CCAA/UEPB

Mário Sérgio Araújo
CCAA/UEPB

RESUMO

A mamoneira é uma oleaginosa de relevante importância econômica e social, de grande relevância para a economia da região Nordeste, por fixar mão-de-obra, evitando a evasão de divisas. Foram estudados diferentes aspectos do manejo da cultura da mamona, visando à otimização do uso da água, e do rendimento da mamona, no primeiro e segundo ciclo de produção, sendo este último obtido após uma drástica poda da planta no final do primeiro ciclo. A pesquisa foi desenvolvida no campo, Lagoa Seca, PB. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 x 4, constituído com dois cultivares de mamona (BRS 149 – Nordestina e o BRS 188 – Paraguaçu), e quatro níveis de água disponível no solo (40, 60, 80 e 100%), distribuídos em três blocos. Os dados foram submetidos a análise de variância F. A altura da planta, o diâmetro do caule, a área foliar e a fitomassa da parte aérea foram avaliados. O aumento da disponibilidade hídrica no solo aumentou todos os índices de crescimento e/ou desenvolvimento das plantas. O segundo ciclo da cultura apresentou comportamento semelhante ao do primeiro ciclo, demonstrando a viabilidade técnica de condução a um segundo ciclo da mamona.

Palavras-chave: Manejo de Poda; Manejo da Irrigação; *Ricinus communis* L.

1. INTRODUÇÃO

O cultivo da mamona tem se intensificado devido à utilização do seu óleo na indústria de bicompostíveis. Várias indústrias de extração de óleo e produção do biodiesel estão em fase de adaptação ou de construção (BELTRÃO et al., 2007).

No Nordeste do Brasil, em especial no Semiárido, a mamona tem-se mostrado altamente promissora, por sua fácil adaptação ao clima da região. Segundo LACERDA et al. (2009), a demanda hídrica da mamona varia entre 750 e 1.500 mm (7.500 a 15.000 m³.ha⁻¹). O plantio deve ser programado de forma que a planta receba de 400 a 500 mm até o início da floração. Quando o solo é mantido à capacidade de campo (100% de água disponível), com manejo e aplicação de insumos necessários ao desenvolvimento da cultura, a mamoneira transforma os insumos em produção efetiva de matéria seca e, conseqüentemente, maior produção de frutos por área cultivada (BARROS JÚNIOR et al., 2008). Segundo DINIZ NETO et al. (2009), a mamoneira é exigente em umidade nos estádios iniciais do seu crescimento, necessitando de um período seco nos estádios de maturação e secagem dos frutos.

O potencial de produção da mamona deve-se em grande parte as características dos cultivares utilizados. A análise de crescimento da mamoneira possibilita identificar diferenças entre os cultivares e permite estabelecer relações entre a planta e o ambiente, por meio dos parâmetros fisiológicos e elementos climáticos, edáficos e fitotécnicos (CRUZ et al., 2010; SAMPAIO FILHO, 2011). O déficit hídrico afeta o desenvolvimento vegetal por meio de efeitos sobre a abertura estomática, o processo fotossintético e o crescimento, sendo que cada um destes processos pode ser afetado diferentemente, dependendo do genótipo da planta e da intensidade do déficit hídrico (MEDICI et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2009; BARRETO et al., 2010; FREITAS et al., 2010).

A poda drástica da planta após o final do primeiro ciclo possibilita um segundo ciclo de produção, sem necessidade de erradicação da cultura, novo preparo de solo, aquisição de novas sementes dentre outros (AZEVEDO et al., 2007).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de dois cultivares de mamoneira, submetidos a diferentes teores de água disponível do solo em primeiro e segundo ciclos de 180 dias cada, na Região do Agreste Paraibano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em condições de

campo no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campus II, Lagoa Seca, PB, com coordenadas geográficas 7° 15' 18" S e 35° 52' 28" W, altitude média de 634 m. O período de chuvoso é concentrado entre abril e julho, com precipitação pluvial anual média de 800 mm, temperatura do ar entre 18° e 33°C e umidade relativa do ar em torno de 80 %. O clima da área, segundo a classificação de Köppen, é do tipo As' (tropical úmido) com estação seca translocada do inverno para o outono.

O solo da área experimental é classificado como Neossolo Regolítico Eutrófico. A área recebeu uma gradagem em junho e julho de 2008, quando foram coletadas amostras compostas na profundidade de 20 centímetros da superfície, para se determinar as características físico-hídricas do solo de acordo com metodologia recomendada pela EMBRAPA (1997) (Tabela 1).

Tabela 1 – Características físico-hídricas do solo.

Textura			Densidade	Porosidade	Conteúdo de água do solo				
Argila	Silte	Areia	Classificação Textural*	Solo	Partícula	CC	PMP	AD	
g.kg ⁻¹	g.kg ⁻¹	g.kg ⁻¹				m ³ .m ⁻³	m ³ .m ⁻³	m ³ .m ⁻³	
113,9	114,5	771,6	Franco-arenoso	1,34	2,65	0,4943	0,1942	0,0896	0,1046

* Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, CC = capacidade de campo, PMP = ponto de murcha permanente, AD = capacidade de água disponível.

O plantio das cultivares de mamona 149 - Nordeste e o BRS 188 – Paraguaçu foi realizado em curvas de nível do terreno a uma profundidade de semeadura entre 2 e 3 cm, lançando-se na operação de semeadura duas sementes por cova. O solo foi adubado com superfosfato triplo no plantio, com 120 kg/ha de P₂O₅, e em cobertura com 100 kg/ha de K₂O e de N, via fertirrigação, nas formas de cloreto de potássio e uréia, divididos em intervalos de 10 dias, a partir de 20 dias após a semeadura (DAS). A adubação para o segundo ciclo foi executada nas mesmas quantidades e seguindo a mesma forma de aplicação do primeiro ciclo.

Aos 20 DAS, foi realizado um desbaste, deixando-se apenas as duas plantas mais vigorosas por cova, e aos 30 DAS, um segundo desbaste foi realizado, deixando-se uma planta por cova.

As lâminas de irrigação aplicadas aos cultivares de mamona foram baseadas em resultados de estudos realizados anteriormente em casa de vegetação com estes mesmos cultivares (BARROS JÚNIOR et al., 2008; LACERDA et al., 2009) com diferentes níveis de água disponível no solo para as plantas. Cada tratamento teve um sistema de distribuição de água independente. As aplicações de água foram diferenciadas pelo tempo de aplicação, utilizando-se registros de volume de água.

As irrigações foram feitas por gotejamento, quando o conteúdo de água do solo atingiu os valores pré-estabelecidos pelos respectivos tratamentos (40, 60, 80 e 100 % da água disponível). O conteúdo de água do solo nos intervalos de profundidades de 0-10, 10-20, 20-30 e 30-40 cm foram monitorados a cada dois dias, utilizando-se uma sonda de TDR segmentada, modelo HH2 PR1/6 de marca DELTA-T DEVICES, inserida no solo por meio de um tubo de acesso instalado em cada parcela. Os dados foram processados numa planilha do Microsoft Excel, realizando-se um balanço do conteúdo de água do perfil do solo, e determinando assim o volume de água total a ser repostado pela irrigação, com base na equação da água disponível no solo (BERNARDO, 2008).

Aos 180 DAS, foi realizada uma poda drástica, cortando-se as plantas a 30 cm do colo (tomando-se como base a superfície do solo), o que deu início ao segundo ciclo de cultivo. Foram realizadas medidas da altura da planta, medida por meio de uma trena, do colo da planta a base da folha mais jovem; do diâmetro do caule, medido com um paquímetro, na região do colo; da área foliar, nas folhas que com comprimento mínimo de 3,0 cm, sendo calculada pelo método de WENDT (1967), de acordo com a equação (1):

$$\sum_{i=1}^n \text{LOG}(Y) = \sum_{i=1}^n \{-0,346 + [2,152 * \text{LOG}(X)]\} \quad (1)$$

Onde:

Y = área foliar (cm²)

X = comprimento da nervura central da folha (cm)

n = número de folhas

As folhas, caules, ramos, inflorescências e cachos foram coletadas e colocadas para secagem em uma estufa de circulação de ar forçado a uma tempe-

ratura de 60 °C, até atingir peso constante, para determinação da fitomassa seca.

Aos 180 dias após a poda (DAP), no fim do segundo ciclo, as mesmas avaliações voltaram a ser realizadas.

O delineamento experimental utilizado neste ensaio foi o de blocos ao acaso, no esquema fatorial 2 x 4, constituído pelas 2 cultivares de mamona e 4 níveis de água disponível do solo, e em 3 blocos. Cada bloco, com 10 x 80 m, foi constituído por 8 parcelas, com uma área total de 100 m² e uma área útil de 48 m², onde foram cultivadas 50 plantas, espaçadas em 2 m x 1 m, com 24 plantas úteis e 26 de bordadura. O cultivo ocupou uma área total de 0,24 hectares.

Os dados foram analisados estatisticamente utilizando-se o programa estatístico SISVAR, através do qual foram feitas as análise de variância e teste de Tukey a 5 % de probabilidade para a comparação das médias dos tratamentos qualitativos e análise regressão para o fator quantitativo, de acordo com SANTOS et al. (2008).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ALTURA DE PLANTAS – AP

Os resultados de análise de variância (Tabela 2) demonstram que não houve diferença significativa em ambos os ciclos entre os cultivares de mamona quanto à altura de plantas e diâmetro de caule, quando submetidas a diferentes níveis de água disponível no solo. A altura de plantas no segundo ciclo foi menor, com uma diferença entre o primeiro e o segundo ciclos de 37,83 para a cv Nordestina e 36,34 cm para a cv Paraguaçu.

TABELA 2 - Resumo da análise de variância da altura da planta e diâmetro do caule das cultivares de mamona BRS 149-Nordestina e BRS 188-Paraguaçu, no primeiro e segundo ciclo de produção, submetidas a diferentes níveis de água disponível no solo (AD).

Fonte de variação	GL	Altura da planta		Diâmetro do caule	
		Quadrado médio		Quadrado médio	
		1º Ciclo	2º Ciclo	1º Ciclo	2º Ciclo
Cultivar	1	112,67 ^{ns}	204,17 ^{ns}	57,35 ^{ns}	25,83 ^{ns}
Água disponível	3	12130,06 ^{**}	4439,00 ^{**}	661,88 ^{**}	694,33 ^{**}
Água disponível x cultivar	3	132,56 ^{ns}	23,83 ^{ns}	16,41 ^{ns}	39,83 ^{ns}
Blocos	2	846,13 ^{ns}	270,04 ^{ns}	17,03 ^{ns}	332,85 ^{ns}
Resíduo	14	266,55	978,61	36,07	125,90
CV (%)		7,71	17,91	11,84	16,77
Regressão Polinomial Linear		36261,63 ^{**}	12979,20 ^{**}	1822,86 ^{**}	2022,94 ^{**}
Regressão Polinomial Quadrática		24,00 ^{ns}	160,17 ^{ns}	162,76 ^{ns}	13,05 ^{ns}
Regressão Polinomial Cúbica		104,53 ^{ns}	177,63 ^{ns}	0,01 ^{ns}	47,00 ^{ns}
Resíduo		266,55	978,61	36,04	125,90
Cultivares		Altura das plantas (cm)		Diâmetros do caule (mm)	
Nordestina		209,58 a	171,75a	49,15 a	65,87 a
Paraguaçu		213,92 a	177,58a	52,24 a	67,94 a
DMS		14,30	27,39	5,26	9,82

GL - grau de liberdade; significativo a 0,05 (*) e a 0,01 (**) de probabilidade; (ns) não significativo; CV - coeficiente de variação; DMS – diferença mínima significativa; médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si (p < 0,05).

Houve efeito significativo dos níveis de água disponível do solo sobre a altura das plantas ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$), no primeiro ciclo. Com base nas plantas cujo solo foi mantido à capacidade de campo (100% de AD), a altura média foi de 263,83 no primeiro ciclo e, verificou-se pelo teste de comparação de médias, que aos 180 DAS, no final do primeiro ciclo, as diferenças foram 40,24; 24,89 e 13,83% superior aos tratamentos com 40, 60 e 80% de AD. No segundo ciclo, houve diferença significativa ao nível de 5% ($p < 0,05$) na altura das plantas; em condições de rebrote apresentou um porte inferior (209,67 cm). RODRIGUES et al. (2009) trabalhando com diferentes níveis de irrigação, em casa de vegetação, encontrou alturas médias aos 150 dias após a semeadura para aos cultivares Nordestina e Paraguaçu de 136,01 e 148,80 cm, respectivamente. A redução do conteúdo de água do solo afeta a altura, o diâmetro do caule e a área foliar das plantas, assim quando a cultura da mamona fica no campo exposta a deficiências hídricas, a suplementação hídrica por meio da irrigação nas épocas de maior demanda de água pela cultura possibilita um melhor desenvolvimento da cultura. SAMPAIO FILHO et al. (2011) avaliaram quatro cultivares de mamoneira nas condições agroecológicas do Recôncavo Baiano, e destaca que a altura da planta de uma espécie é determinada, entre outros fatores, pelo suprimento de água.

As curvas de regressão e suas respectivas equações podem ser observadas na Figura 1. Nota-se que o aumento da altura, além de linear, evolui de forma crescente com o avanço do ciclo, variando de 1,74 cm por aumento unitário do percentual de água no solo em volume aos 180 DAS, no final do primeiro ciclo a 1,04 cm por aumento unitário do percentual de água no solo em volume aos 180 DAP ao final do segundo ciclo, com diferença entre primeiro e segundo ciclos de 0,7 cm com um percentual a mais

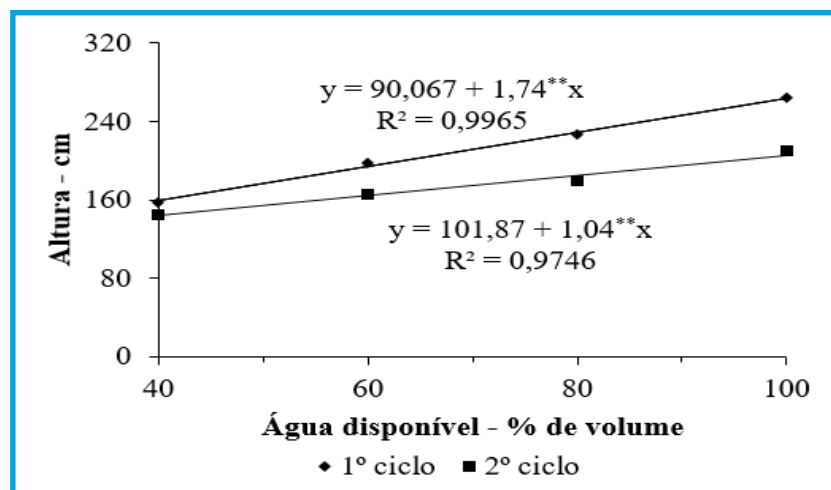
no primeiro ciclo de 40%. Esta tendência também foi constatada por BARROS JÚNIOR et al. (2008) ao testar diferentes níveis de água disponível do solo (40, 60, 80 e 100%), em casa de vegetação para estas mesmas cultivares de mamona, os autores encontraram valor de 1,75 cm por aumento unitário do percentual de água no solo em volume aos 180 DAS, no final do primeiro ciclo. BARROS JÚNIOR et al. (2008) constataram que a altura média final (180 DAS) das plantas cultivadas sem estresse (100% de água disponível - AD), em casa de vegetação, chegou a 1,28 m. NASCIMENTO et al. (2004) e SILVA et al. (2008) também verificaram ajustes da altura da mamoneira ao modelo linear, aumentando o crescimento das plantas em função da aplicação de água residual, ao longo do tempo.

LACERDA (2010), em experimento de campo, encontrou alturas de plantas iguais a 2,28 e 2,60 m para os tratamentos com 5,0 e 25,0 g.kg⁻¹ de MO (matéria orgânica) aos 180 DAS no primeiro ciclo e, 2,33 e 2,83 m no segundo ciclo, com o solo a 100% de AD para os tratamentos com 5,0 e 25,0 g.kg⁻¹ de MO e com os nutrientes do solo necessários ao bom desenvolvimento da cultura da mamona.

Ainda LACERDA (2010), em pesquisa de campo com o cultivar BRS 188-Paraguaçu encontrou variações de 2,20 e 2,37 cm na altura da planta por aumento unitário do percentual de água no solo aos 180 DAS, para os tratamentos com 5,0 e 25,0 g.kg⁻¹ de MO, respectivamente, no primeiro ciclo; para o segundo ciclo, o aumento unitário da altura da planta foi 3,0 e 4,42cm para os tratamentos com 5,0 e 25,0 g.kg⁻¹ de MO, respectivamente, aos 180 DAP.

Maiores alturas e aumentos unitários do percentual de água no solo em volume podem ser atribuídos ao aporte de matéria orgânica aplicada ao experimento.

Figura 1. Altura da mamoneira em função da água disponível do solo.



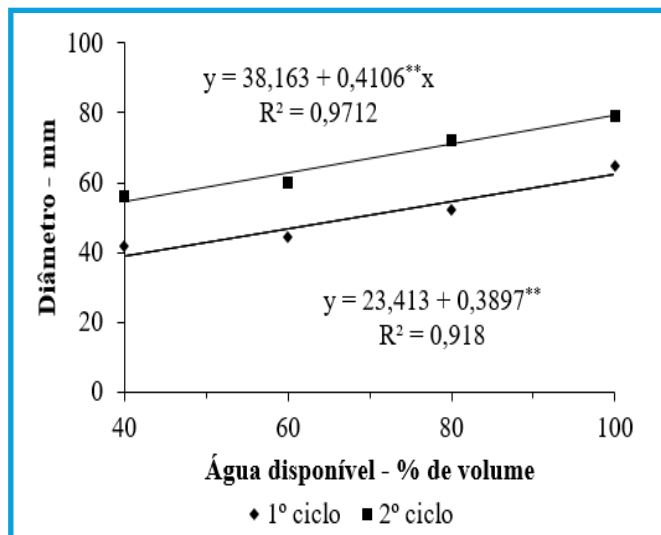
3.2 DIÂMETRO DO CAULE (DC)

Com o tratamento mantido a 100% de AD, aos 180 DAS, o diâmetro médio do caule foi de 64,98 mm. Ao final do ciclo, com esse mesmo tratamento, os diâmetros do caule se apresentaram 1,25 vezes superior aos diâmetros dos caules de plantas cujo tratamento foi de 80 % de AD; 1,47 vezes superior aos diâmetros de plantas com tratamento a 60 % de AD; e 1,56 vez superior aos diâmetros de plantas com tratamento a 40 % de AD. Desse resultado, deduz-se que plantas cultivadas sem restrição hídrica devem ser mais resistentes ao tombamento, devido aos caules mais robustos. Já no segundo ciclo, as plantas mantidas a 100% AD aos 180 DAP apresentaram diâmetro médio do caule de 79,33mm, e 1,42, 1,32 e 1,10 vezes superior aos diâmetros de cujas plantas foram mantidas a 40, 60 e 80% AD respectivamente. A diferença dos valores obtidos dos diâmetros entre os dois ciclos a 100% de AD foi igual a 18,10% a mais no segundo ciclo, conforme Tabela 2. Esta diferença se deve ao caule não ter sido suprimido após a poda, mas a uma altura de 30 cm da base, portanto, continuando a crescer, já com raízes formadas, e os assimilados contidos nessa fração do caule passa a fornecer nutrientes para as novas ramificações a partir do rebrote.

As regressões apresentam tendência de crescimento linear no diâmetro do caule das plantas. Observa-se através da Figura 2 que o aumento no diâmetro do caule também evoluiu de forma crescente com 0,39 mm por aumento unitário do percentual de água no solo em volume aos 180 DAS no primeiro ciclo. No segundo ciclo a evolução do diâmetro foi de 0,41 mm no diâmetro da planta por aumento unitário do percentual de água no solo em volume aos 180 DAP. A diferença entre os dois ciclos foi de 0,02 mm a maior para o segundo ciclo.

RODRIGUES et al. (2009) observaram diâmetro caulinar médio superior a 32,0 mm, maior que os 23,0 mm obtidos por BARROS JÚNIOR et al. (2008), em estudo similar, porém com água de abastecimento cuja grande diferença pode ser atribuída ao aporte de nutrientes da água residuária. LACERDA et al. (2009) observou, aos 120 dias da semeadura, diâmetro caulinar médio de 30,33 mm nas plantas da cultivar BRS Paraguaçu em solo com 25 g.kg⁻¹ de MO sem, entretanto, diferir do diâmetro das plantas cultivadas em solo contendo 5 g.kg⁻¹ de MO (28,75 mm). LACERDA (2010) concluiu também que o aumento no diâmetro do caule também evoluiu de forma crescente com o avanço do ciclo da cultura até os 180 DAS e DAP, na condição de 5,0 e 25,0 g kg⁻¹ de MO.

Figura 2. Diâmetro do caule em função da água disponível do solo.



3.3 ÁREA FOLIAR (AF)

Não houve diferenças estatísticas significativas para a área foliar (AF), entre os dois cultivares, conforme observado na Tabela 3. No entanto foram observados, efeitos significativos na área foliar em função dos diferentes níveis de AD (40, 60, 80 e 100% de AD) a nível de 1% ($P < 0,01$) aos 180 DAS.

A área foliar das plantas submetidas a nível 100% de AD (3,74 m²), quando comparada aos níveis de 40, 60 e 80% de AD, foi, respectivamente, 37,43, 31,82 e 7,22% aos 180 DAS. Verifica-se, que as plantas submetidas a 100% AD (3,74 m²) tiveram sua área foliar superior em 41,71, 29,95 e 7,75 % à das plantas submetidas a 40, 60 e 80% de AD, respectivamente. Esses resultados se apresentam semelhantes nas duas fases do experimento, demonstrando o vigor dos cultivares estudados também em condições de rebrote. A redução da área foliar com a AD do solo, encontrada no presente trabalho, pode ter sido influenciada pelas condições de estresse hídrico, pois, segundo afirmam BELTRÃO et al. (2007), em plantas de mamona sob condições de estresse hídrico, a divisão e a expansão celular é afetada, causando a maturação das folhas em tamanhos menores. Além disso, ocorreu declínio na condutância estomática devido ao aumento da densidade de estômatos nas folhas de plantas estressadas.

Tabela 3 - Resumo da análise de variância referente à variável área foliar (AF) e fitomassa da parte aérea (FT) dos cultivares de mamona BRS 149-Nordestina e BRS 188-Paraguaçu, em 1º e 2º ciclos quando submetidos a diferentes níveis de água disponível no solo (AD).

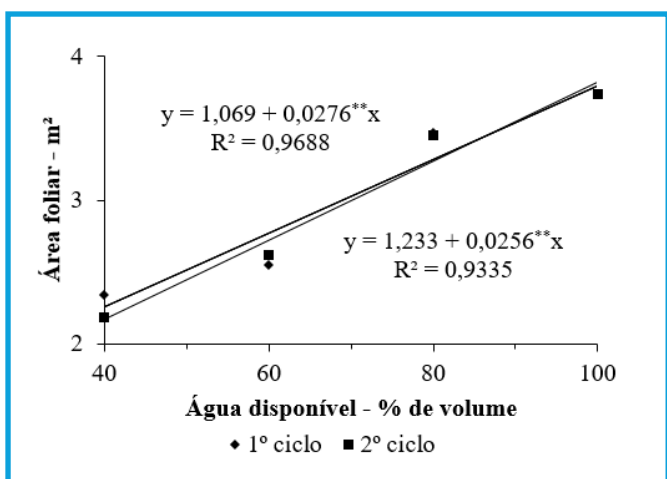
Fonte de variação	GL	Área foliar		Fitomassa da parte aérea	
		1º Ciclo	2º Ciclo	1º Ciclo	2º Ciclo
Cultivar	1	0,96 ^{ns}	0,49 ^{ns}	49.847,20 ^{ns}	3.066,37 ^{ns}
Água disponível	3	2,79 ^{**}	3,13 ^{**}	1.919.667,92 ^{**}	1.781.787,59 ^{**}
Água Disponível x Cultivar	3	0,05 ^{ns}	0,06 ^{ns}	34.274,86 ^{ns}	3.448,79 ^{ns}
Blocos	2	0,70 ^{ns}	0,37 ^{ns}	18.450,58 ^{ns}	2.606,55 ^{ns}
Resíduo	14	0,61	0,29	16.155,68	28.303,85
CV (%)		25,87	9,10	9,64	13,15
Regressão Polinomial Linear		7,80 ^{**}	9,10 ^{**}	5.623.894,96 ^{**}	5.053.526,09 ^{**}
Regressão Polinomial Quadrática		0,01 ^{ns}	0,04 ^{ns}	33.530,61 ^{ns}	11.543,95 ^{ns}
Regressão Polinomial Cúbica		0,55 ^{ns}	0,26 ^{ns}	101.578,21 [*]	280.292,74 ^{**}
Resíduo		0,61	0,29	16.155,68	28.303,85
Cultivares		Médias da área foliar (m²)		Médias da fitomassa(g)	
Nordestina		2,82 a	2,85 a	1.272,31 a	1.267,74a
Paraguaçu		3,22 a	3,14 a	1.363,46 a	1.290,35a
DMS		0,68	0,47	111,29	147,31

GL - grau de liberdade; Significativo a 0,05 (*) e a 0,01 (**) de probabilidade; (ns) não significativo; CV - coeficiente de variação; DMS – diferença mínima significativa; médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si (p < 0,05).

Na Figura 3 são apresentadas as regressões com suas respectivas curvas e equações para os diferentes ciclos de avaliação da área foliar, constatando-se aos 180 DAS um efeito linear no crescimento com o aumento da disponibilidade de água no solo, de 0,0256 m² por aumento unitário do percentual de água no solo em volume. No segundo ciclo verificou-se comportamento linear crescente na medida em que se elevou o conteúdo de água disponível do solo durante todo o ciclo da cultura; a área foliar aos 180 DAP atingiu valores de 3,74 m² para a condição sem estresse hídrico (100 % da AD). O aumento unitário da área foliar foi de 0,0276 m² à medida que se elevou o percentual unitário de água aos 180 DAP.

LACERDA et al. (2009), trabalhando em casa de vegetação, verificou incremento de 37,60% na AF da cultivar BRS Nordestina, irrigada com água de abastecimento, aos 120 DAS, em plantas do tratamento 70% da AD, em comparação às plantas adequadamente irrigadas (100% AD), corroborando com os resultados desta pesquisa.

Figura 3. Área foliar da mamoneira em função da água disponível do solo.



BARROS JÚNIOR et al. (2008), trabalhando em casa de vegetação, observou que reduções da área foliar aparecem mais precocemente, quanto menor for o nível de água disponível no solo. LACERDA (2010) encontrou em experimento realizado em campo que o aumento da área foliar também evoluiu de forma linear e crescente; com o avanço do ciclo da cultura, atingindo valores de 6,12 m² e 7,94 m², aos 180 DAS para a condição sem estresse hídrico (100% AD) nos solos cujo teor de matéria orgânica foi mantido a 5,0 g.kg⁻¹ e 25,0 g.kg⁻¹, respectivamente.

3.4 FITOMASSA DA PARTE AÉREA

São apresentados na Tabela 3 os dados do experimento relativo à fitomassa da parte aérea, onde foi observado que não houve diferença significativa entre os cultivares testados quando as mesmas foram submetidas diferentes níveis de água disponível no solo.

Observou-se um efeito significativo da água disponível no solo ao nível de 1% (P < 0,01), com o incremento do nível de AD. Os acréscimos sobre a fitomassa das plantas submetidas ao nível 100% de AD, relativos a 40, 60 e 80% de AD, foram 62,80, 50,56 e 19,81% aos 180 DAS no final do primeiro ciclo superior aos tratamentos de 40, 60 e 80% de AD. A maior fitomassa foi a nível de 100% de AD com 1.975,62 gramas (Tabela 3).

A fitomassa produzida pelas plantas cultivadas no solo com 100 % de água disponível (1.868,29 g) aos 180 DAP, em segundo ciclo, foi superior em 60,7; 51,5 e 14,0% à fitomassa produzida pelas plantas cultivadas em solo com 40, 60, e 80% de AD, respectivamente; esses resultados se apresentam semelhantes aos da primeira fase do experimento, demonstrando o vigor da cultivar estudada para condições de rebrote.

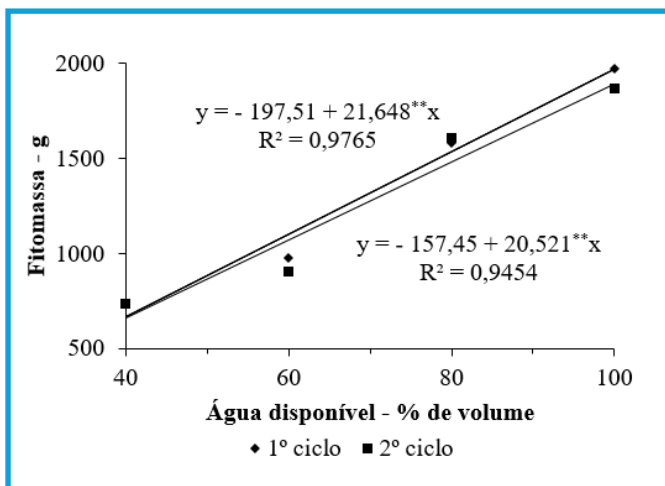
De acordo com LACERDA (2010) em experimento realizado em campo com o cultivar BRS 188 - Paraguçu encontrou resultados onde a água disponível no solo influenciou significativamente ($p < 0,01$) a produção de fitomassa da mamoneira, observando que a fitomassa das plantas na capacidade de campo (100% AD), foi 40,4, 27,9 e 15,7%, superior à fitomassa produzida pelas plantas no solo com 70; 80 e 90% AD, aos 180 DAS, respectivamente. BARROS JÚNIOR et al. (2008), trabalhando com o mesmo cultivar de mamona em casa de vegetação até os 180 dias, obteve 348,0% a mais de fitomassa total da parte aérea mais a da raiz, quando manteve, o solo à capacidade de campo (1.393,45 g) comparado com a fitomassa do mesmo cultivar submetido a 40% AD (11,15 g), confirmando a tendência dos resultados obtidos no presente ensaio.

Na Figura 4 são visualizadas as regressões para o fator água disponível, na qual verifica-se um aumento crescente e linear de 21,65 g por aumento unitário do percentual de água no solo, ao nível de 1% ($p < 0,01$) ao final do primeiro ciclo. No segundo ciclo o aumento unitário da fitomassa produzida pela cultivar de mamona foi 20,52 g à medida que se elevou o percentual unitário de água no solo aos 180 DAP, com uma diferença a menor de 1,13 g a mais no primeiro ciclo.

AZEVEDO et al. (2007) ressaltaram que um dos efeitos da poda é a redução do porte da planta, o qual confirma os observados do presente estudo. Nos tratamentos testemunha e poda aos 18 nós, as plantas apresentaram maior crescimento.

Segundo DINIZ et al. (2009), trabalhando em experimento de campo com o cultivar BRS 149 Nordestina, em condições de sequeiro, em Quixadá, Ceará, a poda da gema apical no 6º; 10º e 14º nó do ramo principal reduziu o porte da planta, em relação ao tratamento testemunha, mas não afetou a produtividade da cultura.

Figura 4. Fitomassa da parte aérea da mamoneira em função da água disponível do solo.



4. CONCLUSÕES

Os cultivares de mamona em ambos os ciclos de crescimento não apresentaram diferenças significativas quanto a altura de plantas, diâmetro do caule, área foliar e fitomassa da parte aérea aos 180 dias após a semeadura – primeiro ciclo e 180 DAP – segundo ciclo.

Quando se submetidos à diferentes conteúdos de água disponível no solo houve aumento significativo, da altura da planta, diâmetro do caule, área foliar e fitomassa da parte aérea, o que caracteriza resposta positiva da cultura quando se eleva o teor de água disponível (AD) nos dois ciclos da cultura.

A altura de planta, o diâmetro caulinar e a área foliar das cultivares de mamoneira são reduzidos, quando as plantas dispõem de menos de 60% de AD no solo.

O rebrote apresentou pequenas diferenças entre o primeiro e segundo ciclos e, a produtividade dos cultivares de mamona estudados foram elevadas, justificando a viabilidade da adoção da prática da poda drástica para viabilizar o rebrote, pois possibilita a diminuição dos custos de produção, com a compra de sementes, tratamentos culturais iniciais (preparo do solo e plantio) e erradicação dos restos culturais.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, D. M. P. de; BELTRÃO N. E. de M.; SEVERINO, L. S. Manejo cultural In: AZEVEDO, D. M. P.; BELTRÃO, N. E. de M. (Ed.). In: O agronegócio da mamona no Brasil. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2007. p.223-253.
- BARRETO, H. B. F.; MEDEIROS, J. F. de; MAIA, P. de M. E.; COSTA, E. M. da; OLIVEIRA, L. A. de A. Crescimento de acessos de mamona sob condições de irrigação em Mossoró-RN. Revista Verde. Mossoró, v. 5, n. 2, p. 123-130, 2010.
- BARROS JUNIOR, G.; GUERRA, H. O. C.; CAVALCANTI, M. F.; LACERDA, R. D. de. Consumo de água e eficiência do uso para duas cultivares de mamona submetidas a estresse hídrico. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 12, n. 4, p. 350-355, 2008.
- BELTRÃO N. E. de M.; BRANDÃO, Z. N.; AMORIM NETO, M da S.; ARAÚJO, A. E.; AMARAL, J. A. B. do; Clima e solo In: AZEVEDO, D. M. P.; BELTRÃO, N. E. de M. (Ed.). O agronegócio da mamona no Brasil. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2007. p.73-93.

BERNARDO, S. Manual de irrigação. 8ª ed. Viçosa: UFV, 2008. 620p.

CRUZ, T. V.; PEIXOTO, C.P.; MARTINS, M. C. Crescimento e produtividade de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura no Oeste da Bahia. 2010. Scientia Agraria, Curitiba, v.11, n.1, p.033-042, Jan./Fev. 2010.

DINIZ, B. L. M. T.; TÁVORA, F. J. A. F.; DINIZ NETO, M. A. Manipulação do crescimento da mamoneira através da poda em diferentes densidades populacionais. Revista Ciências Agrônômicas, Fortaleza, v.40, n.4, p.570-577, out/dez, 2009.

DINIZ NETO, M. A., TAVORA, F. J. A.F., CRISÓSTOMO, L. A., DINIZ, B. L. M. T. Adubação NPK e épocas de plantio para mamoneira. I – Componentes da produção e produtividade. Revista Ciências Agrônômicas, Fortaleza, v.40, n.4, p.578-587, out/dez, 2009.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise de solo / Centro Nacional de Pesquisa de Solos. – 2. ed. rev. atual. – Rio de Janeiro, 1997. 212p. : il. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos ; 1)

FREITAS, C. A. S. de; BEZERRA, F. M. L.; SILVA, A. R. A. da; PEREIRA FILHO, J. V.; FEITOSA, D. R. C. Comportamento de cultivares de mamona em níveis de irrigação por gotejamento em Pentecoste, CE. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.14, p.1059-1066, 2010.

LACERDA, R. D. de; GUERRA, H. O.; BARROS JÚNIOR, G. Influência do déficit hídrico e da matéria orgânica do solo no crescimento e desenvolvimento da mamoneira BRS 188 - Paraguaçu. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, Recife, v. 4, n. 4, p. 440-448, out/dez, 2009.

LACERDA, R. D. de. Resposta da mamona à disponibilidade de água e matéria orgânica no solo, em dois ciclos com manejo de poda. 2010. 141 f. Campina Grande. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) Universidade Federal de Campina Grande.

MEDICI, L. O. et al. Stomatal conductance of maize under water and nitrogen deficits. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 42, n. 4, p. 599-601, 2007.

NASCIMENTO, M. B. H. do; LIMA, V.L.A. de; BELTRÃO, N.E. de M.; SOUZA, A.P. Utilização de água residuária e biossólido na cultura da mamona: Crescimento e desenvolvimento. In: Congresso Brasileiro de Mamona - Energia e Sustentabilidade, 1, 2004. Anais... Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. 5p.

OLIVEIRA, C. J. da S.; SOUSA, P. S. de; MESQUITA, T. de O.; PORTO FILHO, F. de Q.; MEDEIROS, J. F. de. Crescimento de cultivares de mamoneira sob condições de irrigação em Mossoró-RN. Revista Caatinga, Mossoró, v.22, n.4, p.27-33, out-dez. 2009.

RODRIGUES, L. N.; NERY, A. R.; FERNANDES, P. D.; BELTRÃO, N. E. M.; GHEYI, H. R. Crescimento e produção de bagas da mamoneira irrigada com água residuária doméstica. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.13, Supl.0, p.825-835, 2009.

SAMPAIO FILHO, O. M.; SILVA, S. A.; BAHIA, H. F.; SILVA, M. S. da; CARVALHO, D. dos S. Análise descritiva de cultivares de mamoneira em dois anos de cultivo no recôncavo baiano. Revista Brasileira de Educação Ambiental, Rio Grande, v.6, n.1, p.28-34, 2011.

SANTOS, J. W. dos; ALMEIDA, F. de A. C.; BELTRÃO, N. E. de M.; CAVALCANTI, F. B. Estatística experimental aplicada. 2.ed. Revisada e ampliada. Campina Grande: Embrapa Algodão/ Universidade Federal de Campina Grande, 2008. 461 p.

SILVA, S. M. S.; ALVES, A. N.; GHEYI, H. R.; BELTRÃO, N. E. de M.; SEVERINO, L. S.; SOARES, F. A. L. Desenvolvimento e produção de duas cultivares de mamoneira sob estresse salino. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.12, n.4, p.335-342, 2008.

WENDT, C. W. Use of a relationship between leaf length and leaf area of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Castor (*Ricinus communis* L.) and Sorghum (*Sorghum vulgare* L.). Agronomy Journal, v. 59, p.485-487, 1967.

EFEITO DA EXPOSIÇÃO DO TRICLORFON EM JUVENIS DE TAMBAQUI (*COLOSSOMA MACROPOMUM*, CURVIER 1881)

Camila Rodrigues
Santos
IFTO

Felipe Divino Alves
Monteiro
IFTO

Hugo Gabriel Guedes
de Oliveira
IFTO

Thiago Fontolan Tardivo
IFTO

Clauber Rosanova
IFTO

Alysson Soares da Ro-
cha
IFTO

RESUMO

O produto MASOTEN® ectoparasicida tem como princípio o organofosforado triclorfon. O presente estudo teve como objetivo avaliar dosagens acima da recomendação sobre a mortalidade de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*). Em um delineamento inteiramente casualizado, foram testadas 4 concentrações (0,0001, 0,0005; 0,0015 e 0,0125 g L⁻¹) mais o grupo controle em quatro repetições, com densidade de 5 animais por caixa. Os animais mantiveram-se sob exposição ao produto por uma hora repetindo-se a contaminação por três vezes em intervalo de 24 horas. Durante o período de contaminação avaliou-se taxa de mortalidade e alterações comportamentais. A exposição na diferentes concentrações não causou mortalidade e não observou-se alterações comportamentais no juvenis de tambaqui. No entanto, mais estudos devem ser feitos para analisar possíveis alterações fisiológica mesmo em baixas

Palavras-chave: Ecotoxicologia; Ectoparasicida; MOSOTEN®.

1. INTRODUÇÃO

A aquicultura é um ramo agropecuário que vem se destacando ao longo dos anos por fornecer alimento saudável e nutritivo (QUEIROZ et al., 2002). Para se atingir altos níveis de rendimento na produção é preciso utilizar das boas práticas de manejo, pois estas vão garantir qualidade dos peixes reduzindo a incidência de doenças. Quando este manejo não é feito corretamente, uma das principais causas de prejuízos ao produtor são os surtos de parasitoses, considerando que o meio aquático facilita a disseminação dos patógenos (CAVICHIOLO et al., 2002).

O organofosforado triclorfon é recomendado por alguns autores como Pavanelli et al. (2002) e pelo próprio Ministério da Ciência e Tecnologia (2004) como forma de controle das parasitoses nos peixes. Na aquicultura os inseticidas organofosforados são empregados no controle de odonatas, principal inseto predador de peixes (MATAQUEIRO, 2002) e na piscicultura estes tem a finalidade de eliminar e controlar ectoparasitas (RODRIGUES et al., 1997). No caso de um cultivo visando à produtividade, se as doenças não forem tratadas, podem implicar queda na produção (BOTELHO et al., 2012).

Assim deve-se estudar os efeitos causados pela utilização destes quimioterápicos. A ecotoxicologia busca avaliar o uso e a disposição de substâncias que possam causar problemas aos ecossistemas, assim como seus efeitos nos organismos vivos (ROCHA, 2009).

Com o intuito de alertar produtores, consumidores e os demais profissionais envolvidos na cadeia piscícola sobre os efeitos da utilização de quimioterápicos no controle de parasitoses, o presente estudo tem como objetivo avaliar a taxa de mortalidade do composto químico, triclorfon, recomendado no controle de ectoparasitas, sobre juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 100 exemplares de *Colossoma macropomum* (Wt: $7,40 \pm 1,74$ g, Lt: $6,2 \pm 0,7$ cm) coletados na piscicultura São Paulo (Brejinho de Nazaré – TO) e transferidos para o laboratório de Organismos Aquáticos do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Palmas, onde permaneceram em caixas de 20 litros por 7 dias para avaliação da saúde e recuperação do estresse do transporte em caixas de 20 L. Durante este período foram alimentados com ração comercial 36% de proteína bruta *ad libitum*.

Os animais foram mantidos na densidade de 1 g L^{-1} , em sistema fechado de recirculação de água dotado de filtro mecânico e com renovação de 10% em cada

caixa, mantendo-se a temperatura de aproximadamente $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ com auxílio de termostato, nível de oxigênio dissolvido com aeração forçada e fotoperíodo de 12h. Os parâmetros de qualidade de água (temperatura, oxigênio, pH e condutividade) foram mensurados duas vezes ao dia.

Na determinação da mortalidade, utilizou-se de um delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 4 repetições. A substância teste foi o triclorfon presente no produto MOSETEN® nas seguintes concentrações $0,0.0001$, $0,0005$, $0,0025$ e $0,0125\text{ g L}^{-1}$. Os juvenis foram acondicionados em caixas de fibra com volume total de 20 litros (5 animais/caixa), permanecendo na concentração teste por uma hora, conforme recomendação do fabricante. Após este período de uma hora 90% da água foi descartada e o sistema abastecido com água limpa. Foram realizadas 3 contaminações com intervalo de 24 horas. Durante o período de exposição foram feitas observações quanto ao comportamento e mortalidade dos animais em intervalos de 15 minutos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presença do triclorfon na água não causou alterações nos parâmetros de qualidade da água (Tabela 1) durante o período experimental, mantendo-se todos dentro dos níveis considerados ideais para o cultivo de peixes (BOYD, 1982).

Tabela 1 – Valores das variáveis físico-químicas da água (média \pm SD) no teste de mortalidade em Tambaqui (*Colossoma macropomum*), exposto ao triclorfon.

Concentração de triclorfon g L^{-1}	Oxigênio (mg L^{-1})	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	pH	Condutividade ($\mu\text{S cm}$)
Controle	$7,46 \pm 1,40$	$26,00 \pm 1,24$	$6,82 \pm 0,18$	$17,86 \pm 0,42$
0,0001	$7,68 \pm 1,50$	$25,70 \pm 1,32$	$6,55 \pm 0,27$	$18,21 \pm 0,47$
0,0005	$7,79 \pm 1,26$	$26,60 \pm 1,01$	$6,53 \pm 0,32$	$18,16 \pm 0,32$
0,0025	$7,15 \pm 1,60$	$26,78 \pm 1,05$	$6,61 \pm 0,16$	$17,33 \pm 0,43$
0,0125	$7,32 \pm 0,86$	$25,58 \pm 1,21$	$6,24 \pm 0,33$	$18,10 \pm 0,16$

A exposição a diferentes concentrações do produto MOSOTEN® não resultou em mortalidade assim como não foram observadas alterações comportamentais durante os períodos de exposição ao xenobiótico nos tratamentos. De acordo com Heath (1995), os organofosforados parecem inibir o consumo de O_2 e, portanto, a taxa metabólica in vivo.

Segundo Gerais (2012), as brânquias e o trato digestivo representam as principais vias de absorção de contaminantes inorgânicos e orgânicos, sendo que pelas brânquias os peixes absorvem os xenobióticos presentes na água e no sedimento. Em curimbatá (*Prochilodus linneatus*), o triclorfon induziu alterações comportamentais como agitação, movimentos natatórios erráticos, respiração superficial

e aumento da amplitude opercular (THOMAZ, 2008).

Os inseticidas organofosforados agem no sistema nervoso central, inibindo as enzimas colinesterases. A inibição da atividade dessa enzima leva ao acúmulo de acetilcolina, provocando estimulação descontrolada do sistema nervoso (COUTINHO et al, 2005). É sugestivo que a atividade enzimática da colinesterase seja dependente do tipo de inseticida, das diferentes espécies de peixe ou do tipo de tecido analisado (PIMPÃO, 2006).

Segundo Finlayson & Rudnicki (1985), embora resíduos de organofosforados na água e nos peixes frequentemente desapareçam após alguns dias, a atividade da acetilcolinesterase cerebral permanece inibida por algumas semanas, o que significa que mesmo após o término do tratamento com o quimioterápico, o animal ainda pode apresentar os sintomas característicos da exposição por um período prolongado de tempo.

O valor da concentração ambiental estimada (CAE) para o triclorfon de 0,13 mg L⁻¹, é o valor mais baixo de concentração na qual é recomendado para o controle de *Lernea* sp., *Argulus* sp. e *Ergasilus* sp., todos parasitas de peixes (KUBITZA e Kubitza 1999 e PAVANELLI et al., 1999).

De acordo com a classificação proposta por Guimarães (1996) para avaliação da periculosidade dos xenobióticos para peixes, os defensivos são classificados em classes, variando de I a IV, e esta classificação baseia-se nos valores de CL50 obtidos experimentalmente.

A resolução CONAMA nº 20 (BRASIL, 1986) determina que a concentração limite de organofosforados em águas da classe 1 (destinadas à criação natural e ou intensiva de espécies destinadas a alimentação humana) é de 0,01 mg L⁻¹. No ensaio a maior concentração testada que representa 125 vezes a concentração limite recomendada pela resolução CONAMA no 20 não causou mortalidade no juvenis de tambaqui. Apesar desta concentração não causar mortalidade deve-se realizar mais estudos quanto ao impactos nas respostas fisiológicas da exposição ao triclorfon.

Tabela 2 - Mortalidade (%) de juvenis de tambaqui nas diferentes concentrações de triclorfon durante período de uma hora de exposição.

Tratamentos (g L ⁻¹)	Mortalidade acumulativa (%) tempo em horas																
	1ª Contaminação				2ª Contaminação				3ª Contaminação				4ª Contaminação				Média
Repetições	R1	R2	R3	R4	R1	R3	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	
Controle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.0001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.0005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.0025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.0125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4. CONCLUSÕES

A exposição ao triclorfon por um hora em três contaminações em intervalo de 24 horas não provocou mortalidade aos juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*) em nenhuma das concentrações testadas. No entanto, não pode-se afirmar que estas não causem algum tipo de danos aos animais. Pequenas concentrações podem provocar alterações fisiológicas comprometendo a saúde dos peixes.

Agradecimentos

Agradecimentos à Fazenda São Paulo pela doação dos peixes e a Bayer do Brasil por ceder o MASOTEN®.

REFERÊNCIAS

- QUEIROZ, J. F.; LOURENÇO, J. N. P.; KITAMURA, P. C. 2002. A Embrapa e a Aquicultura: demandas e prioridades de pesquisa. Brasília. Embrapa. Informação Tecnológica.
- QUEIROZ, J. F.; LOURENÇO, J. N. P.; KITAMURA, P. C. 2002. A Embrapa e a Aquicultura: demandas e prioridades de pesquisa. Brasília. Embrapa. Informação Tecnológica.
- QUEIROZ, J. F.; LOURENÇO, J. N. P.; KITAMURA, P. C. 2002. A Embrapa e a Aquicultura:

demandas e prioridades de pesquisa. Brasília. Embrapa. Informação Tecnológica.

MATAQUEIRO, M. I. Toxicidade aguda e subaguda do inseticida methyl parathion no pacu (*Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887). Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura, 2002.

RODRIGUES, E. L., et al. Efeito agudo do organofosforado dipterex 500 (trichlorfon) em baco de curimatã *Prochilodus scrofa* (STEINDACHNER, 1881). *B. Inst. Pesca* 24 (especial): 197-203, 1997.

BOTELHO, R. G.; ALVES, P. A. T.; MARANHO, L. A.; MONTEIRO, S. H.; SOUSA, B. I. A.; AVELAR, D. S.; TORNISIELO, V. L. Prós e contras da aplicação de pesticidas na aquicultura. *Aquicultura*, 45, 2012.

ROCHA, A. S. Toxicidade aguda e subaguda do triclorfon em juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum* CUVIER, 1836). Araguaína, 66p, 2009.

BOYD, C. E. Water quality management for pond fish culture. Amsterdam: Elsevier Publishing Company, 1982. 318p.

HEATH, A.G. Water pollution and fish physiology. 2. ed. Lewis Publishers: CRC Press, 1995. 359 p. GERAIS, R. E. R. D. M. Ordenamento sustentável da atividade de aquicultura no reservatório de São Simão. Projeto: Toxicologia de peixes em reservatórios e rios de Minas Gerais. P. 40, 2012.

THOMAZ, J. M. Efeito do organofosforado triclorfon (neguvon®) sobre a função cardio-respiratória da tilápia-do-nylo (*Oreochromis niloticus*). 2008.

COUTINHO, C.F.B. et. al.; Pesticidas: mecanismo de ação, degradação e toxidez. *Pesticidas: Rev. Ecotoxicol. e Meio Ambiente*, Curitiba, v.15, p. 65-72, jan/dez. 2005.

PIMPÃO, C. T. Avaliação aguda dos efeitos toxicológicos da deltametrina em uma espécie de peixe fluvial nativo: estudo bioquímico e imunotóxico. 2006. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná.

FINLAYSON, B.J.; RUDNICKI, R.A. Storage and handling as sources of error in measuring

fish acetylcholinesterase activity. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, v. 35, p. 790-795, 1985.

KUBITZA, P.F.; KUBITZA, L.M. Principais parasitoses e doenças dos peixes cultivados. 3.ed rev.,169 Jundiaí, 1999, 96p. 170

PAVANELLI, G. C.; EIRAS, C.J.; TAKEMOTO M.R. Doenças de peixes (Profilaxia, diagnóstico e tratamento). Maringá: Nupélia, 1999. 259p.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Portaria n.20, de 30 de julho de 1986. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. 1986.

EFEITO DO AUMENTO DA TEMPERATURA NO CRESCIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DE JUVENIS DE *MACROBRACHIUM AMAZONICUM* (HELLER 1866) NA AMAZÔNIA

Argemiro Midonês
Bastos
IFAP

Jô Farias Lima
EMBRAPA/AMAPÁ

Marcos Tavares Dias
EMBRAPA/AMAPÁ

RESUMO

Macrobrachium amazonicum é uma espécie de camarão distribuída em habitats de água doce de regiões neotropicais e de grande importância para a economia amazônica. O conhecimento do comportamento deste camarão, em um cenário de aquecimento global, é importante para avaliar os efeitos do aumento da temperatura e suas consequências para as populações naturais e para o cultivo em cativeiro. Este estudo avaliou os efeitos de aumento de temperatura na sobrevivência e crescimento de *M. amazonicum*. Para isso, distribuímos 360 Juvenis de *M. amazonicum* em tanques de 70 L e realizamos um experimento de 90 dias com três tratamentos (T0: $28 \pm 0,5$ °C ou temperatura ambiente; T1: $30 \pm 0,2$ °C; T2: $32 \pm 0,2$ °C), usando 4 tanques replicados cada um com 30 camarões juvenis. Os tanques de cultura foram conectados a um sistema de recirculação com biofiltração e aeração constante. Os animais foram alimentados duas vezes ao dia usando ração comercial peletizada para camarão. Após 90 dias de experimento, o comprimento total e o ganho de massa corporal dos animais cultivados à temperatura ambiente foram de 78% e 433%, respectivamente. A taxa específica de crescimento, fator de condição, ganho de peso, comprimento e sobrevivência dos animais cultivados a 30 °C e 32 °C foram menores que os cultivados a 28 °C e a conversão alimentar foi maior. Portanto, a temperatura da água de 30 °C e 32 °C pode comprometer o crescimento e a sobrevivência de *M. amazonicum* durante o cultivo, nenhuma das temperaturas extremas pode ser recomendada na prática.

Palavras-chave: Cultivo; Crescimento; Camarão; Sobrevivência; Temperatura.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), em seu 5º Relatório de Avaliação, no futuro, o clima da Amazônia será mais quente e seco. O que poderá provocar mudanças nos atuais regimes de precipitação e temperatura ambiente. Os resultados baseiam-se, em conjuntos de dados que cobrem o período desde 1970 e alertam para um aumento médio global de temperatura entre 1,8 °C e 4,0 °C até 2100. Segundo o relatório, a estimativa mais confiável projeta um aumento de temperatura médio de 3 °C, assumindo que os níveis de dióxido de carbono se estabilizem em 45% acima da taxa atual (IPCC, 2014).

Uma vez que a Amazônia desempenha um papel importante no ciclo de carbono planetário (MARENGO et al. 2011), tais projeções nos levam a considerá-la como uma região de grande vulnerabilidade do ponto de vista das influências das mudanças climáticas. No contexto regional, a biodiversidade será afetada na medida em que as espécies terão que se adaptar a novos regimes climáticos, usarão da migração para procurar locais mais adequados ou mesmo se extinguirão.

Na Amazônia, as áreas de várzea e planícies de inundação apresentam uma variedade de habitats que contribuem para a existência de uma fauna diversificada e favorecem também a pesca extrativista estuarina e marinha, além da potencialidade para a aquicultura (ISAAC, 2006). Tais fatores contribuem para que a região concentre um grande potencial pesqueiro, apesar da dificuldade de quantificar o número real da biodiversidade aquática na região, diversas espécies encontram-se ameaçadas devido ao tipo de pesca de captura utilizada (SILVA, 2005).

A temperatura tem sido reconhecida como um fator importante que influencia os sistemas biológicos em vários níveis de organização (Cossins e Bowler, 1987; Johnston e Bennett, 1996; Barbieri 2002). Para Kubitzka (2003) o consumo de alimento, o crescimento e a tolerância ao manuseio e as doenças são afetados pelo aumento ou diminuição da temperatura.

A temperatura apresenta influência no metabolismo, no crescimento e na sobrevivência de indivíduos, de modo que mudanças de temperatura consideráveis, por períodos longos, provocam estresse, doenças ou podem levar à morte (ALLAN, 2006). No ambiente aquático, os diversos aspectos físicos, químicos e biológicos da água estabelecem a capacidade dos animais em desempenhar as funções da vida: crescimento, resistências a doenças, reprodução, tolerância à temperatura extremas, entre outros (Tomasso e Brune, 1991).

No estado do Amapá, apesar de ocorrer captura de várias espécies de crustáceos destaca-se a pesca do *M. amazonicum*, oriundo de diversas regiões dos estados Amapá e Pará, principalmente Afuá, Ilha Rasa, Bailique e Ilha do Arrozal (LIMA e SANTOS, 2014). Os picos de desembarque ocorrem nos meses de julho a setembro e estima-se que sejam comercializados 800 kg de camarão/dia, representando um desembarque anual de aproximadamente 300 toneladas. Dados mais recentes sugerem que em 2011 foram comercializados nas feiras livres de Macapá e Santana 312.768 kg (LIMA e SANTOS, 2014).

Segundo Vieira (2003), o camarão-da-Amazônia *Macrobrachium amazonicum* além de fazer parte de a dieta alimentar da população desempenha funções ecológicas importantes nos ecossistemas aquáticos como componente da cadeia trófica. Entretanto, além do pouco conhecimento sobre a biologia e a dinâmica populacional do *M. amazonicum* há falta de estudos sobre os efeitos do aumento da temperatura sobre o crescimento e sobrevivência desta espécie, frente a um cenário de aquecimento global fruto de mudanças climáticas.

O objetivo deste trabalho foi testar a hipótese de que o aumento da temperatura da água altera a taxa de crescimento e sobrevivência do *M. amazonicum*. A principal contribuição é sistematizar informações importantes que aumentem a quantidade e qualidade de informações que orientam a gestão estratégica para minimizar os efeitos negativos que estas mudanças poderão causar a esta espécie.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ANIMAIS E CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS

O experimento de 90 dias foi conduzido no Laboratório de Larvicultura da Embrapa Amapá (0° 0'50.07"S e 51° 5'8.58"O), Macapá (Estado do Amapá, Brasil). Foram utilizados 360 juvenis de *Macrobrachium amazonicum* de sexo indeterminado, oriundos de larviculturas realizadas no laboratório, a partir de fêmeas coletadas no igarapé da Fortaleza (0° 1'35.75"S e 51° 8'16.40"O). Os animais foram distribuídos em 12 tanques pretos com capacidade de 70 litros de água doce acoplados a um sistema de recirculação com filtragem biológica e aeração constante, na densidade de 30 animais por tanque. Diariamente, foram registrados os dados abióticos: temperatura, pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica, seguido de limpeza para retirada de restos de ração, fezes, mudas e animais mortos em cada

tanque. Os animais foram alimentados duas vezes ao dia (às 8:00 h e 17:00 h) com ração comercial peletizada para camarão (35% de proteína bruta), com oferta diária de 5% da biomassa em cada tanque, sendo ajustada quinzenalmente a partir das biometrias realizadas. Por ocasião das biometrias, foi realizada troca de 50% da água. Os parâmetros temperatura, pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica, foram monitorados diariamente utilizando medidor multiparâmetro (Horiba, modelo U-52G). Alterações nos níveis de amônia foram registrados a cada três dias utilizando fotômetro medidor de amônia (Modelo HI 96715C, Hanna).

2.2 TEMPERATURA DA ÁGUA NOS TANQUES DE CULTIVO

Juvenis de *M. amazonicum* (29,12 ± 4,13 mm e 218,87 ± 90,25 mg) foram submetidos a três tratamentos com diferentes temperaturas: T0 – temperatura ambiente com média de 28 °C, T1 – temperatura média de 30 °C e T2 – temperatura média de 32 °C, com 4 réplicas cada. A temperatura não foi controlada no tratamento A (ambiente), nos outros dois esta foi mantida com o uso de termostatos Roxin (modelo HT 1900 de 100 W). Para os ensaios com temperaturas de 30 °C e 32 °C, a temperatura da água nos tanques foi aumentada 0,5 °C a cada dois dias, partir da temperatura da água dos tanques de cultivo, para aclimação térmica dos animais.

2.3 PARÂMETROS BIOMÉTRICOS E ZOOTÉCNICOS DOS JUVENIS

Foram utilizados juvenis com medidas de comprimento e massa mais semelhantes possíveis, para obtenção de um grupo experimental homogêneo. Ao longo do período experimental, foram realizadas biometrias quinzenais, quando todos os camarões eram retirados de cada tanque, contados, medidos quanto ao comprimento total e massa, sendo posteriormente devolvidos as suas respectivas unidades experimentais.

O tipo de crescimento foi avaliado a partir da relação massa-comprimento, calculada utilizando a equação $W = aL^b$, onde W é a massa total em mg, L é o comprimento padrão em mm, e a e b são constantes. Estas constantes foram estimadas pela regressão linear da equação transformada: $W = \log a + b \times \log L$. O valor de b testado através do teste-t para saber se $b = 3$ (LE CREN, 1951). De posse desses dados biométricos, foi determinado, individualmente, o fator de condição relativo (Kr): massa total observada (W_t)/Massa esperada (W_e).

Os animais foram agrupados em classes de com-

primento total e massa, para identificar padrões de crescimento, considerando as diferentes temperaturas. Os grupos de classes apresentam intervalos de 5 mm de comprimento total e 100 mg de massa.

Para avaliação dos índices zootécnicos, foram calculados os índices de conversão alimentar bruta, ganho de massa (%), ganho de comprimento (%), ganho de massa (g), a taxa de crescimento diário (%/dia), massa média final (g), comprimento total médio (mm) e sobrevivência (%).

As seguintes fórmulas foram usadas:

- Conversão alimentar bruta (CA) = Quantidade de ração fornecida (g)/Ganho de massa total (g) (CAVALLI et al., 2004).
- Ganho de massa (g) = massa média final – massa média inicial.
- Ganho de massa (%) = (média da massa final – média da massa inicial/média da massa inicial) * 100 (NING et al., 2007).
- Taxa de crescimento específico (TCE) (%/dia) = [(média da massa final – da massa inicial) * 100] / dias de experimento.
- Ganho de comprimento (%) = (média do comprimento total final – média de comprimento total inicial/média de comprimento total inicial) * 100.
- Sobrevivência (%) = (número final de animais/número inicial de animais) * 100.

2.4 ANALISE ESTATÍSTICA

Antes de efetuar as análises estatísticas, a normalidade dos dados de cada tratamento foi testada utilizando teste de Shapiro-Wilk. Sendo verificado que os dados não seguiam uma distribuição normal, o teste não paramétrico de Khuskall-Wallis foi usado para verificar diferença significativa nos parâmetros de qualidade de água, taxa de crescimento específico, fator de condição obtido em cada período, valores dos coeficientes angulares b obtidos para cada temperatura e taxa de sobrevivência. A comparação do fator de condição obtido em cada período com o valor padrão (1) e dos valores dos coeficientes angulares b obtidos para cada temperatura com o valor padrão (3) foram testadas através do teste-t (ZAR, 2010). A correlação entre as temperaturas e o comprimento final e massa final foi determinada por meio do teste de Spearman com a indicação de valores significativos ao nível de 1%. As análises estatísticas foram realizadas usando o software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2015) e 5% de significância.

3. RESULTADOS

3.1 FATORES ABIÓTICOS

Dentre as variáveis físicas e químicas monitoradas ao longo do experimento, foram detectadas diferenças significativas ($p < 0,01$) entre as médias dos valores de pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica entre os tratamentos. Os valores de amônia total não diferiram estatisticamente. Os valores médios \pm desvio padrão dos parâmetros de qualidade de água observados ao longo dos 90 dias de cultivo são apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Valores médios seguidos de desvio padrão de pH, oxigênio dissolvido (mgL^{-1}), condutividade elétrica (μScm^{-1}) e amônia total (mgL^{-1}) ao longo de 90 dias de cultivo de *M. amazonicum* submetidos a diferentes temperaturas. Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,01$)

Tratamento	Temperatura	Parâmetros			
		pH	Oxigênio dissolvido (mgL^{-1})	Condutividade elétrica (μScm^{-1})	Amônia total (mgL^{-1})
T0	28 \pm 0,5a	7,78 \pm 0,32a	7,85 \pm 0,32a	155,4 \pm 33,5a	0,04 \pm 0,002a
T1	30 \pm 0,2b	7,55 \pm 0,43b	7,35 \pm 0,86b	145,1 \pm 45,1b	0,03 \pm 0,002a
T2	32 \pm 0,2c	7,12 \pm 0,41c	6,99 \pm 0,40c	115,8 \pm 21,9c	0,02 \pm 0,002a
Média \pm desvio	30,15 \pm 1,5	7,17 \pm 0,5	6,49 \pm 0,5	138,7 \pm 38,7	0,03 \pm 0,04
Teste de Tukey	959,08	233,72	223,94	127,73	0,69
p	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	>0,05

3.2 ÍNDICES ZOOTÉCNICOS

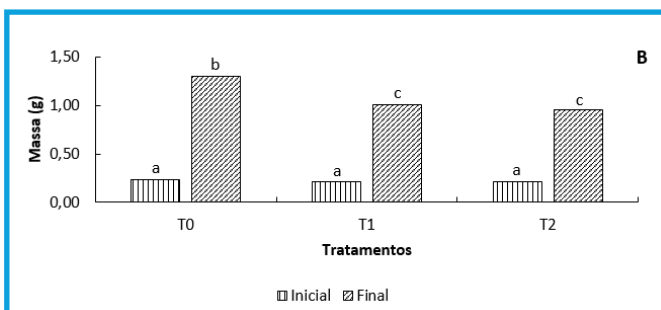
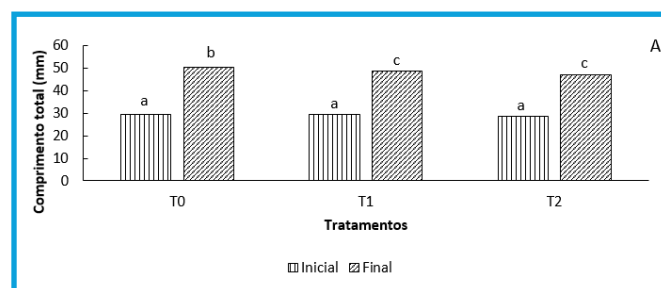
A partir dos dados médios de comprimento e massa iniciais e finais, calculam-se as taxas de conversão alimentar (CA), crescimento em massa (TCM), crescimento específico (TCE), crescimento em comprimento (TCC) e sobrevivência (S) do *M. amazonicum* nas diferentes temperaturas. Observou-se que os juvenis submetidos à temperatura ambiente com média de 28°C apresentaram taxas de CA, TCM, TCE, TCC e S mais elevadas quando comparadas aos indivíduos submetidos às temperaturas de 30 °C e 32 °C. O aumento da temperatura influenciou negativamente a conversão alimentar, o crescimento em massa e comprimento e a sobrevivência, pois os valores médios das taxas descritas diferiram significativamente entre si ao nível de $p > 0,05$, sendo o tratamento com temperatura de 32 °C o que apresentou os menores valores médios, exceto para a conversão alimentar (Tabela 2).

Tabela 2. Parâmetros zootécnicos de juvenis de *Macrobrachium amazonicum*, após 90 dias de cultivo em água doce, em diferentes temperaturas. Médias \pm desvio padrão seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, a 5% de probabilidade. Abreviações: conversão alimentar (CA), crescimento em massa (TCM), crescimento específico (TCE), crescimento em comprimento (TCC) e sobrevivência (S).

Temperatura	Parâmetros zootécnicos					
	CA	TCM(g)	TCM (%)	TCE (%/dia)	TCC (%)	S (%)
28 \pm 0,5 °C	2,7 \pm 0,03a	0,99 \pm 0,05a	433 \pm 46a	11,02 \pm 0,61a	74,73 \pm 4,68a	78,75 \pm 8,88a
30 \pm 0,2 °C	2,9 \pm 0,15b	0,80 \pm 0,10b	371 \pm 40a	8,87 \pm 1,08b	65,89 \pm 5,63b	65,25 \pm 9,74b
32 \pm 0,2 °C	2,9 \pm 0,16b	0,74 \pm 0,01b	348 \pm 54a	8,27 \pm 1,07b	64,56 \pm 5,64b	36,50 \pm 9,11b
Teste de Kruskal-Wallis (H)	7,42	7,73	3,57	7,73	4,5	7,96

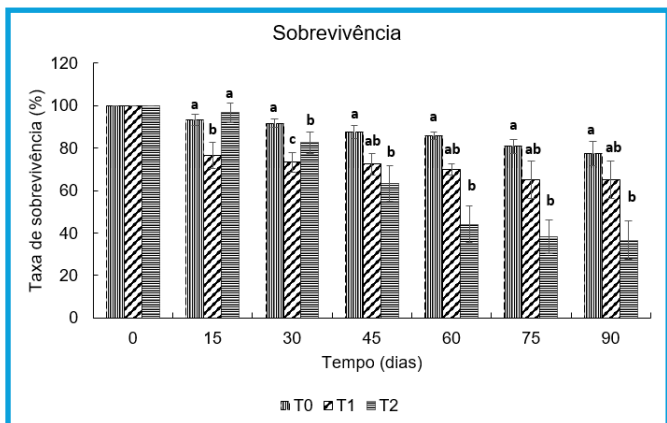
Houve diferença estatística ($p > 0,01$) para o comprimento final ($H = 4,06$) e massa final ($H = 3,35$) entre os tratamentos. As médias de comprimento final foram 48,6 \pm 7,5 mm e da massa final 1,09 \pm 0,5 g. Animais submetidos à temperatura de 32 °C apresentaram ao final do cultivo menores valores de comprimento (mm) e massa (g) (Figura 1).

Figura 1. Valores médios iniciais e finais de comprimento (A) e massa (B) para *Macrobrachium amazonicum* durante 90 dias de cultivo submetido a valores médios de temperatura 28 °C (T0), 30 °C (T1) e 32 °C (T2). Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, a 5% de probabilidade.



A sobrevivência diferiu estatisticamente entre os tratamentos, segundo o teste de Kruskal-Wallis ($H = 7,96$ e $p < 0,01$). Animais submetidos à temperatura ambiente com média de 28°C tiveram taxa de sobrevivência 10% e 110% superiores aos submetidos à temperatura de 30 °C e 32 °C, respectivamente (Figura 2).

Figura 2. Variação da sobrevivência ao longo dos 90 dias do cultivo do camarão *M. amazonicum* submetido a valores médios de temperatura 28 °C (T0), 30 °C (T1) e 32 °C (T2).

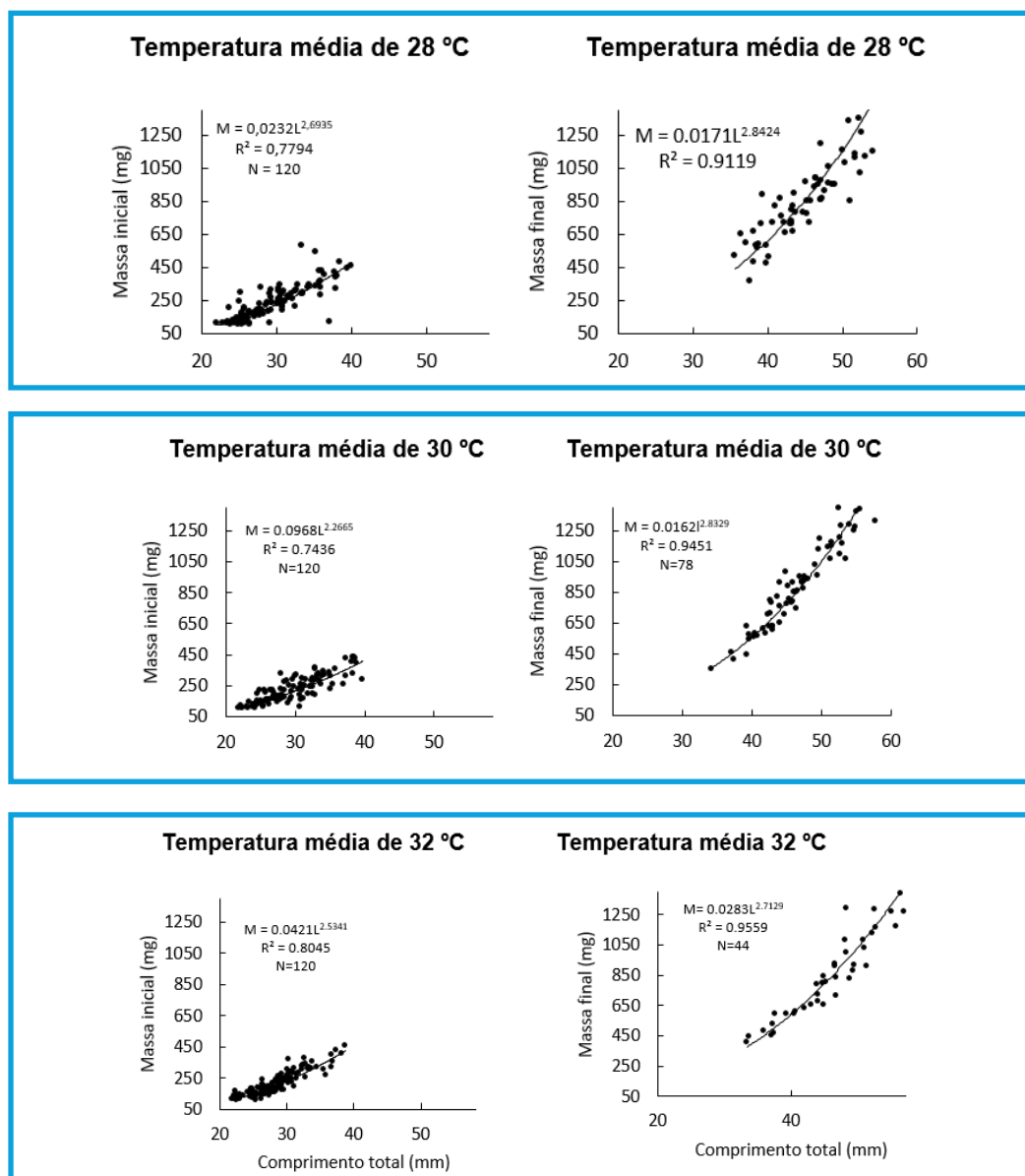


Os juvenis *M. amazonicum* apresentaram em todos os tratamentos o mesmo padrão de crescimento alo-

métrico negativo. Os valores médios de b não diferiram estatisticamente entre os tratamentos ($p > 0,05$) e foram menores que o valor padrão utilizado para crescimento isométrico. Após a transformação dos dados da relação massa (W)/comprimento(L) em logaritmos naturais, foram obtidas as curvas de potência para cada temperatura, sendo encontrado: $W = 0,017L^{2,84}$ ($R^2 = 0,91$) para a temperatura média de 28 °C, $W = 0,0162L^{2,83}$ ($R^2 = 0,94$) para a temperatura média de 30 °C e $W = 0,0283L^{2,71}$ ($R^2 = 0,96$) para a temperatura média de 32 °C. (Figura 3).

O aumento da temperatura afetou significativamente os valores do fator de condição relativo determinado ao final do cultivo ($H = 2,56$ $p < 0,05$), que ficaram próximos do padrão esperado (1) em todos os tratamentos. Os valores médios obtidos foram: $1,00 \pm 0,002$, $0,98 \pm 0,009$ e $0,97 \pm 0,016$ para as temperaturas ambiente, 30 °C e 32 °C, respectivamente.

Figura 3. Curvas de crescimento inicial e final para juvenis de *M. amazonicum* submetidas a valores médios de temperatura 28 °C, 30 °C e 32 °C.



4. DISCUSSÃO

4.1 FATORES ABIÓTICOS

O aquecimento atmosférico relacionado ao aumento da radiação solar tem provocado comprovada elevação na temperatura da água nos continentes (BATES et al., 2008). A temperatura pode afetar o equilíbrio físico-químico e as composições e reações biológicas dos ambientes aquáticos (DELFA et al. 2011). A qualidade da água influencia positivamente na produção de biomassa nos ecossistemas aquáticos e sua degradação pode causar o surgimento de doenças ou mesmo a morte de organismos aquáticos (SIPAÚBA-TAVARES, 2003). No presente estudo, o aumento na temperatura da água provocou reduções significativas nos valores médios dos parâmetros pH, OD e condutividade elétrica nos tratamentos. A variação do pH, a partir do valor neutro (pH = 7,0) compromete o crescimento e a conversão alimentar (KUBITZA, 1998; IVOKE et al., 2007), a resistência a agentes patogênicos (KUBITZA, 2009), além de afetar a reprodução e sobrevivência (EDA, 2015). Níveis de Oxigênio Dissolvido (OD) abaixo do ideal (hipóxia) provocam estresse, redução da alimentação e da conversão alimentar, tornando os organismos aquáticos mais suscetíveis a doenças. (KARIM et al., 2002). Já os principais efeitos da condutividade elétrica estão associados ao número de desovas (RAMOS et al., 2015) e os da amônia à sobrevivência, reprodução e crescimento podendo ocasionar outros problemas aos organismos aquáticos, principalmente associado a baixos níveis de OD (BOYD, 2001).

O pH varia inversamente com a temperatura, ou seja, quando há um aumento na temperatura, o pH diminui (MOYES e SCHULTE, 2010). Neste estudo, o crescimento de *M. amazonicum* foi maior, comparativamente no tratamento com temperatura média de 28 °C e que apresentou o menor valor médio de pH, contrariando os resultados de Chen and Chen (2003) que ao estudarem os efeitos do pH no crescimento de juvenis de *M. rosenbergii* concluíram que o crescimento é favorecido pelo aumento do pH, o mesmo ocorrendo para outros crustáceos como *Heterobranchus bidorsalis* e *Clarias gariepinus* (IVOKE et al. 2007) e *Austropotamobius pallipes* (Haddaway et al., 2013). Ghazy et al. (2011) avaliaram o efeito do pH no crescimento de *Daphnia Magna* e relataram que as taxas de crescimento e sobrevivência diminuíram à medida que o pH diminuiu de 4,66 para 4,44 ou aumentou de 10,13-10,55. Apesar da diferença estatística observada nos valores médio do pH entre os tratamentos, é possível, considerando a escala logarítmica de valores, que tal variação

isoladamente não tenha afetado significativamente o crescimento de *M. amazonicum*. Isto é reforçado a partir do cálculo do coeficiente de Spearman, indicando uma correlação fraca entre os valores médios do pH e o ganho de massa ($t=0,22$, $p=0,83$, $r=0,05$).

O oxigênio dissolvido é um parâmetro importante para avaliar a qualidade da água (Coyle et al. 2000) e para sobrevivência da maioria dos animais, pois sua necessidade de energia é suprida por meio da oxidação de alimentos, com a formação de dióxido de carbono e água no processo (Schmidt-Nielsen, 2002). Os tanques de cultivo neste estudo tiveram areação constante e durante o período experimental as concentrações de oxigênio dissolvido mantiveram-se dentro dos níveis ótimos para o cultivo de *M. amazonicum* (PRETO, et al., 2011; AYA-BAQUERO e VELASCO-SANTAMARÍA, 2013), no entanto, houve diminuição nos valores médios deste parâmetro com o aumento da temperatura. A coeficiente de correlação de Spearman indicou correlação positiva entre os valores de OD e o ganho de massa ($t=1,98$, $p=0,06$, $r = 0,44$), corroborando outros estudos, quanto à influência dos valores de OD no crescimento de camarões (VALENTI, 1985), tais como: Mendes e Marin (1995) para *Macrobrachium rosenbergii*, Santa e Vinatea (2007) para *Litopenaeus vannamei* e Tabinda et al. (2016) para *Macrobrachium malcolmsonii*.

As médias de condutividade elétrica encontradas estão na faixa ótima para a aquicultura, entre 120 μScm^{-1} e 500 μScm^{-1} (SOUZA, 2000). A condutividade indica o total de íons em solução na água. Segundo Feitosa e Manoel Filho (2000), a condutividade elétrica tende a aumentar por diversos fatores, dentre eles, elevação da temperatura e maior concentração de íons dissolvidos. Neste estudo observou-se comportamento inverso. O aumento de temperatura produziu diminuição nos valores de condutividade, sendo a diferença entre os valores significativas. A troca quinzenal de 50% da água nos tanques de cultivo pode ter influenciado este resultado, uma vez que foi pequeno o coeficiente de correlação de Spearman entre os valores de condutividade e o ganho de massa ($t=0,16$, $p=0,86$, $r = 0,04$). Para Esteves (1998), os íons mais diretamente responsáveis pelos valores de condutividade elétrica são os chamados macronutrientes, como por exemplo, cálcio (Ca), magnésio (Mg), sódio (Na) e potássio (K). Isto justificaria que em condições de menor condutividade haverá menor disponibilidade de nutrientes e isso terá implicações no crescimento dos animais.

Os valores de amônia durante o cultivo foram inferiores ao limite de 0,5 mg/L, recomendado por NEW et al., (2002). Não houve diferença estatística entre os tratamentos. Dois fatos concorreram para este

resultado: a eficiência dos biofiltros utilizados e a troca de 50% da água dos tanques por ocasião das biometrias. Portanto, acredita-se que a amônia não tenha sido influenciada pela temperatura, não afetando o crescimento e a sobrevivência dos juvenis de *M. amazonicum*.

4.2 DESEMPENHO ZOOTÉCNICO

Em relação ao desempenho zootécnico de *M. amazonicum*, houve maior crescimento e sobrevivência dos animais cultivados à temperatura média de 28 °C. A temperatura da água é um dos fatores físicos mais importantes que afetam o crescimento dos peixes e produção. No geral, os animais apresentam uma larga faixa de tolerância à variação da temperatura, entretanto a faixa de conforto ambiental que proporciona as condições ideais para o crescimento e reprodução, é específica, sendo essa variante um fator de controle do crescimento dos organismos aquáticos (SCHMIDT-NIELSEN, 2002).

A temperatura é um contribuinte não apenas ao bom desenvolvimento dos camarões, mas essencial ao crescimento da microbiota presente na água, comprovando que, a temperatura, bem como outros fatores físicos e químicos da água atuam diretamente na composição e presença dos microrganismos (SILVA, 2009). Neste estudo, as taxas de conversão alimentar (CA), crescimento em massa (TCM), crescimento específico (TCE), crescimento em comprimento (TCC) e sobrevivência (S) do *M. amazonicum* nas diferentes temperaturas foram afetadas negativamente pelo aumento da temperatura da água nos tanques de cultivo.

Segundo Van Wyk (1995), geralmente a conversão alimentar com valores inferiores a 2 é considerada boa, porém valores maiores desse parâmetro podem refletir deficiência nutricional da ração, superalimentação, falta de qualidade da água ou ainda efeito de alta densidade. Animais submetidos à temperatura média de 28 °C apresentaram melhor conversão alimentar (2,7:1). Este valor é próximo dos encontrados por Boock et al. (2011) para pós-larvas de 21 dias de *M. rosenbergii*, após 189 dias (3,87:1). Em cultivo usando tanques-rede, Marques et al (2010) encontraram valores entre 4,14:1 e 4,27:1 para *Macrobrachium amazonicum*, e Marques e Lombardi (2011) reportaram taxas entre 2:1 e 8:1 para *M. rosenbergii*.

Na aquicultura, o crescimento é geralmente medido pelo ganho de massa (VALENTI and NEW, 2000). No presente trabalho, a média de ganho de massa foi de 0,01 g dia⁻¹. A massa final e o ganho de massa apresentaram um maior incremento nos animais submetidos à temperatura ambiente, com 1,22 ± 0,5 g, e 0,99 ± 0,05 g, respectivamente. As taxas médias

de crescimento em massa para *M. amazonicum* neste estudo (0,83 ± 4,7 g/semana, 0,62 ± 6,6 g/semana 0,57 ± 0,9 g/semana) indicam que à medida em que a temperatura aumenta, há uma diminuição na taxa de crescimento dos animais. Estes resultados são bastante semelhantes aos encontrados por Maia e Nunes (2003) para pós-larvas de *Farfantepenaeus subtilis* cultivadas em viveiros de terra (0,45 g/semana) e Ostrensky e Pestana (2000) para *F. paulensis* (0,73 g/semana).

Segundo Araújo e Valenti (2005) uma mesma quantidade de alimento pode ser dada em uma única vez ou oferecida de forma parcelada ao longo do dia e isto afetará a taxa de crescimento dos animais. Fonseca et al. (2009), também observam que a densidade de estocagem influencia negativamente o ganho de peso e comprimento de camarões. Neste estudo a frequência e quantidade na oferta de ração aos animais foram idênticas e a densidade de estocagem foi a mesma nos tratamentos. Segundo Hartnoll (1982) os fatores externos que mais interferem no crescimento de camarões são a temperatura e a disponibilidade de alimento. Uma vez que os juvenis de *M. amazonicum* utilizados neste experimento foram mantidos em condições similares quanto ao comprimento e massa iniciais, com mesmo critério de alimentação e manejo e a temperatura foi o principal parâmetro físico diferenciado. É razoável supor que as variações no crescimento e sobrevivência sejam motivadas pela diferença de temperatura, pois neste estudo houve uma tendência para a taxa de crescimento diminuir com o aumento da temperatura ao longo de um período de 90 dias.

O crescimento de *M. amazonicum* em todas os tratamentos foi alométrico negativo, similar ao descrito para essa espécie capturada em região estuarina do estado do Pará (SILVA 2002; FREIRE et al., 2012; NÓBREGA et al., 2014). O fator de condição, apresentou diferença estatística, indicando que os juvenis de *M. amazonicum*, ao final do experimento, não possuíam as mesmas condições de bem-estar no ambiente de cultivo. Os resultados do fator de condição relativo (Kr), comparados com o fator de condição esperado (= 1), mostram que juvenis de *M. amazonicum* aproveitam diferentemente os recursos disponíveis no ambiente, comprometendo as condições de crescimento no período avaliado. Para Gurgel et al., (1997) o fator de condição pode sofrer alteração em função de fatores extrínsecos como disponibilidade alimentar e temperatura. Vazzoler (1996) complementa que tal fator reflete as condições nutricionais recentes e/ou gasto de reservas em atividades cíclicas. Observou-se fator de condição foi próximo de 1 (um) somente no tratamento à temperatura ambiente. Animais submetidos à temperatura de 32 °C, além de apresentarem menor crescimento, tiveram maior taxa de mortalidade, o

que permite inferir que as variações de temperatura refletiram no crescimento dos juvenis. Assim, a condição que se mostrou mais favorável ao crescimento foi a de temperatura ambiente.

Vogel et al., (2015), ao avaliarem a influência da temperatura na sobrevivência de *M. amazonicum* estimaram as temperaturas para sobrevivência total em 21,4 °C e de 13,04 °C como temperatura mínima letal. No presente estudo, a temperatura variou de 27,5 °C a 32 °C, com sobrevivência média de 75%. A maior taxa de sobrevivência obtida foi de 78%, para juvenis submetidos à temperatura média de 28 °C, e pode ser considerada elevada, pois a taxa esperada para cultivos de 3 a 5 meses é de 40% a 60% (WICKINS and LEE, 2002). Em viveiros de engorda de *M. rosenbergii*, Valenti (1996) estimou esta taxa em 50% a 80%. Para outras espécies, foram registradas taxas superiores a 60% para *Litopenaeus vannamei* (PAQUOTTE et al. 1998) e *F. paulensis* (WASIELESKY et al. 2001).

5. CONCLUSÕES

- O aumento da temperatura provocou redução dos níveis de Oxigênio dissolvido, pH e condutividade, porém não interferiu nos níveis de amônia.
- Temperatura acima de 30 °C pode afetar negativamente a sobrevivência e o crescimento em comprimento e massa de juvenis de *M. amazonicum*
- Em um cenário de aquecimento global, os efeitos observados no presente estudo, sinalizam que o aumento da temperatura média da água dos rios pode afetar negativamente os estoques naturais de *M. amazonicum*.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO H B e Penido JC (1941). Sobre a criação dos pitús (camarão ou lagosta de água doce). *Chácara e Quintais*, 64, 588- 595.

BOYD, C. Manejo da qualidade da água na aquicultura e no cultivo do camarão marinho. Recife; Associação Brasileira de Criadores de Camarão – ABCC, 2001.

BARBIERI JÚNIOR, Roberto Carlos; OSTRENSKY NETO, Antônio. Camarões marinhos: engorda. Minas Gerais: Aprenda Fácil, 2002.

BRAGAGNOLI G e GROTTA M. Reprodução do camarão de água doce *Macrobrachium amazonicum* do açude Epitácio Pessoa, Boqueirão

(PB), Brasil. Parte 1: Ciclo sexual. *Revista Nordestina Biologia*, 10(2), 141-154. 1995.

BOOCK, Marcello Villar; SUSSEL, Fábio Rosa; FERREIRA, Thais Monteiro; LAUDELINO, Joviane Donizete e MARQUES, Helcio Luis de Almeida. Desempenho produtivo do camarão *macrobrachium rosenbergii* em viveiro escavado revestido com geomembrana. *Revista cultivando o saber*. ISSN 2175-2214. Volume 8 - nº4, p. 384 –391. 2015.

Buentello J.A., Gatlin III D.M. & Neil W.H. (2000) Effects of water temperature and dissolved oxygen on daily feed consumption, feed utilization and growth of channel catfish (*Ictalurus punctatus*) *Aquaculture* 182, 339-352.

CAVALLI, R. O.; ZIMMERMANN, S.; SPECK, R. C. Growth and feed utilization of the shrimp *Farfantepenaeus paulensis* fed diets containing different marine protein sources. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 3, p. 891-896. 2004.

CHEN, SM; CHEN, JC. Effects of pH on survival, growth, molting and feeding of giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*. *Aquaculture* 218(1-4):613–623 (2003).

DUARTE, Eglerson; MOREIRA, Fernanda da Conceição; PEDREIRA, Marcelo Mattos; PIRES, Aldrin Vieira. Parâmetros físico-químicos da água para cultivo de tilápia do Nilo em sistemas de biofiltros. *Boletim Técnico*. ISSN (2318-8596). V. 2, N. 3 ,2014.

United States Environment Protection Agency (EPA). CADDIS Volume 2: Sources, Stressors & Responses. Disponível em https://www3.epa.gov/caddis/ssr_ph_int.html. Acessado em 13/04/2016.

GHAZY, Mahassen M. El-Deeb; HABASHY, Madlen M.; MOHAMMADY, Eman Y. Effects of pH on Survival, Growth and Reproduction Rates of the Crustacean, *Daphnia Magna*. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(11): 1-10, 2011. ISSN 1991-8178

HAYD LA, Anger K, Valenti WC (2008). The moulting cycle of larval Amazon River prawn *Macrobrachium amazonicum* reared in the laboratory. *Nauplius*, 16(2), 55-63.

HARTNOLL. 1988. Growth and molting. In: BURGGREN, W. W. & MCMAHON, B. R. eds. *Biology of the land crabs*. New York, Cambridge University. p.186-210.

- HARTNOLL RG (2001). Growth in Crustacea – twenty years on. *Hydrobiologia*, 49, 111-122.
- KARIM, MD. R.; SEKINE, M.; UKITA, M. Simulation of eutrophication and associated occurrence of hypoxic and anoxic condition in a coastal bay in Japan. *Marine Pollution Bulletin*. v.45, p.280-285, 2002.
- LOBÃO, V. L.; ROVERSO, E. A.; LAGE, M. & HORTENCIO, E. Ciclo de muda e crescimento em *Macrobrachium amazonicum* Heller, 1862 e *Macrobrachium rosenbergii* De Man (Decapoda, Palaemonidae). *Boletim do Instituto de Pesca*. 23:35-45. 1996.
- MACHADO, M. R. Uso de brânquias de peixes como indicadores de qualidade das águas. *UNOPAR Cient., Ciênc. Biol. Saúde, Londrina*, v. 1, n. 1, p. 63-76, out. 1999.
- MARENCO, Jose A. (Coordenador). Riscos das Mudanças Climáticas no Brasil: Análise Conjunta Brasil-Reino Unido sobre os impactos das mudanças climáticas e do desmatamento na Amazônia. Maio, 56 p. São Paulo. 2011.
- MARQUES, H.L.A.; LOMBARDI, J.V.; Mallasen, M.; BARROS, H.P.; BOOCK, M.V. Stocking densities in cage rearing of Amazon river prawn (*Macrobrachium amazonicum*) during nursery phases. *Aquaculture*, 307: 201-205. 2010.
- MARQUES, H.L.A.; LOMBARDI, J.V. Compensatory growth of Malaysian prawns reared at high densities during the nursery phase. *Rev. Bras. Zootecnia*, 40(4): 701-707. 2011.
- MARQUES, H.L.A. and MORAES-VALENTI, P.M.C. Current status and prospects of farming the giant river prawn (*Macrobrachium rosenbergii* (De Man 1879) and the Amazon river prawn *Macrobrachium amazonicum* (Heller 1862) in Brazil. *Aquac. Res.* 43: 984–992. 2012.
- MARTINEZ-CORDOVA, L. R. et al. Evaluation of three feeding strategies on the culture of white shrimp *Penaeus vannamei* Boone, 1931 in low water exchange ponds. *Aquacultural Engineering*, v. 17, p. 21-28. 1998.
- MENDES, Paulo de Paula e MARINS, Marcos de Afonso. Diferentes colunas de no cultivo do camarão *Macrobrachium rosenbergii* (de Man, 1879). *Revista Brasileira da Sociedade de Zootecnia*. Vol. 24, N 6. 1995.
- MOYES, Christopher D.; SCHULTE, Patricia M. *Princípios de fisiologia animal*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- RAMOS et al. efeito da condutividade na reprodução e oferta de alimento em juvenis de peixe-folha, *Monocirrhus polyacanthus* (Heckel, 1840) (Polycentridae, Perciformes). *Rev. Bras. Eng. Pesca* 7(1): 76-88, 2015.
- SANTA, K. D.; VINATEA, L. Evaluation of respiration rates and mechanical aeration requirements in semi-intensive shrimp *Litopenaeus vannamei* culture in ponds. *Aquacultural Engineering* 36, 23-80. 2007.
- Schmidt-Nielsen, K. *Fisiologia animal*. Editora Santos. 2002
- SILVA, K. C. A. Aspectos da bioecologia do camarão cascudo, *Macrobrachium amazonicum* Heller, 1962 (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) no município de Vigia-Pará-Brasil. 2002. 125 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Centro Agropecuário, Universidade Federal do Pará. 2002
- SOUZA, R. A. L. de. Apostila de manejo e qualidade da água na piscicultura. [Brasília, DF]: Eletronorte, [2000]. 25 p.
- TABINDA, Amtul Bari; ALI, Rabia; YASAR, Abdullah and RIAZ, Ghazala. Growth Response of the Freshwater Prawn *Macrobrachium malcolmsonii* (Juveniles) to Isocaloric Diets with Variable Protein Levels. *Pakistan J. Zool.*, vol. 48(2), pp. 461-464, 2016.
- TIBÚRCIO, P. Características da água para cultivo de camarão. Tutora dos cursos CPT, Centro de Produções Técnicas, Viçosa – MG. Publicado em 8 de setembro 2011 no site < <http://www.tecnologiaetreinamento.com.br/aves-peixes/piscicultura-peixes/caracteristicas-da-agua-para-cultivo-de-camarao/>> Acesso em 12 de setembro de 2012.
- VALENTI, W. C. *Cultivo de camarão de água doce* - São Paulo: Ed. Nobel, 1985, 82p.
- VIADERO, R. C. Factors Affecting Fish Growth and Production. *Water Encyclopedia*. 3:129–133. 2005.
- WYBAN, J.; WALSH, W.A.; GODIN, D.M. Temperature effects on growth, feeding rate and feed conversion of the Pacific white shrimp (*Penaeus vannamei*). *Aquaculture*, v.138, p.267-279, 1995.

Robson José de Oliveira

Possui graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Viçosa (2002), mestrado em Ciência Florestal pela Universidade Federal de Viçosa (2004) e doutorado em Ciência Florestal pela Universidade Federal de Viçosa (2008). Atualmente é professor associado I da Universidade Federal do Piauí/CTT em Teresina -PI. Tem experiência na área de Recursos Florestais e Engenharia Florestal, com ênfase em Legislação Florestal, Colheita, Estradas e Transportes Florestais, atuando principalmente nos seguintes temas: estradas, transportes, estabilização, pavimentação, redes neurais artificiais, ferramentas computacionais aplicadas ao setor florestal, logística, política e legislação ambiental, avaliação de impactos ambientais, perícia ambiental, educação ambiental, colheita florestal, ergonomia, qualidade, gestão de projetos, ética e deontologia.



editora científica





ISBN 978-658719620-6



9

786587

196206



editora científica