

Altem Nascimento Pontes | Org.

MULTIDISCIPLINARIDADE NAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Biotecnologia de alimentos e plantas e impactos ambientais das atividades agropecuárias

**MULTIDISCIPLINARIDADE NAS
CIÊNCIAS
AMBIENTAIS**

Biotecnologia de alimentos e plantas e impactos
ambientais das atividades agropecuárias



Universidade do Estado do Pará

Reitor	Rubens Cardoso da Silva
Vice-Reitor	Clay Anderson Nunes Chagas
Pró-Reitora de Pesquisa e Pós- Graduação	Renato da Costa Teixeira
Pró-Reitora de Graduação	Ana da Conceição Oliveira
Pró-Reitora de Extensão	Mariane Cordeiro Alves Franco
Pró-Reitor de Gestão	Carlos José Capela Bispo



Editora da Universidade do Estado do Pará

Coordenador e Editor-Chefe Robson José de Souza Domingues

Conselho Editorial	Francisca Regina Oliveira Carneiro
	Hebe Morganne Campos Ribeiro
	Joelma Cristina Parente Monteiro Alencar
	Josebel Akel Fares
	José Alberto Silva de Sá
	Juarez Antônio Simões Quaresma
	Lia Braga Vieira
	Maria das Graças da Silva
	Maria do Perpétuo Socorro Cardoso da Silva
	Marília Brasil Xavier
	Núbia Suely Silva Santos
	Robson José de Souza Domingues (Presidente)
	Pedro Franco de Sá
	Tânia Regina Lobato dos Santos
	Valéria Marques Ferreira Normando

Altem Nascimento Pontes | Org.

MULTIDISCIPLINARIDADE NAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Biotecnologia de alimentos e plantas e impactos
ambientais das atividades agropecuárias

© EDUEPA 2017

Realização

Universidade do Estado do Pará - UEPA
Editora da Universidade do Estado do Pará - EDUEPA

Normalização e Revisão

Marco Antônio da Costa Camelo
Nilson Bezerra Neto

Capa

Odivaldo Teixeira Lopes

Diagramação

Odivaldo Teixeira Lopes

Apoio Técnico

Arlene Sales Duarte Caldeira
Maria Cláudia da Silva Faro
Alexandre Nicolau Saraty

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UEPA / SIBIUEPA

Pontes, Altem Nascimento

Multidisciplinaridade nas Ciências Ambientais: biotecnologia de alimentos e plantas e impactos ambientais das atividades agropecuárias / Altem Nascimento
Pontes. – Belém: EDUEPA, 2017.

244 p.

Vários colaboradores

Inclui bibliografias

ISBN: 978-85-8458-017-0

1. Ciências ambientais. 2. Tecnologia de alimentos. 3. Impacto ambiental. 4. Agropecuária. I. Título.

CDD 22.ed. 363.7

Editora filiada



Editora da Universidade do Estado do Pará - EDUEPA
Travessa D. Pedro I, 519 - CEP: 66050-100 - Belém/PA
E-mail: editoradauepa@gmail.com

SUMÁRIO

- 9 Prefácio
Prof. Dr. Altem Nascimento Pontes
Coordenador do Simpósio e Organizador do Livro
- 11 Apresentação
Roberta Macedo Cerqueira
- 15 A PESCA PROFISSIONAL NO ESTADO DO TOCANTINS:
DIFERENTES OLHARES
Dallyla Tais Assunção Milhomem Ferreira, Elineide Eugênio Marques
- 34 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA E
AGROINDUSTRIAL, COM VISTAS À COMPOSIÇÃO NU-
TRICIONAL, MICROBIOLÓGICA E COLORIMÉTRICA DA
POLPA DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea* Mart)
Aline Kazumi Nakata da Silva, Marcos Rafael da Silva Jorge, Wilton Pon-
tes da Silva, Bianca Barbosa Muniz, Orquídea Vasconcelos dos Santos
- 48 QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE
LEITE DE BÚFALAS “CRU” NA AMAZÔNIA ORIENTAL
Suely Cristina Gomes de Lima, Lilaine de Sousa Neres, José de Brito Lou-
renço Junior, Luciane do Socorro Nunes dos Santos Brasil, Benjamim de
Souza Nahúm, Alexandre Rossetto Garcia, Evelyn Azevedo Pacheco
- 59 MINIMIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL NA COMU-
NIDADE DO POACÊ (MOJU-PA) PELA ELABORAÇÃO DE
FERMENTADO ACÉTICO DE MANIPUEIRA
Aline Kazumi Nakata da Silva, Érika Alinne Campos Veloso, Paula Isa-
belle Oliveira Moreira, Ana Carolina Borges Andrade, Christine da Silva
Macedo, Verônica de Menezes Nascimento Nagata
- 70 QUANTIFICAÇÃO DE PROTEÍNAS TOTAIS EM FOLHAS
DE *Mangifera indica* L. PELO MÉTODO DO BIURETO
Alessandra Balbina de Almeida, Marcelle Fernanda Santos Corrêa, Daniel
da Silva Ferreira, André Matsumura Silva, Cristine Bastos do Amarante

- 77.....AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO APLICADA EM UMA AGROINDÚSTRIA DE BENEFICIAMENTO DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea Mart.*)
Silas Rafael Figueiredo de Araujo, Luana Carolina Pinheiro da Silva, Suame dos Passos Leal, Eliane do Socorro Dornelas do Carmo, Tatiane Lopes de Barros, Paula Ondina Martins Souza
- 91.....PERFIL MICROBIOLÓGICO DA FARINHA DE TAPIOCA PRODUZIDA NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SANTA IZABEL DO PARÁ
Silas Rafael Figueiredo de Araújo, Eliane do Socorro Dornelas do Carmo, Josyane Brasil da Silva, Tatiane Lopes de Barros, Luana Carolina Pinheiro da Silva, Paula Ondina Martins Souza
- 99.....UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL DE PLANTAS MEDICINAIS NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS (PA), BRASIL
Manoel Tavares de Paula, Henriqueta da Conceição Brito Nunes, Ana Cláudia Caldeira Tavares-Martins, Altem Nascimento Pontes
- 113.....ETNOBOTÂNICA DAS PLANTAS MEDICINAIS DA COMUNIDADE CONGREGAÇÃO DO RIO UBÁ, MUNICÍPIO DE MOJU, PARÁ
Adaelma Ribeiro Machado, Maria de Fátima da Silva Braga, Flávia Cristina Araújo Lucas, Manoel Tavares de Paula, Ana Cláudia Caldeira Tavares-Martins, Altem Nascimento Pontes
- 137.....A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO PARA LIDAR ADEQUADAMENTE COM RESÍDUOS AGROQUÍMICOS
Maria Bruna Martins Carvalho
- 150.....CONSTRUÇÃO DE UMA COMPOSTEIRA PARA A REUTILIZAÇÃO DE MERENDA ESCOLAR E MINIMIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NA ESCOLA MUNICIPAL MARIA APARECIDA ROSA, EM CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA, PARÁ
Mayara Suellen Costa Bessa, Fabiana Bassani, Ana Emília Silva Carvalho, Maxwel Lima Santos, Fernando Leite Silva

- 158..... AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE EXPANSÃO DO SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NA RECOMPOSIÇÃO DE PAISAGENS SUSTENTÁVEIS EM PARAGOMINAS, PA
Siglea Sanna de Freitas Chaves, Lucieta Guerreiro Martorano, Paulo Campos Christo Fernandes, Daiana Carolina Antunes Monteiro, Rodrigo Figueiredo Almeida, Jamil Chaar El Husny
- 172..... ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO DESMATAMENTO NA REGIÃO DE SANTARÉM
Benedito Evandro Barros da Silva, Adilson Wagner Gandu
- 186..... ÁREAS DESFLORESTADAS ASSOCIADAS AO REBANHO BOVINO E CULTIVO DE SOJA NO ESTADO DO PARÁ
José Reinaldo da Silva Cabral de Moraes, Lucieta Guerreiro Martorano, Afonso Henrique Moraes Oliveira, Siglea Sanna de Freitas Chaves, Rodrigo Figueiredo Almeida
- 196..... AVANÇOS DO DESFLORESTAMENTO E AMEAÇAS DECORRENTES DA EXPANSÃO DA FRONTEIRA AGROPECUÁRIA NA MESORREGIÃO DO BAIXO AMAZONAS, PARÁ
Afonso Henrique Moraes Oliveira, Lucieta Guerreiro Martorano, José Reinaldo da Silva Cabral de Moraes
- 207..... LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA NA UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO (UNEMAT) CAMPUS TANGARÁ DA SERRA-MT
Bruno Wagner Zago, Gizele Regina Adami, Seyla Poliana Miranda Pessoa, Cleonir Andrade Faria Junior, Edinéia Aparecida dos Santos Galvanin, Josué Ribeiro da Silva Nunes
- 227..... UMA EXPERIÊNCIA INTERDISCIPLINAR NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES INDÍGENAS
Maria Aparecida da Rocha Medina

Prefácio

Nos dias 9 e 10 de maio de 2011, realizou-se, na cidade de Belém, Pará, o “I Encontro de Coordenadores de Programas de Pós-Graduação Interdisciplinares da Amazônia Legal”, que teve como tema ‘Integração Regional: uma Alternativa para o Fortalecimento da Pós-Graduação na Amazônia Legal’. Nesse evento, diversas deliberações foram tomadas, dentre elas a criação de um evento regional e bianual que integrasse todos os programas de nossa região da área Interdisciplinar.

Para fazer frente a essa demanda, foi realizado o “I Simpósio de Pesquisa Interdisciplinar da Amazônia Legal”, no período de 20 a 22 de novembro de 2011, na Universidade do Estado do Pará (UEPA), no *campus* da cidade de Belém, Pará. Da programação deste evento constaram palestras, mesas-redondas, apresentação de trabalhos, entre outros.

O Simpósio teve como tema ‘Diálogos Interdisciplinares em Busca da Integração Regional’ e objetivou promover a integração entre pesquisadores, docentes e discentes dos diferentes programas de pós-graduação dos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, que desenvolvem estudos na área Interdisciplinar e agora também na recém-criada área de Ciências Ambientais. Além disso, o evento foi aberto a estudantes de graduação e profissionais de outras áreas com interesses nessa temática.

No Simpósio, foram aprovados 176 resumos para apresentação por meio de pôsteres. Além disso, todos os autores que tiveram resumos aprovados no evento foram convidados a sub-

meter um artigo que, após passar por uma avaliação de consultores externos, se aprovado, seria publicado em um livro. Nesse caso, foram submetidos 69 artigos e, desses, 40 trabalhos foram aprovados para publicação.

Portanto, este livro, intitulado *MULTIDISCIPLINARIDADE NAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS: Biotecnologia de Alimentos e Plantas e Impactos Ambientais das Atividades Agropecuárias*, é constituído de alguns desses trabalhos na perspectiva das áreas Multidisciplinar/Interdisciplinar.

Expresso meus agradecimentos a todos aqueles que contribuíram para a ampliação de estudos e pesquisas no contexto Interdisciplinar e de Ciências Ambientais e que se dispuseram a socializar seus saberes com a comunidade científica e acadêmica por meio deste livro, que, de fato, é parte de um esforço comum que visa à melhoria, ampliação e consolidação dos programas de pós-graduação da Amazônia Legal.

Prof. Dr. Altem Nascimento Pontes
Coordenador do Simpósio e Organizador do Livro

Apresentação

O aumento considerável da população global ocorrente nas últimas décadas tem relação direta com o aumento na produção de alimentos e das áreas cultiváveis. A grande demanda por alimentos acarreta uma ampliação nas áreas de produção, o que influencia diretamente na preservação de áreas de vegetação natural existentes.

O uso extensivo de áreas para plantios homogêneos e para a pecuária tem ocasionado a perda de *habitats* e, conseqüentemente, a diminuição na diversidade biológica e extinção de espécies. O desenvolvimento de novas tecnologias para a produção e utilização sustentável de alimentos torna-se, portanto, uma estratégia fundamental para a preservação dos recursos naturais.

Pesquisas voltadas ao reaproveitamento de partes e produtos dos alimentos que normalmente são descartados e às boas práticas produtivas são ferramentas importantes que auxiliam na diminuição da quantidade de recursos utilizados e também nas áreas necessárias para a agricultura e pecuária.

O presente livro foi organizado na perspectiva de contribuir para a ampliação das discussões destas temáticas na região amazônica, onde, em alguns estados, como o Pará por exemplo, grande parte da vegetação nativa foi suprimida para a instalação do agronegócio. Para tanto, os dezessete capítulos deste livro foram estruturados em dois eixos temáticos: “Biotecnologia de Alimentos e Plantas” e “Impactos Ambientais das Atividades Agropecuárias”.

A pesquisa em Biotecnologia de Alimentos e Plantas está representada neste livro em onze capítulos. O primeiro capítulo “A pesca profissional no estado do Tocantins: diferentes olhares” ana-

lisa a situação da pesca profissional no estado do Tocantins, a partir da análise comparativa da legislação pesqueira estadual e federal associada à realização de entrevistas gravadas com os representantes do setor pesqueiro no referido estado. No segundo e terceiro capítulos, intitulados “Avaliação da qualidade higiênico-sanitária e agroindustrial, com vistas à composição nutricional, microbiológica e calorimétrica da polpa de açaí (*Euterpe oleracea* Mart)” e “Qualidade físico-química e microbiológica de leite de búfalas crú na Amazônia oriental”, os autores buscaram, por meio de análises laboratoriais, descrever as principais características de dois alimentos muito consumidos e utilizados na culinária paraense, com vista às normas estabelecidas para consumo e legislação específica. No quarto capítulo, “Minimização do impacto ambiental na comunidade do poacê (Moju-PA) pela elaboração de fermentado acético de manipueira”, o objetivo da pesquisa foi encontrar técnicas alternativas para minimizar os impactos ambientais provocados pelo descarte inadequado dos resíduos líquidos gerados na produção de farinha de mandioca. Os autores propõem a utilização dos resíduos gerados para a elaboração de um fermentado acético (vinagre) na comunidade Poacê, em Moju-PA. “Quantificação de proteínas totais em folhas de *Mangifera indica* L. pelo método do biureto” descreve as características proteicas da folha de mangueira para uma possível utilização como complemento alimentício na dieta e nutrição animal. No sexto capítulo, dentro deste tema, “Avaliação das boas práticas de fabricação aplicada em uma agroindústria de beneficiamento de Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.)”, os autores aplicaram a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos, adaptada pela resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002, em uma agroindústria de processamento do açaí, localizada no município de Igarapé-Miri (PA), durante o período de dezembro de 2010 a fevereiro de 2011, e buscaram caracterizar as condições higiênico-sanitárias dos manipuladores, da estrutura física da indústria, dos utensílios e equipamentos envolvidos no processo de beneficiamento da polpa de açaí. O sétimo capítulo, “Perfil microbiológico da farinha de tapioca produzida na zona rural do

município de Santa Isabel do Pará”, objetivou a caracterização microbiológica e a identificação de possíveis perigos físicos na farinha de tapioca produzida na área rural do município de Santa Isabel do Pará, com o intuito de avaliar a qualidade do produto produzido e distribuído nessa região.

O oitavo e nono capítulos, “Utilização sustentável de plantas medicinais na área urbana do município de Paragominas (PA), Brasil”; “Etnobotânica das Plantas Medicinais da comunidade Congregação do Rio Ubá, município de Moju, Pará” respectivamente, abordam aspectos da utilização de plantas medicinais por comunidades tradicionais, como forma de valorizar a sabedoria popular e despertar a importância deste conhecimento em diferentes municípios do estado do Pará.

Finalizando esta temática, os dois últimos capítulos (décimo e décimo primeiro) tratam da questão da utilização de agroquímicos na agricultura e da reciclagem de restos de alimentos provenientes de uma escola pública. Em “A importância do conhecimento para lidar com resíduos agroquímicos”, os autores discutem questões sobre a utilização destes produtos, manuseio, principais problemas relacionados ao seu uso e as políticas públicas envolvidas no seu controle. Os autores também propõem medidas alternativas simples para controle biológico de pragas e doenças. “Construção de uma composteira para reutilização de merenda escolar e minimização dos resíduos sólidos gerados na Escola Municipal Maria Aparecida Rosa, em Conceição do Araguaia, Pará” analisa a possibilidade de reaproveitamento de resíduos orgânicos (restos de merenda escolar e folhas de árvore) para produção de húmus a partir da compostagem, atividade esta que contribui para a diminuição dos resíduos lançados no ambiente e destinados a aterros e lixões municipais.

Nos capítulos seguintes, ingressamos no segundo tema discutido neste livro, “Impactos Ambientais das Atividades Agropecuárias”, no qual são abordadas discussões acerca do desmatamento de áreas naturais para utilização da terra para o plantio e pecuária extensiva. No capítulo 12 desta abordagem, “Avaliação do poten-

cial de expansão do sistema integrado lavoura-pecuária-floresta na recomposição de paisagens sustentáveis em Paragominas, PA”, os autores avaliaram dados do censo agropecuário (IBGE), dados do PRODES (INPE) e dados climáticos, buscando identificar o potencial de expansão do sistema iLPF (Lavoura-Pecuária-Floresta) no município de Paragominas, localizado no nordeste paraense. No capítulo 13, “Análise da evolução do desmatamento na região de Santarém”, os autores avaliam quais são as principais causas do processo de desmatamento no município e fazem uma análise temporal (em um intervalo de 12 anos) da evolução do processo de desmatamento na região de Santarém. Nos capítulos 14 e 15, “Áreas desflorestadas associadas ao rebanho bovino e cultivo de soja no estado do Pará” e “Avanços do desflorestamento e ameaças decorrentes da expansão da fronteira agropecuária na mesorregião do baixo Amazonas, Pará”, os autores avaliam as possíveis relações das grandes monoculturas de soja e da produção extensiva de gado com o processo de desmatamento nas microrregiões de Santarém e Paragominas e na mesorregião do Tapajós, respectivamente.

Os dois capítulos finais tratam de temas diversos. O capítulo 16, “Levantamento da avifauna na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) *Campus* Tangará da Serra – MT”, disponibiliza uma importante listagem de espécies de aves ocorrentes em diferentes pontos dentro da UNEMAT e em escalas temporais diferentes (período de cheia-seca), discutindo questões sobre a influência da sazonalidade na diversidade de espécies de pássaros. O capítulo 17 deste livro, “**Uma experiência interdisciplinar na formação de professores indígenas**”, apresenta uma reflexão sobre o planejamento interdisciplinar a partir dos conteúdos da cultura com base nos princípios da escola indígena diferenciada e intercultural. As questões problematizadas objetivam instigar os professores no sentido de romper com a prática disciplinar do currículo oficial transplantado na escola indígena, sobretudo, na busca de religar os saberes culturais na construção de novos conhecimentos.

A PESCA PROFISSIONAL NO ESTADO DO TOCANTINS: DIFERENTES OLHARES

Dallyla Tais Assunção Milhomem Ferreira¹, Elineide Eugênio Marques²

INTRODUÇÃO

No final da década de 1970, emergiu na sociedade a preocupação com a finitude dos recursos naturais. Tal preocupação é fruto do alerta sobre o esgotamento dos recursos naturais advindos da primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Homem e o Meio Ambiente e da inquietude quanto ao crescimento econômico e capacidade de suporte do meio ambiente (LEFF, 2006).

A inquietação ambiental começou a ganhar força nos anos 1960. Os debates iniciados pela mídia a partir da publicação de Rachel Carson, intitulada *Silent Spring* (Primavera Silenciosa) de 1962, e da tragédia ocorrida em Minamata, Japão, com a contaminação de centenas de pessoas por mercúrio (LEIS; D'AMATO, 2009), colocaram em evidência a eminente preocupação ecológica que se consolidou nas décadas subsequentes.

Diante dos acontecimentos vivenciados na época, muitos países, preocupados com a intensificação do uso dos recursos naturais, reagiram aprovando leis que empunharam novas diretrizes às relações com o meio ambiente. No Brasil, a atividade pesqueira, por exemplo, passou a ser regulamentada pelo Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967.

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente. Universidade Federal do Tocantins. Campus de Palmas, TO (dallylatais@hotmail.com)

² Curso de Ciências Biológicas e Mestrado em Ciências do Ambiente. Universidade Federal do Tocantins. Campus de Porto Nacional, TO (emarques@uft.edu.br).

Esse Decreto trata da política destinada a disciplinar e regular a atividade de pesca nas águas de domínio brasileiro, assegurando a implantação de regras claras sobre o tema e reforçando as afirmações do Decreto-Lei nº 794, de 19 de outubro de 1938, quando esse afirmava “que todas as espécies de animais e vegetais que se encontram na área de domínio do Brasil são consideradas de domínio público” (BRASIL, 1967).

Mais de quatro décadas após o sancionamento do Decreto-Lei nº 221, o Congresso Nacional sancionou, em 29 de junho de 2009, a Lei nº 11.959, que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e o dispositivo do Decreto-Lei nº 221 e dá outras providências.

A partir de então, no tocante a seus domínios, os estados brasileiros também vêm sancionando leis específicas, considerando suas particularidades socioambientais e econômicas, seguindo as diretrizes da legislação federal. No estado do Tocantins, não poderia ser diferente.

Implantado em 1989, publicou sua primeira lei relativa a esse assunto – Lei Complementar nº 13 – em 1997, portanto, antes da Lei nº 11.959 (2009). Antes da implantação do estado, a legislação vigente era a mesma do estado de Goiás, de onde foi desmembrado.

Além dessa lei, outras normas legais também regulam o setor pesqueiro estadual, como: (i) Instrução Normativa nº 03, de 12 de maio de 2004, que dispõe sobre operacionalização do registro geral de pesca; (ii) Portaria do Instituto de Natureza do Tocantins-Naturatins nº 28, de 19 de junho de 2000, que estabelece normas para o licenciamento ambiental para o trânsito e comercialização de pescado; (iii) Portaria em conjunto entre Naturatins e Ibama nº 001, de 25 de maio de 2007, que proíbe a captura de seis espécies de peixes da Bacia Tocantins-Araguaia; (iv) a instrução normativa nº 43 do Ibama, de 26 julho de 2004, que considera o exercício da pesca em águas continentais e o uso de apetrechos e métodos, dentre outros assuntos (NATURATINS, 2010).

Primark e Rodrigues (2001) colocam que, apesar de a sanção de algumas leis limitarem a liberdade de ação de algumas pessoas

ou instituições, elas representam o desejo da maioria e proporcionam benefícios de longo prazo à sociedade como um todo. Deve-se, entretanto, considerar o histórico de organização social e econômica da pesca que apresenta uma temporalidade muito antiga. Mesmo desvinculada dos esquemas clássicos de periodização da civilização humana, a atividade permeia toda a trajetória da humanidade até os dias de hoje (CARDOSO, 2001).

Nesse contexto, este trabalho teve por objetivo analisar a situação da pesca profissional no estado do Tocantins, a partir da análise comparativa da legislação pesqueira estadual e federal associado à realização de entrevistas gravadas com os representantes do setor pesqueiro no referido estado.

METODOLOGIA

Neste estudo, foi realizada a análise documental comparativa do Decreto Lei Federal nº 221/1967, que dispõe sobre o estímulo e proteção a pesca e dá outras providências, o qual teve alguns dispositivos revogados pela Lei Federal 11.959, de 29 de junho de 2009, com a legislação estadual vigente, Lei Complementar nº 13, de 1997, que regulamentou a pesca e aquicultura no estado do Tocantins. Foi realizada também a análise da Portaria conjunta do Instituto Natureza do Tocantins - Naturatins/Ibama nº 01/2007.

Segundo Lakatos & Marconi (2002), a análise documental é fonte de coletas de informações e dados restritos a documentos, escritos ou não, podendo ser recolhida tanto no momento em que o fato ou fenômeno ocorreu, como depois de ocorrido.

Os pontos de conflito existentes no âmbito da pesca profissional foram elencados a partir de entrevistas abertas, efetuadas nos meses de março e abril de 2010, com o representante da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado do Tocantins, representante da Federação Tocantinense dos Pescadores (Fetopesca), representante da Colônia de Pesca do Município de Palmas, pescador artesanal, representante do Ministério da Pesca no Tocantins, representante da Assembleia Legislativa de Palmas e representante do órgão ambiental estadual, Instituto de Natureza do Tocantins (Naturatins).

De acordo com Lakatos & Marconi (2007), por meio de entrevistas, o pesquisador busca obter informações contidas nas falas dos interlocutores, permitindo um aprofundamento do assunto abordado. Lakatos & Marconi (2002) observam que a entrevista é um importante instrumento de trabalho, sendo que a entrevista aberta possibilita ao entrevistado liberdade para desenvolver cada situação em qualquer direção que considere adequada.

As entrevistas orais foram registradas em aparelho gravador, mediante a autorização por escrito do entrevistado e versaram sobre a situação da pesca profissional no estado; o apoio dado à categoria por parte do poder público local; a degradação ambiental exercida nos rios por parte dessa atividade, os entraves existentes entre a realidade vivida pelo pescador e a legislação estadual em vigor e as expectativas futuras para a pesca profissional no estado.

Segundo Ludke e André (1986), essa técnica metodológica permite a captação, imediata e corrente, das informações desejadas, praticamente com qualquer tipo de informante, sobre os mais variados tópicos. Com a entrevista aberta ou não estruturada, pode-se trabalhar de modo que o informante relate livremente sobre o tema proposto.

Por fim, os discursos autorizados por cada representante do setor pesqueiro entrevistado foram transcritos e discutidos ao longo deste trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Pesca Profissional no Estado do Tocantins e a Legislação Pesqueira Vigente

Os pescadores profissionais do estado do Tocantins vêm buscando, junto ao poder público estadual, a consolidação de sua categoria, frente às discordâncias existentes entre a legislação pesqueira estadual estabelecida e a realidade da atividade de pesca vivenciada por eles. Tal situação pode ser demonstrada no Termo de Cooperação firmado pela então SEAP/PR (Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República), hoje Ministério da Pesca, com o Governo do Estado.

O Termo foi estabelecido em 17 de março de 2008, com o intuito de realizar as seguintes ações: i. Apoio ao registro geral de pesca;

ii. Licenciamento ambiental da atividade aquícola; iii. Monitoramento da atividade pesqueira e aquícola; iv. Projetos de cessão de Águas Públicas da União e de domínio estadual; v. Educação e capacitação para os pescadores, aquícultores e familiares; vi. Alternativas para o exercício da pesca profissional; vii. Ações correlatas e complementares referentes à capacitação, assistência técnica, extensão pesqueira e aquícola e a inserção dos beneficiários em programas sociais.

A Lei Complementar nº 13 publicada em 1997, oito anos após a criação do estado, foi a primeira regulamentação das atividades de pesca, aquícultura, piscicultura e de proteção da fauna aquática. Tinha como alvo “o cuidado com a proteção do meio aquático estadual”, que, segundo os representantes do governo tocantinense, estava sendo alvo da ação do morador ribeirinho, que para a sua subsistência e de sua família nem sempre utilizava os meios e as ocasiões mais adequadas para efetuar a pesca, e de pescadores profissionais que utilizavam de instrumentos e armas de alto potencial ofensivo ao meio aquático (TOCANTINS, 1997).

Os pescadores questionaram, conforme documento anexado ao processo de tramitação na Assembleia Legislativa do Estado, datado de 05 de junho de 1997, cerca de um mês antes de a Lei ser sancionada, a proibição da pesca comercial artesanal em rios estaduais, transcrita dos anexos do projeto de Lei Complementar nº. 11, de 05 de junho de 1997, que deu origem a Lei Complementar nº. 13.

Senhor deputado, sou aqui da colônia Z-32 de Aruanã, são 155 famílias que dependem diretamente da pesca profissional. Como é sabida, a nossa atividade pesqueira se dá apenas para sustento diário de nossas famílias, tirando-a passaríamos de um estado de pobreza para um estado de miséria até que nos adaptássemos a outra atividade.

Assim sendo, pedimos a Vossa Senhoria que analise bem o projeto e conheça na realidade as condições de vida dos nossos pescadores e faça emendas ou até vote contrário a aprovação deste projeto, que se aprovado estará deixando milhares de famílias desamparadas e em condições de miséria em todo o Estado.

A carta encaminhada pela presidente da Colônia de Aruanã/TO, Senhora Maria Amélia de Souza, à Assembleia Legislativa do Tocantins, solicita que a categoria de pescador profissional, no estado, seja contemplada. Contudo, tal pedido foi negado pela comissão de deputados encarregados do parecer do referido projeto de lei.

O artigo 5º. da Lei Complementar 13, que define as categorias de pescadores, difere da Lei que lhe deu origem (Quadro1), dando margem a muitas discussões em relação à categorização da atividade.

Quadro 1. Definições de pesca contida na legislação federal e do Estado do Tocantins.

Decreto-Lei nº. 221/1967, 28 de fevereiro de 1967, Art. 2º.	Lei Complementar nº. 13, 18 de julho de 1997, Art. 4º
<p>I - comercial:</p> <p>a) artesanal: quando praticada diretamente por pescador profissional, de forma autônoma ou em regime de economia familiar, com meios de produção próprios ou mediante contrato de parceria, desembarcado, podendo utilizar embarcações de pequeno porte;</p> <p>b) industrial: quando praticada por pessoa física ou jurídica e envolver pescadores profissionais, empregados ou em regime de parceria por cotas-partes, utilizando embarcações de pequeno, médio ou grande porte, com finalidade comercial;</p>	<p>Das definições:</p> <p>I- pesca científica - a praticada exclusivamente com fins científicos e de pesquisa, por instituições ou pessoas físicas qualificadas para tal fim.</p> <p>II - pesca amadora - aquela praticada unicamente por lazer, com a utilização de linha de mão, vara simples, caniço, molinete ou carretilha e similares, iscas naturais ou artificiais;</p> <p>III - pesca esportiva – a praticada com fins de lazer e esporte, distinguindo-se da amadora pelo sistema “pesque e solte”, somente com a utilização de anzóis sem fisga;</p> <p>IV - pesca artesanal - aquela praticada com fins de subsistência, por pescadores ribeirinhos, com a utilização de linha de mão, vara simples, caniço, molinete ou carretilha, iscas naturais ou artificiais;</p>

<p>II - não comercial:</p> <p>a) científica: quando praticada por pessoa física ou jurídica, com a finalidade de pesquisa científica;</p> <p>b) amadora: quando praticada por brasileiro ou estrangeiro, com equipamentos ou petrechos previstos em legislação específica, tendo por finalidade o lazer ou o desporto;</p> <p>c) de subsistência: quando praticada com fins de consumo doméstico ou escambo sem fins de lucro e utilizando petrechos previstos em legislação específica</p>	<p>V - pesca predatória - a pesca praticada:</p> <p>a) nos lugares e épocas interdidas por atos administrativos do Naturatins;</p> <p>b) em cardumes;</p> <p>c) durante a piracema;</p> <p>d) envolvendo as espécies ameaçadas de extinção, assim consideradas pelos órgãos ambientais competentes.</p> <p>e) envolvendo espécies com tamanhos inferiores ao permitido;</p> <p>f) em quantidade superior à permitida, observados os limites descritos no art. 8º desta Lei complementar;</p> <p>g) com apetrechos e métodos não permitidos, tais como:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) armadilhas tipo tapagem, pari, cercados, currais ou qualquer aparelho fixo ou móvel; 2) rede, tarrafa, tapume, espinhel, arpão, fiska, lambada, gancho, covo, zagaia, tarrafão, jiqui, bóia, pinda, cambui, espingarda de mergulho e outros que sejam considerados pelo NATURATINS como material predatório; 3) qualquer outro aparelho de malha; 4) substâncias explosivas; 5) substâncias tóxicas ou qualquer outra que, em contato com a água, possa produzir efeitos semelhantes; <p>h) a trezentos metros a montante e a jusante de barragens, cachoeiras, escadas de peixes ou das embocaduras das baías;</p> <p>i) nas modalidades subaquática e profissional.</p>
---	---

Por um lado, segundo a Lei Federal, a atividade de pesca pode ser praticada com fins comerciais, contemplando a pesca profissional dentro da pesca artesanal (art. 2º, Decreto-Lei nº. 221/1967; art. 14º. Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009). Na legislação estadual,

por outro lado, a pesca profissional fica subentendida como “pesca predatória”, o que cria um constrangimento para a categoria.

Pela legislação estadual, a pesca profissional é permitida somente nos rios federais (Tocantins e Araguaia). Todavia, essa conquista ocorreu somente após interferência do Ministério da Pesca/TO, ainda enquanto SEAP/PR, junto ao poder público estadual:

Hoje, o Tocantins conta com cerca de 6.270 pescadores desenvolvem a atividade de pesca profissional nas mais de 30 colônias espalhadas no estado (Superintendente do Ministério da Pesca/TO J.R.M).

Além da Lei Complementar nº 13, várias outras normas legais regulamentam a atividade de pesca no estado. Atualmente, vigora a Portaria Conjunta Naturatins/Ibama de nº.1, de 23 de maio de 2007, que proíbe a captura de seis espécies de peixes encontrados na Bacia Tocantins-Araguaia, sendo elas: surubim/pintado, caranha, dourado, pirarara, pirarucu/pirosca e piraíba/filhote. Mais restritiva do que as Portarias do Ibama nº. 106 e 107, que estabelece o tamanho mínimo de captura das espécies supracitadas, diferenciando a atividade em níveis federal e estadual, dificultando a gestão.

Essa portaria conjunta tem gerado conflitos no âmbito da pesca profissional, em virtude da incipiência do ordenamento pesqueiro vigente. Atualmente, não existem dados sistematizados sobre a situação dos estoques naturais, nem dados oficiais quanto ao índice de consumo de pescado no estado.

(...) nós vemos as leis estaduais como uma punição para o pescador regional e não uma lei de preservação das espécies. Até hoje a gente cobra dos órgãos algum estudo que prove que estas seis espécies estão em extinção. O Tocantins tem que sair da era do coronel, onde eu falo e você obedece. Tem que haver um estudo real dos estoques pesqueiros no estado todo, mas ligado ao pescador que está em contato direto com o rio (Presidente da Colônia de Pescadores de Palmas/TO A.B.A).

A identificação dos aspectos estudados e das lacunas de conhecimento ainda existentes, bem como a sensibilização dos diri-

gentes políticos envolvidos com o setor pesqueiro, da necessidade da uniformização da legislação de pesca, *subsidiada pelas informações técnicas produzidas*, consiste, conforme Calheiros e Fonseca (1996), em uma forma de melhorar a preservação dos recursos pesqueiros. Ruffino (2001), Barthem e Fabr e (2004) relatam experiências com a atividade pesqueira na bacia Amazônica, associando a importância da jun o do conhecimento técnico e do tradicional.

A falta de informa es técnicas sistematizadas acerca da atividade de pesca tocantinense e dos estoques pesqueiros ocasiona incertezas para a manuten o das imposi es legais, às quais são subjugados os pescadores profissionais. Esses, quando indagados a respeito do respaldo ambiental das leis vigentes, pontuaram que elas são desvinculadas da realidade vivida por eles.

(...) essa portaria   arbitrária. Eles não têm nenhum estudo, como eles vão editar uma portaria sem nenhum estudo nem prático e nem científico? Eles nunca visitaram nenhuma colônia dentro do nosso estado para perguntar como anda a pesca, se os estoques estão ou não comprometidos? (...) essa restri o   uma aberr o porque restringe o pescador profissional do Tocantins.   uma falta de compromisso dos políticos deste estado com a classe (...). “No Maranhão   permitida a pesca, no Pará também, e esses pescadores pescam no mesmo rio que o pescador do Tocantins” (Presidente da Federa o Tocantinense de Pesca-Fetopesca J.H.G.A).

Diante das imposi es legais, a categoria de pescador profissional encontra-se   margem da atual legisla o pesqueira estadual, mesmo sendo a pesca um meio de renda e subsistência desses indivíduos. A implanta o de um sistema de acompanhamento da pesca pode contribuir para a formula o de políticas voltadas para a conserva o dos recursos pesqueiros, a exemplo do que acontece no Mato Grosso do Sul (CATELLA *et al.*, 1996).

A Pesca Profissional Tocantinense e as Políticas Públicas Estaduais

No Tocantins, a inclusão social do pescador profissional está alicerçada na carteira de pescador profissional, que hoje dá direito ao recebimento de salário na época do defeso. Contudo, é evidente a necessidade de formulação de políticas públicas estaduais que atendam os pescadores profissionais que estão à margem da atual legislação pesqueira estadual.

As políticas de inclusão social são instrumentos importantes para oferecer oportunidade de participação na distribuição de renda do país, dentro de um sistema que beneficie a todos e não somente a uma camada da sociedade.

(...) há uma falta de políticas públicas para os pobres, então o pescador é aquele que não tem nenhuma qualificação profissional, nenhum estudo, não tem emprego e o único meio de sobrevivência dele é a pesca. (Presidente da Federação Tocantinense de Pesca-Fetopesca J.H.G.A)

Fica patente a necessidade da ação conjunta dos governos federal, estadual e municipal, e dos pescadores, para que haja a efetiva formulação de políticas públicas referentes à pesca profissional no estado do Tocantins.

(...) as políticas públicas federais para o pescador é as únicas que existem. Agora, o que necessita é as políticas públicas do governo estadual e municipal. O poder executivo os três juntos voltadas para esse público com certeza nós vamos sair dessa situação. Agora não adianta só o governo federal com suas ações. (Presidente da Federação Tocantinense de Pesca-Fetopesca J.H.G.A)

Há que se ressaltar que a análise das políticas públicas, seja num contexto global, seja no contexto local, requer a compreensão de que elas são formadas por um tripé constituído por instituições, processos e conteúdos. Esses, muitas vezes, se misturam mediante o interesse de alguns atores atingidos, direta ou indiretamente, pelas medidas sancionadas. Isso porque não se pode dizer que, no Brasil, os interesses são sempre comuns entre os grupos economicamente envolvidos na elaboração de políticas públicas (FREY, 2000).

Logo, o recebimento do seguro defeso pelo pescador ainda se

consubstancia numa ação ínfima diante dos entraves vivenciados por essa categoria frente à legislação em vigor. A falta de políticas públicas estaduais que contemplem os pescadores profissionais tocantinenses torna-se mais uma problemática para a categoria, que acaba mais uma vez marginalizada perante os diversos segmentos estatais que versam sobre a referida atividade dentro do estado do Tocantins.

O Setor Pesqueiro na Economia Regional

A falta de apoio por parte do governo estadual à pesca profissional vem se refletindo não só no aspecto sociopolítico da referida atividade, mas também no seu aspecto econômico. Segundo dados do Ibama (2007), o Tocantins teve uma produção de 6.125,00 t/ano de pescado, em que 1.667,00 foi resultado da pesca extrativista e 4.458,00, proveniente da piscicultura.

Para Catella *et al.* (1996), a adoção de uma política pesqueira que contemple a pesca profissional e a produção autossustentada dos recursos pesqueiros é possível desde que o pescador profissional seja munido criteriosamente com aparelhos mais eficientes como redes e tarrafas, associados ao melhor aproveitamento do pescado por meios de seu beneficiamento e utilização de subprodutos como couro, farinha, óleo, concentrado protéico, dentre outros. Tais medidas vêm melhorar a eficiência econômica da pesca extrativista, possibilitando benefícios sociais decorrentes da valorização do pescador, capacitação de mão de obra especializada e geração de novos empregos.

Para os pescadores tocantinenses, a melhoria na infraestrutura do setor pesqueiro estadual pode implicar a melhoria da eficiência econômica da atividade de pesca estadual. Para tanto, os entrevistados afirmam que se deve adotar, entre outras medidas, um melhor acondicionamento e transporte do pescado até o local de comercialização e preparo/capacitação dos pescadores para o manuseio desse para fins de comercialização.

(...) na questão econômica, a pesca profissional no Tocantins ainda tem rendimento baixo, ou seja, uma baixa eficiência, em virtude da perda do pes-

cado. Hoje, para você ter um rendimento econômico na pesca profissional eu não digo que teria que pescar mais e sim investir em infraestrutura, sem necessidade de pescar mais para se alcançar uma renda mensal razoável. (Superintendente do Ministério da Pesca/TO J.R.M)

(...) hoje, o pescador profissional pega 100 kg de peixe de terceira e vende por trezentos reais. Se ele tivesse infraestrutura para processar esse pescado, esses mesmos 100 kg sairiam por oitocentos reais. Assim, nós iríamos agregar valor ao produto, sem necessidade de pescar mais. Essa é a proposta dos pescadores de nosso estado e as políticas públicas federais têm sido voltadas para isso (...). Nós precisamos de infraestrutura para processar o pescado. Nós não vamos vender peixes, nós vamos vender produto e aproveitar 100% do peixe, pois o peixe vendido como está sendo hoje, grande parte dele é perdido, como vísceras, pele, ossos. Tudo isso tem mercado. Do jeito que a pesca está é prejuízo para nós e para os estoques, porque temos que pescar mais para faturar melhor. (Presidente da Federação Tocantinense de Pesca-Fetopesca J.H.G.A)

(...) se isso aí é uma colônia, tem que ser organizada. Aí falta tudo, por isso o pescador fica pegando tudo para sobreviver (...). Para o rico tem condição, para o pobre não, aí tem que ter investimento do estado. (Pescador artesanal A.C da S)

Essa realidade vivida pela pesca profissional tocantinense enfraquece a atividade do ponto de vista econômico e a piscicultura começa a ser prioridade para o poder público tocantinense, que considera a atividade como a chave para o desenvolvimento econômico do setor no estado.

(...) economicamente a arrecadação tributária do setor pesqueiro tocantinense é pequena, mas o estado tem grande potencial de crescimento neste setor, principalmente na piscicultura se faz necessária a realização de

uma política de uso do lago para esse fim (...) (Parlamentar da Assembleia Legislativa de Palmas/TO C.H)

A priorização da piscicultura em detrimento da pesca como estratégia para o desenvolvimento econômico do estado tem fortes implicações sociais, como apontado por Agostinho *et al.* (2007, p. 283-285).

Segundo conversa com o Diretor do Departamento de Aquicultura da Secretaria Estadual de Agricultura do Tocantins (SEAGRO), as principais espécies produzidas pela piscicultura atualmente no estado são o tambaqui, a caranha e o piau. Em 2009, foram produzidas cerca de 5.500 t/ano de pescado e, em 2010, espera-se produzir cerca de 6.500 t/ano. Hoje, 40% da produção de pescado do estado são destinadas à exportação para estados como Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal e São Paulo, sendo o maior consumidor o Distrito Federal; o restante da produção, 60%, é destinado ao abastecimento local.

Ainda, segundo o referido diretor, o estado do Tocantins tem hoje em média cerca de 200 a 300 piscicultores, sendo que 100% são unidades privadas. Existe no estado a necessidade de qualificação técnica. A grande maioria dos piscicultores atuantes realiza sua capacitação com recursos próprios, através de visita aos outros estados e até mesmo outros países que já desenvolvem a atividade há mais tempo.

Outra atividade ligada ao setor pesqueiro que vem ganhando grande destaque, no cenário econômico regional, é a pesca esportiva. Essa modalidade vem demonstrando grande potencial econômico e turístico. Uma indústria cada vez mais forte, que movimenta, em todo mundo, anualmente, milhões de dólares em segmentos diversos como importação, exportação, turismo e mídia especializada (FAO, 2007).

(...) No Tocantins a atividade de pesca esportiva vem sendo desenvolvida nos municípios de Formoso do Araguaia, Peixe, Babaçulândia, Xambioá, Araguatins e Palmas. (Superintendente do Ministério da Pesca/TO J.R.M)

Perspectivas para a Pesca Profissional no Tocantins

Para a consolidação de uma política que atenda a pesca profissional no Tocantins, tanto no âmbito socioeconômico quanto

ecológico, o diálogo entre os diversos atores envolvidos no setor parece ser um caminho.

Pádua (2009) aponta que as ações políticas de cunho ambiental devem incluir e envolver as comunidades locais, detentoras de práticas de manejo ambiental, nas discussões, tentando evitar distorções entre a realidade vivida e a lei estabelecida para proteção dos recursos naturais, fato indicado pelo representante do Ministério da Pesca.

(...) não é proibir e baixar portarias e outras coisas que irá manter a sustentabilidade do meio ambiente. Tem que haver o diálogo, a busca da compreensão para que o pescador saiba da sua importância como agente coletivo e ambiental; e não vê-lo como inimigo, como predador. Qualquer atividade de pesca é predatória. A pesca profissional não é predatória porque ela é legal, está contemplada e regulamentada no Brasil. (Superintendente do Ministério da Pesca/TO J.R.M)

As discordâncias que cercam a pesca profissional no estado do Tocantins decorrem das diferentes percepções dos diversos representantes do setor quanto à utilização do meio aquático.

Para Maruyama *et al.* (2009), a pesca, seja ela profissional ou artesanal, necessita de ações que envolvam a participação ativa dos representantes das classes sociais estão diretamente envolvidos, bem como dos líderes das comunidades pesqueiras.

O estudo realizado por Gomes (2007) mostrou que a média de idade dos pescadores que atuam no trecho imediatamente à jusante da barragem da Usina Hidrelétrica de Lajeado/TO é de 57,3 e que o tempo de atuação desses chega a 55 anos. Logo, a consolidação da Lei Complementar nº 13, na década de 1990, surge como uma ferramenta inibidora da atividade de pesca já existente no Tocantins.

Cabe ressaltar que as decisões políticas repercutem no desembarque de peixes e no bem-estar dos atores envolvidos, sendo que a continuidade e a sustentabilidade da atividade pesqueira dependem de uma gestão adequada (Catella *et al.*, 2008).

Assessoramento da cadeia produtiva

A definição de uma política de assessoria técnica adequada, de modo a propiciar produtividade e sustentabilidade à pesca no estado, associada a uma maior organização interna das colônias, a criação de unidades de processamento do pescado, juntamente com a realização de pesquisa sobre o mercado consumidor, são medidas importantes para o ordenamento da atividade.

A organização e a alimentação de um banco de dados e o acompanhamento da cadeia produtiva como um todo proporcionarão subsídios reais quanto à situação da pesca no estado e que rumos tomar para a manutenção sustentável do sistema aquático local, levando em consideração também os aspectos econômicos e sociais dos pescadores locais.

Tais ações são importantes, uma vez que a conservação dos recursos pesqueiros não deve ser uma atribuição apenas de quem participa diretamente da atividade de pesca, mas sim de um conjunto de atores sociais (CATELLA *et al.*, 2008; KUHN, 2009). O ambiente aquático é o território de trabalho do pescador profissional, de onde ele tira o seu sustento e o de sua família (KUHN, 2009), sendo de seu interesse a manutenção da integridade deste.

(...) o pescador é o principal interessado em manter a sustentabilidade do sistema aquático é um equívoco colocar esse pescador como predador, pois, o sistema aquático é uma ferramenta de seu trabalho o que garante seu sustento e de sua família. (Parlamentar da Assembleia Legislativa de Palmas/TO C.H)

(...) o pescador profissional preserva o meio aquático porque ele sabe que precisará do recurso hoje, amanhã e depois. E esses recursos serão usufruídos pelos seus filhos e netos, por isso ele tem o maior cuidado em preservar. (Presidente da Federação Tocantinense de Pesca-Fetopesca J.H.G. A)

Logo, a degradação do meio aquático e a possível redução dos estoques pesqueiros e demais efeitos negativos à fauna de

peixes não advêm exclusivamente da pesca profissional (RUFFINO, 2001; AGOSTINHO *et al.*, 2005; AGOSTINHO *et al.*, 2007). Há que se analisar os impactos de outras atividades do entorno, como a construção de barramentos e formação de reservatórios, destruição da mata ciliar, a construção de estradas/ferrovia, poluição advinda da utilização de agrotóxicos, dentre outros.

CONCLUSÃO

Mais que um elemento econômico, a atividade de pesca caracteriza um modo de vida, um elemento cultural dos pescadores, devendo ser incentivada em suas maneiras singulares de utilização do ambiente. A consolidação de uma política pesqueira no estado do Tocantins deve considerar os anseios e a experiência prática dos pescadores. O ordenamento da pesca se apresenta como uma oportunidade para o exercício do diálogo entre diferentes atores, buscando benefícios mútuos e minimização de conflitos, em um estado em consolidação.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; Pelicice, F. M. *Ecologia e Manejo de recursos em reservatórios do Brasil*. Maringá: Eduem. 2007. 501p.
- AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L. C. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. *Megadiversidade* (2005) 1(1): 70-78.
- BRASIL. Decreto-Lei n. 221, de 28 de fevereiro de 1967: dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e dá outras providências. Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=117202>>. Acesso em: 19 jan. 2010.
- BRASIL. Lei n. 11959, de 29 de junho de 2009: dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei n. 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivo do Decreto-Lei n.221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. Disponível em:< <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/817808/lei-11959-09>>. Acesso em: 19 jan.2010.
- BARTHEM, R.; FABRÉ, N. N. Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: Ruffino, M. L. (Coord.). *A pesca e os recursos pesqueiros da Amazônia brasileira*. Manaus: Ibama/PróVárzea. 2004. p.17-62.
- CALHEIROS, D. F.; FONSECA JÚNIOR, W.C. da (Org.). *Perspectivas de Estudos Ecológicos sobre o Pantanal*. Corumbá: Embrapa, 1996. 41p.
- CARDOSO, E. S. *Pescadores Artesanais: Natureza, Território, Movimento Social*. São Paulo, Universidade de São Paulo, 2001. (Tese-Programa de Pós-Graduação em Geografia Física).
- CATELLA, A. C., MASCARENHAS, R. O., ALBUQUERQUE, S. P., ALBUQUERQUE, F. F. & THEODORO, E. R. M. Z. . Sistemas de estatísticas pesqueiras no Pantanal, Brasil: aspectos técnicos e políticos. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* (2008) 3(3): 174-192.
- CATELLA, A. C.; PEIXER, J.; PALMEIRA, S. da S. *Sistema de Controle da Pesca de Mato Grosso do Sul-SCPESCA/MS- 1 maio/1994 a abril/1995*. Corumbá, MT: Embrapa, 1996. 49p.

CRUZ NETO, O. O trabalho de campo como descoberta e criação. In: MINAYO, M.C.S. *Pesquisa Social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.p.51-66.

ESTADO. Lei Complementar nº 13, de 18 de julho de 1997: dispõe sobre a regulamentação das atividades de pesca, aquíicultura, piscicultura, dá proteção da fauna aquática e dá outras providências. Disponível em: <<http://diariooficial.to.gov.br/diario/>> Acesso em: 10 jan.2010.

FAO-ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. Departamento de Pesca y Acuicultura. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2006. Roma, 2007. Disponível em: <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0699s/a0699s.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2010.

FREY, K. Políticas públicas: um debate conceitual e reflexões referentes à prática da análise de políticas públicas no Brasil, 2000. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/pub/ppp/ppp21/parte5>>. Acesso em: 25 de mar. 2010.

GOMES, K. D. *Caracterização sócio-econômica da pesca e percepção dos pescadores do rio Tocantins sobre as mudanças ambientais imediatamente a jusante da barragem da UHE-Lajeado-TO*. Palmas: Universidade Federal do Tocantins, 2007. (Dissertação - Mestrado em Ciências do Ambiente)

INSTITUTO NATUREZA DO TOCANTINS-Naturatins/Ibama. Portaria nº001, de 25 de maio de 2007: dispõe sobre a proibição de captura e transporte das espécies de peixes que especifica e dá outras providências. Disponível em:< <http://diariooficial.to.gov.br/diario/>> Acesso em: 10 jan. 2010.

KUHN, E. R. A. *Terra e água: territórios dos pescadores artesanais de São Francisco do Paraguaçu/Bahia. Bahia*. Universidade Federal da Bahia, 2009. (Dissertação de Mestrado em Geografia).

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados*. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. de A. *Fundamentos de metodologia científica*. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

- LEFF, E. *Epistemologia Ambiental*. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- LEIS, H. R.; D`AMATO, J. L. O Ambientalismo como Movimento Vital: Análise de suas Dimensões Histórica, Ética e Vivencial. In: CAVALCANTI, C (Org). *Desenvolvimento e Natureza: Estudos para uma sociedade sustentável*. 5.ed. São Paulo: Cortez 77-103, 2009.
- LUDKE, M; ANDRÉ, M. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986. 99p.
- MARUYAMA, L. S.; CASTRO, P. M. G de.; PAIVA, P. de. Pesca Artesanal no Médio e Baixo Tietê, São Paulo, Brasil: Aspectos Estruturais e Socioeconômicos. *B. Inst. Pesca* (2009), 35 (1): 61-81.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos recursos Naturais Renováveis. Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Floresta, DBFLO. Estatística da Pesca 2007 Brasil: grandes regiões e unidades da federação. Brasília, 2007.
- PRIMARCK, R. B; RODRIGUES, E. *Biologia da conservação*. Londrina, PR: Planta, 2001.
- RUFFINO, M. L. Strategies for Managing Biodiversity in Amazonian Fisheries. In: *Blue millennium: managing global fisheries for biodiversity*. Canadá, 2001. p. 24.
- TOCANTINS. Assembleia Legislativa. Projeto de Lei n. 011, de 5 de Junho de 1997. Palmas, TO: Assembleia Legislativa, 1997.

AValiação DA QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA E AGROINDUSTRIAL, COM VISTAS À COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL, MICROBIOLÓGICA E COLORIMÉTRICA DA POLPA DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea* Mart)

Aline Kazumi Nakata da Silva¹, Marcos Rafael da Silva Jorge², Wilton Pontes da Silva³, Bianca Barbosa Muniz⁴, Orquídea Vasconcelos dos Santos⁵

INTRODUÇÃO

Em meados da década de noventa do século passado, o açaí foi considerado um dos principais produtos que compunham a alimentação das populações ribeirinhas e das camadas de baixa renda dos centros urbanos da economia amazônica (SANTANA *et al.*, 2008). Para esse autor, as áreas urbanas dos municípios produtores e a região metropolitana de Belém são definidas como o epicentro

¹ Discentes do curso de Graduação em Tecnologia Agroindustrial – Alimentos. Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia – Belém, PA, (aline.alimentos@hotmail.com);

² Discentes do curso de Graduação em Tecnologia Agroindustrial – Alimentos. Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia – Belém, PA, (aline.alimentos@hotmail.com);

³ Discentes do curso de Graduação em Tecnologia Agroindustrial – Alimentos. Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia – Belém, PA, (aline.alimentos@hotmail.com);

⁴ Discentes do curso de Graduação em Tecnologia Agroindustrial – Alimentos. Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia – Belém, PA, (aline.alimentos@hotmail.com);

⁵ Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

do mercado de açaí, tornando o estado do Pará como referência da economia do fruto, por concentrar a produção, o consumo e o domínio do mercado.

Tempos atrás, o açaí era destinado exclusivamente ao consumo local. No entanto, sua produção vem sendo intensificada, devendo-se ao fato de o fruto vir conquistando novos mercados e se transformando numa importante matéria-prima para indústrias de polpas, produtos alimentícios e dermocosméticos, inclusive para fins de exportação. Segundo Oliveira (2006), a venda de polpa congelada para outros estados brasileiros tem aumentado significativamente, apresentando taxas anuais de crescimento superiores a 30%, podendo chegar até 15.000 toneladas. As exportações de polpa ou na forma de *mix*, para outros países, ultrapassam 5.000 toneladas por ano.

Além do mais, sua importância socioeconômica decorre também do seu significativo potencial de aproveitamento integral da matéria-prima. Uma das principais aplicações, além da extração do suco, está nas sementes (caroços) que são utilizadas no artesanato e como adubo orgânico. Outras fontes de renda podem ser evidenciadas pela qualidade do palmito que a planta produz e por suas folhas utilizadas para cobertura de casas de habitantes da região ribeirinha. Dos estipes adultos, 30% podem ser cortados de 5 em 5 anos e destinados à fabricação de pastas e polpa de celulose para papel (XAVIER *et al.*, 2009).

Segundo Perotes e Lemos (2008, apud XAVIER *et al.* 2009), em Belém, é estimada a existência de mais de 3 mil pontos de venda de açaí, comercializando diariamente cerca de 120 mil litros de polpa. O beneficiamento dessa polpa, permitindo o seu congelamento, ampliou o consumo de frutas regionais, antes restritas à época da safra, para o ano inteiro (HOMMA *et al.*, 2006).

De acordo com Homma *et al.* (2006), na microrregião de Belém, a safra do açaí ocorre entre junho e dezembro, com pico de produção nos meses de outubro e novembro. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi analisar a polpa do açaí quanto às suas características físico-químicas, microbiológicas e colorimétricas relativas à safra 2011.

MATERIAL E MÉTODOS

Determinação de Umidade

A amostragem nesta etapa seguiu as recomendações para coleta de amostras fluidas: após agitação do material, porções do alto, do meio e do fundo do recipiente foram coletadas e utilizadas na análise. A determinação da umidade foi realizada através de procedimentos práticos de laboratório em consonância com o método oficial da AOAC (2000), no qual a amostragem compreendeu a primeira etapa do processo.

Dessa forma, para determinar o valor da água total contida na polpa de açaí, foi utilizado o método de secagem em estufa. A metodologia consiste na remoção da água por evaporação ($105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$) e costuma levar muito tempo (6 a 18 horas ou até peso constante), devido à baixa condutividade térmica dos alimentos. O valor da umidade foi obtido a partir de cálculos que envolvem fórmulas matemáticas e dados da pesagem das amostras. Os resultados foram expressos em base úmida, seguido do desvio-padrão e do coeficiente de variação.

Determinação do Resíduo Mineral Fixo ou Teor de Cinzas

O resíduo mineral fixo, também denominado “cinza bruta” ou “resíduo de incineração” (MATISSEK; SCHNEPEL; STEINER, 1998), é o resíduo obtido por incineração de uma amostra de alimento. Pode conter, além de substâncias minerais, partículas de carbono precedentes de uma combustão incompleta ou também impurezas como areia e argila.

Nesse sentido, o método fundamenta-se na calcinação ou incineração da amostra em que a diferença de peso entre a massa da amostra final e a massa da amostra inicial irá corresponder ao valor de cinza da amostra obtida por gravimetria.

A temperatura de incineração não deve ultrapassar 600°C por mais de quatro horas ou até a combustão total da matéria orgânica, pois alguns cátions e ânions podem ser perdidos por volatilização (SILVA; QUEIROZ, 2005).

Para amostras de açaí, 550°C por 48 horas (AOAC, 1997) foram suficientes para a sua completa calcificação, produzindo um resíduo pó de cor cinza-esverdeado.

Determinação de Lipídios

Para a execução desta análise, a amostra foi colocada em um cilindro poroso que, por sua vez, foi colocado no interior do aparelho de Soxlet (AOAC, 1997). Esse método consiste na extração por solvente a quente, utilizando éter de petróleo. O processo foi realizado várias vezes, pois ocorre o refluxo de solvente, reiniciando o circuito descrito até que a extração lipídica esteja completa (SILVA *et al.*, 2009).

Determinação de Fibras

A determinação da fibra bruta por detergente ácido (ADF) mostra por gravimetria o teor de celulose e de lignina (IAL, 1985), ou seja, apenas as fibras insolúveis presentes na amostra (SILVA; QUEIROZ, 2004).

Na obtenção dos valores de fibra bruta, inicialmente, foi preciso preparar a solução ácida que contém água destilada, ácido acético glacial, ácido nítrico e ácido tricloroacético. Posterior a essa preparação, a mistura foi adicionada às amostras secas e desengorduradas já no digestor de fibras. Após o tempo de 40 minutos no digestor, o material foi filtrado a vácuo em cadinhos de *goshi*, previamente secos e preparados com elemento filtrante (no caso o amianto). Após essa etapa, as amostras foram lavadas com álcool e secas em estufa. Finalizando o processo, as amostras foram incineradas a 550°C em mufla, resfriadas em dessecador e pesadas.

Determinação de Proteínas

O método utilizado para determinação da quantidade de nitrogênio presente em amostras foi o estipulado pela AOAC (2000), chamado de método de Kjeldahl, no qual foi determinado o nitrogênio total da amostra, proteico e não proteico. No entanto, o nitrogênio não proteico se apresenta com valores muito reduzidos na maioria dos alimentos, sendo então incorporado para a análise.

Determinação de Carboidratos

A quantidade de carboidratos foi calculada pela diferença entre o somatório dos teores de proteína, gordura, umidade, fibras e cinzas, como mostrado na Eq. (1).

$$\%C = 100 - (L + P + F + U + C_z). \quad (1)$$

Aqui, C = carboidratos, P = proteínas, L = lipídeo, F = fibras, U = umidade e C_z = cinzas.

Determinação do Valor Energético Total

O valor energético total (VET) foi obtido através da somatória dos teores de carboidratos e proteínas, multiplicados por 4, pois esse valor representa a quantidade de quilocalorias que é obtida pela queima desses compostos, e dos teores de gordura multiplicados por 9 que, da mesma forma, representa a quantidade de quilocalorias fornecida pela queima desse composto. A Eq. (2) representa essas notações.

$$Vet = 4 \times C + 4 \times P + 9 \times L, \quad (2)$$

em que VET = valor energético total, C = carboidratos, P = proteína e L = lipídeo.

Determinação da Qualidade Microbiológica da Polpa de Açaí

As amostras de açaí e do fruto foram analisadas quanto aos parâmetros exigidos pela RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, para polpa de frutas, ou seja, contagem de coliformes a 45°C/g e *Salmonella* spp/25g, conforme a metodologia de Silva, Junqueira e Silveira (2001) no produto, a fim de verificar a sua sanidade.

Avaliação Colorimétrica da Polpa de Açaí

A cor da farinha foi determinada utilizando-se um Colorímetro Minolta CE CR-310, obtendo-se os valores de L^* , a^* , b^* . Aqui, L representa a luminosidade (L); (a^*) define a transição da cor verde ($-a^*$) para o vermelho ($+a^*$) e (b^*) representa a transição da cor azul ($-b^*$) para a cor amarela ($+b^*$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Umidade

A análise finalizou após a quinta hora de secagem da amostra na estufa. Foram obtidos resultados satisfatórios, já que a amostra apresentava um peso quase constante na pesagem das últimas duas horas, conforme indica a Tabela 1.

Tabela 1 – Peso das amostras em relação ao tempo de secagem.

	0 h	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h
A1	33,6526	31,3573	30,3977	29,5679	29,4524	29,4496
A2	28,2803	25,9092	25,0568	24,3144	24,0890	24,0854
A3	31,7351	29,1464	28,0759	27,5334	27,5187	27,5153

Nota: A1, A2 e A3 correspondem à soma do peso da amostra mais o peso do cadinho em gramas.

O cálculo da umidade foi realizado para cada hora de secagem na estufa através da Eq. (3)

$$\%U = (A - B) \times \frac{100}{C}, \quad (3)$$

sendo que %U é a umidade, A é o peso inicial (cadinho + amostra), B é o peso final (cadinho + amostra seca) e C é o peso da amostra.

Para cada hora, calculou-se a umidade de cada amostra (%U_{A1}, %U_{A2} e %U_{A3}) e tirou-se a média entre elas, de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2 – Umidade das amostras em relação ao tempo de secagem.

	%UA1	%UA2	%UA3	Média (%U)
1ª hora	45,832667	47,403986	51,676847	48,3045
2ª hora	64,994009	64,44551	73,046672	67,495393
3ª hora	81,563498	79,28787	83,876312	81,57589
4ª hora	83,869808	83,794158	84,16976	83,944573
5ª hora	83,925718	83,86613	84,237633	84,009823

O desvio padrão S foi calculado com os valores em triplicata obtidos na quinta hora de secagem da amostra, de acordo com a Eq. (4).

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}, \quad (4)$$

sendo $S = 0,0397$ o desvio padrão, X_i é o peso final da amostra, \bar{X} é a média e n é o número de amostras.

Para calcular o Coeficiente de Variação de Pearson (CVP), utilizou-se a Eq. (5):

$$CVP = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100, \quad (5)$$

em que $CVP = 0,0472$ é o Coeficiente de Variação de Pearson, σ é o desvio padrão dos dados da série e \bar{X} é a média dos dados da série.

Assim, a umidade final obtida em base úmida expressa como g/100 g de polpa e média de triplicata \pm desvio-padrão foi de $\%U = 84,01 \pm 0,04$ com $CVP = 0,0472$.

De acordo com Canuto *et al.* (2010), que realizou análises físico-químicas em polpa de açaí provenientes da região sul do estado de Roraima, a umidade expressa como g/100 g de polpa teve como resultado $\%U = 83,3 \pm 0,2$. Por outro lado, Alexandre, Cunha e Hubinger (2004) obtiveram $\%U = 86,01 \pm 0,31$ em polpa de frutos de açaí provenientes da Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu, safra 2000. Os resultados da literatura foram bastante próximos ao obtido no laboratório de alimentos da Universidade do Estado do Pará com polpa de açaí proveniente da ilha do Combú, entressafra 2011.

Cinzas

A análise foi finalizada após 48 horas de incineração direta nas amostras. A temperatura chegou a 550°C , calcificando toda a matéria orgânica presente nos cadinhos.

Tabela 3 – Quantidade de cinza final e média das triplicatas.

	Peso inicial (cadinho + amostra _{seca})	Peso final (cadinho + amostra _{incinerada})	Quantidade de Cinza	Média
A1	38,4223 g	35,4913 g	2,9310 g	2,9291 g
A2	29,7275 g	26,7984 g	2,9291 g	
A3	40,5665 g	37,6393 g	2,9272 g	

A quantidade de cinza obtida nas amostras em triplicata A1, A2 e A3 foram, respectivamente, 2,9310 g, 2,9291 g e 2,9272 g, sendo a média 2,9291 g. Os valores da Tabela 3 foram utilizados para calcular o desvio padrão $S = 0,002$ e o coeficiente de variação de Pearson $CVP = 0,0683$, a fim de avaliar estatisticamente a confiabilidade dos resultados.

Desse modo, a cinza final obtida em base seca expressa como g/100 g de polpa em média de triplicata \pm desvio-padrão foi de $\%C = 2,93 \pm 0,002$ com $CVP = 0,07$.

Para a conversão dos resultados obtidos em base úmida, utilizou-se a Eq. (6):

$$\%BU = \frac{BS \times (100 - u)}{100}, \quad (6)$$

em que BU é base úmida; BS é base seca e u é umidade. Obteve-se uma média de $\%C = 0,46 \pm 0,002$ com $CVP = 0,043$, expressa como g/100g em média de triplicata.

Menezes, Torres e Srur (2008), ao realizarem análise de cinza em polpa de açaí, adquirida em estabelecimento comercial localizado em Belém-PA, encontraram valores de cinza em g/100g de polpa igual a $\%C = 3,68 \pm 0,08$. Por outro lado, Alexandre, Cunha e Hubinger (2004) obtiveram valores de cinzas em g/100g de polpa de açaí $\%C = 3,04 \pm 0,24$ provenientes da Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu, safra 2000.

Os dados da literatura acerca do teor de cinza em polpa de açaí apresentam certa proximidade com os resultados alcançados. Em vista disso, é possível concluir que o valor da cinza obtido na análise a partir da polpa de açaí proveniente da ilha do Combú safra de 2011, realizada no laboratório de alimentos da Universidade do Estado do Pará, foi satisfatório.

Lipídios

Finalizada a extração do óleo, foram obtidos os resultados indicados na Tabela 4.

Tabela 4 – Quantidade de óleo obtido nas triplicatas.

	Peso do tubo vazio	Peso do tubo com óleo	Peso do óleo	Peso de gordura em base seca	Média
A1	135,9220 g	137,0940 g	1,1720 g	39,0341 g	39,1536 g
A2	134,8480 g	136,0377 g	1,1897 g	39,5972 g	
A3	134,5023 g	135,6687 g	1,1664 g	38,8295 g	

Os valores da Tabela 4 foram utilizados para calcular o desvio padrão e o coeficiente de variação de Pearson, a fim de avaliar estatisticamente a confiabilidade dos resultados, e o cálculo do percentual de gordura foi determinado pela Eq. (7).

$$\%Gorduras\ Totais = (A - B) \times \frac{100}{C}. \quad (7)$$

Nessa equação, A = peso do tubo coletor + amostra, B = peso do tubo coletor, C = peso inicial da amostra em grama.

Para os lipídeos, o desvio padrão $S = 0,09$ e o coeficiente de variação de Pearson $CVP = 0,22$.

Para a conversão dos resultados obtidos em base úmida, utilizou-se a Eq. (6). Com isso, obteve-se uma média de $\%L = 6,25 \pm 0,09$ com $CVP = 0,22$, expressa como g/100 g em média de triplicata.

Os resultados obtidos nesta análise mostraram que a média dos teores lipídicos encontrada na amostra de açaí do primeiro semestre da safra 2011 estava dentro do que rege a legislação para esse fruto, que é de no mínimo 20 g de lipídios totais para cada 100 g de amostra.

Os resultados encontrados para o teor de lipídios da polpa de açaí no presente estudo são semelhantes aos obtidos por outros autores como Rogez (2000) e Menezes (2005), que encontraram valores de 52,64 e 42,73 g de lipídeos por 100 g de matéria seca de polpa de açaí.

Fibras

Obteve-se como resultado para a determinação de fibras, o valor de 2,033 g em 100 g de matéria seca. Para a conversão dos resultados obtidos em base úmida, utilizou-se a Eq. (6). Obteve-se uma média de $\%F = 0,32 \pm 0,09$ com $CVP = 0,22$ expressa como g/100 g em média de triplicata.

A Instrução Normativa N° 01, de 7 de janeiro de 2000, caracterizada como legislação vigente, não apresenta valores específicos para a quantidade de fibras contidas na polpa de açaí. No entanto, a literatura mostra valores juntamente com os de carboidratos como o trabalho realizado por Menezes (2008) que apresenta 42,53 g por 100 g de amostra seca.

Proteínas

O valor de proteínas totais foi determinado por meio da Eq. (8).

$$\% \text{ Proteínas Totais} = \frac{(V_a - V_b) \times f_a \times F \times 0,14}{P}, \quad (8)$$

Em que, V_a = Volume do ácido clorídrico gasto na titulação, V_b = Volume do ácido clorídrico gasto na titulação do branco, f_a = Fator do ácido clorídrico, F = Fator de conversão nitrogênio-proteína e P = Peso da amostra.

O fator de conversão utilizado foi de 6,25, conforme mostrado por Menezes (2008) em sua pesquisa.

O valor de proteínas contidas no açaí, segundo a Instrução Normativa Nº 01, de 7 de janeiro de 2000, é de 5 g em 100 g de matéria seca. Esse valor é menor que o encontrado na análise que é de $8,13 \pm 0,63$ g em 100 g de matéria seca, apresentando-se em base úmida será de 1,30% de valor proteico .

Carboidratos

O valor encontrado para o teor de carboidratos na polpa de açaí, safra 2011, foi de 7,66 g em 100 g de matéria, resultado expresso em base úmida. Esse percentual não pode ser comparado com o a legislação, devido essa apresentar seus valores expressos em base seca.

Valor Energético Total (VET)

O valor energético obtido para a polpa de açaí do primeiro semestre da safra 2011 foi de 92,09 Kcal. Esse valor é bem singular, pois a legislação não prevê qualquer tipo de valor máximo ou mínimo para o VET, bem como as literaturas, como a pesquisa feita por Menezes (2008), não apresentam um número estipulado. A Tabela 5 descreve os valores nutricionais para a polpa de açaí da safra de 2011.

Tabela 5 – Valores nutricionais da polpa de açaí da safra de 2011.

Determinação	Polpa de Açaí Safra 2011 (g /100 g)
Umidade*	$84,01 \pm 0,04$
Proteína	$1,30 \pm 0,63$
Lípídeo	$6,25 \pm 0,009$
Cinzas	$0,46 \pm 0,002$
Fibras totais	$0,32 \pm 0,001$
Carboidratos	7,66
VET* (Kcal/100 g)	92,09

* Resultados em base úmida.

Aspectos Microbiológicos da Polpa de Açaí

A avaliação microbiológica mostrou resultados insatisfatórios para a polpa de açaí, coletada de um ponto comercial da grande Belém, para os níveis de Coliformes a 45°C acima de 5×10^2 UFC, já para *Salmonella* spp, o caráter foi de ausência no produto.

Avaliação Colorimétrica

A análise instrumental colorimétrica mostrou a forte tendência ao negro e ao vermelho, tal como visualizado sensorialmente.

CONCLUSÕES

A avaliação microbiologia da polpa de açaí, tipo grossa, safra 2011, apresentou resultados insatisfatórios quanto à sanidade higiênico-sanitária, não permitindo seu consumo. Porém, caso sejam realizadas melhorias no processamento, o produto poderá ser considerado apto à alimentação e à saúde dos consumidores.

Os dados obtidos quanto à sua composição físico-química mostram um produto com considerável valor energético total, pautado primordialmente no seu elevado teor em lipídios, sendo fonte de outros nutrientes como proteínas e fibras.

Seu aspecto colorimétrico, analisado de forma instrumental, ratifica seu aspecto visual quando avaliado sensorialmente, apresentando forte tendência ao vermelho e ao negro, aspectos característicos de seu fruto e polpa.

Os resultados apresentados segundo os aspectos avaliados revelam-se semelhantes em grande parte aos dados de literaturas, tomadas como bases comparativas de suas qualidades.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, D.; CUNHA, R. L.; HUBINGER, M. D. 2004. Conservação do açaí pela tecnologia de obstáculos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 24(1): 114-119.

AOAC (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY), 2000. *Official Methods of Analysis*, 17th ed, Washington, D.C. USA.

BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. Química do Processamento de Alimentos. 3.ed. *Revista e Ampliada*. 143 p. 2001.

BRASIL. ANVISA. RESOLUÇÃO - CNNPA N° 12, DE 1978. Farinhas. Disponível em: < http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78_farinhas.htm>. Acesso: 15 mar. 2012.

BRASIL. MAPA. INSTRUÇÃO NORMATIVA N.º 01, DE 7 DE JANEIRO DE 2000. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. Disponível em: < <http://www.ibravim.org.br/admin/UPLarquivos/221220081040112.pdf>>. Acesso: 15 mar. 2012.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. RESOLUÇÃO RDC N° 12, DE 2 DE JANEIRO DE 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, 2001. Disponível em: < http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>. Acesso em: 15 mar. 2012.

CANUTO, G. A. B.; XAVIER, A. A. O.; NEVES, L. C.; BENASSI, M. T. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. *Rev. Bras. Frutic.* vol.32 no.4 Jaboticabal Dec. 2010 EpubNov 26, 2010 nov. 2010.

HOMMA, A. K. O.; NOGUEIRA, O. L.; MENEZES, A. J. E.; CARVALHO, J. E. U.; NICOLI, C. M. L.; MATOS, G. B. Açaí: novos desafios e tendências. *Amazônia: Ciência. & Desenvolvimento*. Belém, v. 1, n. 2, jan./jun. 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. *Métodos Químicos para Análise de Alimentos*. 3.ed. São Paulo, 1985.

MATISSEK, R.; SCHNEPEL, F. M.; STEINER, G. *Análisis de los alimentos – Fundamentos, métodos, aplicaciones*. Tradução: Otilia

López Buesa. Zaragoza (Espanha): Editorial Acribia, S.A.,1998.

MENEZES, E. M. S.; TORRES, A. T.; SRUR, A. U. S. Valor nutricional da polpa de açaí (*Euterpe oleracea* Mart) liofilizada. *Acta Amazônica*, 38(2): 311 – 316, 2008.

OLIVEIRA, M. S. P.; NETO, J. T. F.; NOGUEIRA, O. L.; ROGEZ, H. L. G. *Açaí: Manejo, Produção e Processamento*. Fortaleza: Instituto Frutal, 2006. p.14-67.

SANTANA, A. C.; CARVALHO, D. F.; MENDES, F. A. T.. *Análise sistemática da Fruticultura Paraense: organização, mercado e competitividade empresarial*. Belém: Banco da Amazônia, p. 23-62, 2008.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. *Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos*. 3.ed.Viçosa: UFV. 235p. 2002.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. *Compendium of Methods for Microbiological Examination of Foods*. 3.ed. Washington, DC: American Public Health Association, 1992.

VAN SOEST, P. J. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. *J. Ass. Offic. Agr. Chem.* 46:829-35, 1963.

XAVIER, L. N. B; OLIVEIRA, E. A. A. Q; OLIVEIRA, A. L. *Extrativismo e Manejo do Açaí: atrativo amazônico favorecendo a economia regional*. XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba, 2009.

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE LEITE DE BÚFALAS “CRU” NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Suely Cristina Gomes de Lima¹, Lilaine de Sousa Neres², José de Brito Lourenço Junior³, Luciane do Socorro Nunes dos Santos Brasil⁴, Benjamim de Souza Nahúm⁵, Alexandre Rossetto Garcia⁶, Evelyn Azevedo Pacheco⁷

INTRODUÇÃO

Na Ásia e Europa, a bubalinocultura representa importante papel na produção de alimentos de elevado valor biológico, especialmente, leite e seus derivados. No Brasil, a criação de búfalos, basicamente, é desenvolvida para produção de carne, entretanto, tem apresentado destacado crescimento na produção leiteira, em decorrência das suas características físico-químicas peculiares. Denomina-se leite, sem ou-

¹ Professora Doutora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - IFPA, Campus Castanhal, Pará (suelylima04@yahoo.com.br).

² Discentes do Curso de Tecnologia Agroindustrial/Alimentos do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia da Universidade do Estado do Pará, CCNT/UEPA, Belém, Pará.

³ Professor Doutor do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia da Universidade do Estado do Pará, CCNT/UEPA, Belém, Pará.

⁴ Professora Mestre do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia da Universidade do Estado do Pará, CCNT/UEPA, Belém, Pará.

⁵ Pesquisador B Mestre da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará.

⁶ Pesquisador A Doutor da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará.

⁷ Discentes do Curso de Tecnologia Agroindustrial/Alimentos do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia da Universidade do Estado do Pará, CCNT/UEPA, Belém, Pará.

tras especificações, o produto normal, fresco, integral, oriundo da ordenha ininterrupta, em condições de higiene, de fêmeas sadias (BRASIL, 2002). O leite de búfala apresenta elevado valor nutricional, altos níveis de gordura, proteínas e minerais, constituindo-se na maior vantagem, em relação ao leite de outras espécies, portanto, com aproveitamento industrial efetivamente extraordinário. A qualidade do leite tem grande importância para a indústria de laticínios e seus derivados, devido ao maior rendimento no processamento do leite, e para o consumidor final, em função de aspectos de saúde pública. Na Amazônia Oriental, na maioria das pequenas propriedades utiliza-se a ordenha manual, processo ineficiente e que compromete a qualidade nutricional e microbiológica do leite. O leite cru é de suma importância na qualidade final e na vida útil dos derivados lácteos, devido à sua alta carga microbiológica e, no Brasil, tem se mostrado, frequentemente, em desacordo com os padrões microbiológicos, o que pode trazer sérios riscos à saúde do consumidor, entre eles, a presença de substâncias adulterantes, microrganismos patogênicos e substâncias químicas, como pesticidas e antibióticos (BERSOT *et al.*, 2010).

As características microbiológicas do leite de búfala são relativamente pouco conhecidas e não existe legislação brasileira específica para contagem de micro-organismos nesse produto, como ocorre com o leite bovino. A determinação da contagem bacteriana e análise de redutase nesse produto são parâmetros importantes para avaliar a higiene da ordenha, saúde dos animais e condições de estocagem e transporte do leite cru (OLIVEIRA *et al.*, 2011). A qualidade microbiológica do leite de búfala está intimamente relacionada aos hábitos do animal e manejo de ordenha. Um fator de grande relevância é o comportamento do animal de imergir em água ou lama (TEIXEIRA *et al.*, 2005), ou hábito de chafurdar-se à procura de conforto térmico, o que dificulta a higienização das suas tetas. Portanto, a avaliação da composição físico-química e higiênico-sanitária do leite de búfala torna-se ferramenta indispensável para verificar a sua integridade, quanto à adulteração, além de monitorar os efeitos do manejo animal e alimentar do rebanho, na produtividade e qualidade dos seus derivados.

Diante do exposto e do cenário atual do setor leiteiro, a preocupação com a qualidade do produto demandou iniciativas governamen-

tais, a fim de padronizar e melhorar sua qualidade, como a implantação de normas nacionais de padrões de qualidade, determinadas pelo Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que, dentre as inúmeras exigências, fundamenta a qualidade microbiológica, como indicativo de saúde do rebanho e higiene praticada na propriedade, que determina o potencial nutricional do leite e segurança alimentar. Assim, o objetivo do presente trabalho foi caracterizar físico-química e microbiologicamente o leite oriundo de búfalas leiteiras criadas em Belém, Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

Aplicação de Check-List

Para verificar as condições higiênico-sanitárias dos locais de produção e ordenha do leite de búfalas, foi aplicado formulário, sob a forma de *check-list*, de acordo com as normas estabelecidas nas Portarias 368/97 e Instrução Normativa 51/2002, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1997; BRASIL, 2002).

Amostragem

A coleta de leite foi realizada em uma propriedade rural localizada na Mesorregião Metropolitana de Belém, Pará. Permitiu-se que os ordenhadores ficassem livres para fazer a ordenha, como de rotina, tendo em vista que são instruídos quanto à higiene pessoal e do animal. Amostras de leite cru de búfalas da raça Murrah foram coletadas diretamente dos baldes dos ordenhadores, após ordenha manual, em embalagens de plástico estéreis, com capacidade de 100 mL, após, foram colocadas em bolsa térmica, com gelo, que foram transportadas aos Laboratórios de Higiene e Análise de Alimentos, do Centro Universitário do Pará (CESUPA), em Belém, Pará.

Caracterização Físico-Química e Microbiológica

As amostras de leite cru foram submetidas, imediatamente após a coleta, às análises físico-químicas (ADOLFO LUTZ, 2008) e microbiológicas (SILVA, JUNQUEIRA E SILVEIRA, 2001), todas realizadas em triplicata.

Acidez Titulável em Ácido Láctico

Pipetou-se 10 mL de cada amostra de leite cru, em *erlenmeyer*, seguido da adição de gotas do indicador fenolftaleína a 1%. Titulou-se, com hidróxido de sódio 0,1 N, até apresentar coloração rósea persistente.

Resíduo Seco

Na determinação de resíduo seco, transferiu-se, com o auxílio de uma pipeta, 10 mL de cada amostra, para uma cápsula, previamente aquecida a 105 °C, por 2 horas, resfriada em dessecador, até a temperatura ambiente, e posteriormente pesada. A amostra foi evaporada em banho-maria e, após, aquecida em estufa a 105 °C, durante duas horas, esfriada em dessecador, até a temperatura ambiente, e pesada. As operações de aquecimento foram repetidas, a cada 30 minutos, seguidas de resfriamento, até peso constante.

Determinação de pH

Foi determinado com auxílio de pHmêtro portátil, previamente calibrado, operado de acordo com as normas do fabricante, em 10 mL de amostra de leite cru.

Prova de Amido

Na determinação de amido, foram pipetados 5 mL de cada amostra de leite cru, em cápsulas de porcelana. Tratou-se, sucessivamente, com três porções de 20 mL de éter, seguido de agitação e decante. O material foi transferido para frasco *erlenmeyer* de 500 mL, com o auxílio de 100 mL de álcool a 70%, agitado e aquecido em banho-maria, entre 83 e 87 °C, por uma hora, com auxílio de um pequeno funil no gargalo do frasco, para condensar os vapores. Após ter esfriado, foram adicionados 50 mL de álcool e centrifugado durante 15 minutos, a 1.500 rpm. O resíduo foi lavado com 500 mL de álcool, a 70%, e as soluções de lavagem foram reunidas ao filtrado. Transferiu-se o resíduo, juntamente com o papel de filtro, para frasco *erlenmeyer* de 500 mL, com auxílio de 150 mL de água. Adicionaram-se cinco gotas de solução de hidróxido de sódio, a 10%, seguido de aquecimento em auto-

clave, por uma hora. Após esfriar, foram adicionados 5 mL de ácido clorídrico, com posterior aquecimento em autoclave, durante mais 30 minutos. Em seguida, houve neutralização com solução de hidróxido de sódio, a 10%, transferindo-se para balão volumétrico de 500 mL, completado com água, seguido de agitação e filtração, em filtro seco.

Resíduo Mineral Fixo – Cinzas

Na análise de cinzas, foram adicionadas cerca de 3 g de amostra seca de leite cru, em cadinhos de porcelana, previamente tratados, resfriados em dessecador, até temperatura ambiente, e pesados. As amostras foram incineradas, em mufla a 550 °C, até a obtenção de cinzas claras.

Preparo das Amostras e suas Diluições para Análises Microbiológicas

Foram retiradas, assepticamente, três porções de 25 g de cada amostra, as quais foram homogeneizadas, por 30 segundos, em “Stomacher“ (Lab Blender 400), com 225 mL de solução salina peptonada, a 0,1% (SSP). Foram realizadas diluições decimais até 10^{-3} , para uso nas demais análises.

Determinação de Bactérias Mesófilas

As amostras foram incubadas em placas com *Plate Count Agar*, a 35 °C, por 48 horas. Os resultados foram expressos em Unidade Formadora de Colônias por mL (UFC.mL⁻¹).

Determinação de Coliformes

Foram utilizados os meios de cultura caldo lauril sulfato trip-tose e caldo lactosado com bile e verde brilhante, para determinação de coliformes totais. Na identificação de coliformes fecais, empregou-se caldo laurilsulfato. Os resultados obtidos foram expressos em NMP.mL⁻¹ (número mais provável por mililitro).

Determinação de Salmonella spp.

A pesquisa de *Salmonella spp.* foi feita com pré-enriquecimento, em água peptonada tamponada, a 37 °C, por 18 h, seguida de enri-

quecimento seletivo nos caldos tetrationato e selenito cistina, a 37 °C, por 24 h. O isolamento de *Salmonella spp.* foi realizado em ágar xilose lisina desoxicolato, ágar hectoen e ágar bismuto sulfito, a 37 °C, por 24 a 48 h. As colônias suspeitas foram inoculadas em tubos inclinados de ágar lisina ferro e ágar tríplice açúcar ferro, que foram incubados, por 24 h, a 37 °C. Os isolados que apresentaram reações características de *Salmonella spp.* foram submetidos à identificação bioquímica, com testes de produção de indol, fermentação de lactose, fermentação de dulcitol, catalase, fermentação do malonato, vermelho de metila, Voges-Proskauer e utilização de citrato. Os isolados que apresentaram resultado característico para *Salmonella spp.*, nos testes bioquímicos, foram avaliados por teste sorológico, com antissoro H polivalente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aplicação de Check-list

A propriedade rural analisada possui prédios de alvenaria, com estábulo para ordenha, bezerreiros, depósito, sala para recepção de leite e escritório, além das áreas de pastagens. Conforme as normas estabelecidas pela Instrução Normativa 51/2002 e Portaria 367/98, quanto às instalações e limpeza do ambiente, baseados no *check-list*, a propriedade apresenta condições estruturais satisfatórias e adequadas para realização da atividade leiteira.

O abastecimento de água é feito por meio de fonte localizada na área da pastagem, de onde é bombeada para reservatório central e distribuída para caixas d'água, em bom estado de conservação. A limpeza desses locais é feita sistematicamente. Perkins *et al.* (2009) consideram que a água utilizada na higienização do animal, ordenhadores, utensílios e equipamentos são uma das maiores fontes de contaminação microbiológica do leite cru.

O esterco dos animais é recolhido diariamente e armazenado em esterqueira, com capacidade de 48 m³. Os animais são vacinados e vermifugados, de acordo com o calendário zoo-profilático estabelecido pela assistência veterinária. Os animais ficam soltos nas áreas de pastagem e são arraçoados, diariamente, por ocasião da ordenha.

Caracterização Físico-Química

Apesar da inexistência de legislação federal específica para leite bubalino, os resultados das análises físico-químicas foram comparados aos padrões estabelecidos pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) do Estado de São Paulo, que fixou uma resolução com padrões de qualidade físico-química do leite de búfala (SÃO PAULO, 2008 *apud* AMARAL *et al.*, 2005; JORGE, 2011) (Tabela 1). Os componentes do leite podem variar em função de fatores de ambiente (estação do ano, nutrição) e efeito do animal (raça, idade, estágio da lactação) (AMARAL *et al.*, 2005).

O resultado médio da acidez (39 °D) não está em conformidade com a legislação, que preconiza que o leite bubalino cru deve possuir acidez natural entre 14 a 23 °D. Entretanto, o leite bubalino possui teor de gordura superior ao das demais raças, o que influencia no fato de apresentar uma acidez aparente mais alta, devido ao aumento percentual de caseína e fosfato (MODESTO *et al.*, 2009; CALDEIRA, *et al.*, 2010a). A média das amostras para pH resultou em 6,2, o que indica que estava abaixo do previsto pela legislação (entre 6,4 e 6,9), fato provavelmente provocado por aumento de sua acidez. Outros estudos (CALDEIRA *et al.*, 2008; 2010b) indicam médias entre 15 °D e 19 °D, em leite de búfala da raça Murrah criadas no estado da Bahia.

Tabela 1 – Análise físico-química do leite de búfalas “cru”.

Análise	Leite cru	
	Média	Legislação ¹
Acidez titulável em ácido láctico	39 °D	14-23 °D
Resíduo seco	17,06%	-
Determinação de pH	6,2	6,4-6,9
Prova de amido	Negativo	Negativo
Resíduo mineral fixo – cinzas	0,72%	-

¹Resolução SAA N.º 04, de 10 de janeiro de 2008.

Considerando-se a elevada concentração de resíduo seco, é possível concluir que o leite de búfalas constitui alternativa para fabricação de derivados lácteos, principalmente queijos e iogurtes. Não foi verificada presença de reconstituintes de densidade, na prova do amido para leite cru, fato que indica a inexistência de alterações que promovam a sua má qualidade. Observa-se, no resultado para cinzas, a riqueza em minerais, importantes na dieta de crianças e idosos.

Caracterização Microbiológica

O resultado da avaliação microbiológica foi comparado com a RDC N° 12, de 2 de janeiro de 2001. Na análise de *Salmonella spp.*, bactéria comumente associada a surtos de toxinfecção alimentar, constatou-se ausência em 25 mL, em todas as amostras (Tabela 2).

Tabela 2 – Análise microbiológica do leite cru.

Análise	Leite cru	
	Média	Legislação ¹
Coliformes a 45 °C	240 a >1100 NMP/mL	10 NMP/mL
Bactérias mesófilas	1 x 10 ⁵ UFC/mL	-
<i>Salmonella spp.</i>	Ausência em 25 mL	Ausência em 25 mL

¹ RDC N° 12, de 2 de janeiro de 2001

As médias para coliformes a 45 °C resultaram valores entre 240 a >1100 NMP/mL, quando o máximo estabelecido é de 10 NMP/mL, portanto, o valor determinado neste trabalho indica contaminação alimentar, provavelmente ocasionada por procedimentos higiênicos sanitários ineficientes, no processo de obtenção da matéria-prima. Não foi encontrado padrão na legislação para bactérias mesófilas, no entanto, esses microrganismos fermentam a lactose produzindo ácido láctico, que causa acidificação do leite, comprometendo sua utilização na indústria (MENDONÇA *et al.*, 2009). Assim, o valor encontrado nas amostras, em média, 1 x 10⁵ UFC/mL, é satisfatório, tendo em vista que o leite após ordenha foi refrigerado, o que é recomendado para controlar a multiplicação desses micro-organismos.

CONCLUSÕES

O leite e derivados possuem importância fundamental no mercado brasileiro, devido a sua comercialização e a suas propriedades nutricionais. Porém, por muitas vezes, não atende às normas preconizadas pela legislação brasileira, o que indica a necessidade de monitoramento da qualidade do leite *in natura* e processamento industrial, através do estabelecimento de requisitos voltados, principalmente, para os produtores rurais.

A propriedade avaliada apresenta condições estruturais para ordenha, entretanto, o produto registrou níveis críticos de micro-organismos indicadores de condições higiênico-sanitária inadequadas, o que pode estar relacionado com falta de higiene dos utensílios, ordenhadores e dos animais.

Quanto aos parâmetros físico-químicos, percebe-se a necessidade de investigar os parâmetros específicos que influenciam sua alteração indesejável. A maioria dos produtores não consegue atender às boas práticas de manipulação de alimentos estipuladas pela legislação em vigor, o que é pertinente, pois a contaminação bacteriana influencia a qualidade do leite e constitui-se em questão de saúde pública, além de limitar o avanço da cadeia produtiva e a conquista de novos mercados.

Com base nesses resultados, recomenda-se a adoção e constante aperfeiçoamento de medidas higiênicas efetivas visando à melhoria da qualidade do leite de búfalas destinado ao consumo humano. Ressalta-se, também, que à fiscalização compete inspecionar as atividades de indústria e comércio varejista, a fim de garantir a vida útil e produto final adequado para atender os padrões vigentes.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, F. R. *et al.* Qualidade do leite de búfalas: composição. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 29, n. 2, p. 106-110, abril/jun. 2005.
- BARBOSA, N. G. S. Bubalinocultura no Estado do Pará. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 29, n. 1, p. 34-38, jan./mar 2005.
- BERSOT, L. S. *et al.* Avaliação microbiológica e físico-química de leites UHT produzidos no Estado do Paraná - Brasil. Seminário de Ciências Agrárias, v. 31, n. 3, p. 645-652, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº. 51 de 18 de setembro de 2002. Aprova os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, Leite tipo B, Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF. 2002.
- _____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº368/97 de 4 de setembro de 1997. Regulamento técnico sobre as Condições Higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores / Industrializadores de alimentos. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF. 1997.
- CALDEIRA, L. A. *et al.* Caracterização físico-química do leite de búfalas proveniente da região sudoeste da Bahia, *Revista Analítica*, v. 7, n. 37, p. 80-83, 2008.
- _____. *et al.* Índices de qualidade nutricional da fração lipídica do leite de búfalas da raça Murrah produzido em diferentes fases de lactação. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 69, n. 4, p. 545-554. 2010a.
- _____. *et al.* Desenvolvimento de bebida láctea sabor morango utilizando diferentes níveis de iogurte e soro lácteo obtidos com leite de búfala. *Ciência Rural*, v. 40, p. 1-6, 2010b.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*, 4.ed. 1.ed. Digital, São Paulo: IMESP, 2008, 1.020p.
- JORGE, A. M. Nutrição da búfala leiteira. In: André Mendes Jorge, Alberto de Gusmão Couto, Gustavo Angel Crudeli e Exequiel Maria

Patiño. (Org.). *Produção de búfalas de leite*. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 2011, v. 1, p. 109-130.

MENDONÇA, M. B. O. C. *et al.* Qualidade físico-química de amostras de leite cru comercializadas informalmente no Norte do Paraná. UNOPAR Científica. *Ciências Biológicas e da Saúde*, v. 11, n. 1, p. 47-50, 2009.

MODESTO, E. C. *et al.* Inclusão de silagem de rama de mandioca em substituição a pastagem na alimentação de vacas em lactação: produção, qualidade do leite e da gordura. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 6, n. 1, p. 174-181, 2009.

OLIVEIRA, J. D. *et al.* Avaliação das condições higiênicas de leite de búfalas com base na contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas (CBHAM) e teste de redutase. *Higiene Alimentar*, v. 25, n. 1, p. 881-883, 2011.

PERKINS, N. R. *et al.* An analysis of the relationship between bulk tank milk quality and wash water quality on dairy farms in Ontario, Canada. *Journal of Dairy Science*, v. 92, n. 8, p. 3714-3722, 2009.

SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Resolução SAA N.º 04, de 10 de janeiro de 2008. Normas técnicas sobre as condições higiênico-sanitárias mínimas necessárias para a aprovação, funcionamento e reparcelhamento dos estabelecimentos de produtos de origem animal. São Paulo, SP. 2008.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. 2ª ed. São Paulo: Varela, 2001. 25p.

TEIXEIRA, L. V. *et al.* Leite de búfala na indústria de produtos lácteos. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 29, n. 2, p. 96-100, abril/jun. 2005.

MINIMIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL NA COMUNIDADE DO POACÊ (MOJU-PA) PELA ELABORAÇÃO DE FERMENTADO ACÉTICO DE MANIPUEIRA

Aline Kazumi Nakata da Silva¹, Érika Alinne Campos Veloso², Paula Isabelle Oliveira Moreira³, Ana Carolina Borges Andrade⁴, Christine da Silva Macedo⁵, Verônica de Menezes Nascimento Nagata⁶

INTRODUÇÃO

Arranjos Produtivos Locais (APL) são definidos como aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais que possuem foco em um conjunto específico de atividades econômicas e que apresentam vínculos, mesmo que incipientes. Essa modalidade de aglomeração fortalece as chances de sobrevivência e crescimento de micro e pequenas empresas, podendo gerar vantagens competitivas através da aprendizagem coletiva, cooperação e dinâmica inovadoras entre as partes interessadas (BRITTO; STALLIVIERI, 2010).

¹ Discente do curso de Graduação em Tecnologia Agroindustrial - Alimentos Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia – Belém, PA (aline.alimentos@hotmail.com).

² Discente do curso de Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia – Belém, PA.

³ Tecnóloga Agroindustrial de Alimentos, Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia – Belém, PA.

⁴ Discente do curso de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca.

⁵ Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

⁶ Mestre em Engenharia de Produção.

De acordo com dados do IBGE (2008), o APL de mandioca do Baixo Tocantins compõe os municípios de Abaetetuba, Barcarena, Acará, Cametá, Baião e Moju, localizados na microrregião do Guamá, que é considerada uma das microrregiões que mais produzem mandioca no estado do Pará. No município de Moju, a cultura da mandioca é conduzida predominantemente pela agricultura familiar, ocupando cerca de 2 mil hectares de terra, equivalente a 0,6% de toda a área de cultivo do estado (IBGE, 2008). A produção de mandioca desse município é comercializada numa pequena proporção sob a forma de raiz, enquanto que a maior parcela destina-se especialmente à produção de farinha de mandioca que é vendida no próprio município e em municípios vizinhos como Abaetetuba, Barcarena e na Região Metropolitana de Belém.

A comunidade do Poacê (localizada a 13 quilômetros da rodovia PA-252) conta com uma população de mais ou menos 67 famílias, que se organiza por meio de uma associação de moradores. Desse total, aproximadamente 91% encontra no beneficiamento da mandioca uma alternativa para geração de renda (Pesquisa de campo, 2011). Devido a esse grande número de pessoas que se concentram basicamente nessa atividade, em 1997, através de recursos liberados pelo Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), foi possível montar uma Agroindústria de Farinha semimecanizada para uso da comunidade. Desde então, 77% dos moradores que trabalham nessa atividade passaram a utilizar essa agroindústria.

Dentre as comunidades procuradas pela equipe do projeto, Poacê se destacou pela colaboração e interesse com a execução. Essa é uma das 15 comunidades quilombolas do Jambuaçu (Moju-PA), e é reconhecida na região pela sua produção artesanal regular de utensílios domésticos de barro (Pesquisa de campo, 2011). A fabricação desses utensílios é uma tentativa das mulheres da comunidade para a arrecadação de renda além da produção de farinha de mandioca.

O processamento da farinha envolve inúmeras operações unitárias, desde o descascamento da mandioca até a sua torração, gerando grandes quantitativos de resíduos, sólidos e líquidos, tais como cascas, manipueira, cinzas etc. Entre esses, a manipueira corresponde ao líquido

extraído durante a prensagem da massa ralada da mandioca e apresenta grande potencial poluidor devido à sua elevada carga orgânica e à presença de glicosídeos cianogênicos, como a linamarina e a lotaustralina, na sua composição (CEREDA; CASSONI, 2011; SUMAN *et al.*, 2011).

De acordo com Lima Júnior *et al.* (2010), os glicosídeos cianogênicos são liberados através de processos físicos, tais como mastigação, congelamento e secagem, promovendo o encontro dos glicosídeos presentes nos vacúolos com a enzima β -glucosidase presente no citoplasma e na parede celular. Os glicosídeos cianogênicos são desdobrados em açúcar e aglicona, e quando essa aglicona é encontrada no trato intestinal de animais e seres humanos, é hidrolisada pela enzima hidroxinitrila-liase, em íon cianeto e um composto aldeídico ou cetônico.

O cianeto inibe diversos complexos enzimáticos do organismo, entretanto, intoxicações só ocorrem quando doses tóxicas são ingeridas sucessivamente em curto período de tempo, o que corresponde a 2 a 4 mg de HCN por kg/pv por hora (TOKARNIA *et al.*, 2000 apud LIMA JÚNIOR *et al.*, 2010). O cianeto formado, devido a sua afinidade pelo ferro, combina-se com a hemoglobina do sangue formando a cianohe-moglobina. Essa ligação provoca a inibição do transporte de oxigênio no sangue e, conseqüentemente, a paralisação da cadeia respiratória (EGEKEZE; OEHME, 1980).

Segundo a Resolução 001/86 do CONAMA de 23.01.86, considera-se como Impacto Ambiental (BRASIL, 1986):

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetam:

- I. A saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II. As atividades sociais e econômicas;
- III. A biota;
- IV. As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V. A qualidade dos recursos ambientais.

Os resíduos líquidos gerados a partir do beneficiamento da raiz são, em geral, dispostos nos arredores da casa de farinha sem nenhum tratamento prévio, tornando-se um potencial poluidor para o solo e para os igarapés mais próximos, podendo causar a mortandade de peixes, mau cheiro, além de uma acentuada deterioração da qualidade da água dos corpos receptores (SUMAN *et al.*, 2011). Essa situação pode ocasionar graves impactos ambientais, pondo em risco a saúde da população que vive nesse ambiente e utiliza a água em suas atividades rotineiras.

Em relação ao solo, a grande preocupação é que muitas vezes ele se apresenta como o meio pelo qual a manipueira chega até os lençóis freáticos, seja devido ao seu despejo como resíduo da produção, seja pela tentativa de reuso da manipueira como inseticida ou fertilizante sem serem tomadas as devidas precauções.

As consequências negativas provocadas pelo descarte inadequado da manipueira na natureza tomam grandes proporções, sendo necessário o tratamento prévio desse efluente antes da sua disposição final no solo ou em corpos receptores, o que seria inviável economicamente para os pequenos produtores de farinha de mandioca (PINTO; CABELLO, 2011). Ao mesmo tempo, a manipueira apresenta potencialidade de aplicação que simultaneamente resolveria o problema do seu manejo e ainda recuperaria recursos na sua utilização, podendo ser aproveitada como matéria-prima para a elaboração de subprodutos da produção de farinha de mandioca. Dentre as formas de utilização desse resíduo estão o uso em cerâmicos como o tijolo; na produção de vinagre; pesticidas; adubo; e também na composição do sabão (SEBRAE, 2008).

A produção de fermentado acético (vinagre) é uma alternativa para aproveitar as potencialidades da manipueira, pois, de acordo com Bringhenti *et al.* (2007), proporciona um meio de utilização da matéria-prima inaproveitável dos estabelecimentos industriais de propriedades rurais, que, de outra forma, não poderiam competir no mercado. A grande quantidade de manipueira gerada na produção da farinha de mandioca (entre 270 e 450 litros para cada tonelada de raiz processada), desse modo, pode ser então reaproveitada, eliminando os custos com o manejo para a sua estabilização (PINTO, CABELLO; 2011).

Nesse sentido, o objetivo da presente pesquisa foi minimizar os impactos ambientais provocados pelo descarte inadequado dos resíduos líquidos gerados na produção de farinha de mandioca, através da sua utilização na elaboração de um fermentado acético (vinagre) na comunidade Poacê, em Moju-PA. A produção do fermentado acético de manipueira, além de diminuir a poluição causada por esse resíduo, origina um produto com alto valor agregado que pode complementar os benefícios econômicos adquiridos com a comercialização da farinha de mandioca.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada neste trabalho consistiu em propor soluções tecnológicas que atendessem às demandas dos produtores de farinha de mandioca no município de Moju, que está inserido no Arranjo Produtivo Local (APL) do Baixo Tocantins. Convém ressaltar que atualmente essas demandas se constituem em entraves que atuam de forma contrária à taxa de crescimento da produtividade, isso, portanto, impossibilita incrementos positivos e contínuos sobre a renda média dessas famílias. Para tal, foram realizadas diversas ações de cunho tecnológico, de extensão e integradas nas áreas de Engenharia Ambiental e Tecnologia de Alimentos, conjuntamente às comunidades alvo de tais ações.

A primeira ação metodológica do trabalho, após conversa com as lideranças locais, foi a apresentação do projeto para os integrantes das comunidades. Para isso, foi elaborada uma apresentação em *slides*, que foi ministrada para os agricultores reunidos em locais indicados por eles mesmos. Na exposição, houve a apresentação da equipe, dos objetivos, das ações, das metas e dos resultados esperados com o projeto. O desenvolvimento do trabalho contou com a participação de 15 moradores da comunidade em todas as etapas, tanto nas palestras de conscientização quanto na montagem do recipiente, processamento do vinagre e na sua continuação durante os 15 dias de fermentação.

O fermentado acético foi elaborado artesanalmente utilizando-se manipueira obtida do processamento de farinha de mandioca

na casa de farinha da comunidade, sendo as atividades divididas em quatro etapas: etapa de sensibilização ambiental, etapa da oficina de boas práticas, etapa de elaboração do fermentado e etapa de controle de qualidade do produto final. Todos os procedimentos foram realizados com a participação dos produtores e moradores da comunidade a fim de repassar a tecnologia de processamento e a importância da utilização das Boas Práticas de Fabricação para a obtenção de um produto com assegurada qualidade higiênico-sanitária.

Etapa 1: Sensibilização Ambiental

Fazendo uso de recursos visuais (*datashow*), foi realizada uma palestra de sensibilização quanto às questões ambientais de modo global e, sobretudo, pontuando os problemas associados à situação local da casa de farinha. Enfatizou-se os resíduos gerados (líquidos e sólidos), seus impactos ambientais e maneiras de minimização e reaproveitamento.

Etapa 2: Oficina de Boas Práticas de Fabricação

A oficina de Boas Práticas de Fabricação foi realizada com a finalidade de apresentar a importância da utilização dos princípios de higiene para a obtenção de alimentos seguros, de modo a não oferecer riscos à saúde do consumidor. A palestra foi realizada com o auxílio de recursos visuais em que foi apresentado um conjunto de princípios e regras para o correto manuseio de alimentos, abrangendo desde as matérias-primas até o produto final, tendo como principal objetivo garantir a integridade do alimento e a saúde do consumidor.

Etapa3: Oficina de elaboração do “vinagre” de manipeira

Realizada 15 dias após a palestra de sensibilização. Os procedimentos foram apresentados através de explanação utilizando recursos visuais a fim de facilitar o desenvolvimento *in loco* de todos os aparatos necessários para a obtenção do produto, que incluiu a construção de um decantador feito de tubo de PVC, torneira plástica, tampão (TAP) e uma tela de proteção, além da preparação do

mosto e do acompanhamento do processo durante os 15 dias de fermentação. A equipe do projeto construiu o decantador sendo assistida pelo pessoal da comunidade. Alguns voluntários participaram da montagem do equipamento em algumas das etapas da construção, sendo toda a tecnologia repassada para que pudessem reproduzi-la em outros momentos.

O processamento seguiu com a adição de 4 litros de manipueira (coada duas vezes com pano limpo) mais o suco de um abacaxi médio sem casca dentro do decantador, onde ocorreram todas as transformações no decorrer do período necessário para a elaboração do produto. A adição de uma fruta, nesse caso o abacaxi, é importante para complementar o conjunto de nutrientes essenciais necessários no substrato para o desenvolvimento dos microrganismos de interesse (CASSONI, CEREDA; 2008). O decantador, junto com os ingredientes adicionados, foi mantido protegido da chuva, ao ar livre e exposto ao sol todos os dias para tornar as condições de temperatura do mosto ideais a fim de favorecer o desenvolvimento das leveduras alcoólicas e, posteriormente, das bactérias acéticas, ambas presentes naturalmente no mosto.

A metodologia de processamento foi adaptada da cartilha “Aproveitamento Sustentável da Manipueira”, do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), disponível em formato eletrônico na *internet* (SEBRAE, 2008).

Etapa 4: Análises Microbiológicas

Ao final dos 15 dias de fermentação do mosto, a equipe voltou à comunidade para finalizar o processo de elaboração do vinagre, sugerindo que fosse aplicada uma pasteurização lenta (40°C/80 s.) no produto com a finalidade de destruir a flora microbiana patogênica e parte da flora banal sem, no entanto, afetar drasticamente suas propriedades organolépticas e nutricionais (PELAIS, ROGEZ, PENA; 2008). Amostras do fermentado foram coletadas em frascos plásticos vedados e encaminhados ao Laboratório de Análises Microbiológicas da Universidade do Estado do Pará (UEPA) para verificar a qualidade microbiológica

do produto. As análises foram realizadas utilizando metodologias de Silva, Junqueira e Silveira (2001) em nível de coliformes a 45° e *Salmonella* spp.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A elaboração de fermentado acético de manipueira teve uma boa repercussão entre os produtores de mandioca e moradores da comunidade, que compararam o produto com o tucupi – um molho ácido obtido a partir da fermentação da manipueira decantada, utilizado largamente na culinária paraense. A percepção da qualidade sensorial do produto foi realizada a partir da degustação após a sua elaboração, não sendo utilizada nenhuma técnica analítica para quantificar os níveis da aceitação do vinagre.

Levou-se à comunidade a compreensão dos impactos gerados a partir do descarte inadequado da manipueira no meio ambiente, além de uma visão diferenciada sobre recursos naturais. Os benefícios da produção do vinagre foram enfatizados de modo a valorizar a agregação de valor da matéria-prima, que inicialmente era descartada como um resíduo líquido da produção de farinha de mandioca.

Com a aplicação da oficina de Boas Práticas de Fabricação, foi assegurada a sanidade do produto obtido, comprovada pelos resultados das análises microbiológicas. O resultado da análise para coliformes termotolerantes foi menor que 3 NMP/g e para *Salmonella* spp. O resultado da análise foi “ausência”, estando de acordo com os níveis permitidos pela legislação vigente, Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001). O produto fermentado acético de manipueira está adequado ao consumo humano, levando-se em consideração que é inexistente nesse produto riscos de contaminação microbiológica.

A produção do fermentado com o acompanhamento técnico permitiu que fossem incorporados procedimentos operacionais padronizados (POP) para a sua obtenção, garantindo a uniformidade do produto quanto às características sensoriais, nutricionais e microbiológicas.

O “vinagre de manipueira” não foi incentivado às práticas de comercialização, pois seria necessário enquadrá-lo dentro dos critérios de Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) de fermentado acético, como mostra Marques *et al.* (2010), para diversas frutas como laranja, maracujá e manga, o que seria inviável de ser realizado na comunidade do Poacê, devido à falta de aparatos tecnológicos e infraestrutura laboratorial. Entretanto, foi incentivada a produção para consumo doméstico na alimentação dos moradores da própria comunidade, pois o consumo de vinagre pode trazer inúmeros benefícios. De acordo com Schmoeller e Balbi (2010), uma das características de todos os tipos de vinagre é o baixo valor calórico e também o fato de que pessoas hipertensas podem utilizá-lo como substituto do sal.

A utilização da manipueira na produção de “vinagre” minimizaria então a poluição do solo e dos igarapés dos arredores da casa de farinha, melhorando a qualidade de vida da população que vive na comunidade. Além disso, essa prática maximizaria o aproveitamento da matéria-prima, transformando-a em um produto alimentício de grande valor agregado e utilidade, que pode ser aplicado na alimentação dos moradores da comunidade.

CONCLUSÃO

A aplicabilidade do conhecimento da equipe executora deste trabalho foi integral e participativa. A troca de conhecimento entre o tradicional (da comunidade) e o acadêmico foi complementar e essencial para o sucesso das atividades pretendidas.

O fermentado acético elaborado foi incentivado como uma alternativa para a redução do volume de resíduos líquidos despejados nos arredores da casa de farinha, teve uma boa aceitação e foi comparado ao tucupi devido ao seu sabor ácido e aroma característico.

De acordo com a legislação vigente, o fermentado acético apresentou-se microbiologicamente estável, podendo ser consumido sem oferecer riscos de infecções alimentares.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), *Diário Oficial da União*. Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Brasília, DF. 2001.

BRINGHENTI, L.; CABELLO, C.; URBANO, L. H. Fermentação alcoólica de substrato amiláceo hidrolisado enriquecido com melaço de cana. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 31, n. 2, p. 429-432, mar./abr., 2007.

BRITTO, J.; STALLIVIERI, F. Inovação, cooperação e aprendizado no setor de software no Brasil: análise exploratória baseada no conceito de Arranjos Produtivos Locais (APLs). *Economia e Sociedade*, v. 19, n. 2 (39), p. 315-358, ago. 2010.

CEREDA, M. P.; CASSONI, V. Avaliação do processo de fermentação acética da manipueira. *Revista Energia na Agricultura*. Botucatu, vol. 26, n.4, 2011, p.101-113.

EGEKEZE, J. O.; OEHME, F. W. Cyanides and their toxicity: a literature review. *The Veterinary Quarterly*. v.2, n.2, p.104-114, April 1980.

LIMA JÚNIOR, D. M.; MONTEIRO, P. B. S.; RANGEL, A. H. N.; MACIEL, M. V.; OLIVEIRA, S. E. O.; FREIRE, D. A. Fatores anti-nutricionais para ruminantes. *Acta Veterinaria Brasilica*, v.3, n.4, p.132-143, 2010.

MARQUES, F. P. P.; SPINOSA, W.; FERNANDES, K. F.; CASTRO, C. F. S.; CALIARI, M. Padrões de identidade e qualidade de fermentados acéticos comerciais de frutas e vegetais. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 30(Supl.1): 119-126, maio 2010.

PELAIS, A.C.A.; ROGEZ, H.; PENA, R.S. Study of pasteurization of muruci (*Byrsonima crassifolia*) pulp. *Alimentos e Nutrição*, v.19, n.1, p. 17-24, jan./mar. 2008.

PINTO, P. H. M.; CABELLO, C. Tratamento de manipueira de feccularia em biodigestor anaeróbio para disposição em corpo receptor, rede pública ou uso em fertirrigação. *Revista Energia na Agricultura*, v. 26, n.3, 2011, p.127-140.

SCHMOELLER, R. K.; BALBI, M. E. Caracterização e controle de qualidade de vinagres comercializados na região metropolitana de Curitiba/PR. *Visão Acadêmica*, v.11, n.2, Jul. - Dez./2010.

SEBRAE. Aproveitamento sustentável da manipueira. 2008. Disponível em: < [http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/8F3BDF496FDA76978325748700532E16/\\$File/NT00038B42.pdf](http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/8F3BDF496FDA76978325748700532E16/$File/NT00038B42.pdf)>. Acesso: 1 set. 2012.

SIDRA-IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. IBGE, 2008. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/> Acesso em: 1 set.2012.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. 2.ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001.

SUMAN, P. A.; URBANO, L. H., LEONEL, M., MISCHAN, M. M. Efeitos de parâmetros de fermentação na produção de etanol a partir de resíduo líquido da industrialização da mandioca (manipueira). *Acta Scientiarum. Technology*, v. 33, n. 4, p. 379-384, 2011.

QUANTIFICAÇÃO DE PROTEÍNAS TOTAIS EM FOLHAS DE *Mangifera indica* L. PELO MÉTODO DO BIURETO

Alessandra Balbina de Almeida¹, Marcelle Fernanda Santos Corrêa², Daniel da Silva Ferreira³, André Matsumura Silva⁴, Cristine Bastos do Amarante⁵

INTRODUÇÃO

Há relatos na literatura de que as folhas de mangueira (*Mangifera indica* L.) podem ser úteis na nutrição de ruminantes como um alimento não convencional, reduzindo gastos com ração, por exemplo. O que vem ganhando espaço nos últimos anos, principalmente, com o propósito de atender às dificuldades de pequenos produtores, para os quais, na maioria das vezes, o alto custo de alimentação dos animais é um impedimento para a criação. Algumas árvores frutíferas se adequam a essa ideia, já que perdem boa parte de suas folhas em certas épocas do ano e essas, as folhas, são nutritivas (RIBEIRO *et al.*, 2007).

A nutrição animal adequada visa atender a todos os nutrientes que os animais exigem para que expressem todo o seu

¹ Discente de Especialização do Curso de Microbiologia Ambiental da Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas – Belém, PA, (alebalbi_01@yahoo.com.br).

² Discente do curso de Pós-Graduação em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável na Amazônia, Faculdade Ipiranga – Belém, PA.

³ Graduado em Enfermagem da Universidade do Estado do Pará – Belém, PA.

⁴ Discente do Curso de Engenharia Ambiental, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Universidade do Estado do Pará – Belém, PA.

⁵ Pesquisadora do Museu Paraense Emilio Goeldi, Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia – Belém, PA.

potencial produtivo. Atualmente, a aplicação da nutrição animal deve obedecer a regras bem definidas e baseadas em fatores como a ecologia, sustentabilidade ambiental, a qualidade, aceitabilidade e segurança alimentar (SANTOS; SILVA, 2009).

Se um animal ingerir quantidades insuficientes de nutrientes, ele fica subnutrido, suas substâncias de reserva se esgotam e ele começa a degradar proteínas constituintes das células para obter energia. Barros e Paulino (2008) discorrem que bois, cabras, carneiros, camelos, veados e girafas são animais ruminantes, que se alimentam fundamentalmente de capim e de outras plantas herbáceas e têm a capacidade de fazer o alimento retornar à boca, para ser remastigado e novamente engolido, sendo que as plantas nutrem, direta ou indiretamente, quase todos os demais seres vivos dos mais diversos ecossistemas da terra. Ratifica-se ainda que todos os animais sejam heterótrofos, isto é, nutrem-se de substâncias orgânicas produzidas por outros seres vivos.

Os tipos de alimentos que um animal ingere constituem sua dieta, que varia de espécie para espécie. Em relação à dieta, os animais podem ser classificados em quatro grandes categorias (BARROS; PAULINO, 2008):

- Herbívoros (do latim *herba*, planta, e *vorare*, comer): alimentam-se exclusivamente de seres fotossintetizantes (algas ou plantas);
- Carnívoros (do latim *carnis*, carne): alimentam-se exclusivamente de outros animais;
- Onívoros (do latim *amnis*, tudo): alimentam-se tanto de seres fotossintetizantes como de animais;
- Sapróvoros (do grego *sapros*, podre): alimentam-se de matéria orgânica em decomposição.

A mangueira é uma árvore frutífera originária da Índia, de onde se difundiu para muitas regiões com clima tropical, tendo sido inserida com sucesso no Brasil, se adaptou bem às regiões onde as estações secas e chuvosas são bem definidas, a *Mangife-*

ra indica L. é constituída principalmente por água, carboidratos, ácidos orgânicos, sais minerais, proteínas, vitaminas e pigmentos altamente nutritivos (PINTO; FERREIRA, 2007).

O desenvolvimento de metodologias para determinar proteínas tem, cada vez mais, se tornado de fundamental relevância em várias áreas do conhecimento, como, por exemplo, na nutrição de animais, ressaltando o aproveitamento racional e o melhoramento dos produtos novos. Essas são apenas algumas das mais importantes aplicações analíticas para metodologias de determinação de proteínas totais. Muitos métodos espectrofotométricos, ao longo dos anos, têm sido propostos para a determinação de proteínas totais, mas não existe uma metodologia considerada de uso universal (FERREIRA *et al.*, 2011). O método de biureto tem sido aplicado para determinar a concentração de proteínas totais em diversos meios. Apesar de ser rápido, utiliza-se reagentes de baixo custo e não apresenta grande variação da absorvidade específica para diferentes proteínas.

Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo quantificar o teor de proteínas totais em folhas de mangueira (*Mangifera indica L.*) por espectroscopia na região do ultravioleta visível (UV/VIS), utilizando o método do biureto, pois são poucos os trabalhos de experimentação que discorrem sobre esse tema.

MATERIAL E MÉTODOS

As folhas da mangueira foram coletadas em uma única vez no mês de novembro de 2011, em estágio de maturação plenamente desenvolvido. A localização da coleta foi na área metropolitana de Belém do Pará, no bairro do Bengui, Rua Betânia.

As amostras foram, após coletadas, acondicionadas em sacos plásticos de cor preta e colocadas para secagem ao ambiente e transportadas até o laboratório de análises químicas do Museu Paraense Emílio Goeldi. Em seguida, retirou-se a quantidade de aproximadamente 100 g da amostra seca para ser triturada por 2 minutos no processador, gerando minúscu-

los fragmentos. Esse processamento foi realizado em temperatura ambiente de 25°C. Utilizou-se aproximadamente 2 g da amostra já pulverizada e transferida para um béquer de 50 ml, adicionou-se 20 ml de água destilada e 1 ml de hidróxido de sódio (NaOH), 0,5 N (normal), utilizando um bastão de vidro para misturar e macerar a solução, o que foi realizado em triplicata. Em seguida, as amostras foram filtradas a vácuo para eliminar a granulométrica do material.

Posteriormente, houve o aquecimento dos béqueres com a amostra em banho-maria e após o sistema entrar em ebulição (condensação na parede do recipiente), ficou por aproximadamente 3 minutos para a solubilização de proteínas. As amostras foram resfriadas à temperatura ambiente. Depois de filtradas, as amostras foram transferidas para três balões volumétricos de 50 mL e tiveram seus volumes completados com água destilada transferida com o auxílio de uma pipeta automática de 1 ml de solução-amostra para um tubo de ensaio adicionando 4,0 mL do reativo Biureto.

Após homogeneizados, os tubos com as amostras foram deixados em repouso por 30 minutos para construção da curva analítica em que foram utilizadas soluções de concentrações crescentes da proteínas de soro albumina bovina (marca Sigma, Ref. A2153).

Segundo Sagio (2007), entre os métodos colorimétricos, destaca-se a espectrofotometria, um processo analítico sensível, rápido e cujos resultados são mais precisos. A partir da leitura dos valores de absorbância, de soluções padrões de concentrações conhecidas, obtém-se a curva padrão ou curva de calibração. Com essa curva, pode-se determinar a concentração de uma determinada substância presente em uma dada amostra.

Para o autor supracitado, a espectrofotometria (medida da absorção ou transmissão de luz) é uma das mais valiosas técnicas analíticas de que dispõem os bioquímicos. Compostos desconhecidos podem ser identificados por seus espectros característicos do ultravioleta, visível, ou do infravermelho. As concentrações de soluções de compostos conhecidos po-

dem ser determinadas medindo-se a absorção de luz em um ou mais comprimentos de onda. Um espectrofotômetro é um instrumento usado para medir a quantidade de luz de um dado comprimento de onda que é transmitida por uma amostra. Vários métodos espectrofotométricos são usados para a determinação de proteínas em solução.

No trabalho em estudo, fez-se o uso do método de biureto para a determinação quantitativa de proteínas totais por espectrofotometria UV-Vis, lidas a 545 nm em espectrômetro UV/VIS (modelo DB 1880S, Spectro Vision). Esse método é baseado na observação de substâncias contendo duas ou mais ligações peptídicas, que formam um complexo de coloração violeta, sendo que a coloração desenvolvida deve-se à formação de um complexo entre Cu^{+2} e quatro átomos de hidrogênio. A intensidade da cor formada é proporcional à quantidade de proteína, tendo o ponto máximo de absorbância de 545 nm. O método Biureto é uma metodologia viável para análises de quantificação de proteína solúvel, pois é rápido, barato e eficiente nos resultados (FERREIRA *et al.*, 2011).

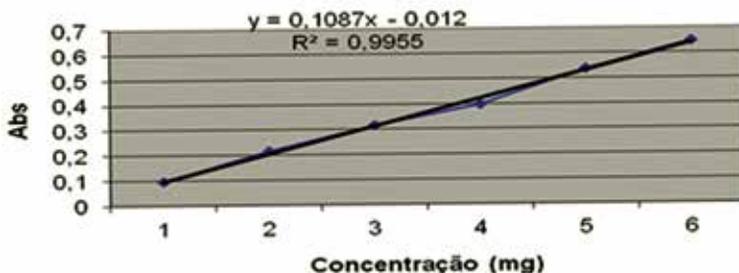
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido à existência de uma proporcionalidade direta entre a concentração das soluções e a quantidade de luz absorvida em comprimentos de onda específicos, a espectrofotometria pode ser usada como um método quantitativo de identificação de substâncias. Contudo, faz-se necessária a obtenção de uma relação entre absorbâncias registradas em experimentos para diferentes concentrações de soluções, elaborando-se retas de calibração, ou seja, curvas padrões (Figura 1).

Experimentalmente, é possível conhecer os valores de absorbância de soluções conhecidas e, assim, utilizando-se as curvas padrões, pode-se determinar matematicamente as concentrações dessas.

Os dados finais obtidos após a leitura espectrofotométrica UV-VIS mostraram boa linearidade, conforme demonstra o Gráfico 1.

Gráfico 1 – Curva de calibração de proteínas em miligramas das amostras utilizadas.



Fonte: Dados da Pesquisa (2011).

O Gráfico 1 demonstra que os dados apresentam R^2 (0, 9955), sendo que a curva analítica obtida obedece à Eq. (1)

$$Q = 0,1087 x - 0,012, \quad (1)$$

e apresenta-se dentro da faixa avaliada (0,0 – 10,0 mg mL⁻¹)

O resultado de 9,10%, obtido neste trabalho, foi considerado próximo ao teor de proteína encontrado na literatura (RIBEIRO *et al.*, 2007), que é de 7,50%, em estudo do aproveitamento das folhas da mangueira na nutrição de ruminantes.

A diferença entre os resultados pode ser atribuída a vários fatores, entre eles, as condições edafoclimáticas, ou seja, solo e clima da área de pesquisa diferenciada, variedades distintas da espécie *Mangifera indica* L. e o método analítico utilizado para a determinação de proteínas totais. Segundo Silva e Souza (2011), o método do biureto é uma metodologia viável para análises de quantificação de proteína solúvel, que, se comparado ao método Kjeldahl, é mais prático e mais rápido. Kjeldahl apresenta como vantagens a rapidez e economia na realização das análises, entretanto, não é muito sensível e deve-se ter cuidado em relação à presença de algumas substâncias e compostos que causem interferência na determinação de proteínas totais.

CONCLUSÕES

Desse modo, os resultados deste trabalho atenderam a seus objetivos e perspectivas inicialmente propostos, em que se configura que as folhas do vegetal *Mangifera indica* L. possuem teor de proteínas significativos, porém, averiguou-se que existem vários métodos para a determinação de proteínas, com suas respectivas características, vantagens e restrições, cuja escolha depende das circunstâncias. Os resultados obtidos nesta pesquisa corroboram no entendimento para outras pesquisas na literatura.

REFERÊNCIAS

BARROS, C.; PAULINO, W. *Ciências os seres vivos*. 3.ed. São Paulo: Ática, 2008, p. 296.

FERREITA, T. S. *et al. Avaliação do teor de proteína solúvel em diferentes espécies de peixes de águas continentais*. Espírito Santo, 2011, p. 114.

PINTO, A. C.Q.; FERREIRA, F. R. *Recursos Genéticos e Melhoria de Plantas para o Nordeste Brasileiro*, 2007. p. 2-7.

RIBEIRO *et al. Composição Bromatológica e Degrabilidade in situ de Folhas de Árvores Frutíferas para Alimentação de Ruminantes*. Espírito Santo do Pinhal, 2007, p.17-23.

SAGIO, s. *et al. Curvas padrões para determinação de açúcares redutores, açúcares solúveis totais, proteínas e aminoácidos*. Universidade Federal de Lavras. Departamento de Biologia Setor de fisiologia vegetal. Minas Gerais, 2007, p. 2-46.

SANTOS, F.R.; SILVA, R.M. G. *nutrição e alimentação animal*. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Profissional e tecnológica, Centro Federal de Educação Tecnológica. Cuiabá, 2009, p. 84.

SILVA, G.C.; SOUZA, T.S. *Avaliação do teor de proteína em diferentes espécies de peixes de água continental da região do Caparaó capixaba*. Espírito Santo, 2011, p. 2-36.

AValiação DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO APLICADA EM UMA AGROINDÚSTRIA DE BENEFICIAMENTO DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea* Mart.)

Silas Rafael Figueiredo de Araujo¹, Luana Carolina Pinheiro da Silva²,
Suame dos Passos Leal³, Eliane do Socorro Dornelas do Carmo⁴, Tatiane
Lopes de Barros⁵, Paula Ondina Martins Souza⁶

INTRODUÇÃO

Na rica floresta Amazônica, o açaizeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.) destaca-se por ser a palmeira mais produtiva desse estuário, tanto em frutos como em gêneros derivados da planta (MENEZES, 2005). O Açaí, fruto típico de uma palmeira amazônica, ganhou o mundo. É consumido nas lanchonetes de cidades litorâneas do Brasil, em quiosques de Los Angeles e Nova Iorque (EUA) e até em Paris

¹ Tecnólogo Agroindustrial com habilitação em Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará.

² Discente do curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, CE.

³ Tecnólogo Agroindustrial com habilitação em Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará.

⁴ Tecnólogo Agroindustrial com habilitação em Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará

⁵ Tecnólogo Agroindustrial com habilitação em Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará

⁶ Tecnólogo Agroindustrial com habilitação em Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará

(França). O açazeiro é uma palmeira tipicamente tropical, encontrada no estado silvestre e faz parte da vegetação das matas de terra firme, várzea e igapó. A palmeira também é explorada na região para a extração do palmito (AMBIENTE BRASIL, 2011).

Na maioria dos estabelecimentos paraenses, a produção artesanal não atende a quesitos necessários para garantir a sanidade e qualidade do produto. Desta forma, a contaminação do açaí está diretamente ligada aos procedimentos que sucedem à colheita e à própria carga microbiana natural contida na fruta, a qual é elevada nos estabelecimentos de produção e comercialização deste produto regional (NOGUEIRA *et al.*, 1995).

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos (ABIMA, 2004). Portanto, devem ser inseridas nas BPF e serem considerados na produção de alimentos seguros e de qualidade, a qualidade da matéria-prima, a arquitetura dos equipamentos e das instalações, as condições higiênicas do ambiente de trabalho, as técnicas de manipulação dos alimentos e a saúde dos funcionários (ARRUDA *et al.* 1996).

MATERIAL E METODOS

A pesquisa foi realizada em uma agroindústria de beneficiamento de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), localizada no município de Igarapé-Miri, região nordeste do estado do Pará, durante o período correspondente aos meses de dezembro de 2010 a fevereiro de 2011.

Foram realizadas visitas técnicas na unidade beneficiadora, onde se efetuou avaliações visuais através da aplicação da lista de verificações (*check-list*), adaptada pela resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 (BRASIL, 2002), para a caracterização das condições higiênico-sanitárias envolvidas no processo de beneficiamento da polpa de açaí e confrontada com o especificado pela legislação vigente.

Para definir o grau de atendimento de itens dos estabelecimentos, foi utilizado o cálculo considerando os itens julgados e os itens atendidos na avaliação através da fórmula demonstrada a seguir.

$$x = \frac{\text{total de sim}}{\text{total de geral}} \times 100.$$

Após a aplicação e interpretação dos dados obtidos pela lista de verificações, foi possível classificar o estabelecimentos em grupos distintos quanto suas características higiênico-sanitárias da seguinte forma: GRUPO 1 – 76 a 100% de atendimento dos itens; GRUPO 2 – 51 a 75% de atendimento dos itens; GRUPO 3 – 0 a 50% de atendimento dos itens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Etapas do processo de obtenção da polpa de Açaí

De acordo com as observações durante as visitas técnicas realizadas à indústria, obteve-se o fluxograma do processo de industrialização do açaí, representado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de obtenção do açaí.



Avaliações da edificação e instalações através da aplicação do Check-list

A indústria está localizada na rodovia PA-151, no município de Igarapé-Miri, possui acesso de uso exclusivo e está longe de odores indesejáveis. No entanto, suas vias de acesso não são pavimentadas, o que facilita, devido ao trânsito intenso de caminhões, a formação de lacunas, ocasionando as poças d'água. A presença de vetores é constante uma vez que a indústria posiciona-se em uma área florestal, facilitando assim a entrada de insetos na indústria. Neste impasse, a área externa apresentou um percentual de 25% de adequação dos itens avaliados, como pode ser observado na Tabela 1.

Segundo a Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997, os estabelecimentos devem se situar em zonas isenta de odores indesejáveis, fumaça, pó e outros contaminantes e não devem estar expostos a inundações, quando não, devem estabelecer controles com o objetivo de evitar riscos de perigos, contaminação de alimentos e agravos à saúde.

O espaço físico pertencente à indústria encontra-se em estado favorável para a produção, com instalações de cor clara e conservada, livre de rachaduras e defeitos. O piso é antiderrapante, o que proporciona segurança para seus trabalhadores, as paredes e tetos são lisos e de fácil higienização, as divisórias são favoráveis à área de manipulação, com exceção dos ângulos abaulados que são inexistentes nesta indústria. Apresentando desta forma 85% de adequação aos quesitos estabelecidos pela legislação RDC nº 275/02 (Tabela 1).

Tabela 1 – Resultados da avaliação do *check-list* na indústria de beneficiamento de açaí. (*Euterpe oleracea* Mart.).

Blocos Avaliados	Itens Atendidos	Itens Não Atendidos
Área externa	25%	75%
Pisos; tetos; paredes e divisórias	85%	15%

Portas; janelas e aberturas	33%	67%
Iluminação e instalações elétricas	34%	66%
Higienização das instalações	44%	56%
Instalações sanitárias	20%	80%
Conservação de equipamentos e utensílios	17%	83%
Tratamento de resíduos e esgotamento sanitário	0%	100%
Abastecimento de água	30%	70%
Higiene dos manipuladores	21%	79%
Armazenamento	44%	56%

Segundo Bezerra (2007), o piso da área de processamento deve ser antiderrapante, resistente ao tráfego e à corrosão. Pode ser de material liso e impermeável, como cerâmica ou equivalente. Já Brasil (1997) declara que os líquidos devem escorrer até os ralos (do tipo sifão ou similar), impedindo a formação de poças. As paredes devem ser revestidas de materiais impermeáveis e laváveis, e devem ser de cores claras. Os ângulos entre as paredes e o piso e entre as paredes e o teto devem ser abaulados, herméticos, para facilitar a limpeza.

As portas de acesso à indústria são de material resistente de fácil higienização, entretanto, elas se encontram em princípio de corrosão, pois não são bem cuidadas, e ainda não apresentam sistema de fechamento automático, ou qualquer tipo de barreira para impedir a entrada de vetores e outros animais, uma vez que as portas permanecem abertas durante todo processo.

No que diz respeito às janelas, a indústria faz uso de vidraças, que são caixilhos de ferro com vidro o que ajuda na

iluminação e ventilação do ambiente, porém se apresenta com acúmulo de poeira e ainda não apresenta proteção contra pragas, facilitando o acesso de vetores e possíveis contaminações na etapa de produção. Com os dados adquiridos nos itens julgados, obteve-se o percentual de 33% de adequação neste quesito.

Conforme a portaria nº 326, de 30 de junho de 1997, as janelas e outras aberturas devem ser construídas de maneira a que se evite o acúmulo de sujeira e as que se comunicam com o exterior devem ser providas de proteção antipragas. As proteções devem ser de fácil limpeza e boa conservação. Já as portas devem ser de material não absorvente e de fácil limpeza.

A questão da iluminação funciona de forma desigual, pois se divide pela iluminação natural e artificial, deixando algumas falhas de luz, o que dificulta parcialmente a visualização dos manipuladores. A questão da instalação elétrica é devidamente embutida e revestida por uma espécie de grade que fica presa à parede. Porém, as falhas na proteção da luminária estão visíveis, o que pode provocar queda de substâncias físicas no suco de açaí. Na Tabela 1 é possível observar um percentual de 34% de adequação dos itens avaliados.

A iluminação da área de preparação deve proporcionar a visualização de forma que as atividades sejam realizadas sem comprometer a higiene e as características sensoriais dos alimentos. As luminárias localizadas sobre a área de preparação dos alimentos devem ser apropriadas e estar protegidas contra explosão e quedas acidentais. As instalações elétricas devem estar embutidas ou protegidas em tubulações externas e íntegras de tal forma a permitir a higienização dos ambientes (ABIMA, 2004).

A indústria não possui sistema de ventilação na área de processamento do açaí, sendo este realizado de forma natural pelas aberturas das vidraças e portas, o que não é favorável para uma boa ventilação e, no mais, este pode tornar-se veículo de contaminação. Assim, os itens avaliados obtiveram resultados negativos. No entanto, Brasil (1997) afirma que os estabelecimentos devem dispor de uma ventilação adequada de tal forma a evitar o calor

excessivo, a condensação de vapor, o acúmulo de poeira, com a finalidade de eliminar o ar contaminado.

Para a higienização das instalações, são utilizadas água e soda cáustica, além do auxílio de escovas para a retirada das sujidades. Verificou-se que não há a existência de responsável capacitado para esta operação e desta forma a fiscalização é realizada pelo próprio gerente de produção, sendo dispensada a frequência de higienização. Os utensílios de limpeza apresentam-se em estado regular de conservação, pois ficam expostos na área de amolecimento e higienização dos grãos do açaí. Sendo assim, a higienização é realizada de forma inadequada na maioria dos itens julgados, com apenas 44% dos itens atendidos, conforme indica a Tabela 1.

A indústria possui equipamentos de fácil higienização por serem de material liso, impermeável, lavável, de fácil limpeza e resistentes à corrosão, o que facilita a remoção de resíduos. Os equipamentos, como batedeiras, câmeras frigoríficas, embalador, fazem parte do quadro de registros de manutenção da fábrica e nele constou defeito em alguns equipamentos. As mesas de suporte das batedeiras são revertidas de mármore, possibilitando uma higienização rápida e precisa. Desta forma, a agroindústria obteve em 83% de adequação aos quesitos avaliados como pode ser observado na Tabela 1.

Todo o equipamento e utensílio utilizados nos locais de manipulação de alimentos que possam entrar em contato com o alimento devem ser confeccionados de material que não transmita substâncias tóxicas, odores e sabores, que sejam não absorventes e resistentes à corrosão e capazes de resistir a repetidas operações de limpeza e desinfecção (BRASIL, 1997).

Nesta operação são os próprios manipuladores responsáveis pela limpeza de todos os objetos que entram em contato com o açaí na área de beneficiamento, tanto os utensílios (bacias, balde, entre outros), quanto os equipamentos (batedeira, dosadora etc.). A higienização divide-se em duas fases, na primeira são removidas as sujidades visíveis com o auxílio de sabão neutro e esponja para os utensílios e detergente para os equipamentos, já na segunda é

utilizada uma solução clorada com o intuito de desinfetar a superfície dos objetos e maquinários.

Contudo, a higienização não é feita de acordo com os parâmetros exigidos, uma vez que não há um responsável devidamente capacitado para fiscalizar essas fases, com as dificuldades de manter o controle de adequação dos utensílios, a indústria provê de 67% de inadequação dos itens avaliados.

As instalações, os equipamentos, os móveis e os utensílios devem ser mantidos em condições higiênico-sanitárias apropriadas. As operações de higienização devem ser realizadas por funcionários comprovadamente capacitados e com frequência que garanta a manutenção dessas condições e minimize o risco de contaminação do alimento (ABIMA, 2004).

Quanto a esse aspecto, a indústria não dispõe de nenhum plano para prevenção ou mesmo inibição da proliferação de vetores e pragas, e ainda não há sistemas de proteção, como o uso de telas milimétricas nas janelas e portas, com isso é frequente a visualização de insetos em vários setores da indústria, desse modo, o índice de itens avaliados segundo a lista de verificação se mostrou negativo.

O depósito de lixo e resíduos da produção deve ser instalado em local apropriado, e deve ser fechado para não atrair pragas e não permitir sua procriação. Assim, alguns procedimentos devem ser executados para impedir a entrada de pragas, como a utilização de telas em janelas e portas, de ralos sifonados ou com tela de proteção e de pedilúvio. O controle integrado de pragas deve ser realizado periodicamente (BEZERRA, 2007).

Os coletores de resíduos no interior do estabelecimento apresentam sérios problemas, pois são grandes baldes que não possuem nem um tipo de saco plástico, muito menos tampa ou acionamento manual e ainda observa-se que não é feita a limpeza desses recipientes. A retirada do lixo de dentro da indústria é feita com frequência e seu descarte é realizado pela rede pública de saneamento da cidade.

A indústria possui um sistema de esgotamento sanitário particular em estado insatisfatório, uma vez que apresenta vazamento, fato que contribui para formação de focos de contaminação. Diante desses dados, esse quesito obteve o percentual de 0% de adequação dos itens avaliados.

O lixo deve estar devidamente adicionado, de modo que não represente riscos de contaminação. O esgoto sanitário está ligado à rede de esgoto, ou quando necessário tratado adequadamente para ser eliminado através de rios ou lagos. Não deverá existir dentro das áreas de preparo de alimentos, caixa de gordura ou de esgoto (BRASIL, 1999).

A água utilizada em todos os setores da indústria é proveniente de um poço artesiano e é de uso exclusivo da empresa, os reservatórios apresentam-se tampados e em bom estado de conservação, pois não possuem vazamentos, infiltrações nem descascamentos, no entanto, encontra-se muito próximo de árvores que poderão tornar-se veículo de contaminação. Sua higienização é realizada de seis em seis meses pelos próprios manipuladores com o auxílio de detergentes convencionais e escovas de cerdas duras.

Os encanamentos encontram-se em estado adequado de conservação, evitando assim conexões cruzadas entre água potável e não potável, porém a potabilidade dessa água não é testada por meio de laudos laboratoriais, o que proporciona apenas 30% dos itens atendidos pela lista de verificação. A portaria CVS-6/99, de 10 de março de 1999, afirma que é obrigatória a existência de reservatórios de água, sendo que o reservatório deve estar isento de rachaduras e sempre tampado, devendo ser limpo e desinfetado nas seguintes situações: quando for instalado, a cada 6 meses, na ocorrência de acidentes que possam contaminar a água como: animais, sujeira, enchentes (BRASIL, 1999).

Os manipuladores apresentam uniformes de cores escuras (vermelho) e brancos, todos eles entram em contato com o alimento, entretanto, apenas os de vestes brancas trabalham na área

de beneficiamento do açaí. Os equipamentos de proteção, luvas, aventais, máscaras, toucas e botas são devidamente usados, com exceção de algumas vezes ocorrer a ausência da máscara. A aparência visual dos trabalhadores não se enquadra nos padrões da BPF, sendo possível observar o emprego de adornos, falta de higiene com as mãos, higiene pessoal, o que sugere a falta de orientação e capacitação adequada do órgão responsável ou a presença de um profissional da área de alimentos.

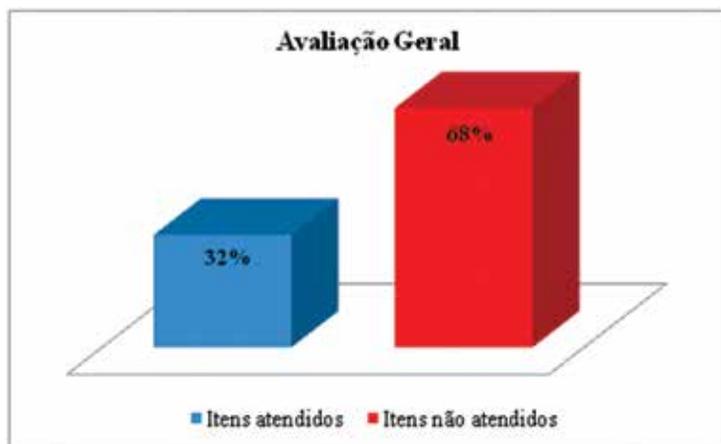
A higienização das mãos é importante para não se transmitir contaminações ao processamento, necessitando de orientação através de cartazes sobre a forma correta da lavagem das mãos e outros hábitos de higiene afixados em locais apropriados, todavia, essas orientações não estão disponíveis nessa indústria. Além de não serem exigidos exames de saúde para esses trabalhadores. A condição de avaliação relacionada à higiene dos manipuladores encontra-se com percentual de 79% de inadequação dos itens verificados.

Dessa forma, Andreotti *et al.* (2003) afirmam que a prevenção de hábitos higiênicos depende de asseio-banho; higienização das unhas, cabelos, boca, orelhas, dentes e pé; proteção de ferimentos; não utilização de cosméticos (esmalte, perfume, talco e maquiagem); e troca periódica de uniformes; assim como a lavagem das mãos. Sendo irrefutáveis, os programas de treinamento específicos para manipuladores de alimentos são o meio mais recomendável e eficaz para transmitir conhecimentos e promover mudanças de atitudes.

O produto segue para o setor de armazenamento onde fica acondicionado em sacos plásticos, com uma proporção de 12 a 14 embalagens em cada saco, depois são empilhados sobre estrados distantes do piso onde sua temperatura gira em torno de -22°C . Com base nos dados, obteve-se o percentual de 44% de adequação dos itens avaliados. ABIMA (2004) complementa que os alimentos preparados e mantidos na área de armazenamento ou aguardando o transporte devem estar identificados e protegidos contra contaminantes.

Para o transporte, é utilizado caminhão frigorífico devidamente refrigerado e calibrado à temperatura ideal e exclusivo para esse alimento, preservando assim sua integridade. Dessa forma, Brasil (1997) complementa que os veículos destinados ao transporte de alimentos refrigerados ou congelados devem possuir instrumentos de controle que permitam verificar a umidade, caso seja necessário, e a manutenção da temperatura adequada.

Figura 2 – Avaliação geral dos dados do *check-list* RDC nº 275/02.



A partir da análise geral dos dados obtidos com a lista de verificações adaptada pela RDC nº 275/02 (Figura 2), a indústria de beneficiamento de açaí envolvida na pesquisa está longe do esperado para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos seguros, obtendo na avaliação média correspondente a 32% de atendimentos aos itens especificados no *check-list*. Dessa forma, tendo em vista que os valores de atendimentos aos itens avaliados foram inferiores a 50%, a agroindústria em questão foi classificada no grupo de estabelecimentos deficientes (0 a 50%) de atendimento à legislação vigente.

CONCLUSÃO

Com a verificação efetuada através do preenchimento do *check-list* adaptado pela resolução RDC n° 275/02, observou-se que a agroindústria enquadra-se no Grupo 3, com apenas 32% dos itens avaliados em acordo com a legislação, comprometendo a cadeia de produção do alimento. No estudo realizado sobre as etapas de produção do açaí nessa indústria de alimento, pode-se verificar condições desfavoráveis no ponto higiênico-sanitário. Pode-se também concluir que as questões referentes à higiene e comportamento pessoal dos trabalhadores dessa indústria encontram-se de forma irregular, uma vez que os manipuladores não possuem qualificação profissional e muito menos conhecimento sobre as normas da BPF. Contudo, observa-se que a estrutura física da indústria apresenta-se dentro do recomendado para indústrias de processamento de alimentos com 85% dos itens atendidos de acordo com a legislação.

Dessa forma, frente às observações realizadas e as características intrínsecas do produto (perecível), à presença de perigo na matéria-prima e ao crescente consumo do açaí, torna-se necessário maior rigor na manipulação, produção, distribuição e comercialização da polpa. Para tal, mostra-se indispensável à conscientização dos empresários e de seus colaboradores, além de maiores fiscalizações por parte da vigilância sanitária para produção de alimentos seguros.

REFERÊNCIA

ABIMA. Resolução - RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. São Paulo, 2004.

AMBIENTEBRASIL. *O açaí, fruto típico de uma palmeira amazônica, ganhou o mundo*. Disponível: <[http://ambientes.ambientebrasil.com.br/amazonia/floresta.amazonica/o.acai,fruto típico de uma palmeira amazônica, ganhou o mundo.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/amazonia/floresta.amazonica/o.acai,fruto_típico_de_uma_palmeira_amazônica,_ganhou_o_mundo.html)>. Acesso em: 19 out. 2010.

ANDREOTTI, A.; BALERONI, F. H.; PAROSCHI, V. H. B.; PANZA, S. G. A.; Importância do treinamento para os manipuladores alimentos em relação à higiene pessoal. Iniciação científica. *Cesumar*, 2003, v. 5 n.01, pp. 29-33.

ARRUDA, G. A.; POPOLIM, W. D.; FUJINO, H.; LEITE, C. L.; RIBEIRO, L. C.; Avaliação das condições de entrega de gêneros perecíveis em unidades de alimentação e nutrição, através do método de análise de perigos em pontos críticos de controle (APPCC). *Higiene alimentar*, v. 10, p. 44-48, 1996.

BALLOU, R. H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial*. 4.ed. Porto Alegre, 2006.

BEZERRA, V.S.; Açaí congelado. Embrapa Amapá. Amapá, 2007. Disponível em: <www.cefafap.embrapa.br>. Acesso em: 3 jun. 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília 10 jan. 2001.

BRASIL. Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997. Regulamento Técnico Sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos, 1997. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/326_97.htm>. Acesso em: 17 jun. 2011.

BRASIL. Regulamento técnico sobre os parâmetros e critérios para o controle higiênico-sanitário em estabelecimentos de alimentos. Portaria CVS-6/99, de 10 de março de 1999.

COHEN, K. O.; ALVES, S. M. Processamento embalagem e conservação. Embrapa Amazônia Oriental. *Sistema de produção do açaí*, 4^a – 2^a edição. Belém, 2006, em: <<http://tecnologiaemsaneamentoambientalam.blogspot.com/2011/03/o-acai-fruto-tipico-de-uma-palmeira.html>>. Acesso em: 3 mar. 2011.

NOGUEIRA, O.L; CARVALHO, C.; MULLER, C.; GALVÃO, E.; SILVA, H.; RODRIGUES, J.; OLIVEIRA, M.; CARVALHO NETO, J.O. NASCIMENTO, W.; CALVAZARRA, B. Coleção plantar: açaí. Brasília: *Embrapa-SPI*, 1995.

OLIVEIRA, M. S. P.; NETO, J. T. F.; PENA, R. S. Açaí: técnicas de cultivos e processamento. Frutal Amazônia: semana da fruticultura, floricultura e agroindústria/VII Flor Pará. Belém, 2007.

PAULA, G. A. *Caracterização físico-química e estudo do escurecimento enzimático em produtos derivados de açaí (euterpe oleracea Mart.)*. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza - CE, 2007.

SANTOS, F. A. *et al.* Análise qualitativa de polpas congeladas de frutas produzidas pelo SUFRUTS, MA. *Higiene Alimentar*, v. 15, n. 119, p. 14-22, 2004.

SUFRAMA. Superintendência da Zona Franca de Manaus. Potencialidades Regionais Estudo de Viabilidade Econômica do Açaí. Manaus, 2003. Disponível em: <www.suframa.gov.br>. Acesso: 19 out. 2010.

PERFIL MICROBIOLÓGICO DA FARINHA DE TAPIOCA PRODUZIDA NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SANTA IZABEL DO PARÁ

Silas Rafael Figueiredo de Araújo¹, Eliane do Socorro Dornelas do Carmo², Josyane Brasil da Silva³, Tatiane Lopes de Barros⁴, Luana Carolina Pinheiro da Silva⁵, Paula Ondina Martins Souza⁶

INTRODUÇÃO

A alimentação e a nutrição são as condições básicas para a manutenção e proteção da saúde, possibilitando a expressão plena do potencial de crescimento e desenvolvimento humano, com qualidade de vida e cidadania (BRASIL, 1999).

Menezes & Souza (1993) definem a farinha de tapioca como um o produto obtido da fécula úmida, proveniente de raízes de plantas da família euforbiácea, gênero *Manihot*, conhecida como mandioca, constituída basicamente de carboidratos, submetida a processos tec-

¹ Universidade Federal do Ceará, Departamento de Tecnologia de Alimentos - Fortaleza - CE (silasfaraujo@hotmail.com).

² Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia - Cametá - PA.

³ Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia - Cametá - PA.

⁴ Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia - Cametá - PA.

⁵ Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia - Cametá - PA.

⁶ Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia - Cametá - PA.

nológicos adequados à fabricação e beneficiamento. De acordo com Nascimento (2006), a farinha de tapioca na região de Santa Izabel do Pará foi descoberta pelo Sr. João Ferreira de Costa, o qual, ao fazer beiju (espécie de tapioca), percebeu uma pequena porção de fécula cair no forno e, devido à temperatura elevada, começou a expandir (espocar), semelhante à expansão de milho em pipoca. Isso chamou atenção do agricultor, que logo começou a fazer experimentos com a novidade e, com o passar do tempo, a tapioca foi aprimorada e desenvolvida pelos produtores de mandioca da região.

O processamento da farinha de tapioca como realizado na área rural do município de Santa Izabel do Pará está descrito na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de obtenção da farinha de tapioca.



Fonte: Adaptado de Cereda & Vilpoux (2003).

Para chegarem a uma farinha de tapioca mais leve, os produtores desenvolveram várias espécies do produto, tais como: mexerico, farinha de tapioca grolada, chumbada; até chegar ao tipo utilizado hoje, a farinha de tapioca espocada, a qual pode ser classificada como fina, média e grossa (NASCIMENTO, 2006).

Em virtude desses aspectos e da procura exacerbada da sociedade por alimentos de qualidade, o presente trabalho teve por objetivo realizar a caracterização microbiológica e a identificação de possíveis perigos físicos no produto, a fim de fornecer aos consumidores informações referentes às condições higiênicas das unidades processadoras e, conseqüentemente, do produto fabricado.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção das amostras

Foram selecionadas duas unidades processadoras de farinha de tapioca localizadas na região nordeste do estado do Pará, área rural do município de Santa Izabel do Pará, distante 49 km da capital, Belém. As amostras de farinha de tapioca foram coletadas com a permissão dos produtores em condições normais de consumo e em embalagens contendo 200 g cada.

Análises microbiológicas

Foram realizadas análises microbiológicas para coliformes a 45°C (KORNACKI e JOHNSON, 2001); *Salmonella* (ANDREWS *et al.*, 2001) e *Bacillus Cereus* (BENNETT e BELAY, 2001).

Análises de sujidades

Foram realizadas pesquisas de sujidades de acordo com o método macroanalítico descrito por (FONTES e FONTES, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características microbiológicas

Na Tabela 1, encontram-se evidenciados os resultados obtidos nas análises microbiológicas a partir das amostras de farinha de tapioca para coliformes a 45°C, *Bacillus Cereus* e *Salmonella*.

Tabela 1 – Resultados das análises microbiológicas das amostras de farinha de Tapioca.

Análises	Unidade 1	Unidade 2	Legislação RDC nº12
Coliformes/45°C NMP/g ¹	< 3 (Ausente)	< 3 (Ausente)	10 ²
<i>Bacillus Cereus</i> UFC/g ¹	<1 x 10 ⁻¹	<1 x 10 ⁻¹	3 x 10 ³
<i>Salmonella sp</i> por 25 g	Ausente	Ausente	Ausência em 25 g.

A vigilância sanitária considera de interesse monitorar os

seguintes patógenos relacionados à transmissão alimentar: *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, *Escherichia coli* 0157:H7, *Listeria*, *Vibrio* e outros (PIZZOLITTO, 2007). Bactérias do grupo coliformes fecais são utilizadas como indicadoras de condições higiênico-sanitárias de água e alimentos. A presença de microrganismos indicadores como *Escherichia coli* em produtos processados indica, provavelmente, contaminação posterior ao processamento e pode sugerir uso de práticas inadequadas de manipulação e higiene (SOUZA *et al.*, 2003).

A resolução RDC nº12/2001 estabelece, como limite máximo aceitável para o alimento em estudo, 10^3 NMP/g de amostra indicativa. Pode-se observar na Tabela 1 que todas as amostras apresentaram valores dentro do limite para coliformes a 45°C (fecais ou termotolerantes), mostrando que a farinha de tapioca encontrava-se em condições higiênico-sanitárias satisfatórias no que se refere às suas características microbiológicas.

A contaminação de alimentos por *B. cereus* constitui não somente uma importante causa de deterioração, mas também está associada à ocorrência de dois tipos de síndrome, devidas à ingestão de alimentos contaminados com cepas patogênicas produtoras de toxinas, uma emética e outra diarreica (MCELROY, 2000).

No presente trabalho, a presença por *Bacillus cereus* na farinha de tapioca para duas amostras analisadas encontra-se ausente, ou seja, dentro do especificado na legislação RDC nº 12 de 2001 (ANVISA). Mendes *et al.* (2011), ao analisarem a contaminação por *Bacillus cereus* em superfícies de equipamentos e utensílios em unidades de alimentação e nutrição, afirmam que mesmo não sendo observada a presença do microrganismo na maioria das superfícies analisadas, o simples fato da detecção em um ambiente já é suficiente para sugerir adoção de medidas de controle, a fim de evitar contaminação cruzada, garantindo assim a inocuidade dos alimentos processados e a saúde dos consumidores.

Embora tenha sido detectada a presença de animais domésticos na área de manipulação da Unidade 1, considerando o padrão estabelecido pela legislação de ausência de *Salmonella* em 25 g/

mL do alimento, afirma-se que todas as amostras atenderam ao padrão estabelecido para esse microrganismo.

Chisté (2006), em trabalho análogo realizado em Castanhal Pará, constatou também que a farinha de mandioca encontrava-se a níveis aceitáveis para coliformes a 45°C após o seu processo de fabricação. Ramoa Jr. *et al.* (2005) avaliaram a qualidade das farinhas de mandioca do grupo seca comercializadas na cidade de Belém, e ao realizarem as análises microbiológicas detectaram em todas as amostras a presença de coliformes fecais < 3 NMP/g e a de *Bacillus cereus* foi $< 1 \times 10^1$ UFC/g, não tendo sido detectada a presença de *Salmonellas*. Os autores concluíram que, com relação à contaminação microbiológica, os produtos analisados encontram-se dentro das normas vigentes.

Determinação de sujidades

A Tabela 2 apresenta os resultados das análises de sujidades, com incidência dos perigos expressos em unidades encontradas.

Tabela 2 – Resultados obtidos na determinação de sujidades por 25 g do Produto estipuladas em 0 (ausência), 1 a 10 e acima de 10 (10+).

Ocorrências	Unidade 1	Unidade 2
Pedras	2	6
Fragmentos de Madeira	5	3
Insetos	0	1
Material Estranho	10+	10+

De acordo com a resolução CNNPA, nº12, de 1978, e resolução RDC, nº 175, de 08 de janeiro de 2003, da ANVISA/MS, todas as amostras analisadas encontram-se fora dos padrões para consumo humano por apresentarem sujidades, o que demonstra a existência de falhas na produção da farinha de tapioca, processamento, manipulação, ou seja, na adoção e/ou manutenção das Boas Práticas de Fabricação, o que poderá comprometer a saúde do consumidor.

Em pesquisa similar, Chisté (2007), ao realizar estudo em casas produtoras de farinha de mandioca no município de Castanhal-Pará, constatou que todas as amostras de farinha coletadas

encontravam-se em desacordo com o proposto pela CNNPA, nº 12, de 1978, pois apresentaram quatro fragmentos de insetos e dois pelos humanos por 50 gramas do produto analisado.

Também Araújo *et al.*, (2006), ao analisarem o controle de qualidade em uma agroindústria canavieira do estado de Pernambuco, detectaram a presença de sujidades e consideraram as etapas de peneiramento, envase e a secagem como as principais etapas onde ocorre contaminação do açúcar por materiais estranhos.

CONCLUSÃO

A farinha de tapioca se apresenta dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2001).

Quanto às análises de sujidades, a farinha de tapioca encontra-se em desacordo com o previsto pela legislação (BRASIL, 2003). Contudo, apesar da contagem relativamente elevada para duas amostras avaliadas, essas não representam grande perigo para a saúde pública, pois trata-se de pequenas pedras e pequenos fragmentos de madeira. Quanto ao inseto encontrado, não há vetores de doenças relacionados. Mesmo que a ausência de sujidades seja considerada o ideal, não há possibilidade de se encontrar produtos no mercado totalmente isentos de sujidades e, dessa forma, livres de contaminação.

REFERÊNCIAS

ANDREWS, H.W.; FLOWERS, R.S; SILIKERS, J.; BAILEY, S.J. In: APHA (American Public Health Association). *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*, 4.ed. Washington: APHA, Chap.37, p.357-380, 2001.

ARAÚJO, R.O., et.al. *Controle de qualidade em uma agroindústria canavieira do Estado de Pernambuco*. XIII SIMPEP- Bauru, São Paulo. In: Anais do XII SIMPEB, 2006.

BENNETT, R.W.; BELAY, N. *Bacillus cereus*. In: APHA (American Public Health Association). *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*, 4.ed. Washington: APHA. Chap.32, p.311-316, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RCD nº 12 de 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil, Brasil 10 de janeiro de 2001.

BRASIL. Portaria n.º 710 de 10 de junho de 1999. Dispões sobre a Política Nacional de Alimentação e Nutrição. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/portaria/1999.htm>>. Acesso em: 27 set. 2012.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução-RDC nº175 de 08 de Julho de 2003. Regulamento Técnico para Controle Higiênico-Sanitário em Empresas de Alimentos, 2003. Disponível em: < <http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 20 abril 2010.

CHISTÉ, R.C. *Estudo das propriedades físico-químicas e microbiológicas na produção da farinha de mandioca dos grupos seca e d'água fina, tipo 1*. 67f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia Agroindustrial) - Universidade do Estado do Pará, Belém-PA. 2006.

CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; RAMOA, A. G. A. J. Estudo das propriedades físico-químicas e microbiológicas no processamento da farinha de mandioca do grupo d'água. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* abr.-jun. 2007.

CNNPA. Resolução CNNPA nº12 de 1978. Diário Oficial. Brasília, Secretaria do Abastecimento e Reforma Agrária, 1978.

FONTES, E. A. F.; FONTES, P. R. *Microscopia de Alimentos: Fundamentos Teóricos*. 151p. Viçosa: Editora UFV, 2005.

KORNACKI, J.L.; JOHNSON, J.L. *Enterobacteriaceae, Coliforms, and Escherichia coli as Quality and Safety Indicators*. In: APHA (American Public Health Association). *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*, 4.ed. Washington: APHA, Chap.8, p.69-82, 2001.

MCELROY, D. M.; JAYKUS, L. A.; FOEGEDING, P. M. Validation and Analysis of Modeled Predictions of Growth of *Bacillus cereus* Spores in Boiled Rice. *J. Food. Protec*, v. 2, n. 63, p. 268-272, 2000.

MENEZES, A. N. S.; SOUZA, M. L. S. *Farinha de tapioca; alimento historia e economia*. Santa Izabel do Pará. 50p. [s.n], 1993.

MENDES, R. A.; COELHO, A. Í. M; AZEREDO, R. M. C. Contaminação por *Bacillus cereus* em superfícies de equipamentos e utensílios em unidade de alimento e nutrição. *Ciênc. Saúde Coletiva* [online], v.16. 2011.

NASCIMENTO, F. N. Recomendações básicas para a aplicação das boas práticas agropecuárias e de fabricação na agricultura familiar. Brasília, DF: [s.n], *Embrapa Informação Tecnológica*, 243p, 2006.

PUDEL, V. *Consumer expctation concerning the quality of food from animals*. DTW. Dtsch Tiztl woochenschr, 1994.18.

RAMOA JUNIOR, A.G.A.; COHEN, K.O.; MATHIAS, E.L.; CHISTÉ, R.C., LIMA, C.L.S. *Avaliação microbiológica das farinhas de mandioca do grupo seca comercializadas na cidade de Belém, PA*. In CD- ROM VI SLACA- Simpósio Latino Americano de ciências de alimentos, Unicamp, Campinas-SP, 2005.

SILVA, J.A. *Tópicos de tecnologia de alimentos*. São Paulo: Varela, 2000. 227p.

SOUZA, E. L.; SILVA, B. H. C.; SOUSA, C. P. Manipuladores como causas potenciais de contaminação de alimento enteral. *Infarma*, v.15, p. 71-73, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Food and Health in Europe: a new basis for actionssummary, WHO Regional Office for Europe, Copenhagen*. 2002.

UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL DE PLANTAS MEDICINAIS NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS (PA), BRASIL

Manoel Tavares de Paula¹, Henriqueta da Conceição Brito Nunes², Ana Cláudia Caldeira Tavares-Martins³, Altem Nascimento Pontes⁴

INTRODUÇÃO

Uma das práticas que se perpetuou na história e que chegou até os dias atuais foi o uso das espécies vegetais com fins de tratamento e cura de doenças, sendo amplamente utilizada por grande parte da população mundial como eficaz fonte terapêutica (JORGE e MORAIS, 2011).

A relação homem-natureza é muito complexa e ao longo dos tempos foi se alternando entre dominar e proteger a natureza, de acordo com as diferentes culturas (AMOROZO, 2007). Salgado; Guido (2012) relatam que o estudo da relação homem-natureza é de extrema importância para o entendimento de como as comunidades

¹ Departamento de Tecnologia de Recursos Naturais do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Universidade do Estado do Pará - Belém, PA (dpaulamt@hotmail.com).

² Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará - Belém, PA.

³ Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará - Belém, PA.

⁴ Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará - Belém, PA.

locais percebem e interagem com o meio a sua volta, como em áreas de cultivo domiciliar.

A diversidade das plantas úteis da região amazônica foi amplamente descrita em um estudo realizado por Revilla (2002) que reuniu em torno de 1.500 espécies de plantas com potenciais fitoterápicos, das quais 500 são amplamente utilizadas na Amazônia Brasileira e, aproximadamente 60 espécies que são consumidas, vendidas e procuradas no comércio local pela população.

Segundo Homma (2005), existem centenas de espécies medicinais que são utilizadas pelas comunidades locais no tratamento de diversos tipos de doenças, porém o extrativismo indiscriminado aliado ao desmatamento exige uma rápida ação das instituições de pesquisa no sentido de identificar, estudar e promover a domesticação e conservação dessas espécies utilizadas na medicina popular.

A utilização das plantas pode ocorrer de várias maneiras pelas comunidades tradicionais, tais como: alimentação, vestuário, abrigo etc., o que representa uma das bases da cultura material da humanidade (BALICK; COX, 1997). As populações locais, em geral, possuem uma proximidade muito grande com o meio a sua volta, principalmente pela necessidade de explorar do meio os recursos que serão utilizados para as mais variadas finalidades. Essas populações possuem geralmente um alto conhecimento sobre o ambiente (AMOROZO, 2002b).

Nota-se que o conhecimento tradicional sobre o uso das plantas ainda é vasto e, em muitos casos, o único recurso terapêutico disponível às populações rurais e urbanas, sendo o uso das plantas medicinais em muitas comunidades a única alternativa viável e disponível para o tratamento de doenças e/ou a manutenção da saúde (AMOROZO, 2002a; PASA *et al.*, 2005).

As plantas medicinais, quando utilizadas adequadamente, podem funcionar eficientemente e em geral não provocam efeitos negativos ao organismo humano, possibilitando que as pessoas se beneficiem com mais uma alternativa de tratamento e manutenção da saúde (FONTES *et al.*, 2007).

Os povos tradicionais desempenham papel importante na exploração dos ambientes naturais, fornecendo informações sobre as diferentes formas de manejo executadas no seu cotidiano e usu-

fruindo da exploração enquanto forma de sustentação desses povos (PASA *et al.*, 2005).

A etnobotânica pode auxiliar na identificação de práticas adequadas ao manejo da vegetação pelo homem, além de valorizar a vivência e o conhecimento das sociedades humanas locais, como forma de embasar estudos sobre o uso adequado da biodiversidade, incentivando, não apenas o levantamento das espécies, como contribuindo para sua conservação e utilização racional (FONSECA-KRUEL; PEIXOTO, 2004).

Com o aumento da urbanização, exploração dos ambientes naturais e das possíveis influências de aculturação, é preciso resgatar o conhecimento que a população urbana detém sobre o uso dos recursos naturais, em diferentes culturas (PASA *et al.* 2005). No caso dos quintais urbanos, estes têm importância significativa na sustentação dos povos e no conhecimento dos ambientes naturais e suas formas de manejo (MOURA; ANDRADE, 2007).

O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento etnobotânico das plantas medicinais encontradas em quintais urbanos do município de Paragominas-PA, como forma de valorizar a sabedoria popular e despertar a importância deste conhecimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O município de Paragominas está localizado na Região de Integração do Rio Capim, às margens da rodovia BR-010, com uma área de 19.341,86 km² e população de aproximadamente 99.460 habitantes (IBGE, 2012). Essa população é formada por paraenses e imigrantes, basicamente mineiros e goianos, que no início dos anos 1960 desbravaram a área florestal impulsionados pela abertura da rodovia Belém-Brasília. O desenvolvimento do município ocorreu a partir da prática da pecuária extensiva, sendo que a atividade florestal surgiu a partir da necessidade de se aproveitar a madeira oriunda dos projetos agropecuários que na década de 1970, caracterizou-se pelo início da exploração florestal como predatória ao meio ambiente.

Atualmente, Paragominas possui uma das maiores áreas de reflorestamento do estado do Pará e onde foi inaugurada no ano de 2011 a primeira indústria de produção de painéis de MDF (*Medium Density Fiberboard* – Fibra de Média Densidade) da Região Norte, Nordeste e Centro-oeste do país.

Abordagem do estudo

Esta pesquisa foi realizada por estudantes da rede pública de ensino, a partir do Programa de Iniciação Científica do Ensino Médio (PIBICJúnior), apoiado e financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Pará (FAPESPA).

As entrevistas semiestruturadas (ALBUQUERQUE *et al.*, 2010) foram realizadas com moradores da área urbana em seis bairros do município de Paragominas. As perguntas abordavam o nome popular da planta, parte usada, forma de preparo e usos locais. Foram entrevistados 34 moradores adultos (homens e mulheres) que costumam fazer uso de plantas medicinais no seu cotidiano, além de avaliar a relevância deste conhecimento para a comunidade local e o uso dos quintais ou outras áreas da casa para o plantio das espécies.

A coleta de material botânico foi realizada através da turnê guiada (ALBUQUERQUE *et al.*, 2010) auxiliada pelos entrevistados

A coleta e o tratamento do material foram realizados seguindo Martins-da-Silva (2000) e as identificações botânicas foram realizadas usando bibliografia especializada e por comparações com amostras Herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi (MG), onde as exsicatas deste estudo foram incorporadas. Os nomes científicos e autorias foram atualizados de acordo com a Flora do Brasil 2012, e, quando necessário, também foi consultado o banco de dados MOBOT (*Missouri Botanical Garden*).

Os dados foram analisados quanti-qualitativamente. Segundo Marques (2002), a análise qualitativa é uma abordagem complementar, mas que possui alto valor para trabalhos que envolvem a etnobotânica.

Os dados foram analisados segundo Friedman *et al.* (1986) *apud* Silva *et al.* (2008), em relação ao *consenso do informante*.

Nesta metodologia a análise dos dados é feita com base na concor-
dância entre as respostas dos informantes sobre o uso medicinal
das plantas, e onde é calculado para cada planta o nível de fide-
lidade que pode ser adaptado para qualquer categoria de uso, o que
obtido pela seguinte fórmula:

$$\mathbf{FL} = \mathbf{Ip} / \mathbf{Iu} \times 100\%,$$

onde,

FL = Nível de fidelidade;

Ip = Número de informantes que sugerem o uso de uma de-
terminada espécie para uma proposta principal (ou uso principal);

Iu = Número total de informantes que citaram a espécie para
qualquer finalidade.

Também foi estimado para cada planta o ROP (“Rank Order
Priority” = Prioridade de ordenamento), que combina o FL com o
RP (Popularidade relativa): **ROP = FL x RP**, onde RP é a razão do
número de informantes que citaram uma dada espécie pelo núme-
ro de informantes que citaram a espécie mais citada.

Outra análise dos dados feita neste trabalho foi proposta por
Troter e Logan (1986) *apud* Silva *et al.* (2008), a qual visa identi-
ficar os sistemas corporais (ou categorias de doenças) que apre-
sentam maior importância relativa local, neste caso os dados são
agrupados de acordo com as indicações populares em grandes ca-
tegorias.

O **FCI** (Fator de Consenso dos Informantes) é calculado pela
seguinte fórmula:

$$\mathbf{FCI} = \mathbf{n_{ur}} - \mathbf{n_t} / \mathbf{n_{ur}} - 1,$$

onde,

n_{ur} = número de citações de usos em cada categoria;

n_t = número de espécies usadas.

Sendo que o valor máximo que uma categoria pode atingir é 1
(um).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à questão do gênero dos entrevistados, 79,41% eram do sexo feminino e 20,59% do sexo masculino. Esses dados demonstram que há uma maior participação feminina, o que foi também observado em trabalhos realizados por Soares *et al.* (2009), Souza *et al.* (2010); Salgado e Guido (2012), entre outros.

Segundo Viertler (2002), Albuquerque e Lucena (2004), a estrutura social é formada por conjuntos de grupos sociais baseados em diferentes critérios, entre eles o gênero, e destaca que na casa, seus arredores e o quintal representam “espaços femininos” tanto nas sociedades indígenas como nas camponesas, geralmente também os cuidados com a horta e as criações, assim como as demais áreas da casa, são tarefas femininas, bem como, Barbosa (2004) também destaca que o quintal é um ambiente bastante vinculado à figura feminina.

Geralmente nos municípios do interior, os quintais são áreas que fazem parte de um modo de vida das populações, onde as relações de vizinhança e parentesco são intensas. Eles contribuem para o estreitamento dos laços sociais, na medida em que fornecem elementos (plantas medicinais, frutas, hortaliças, mudas de plantas, etc.) juntamente com informações sobre seus empregos, significados e para manter vivas tradições locais, como para disseminar germoplasma de interesse para a população (AMOROZO, 2011).

Observou-se a utilização de vasos e pequenas áreas dos quintais na produção das plantas medicinais citadas pelos entrevistados, no entanto, a aquisição dessas plantas também é feita em feiras municipais ou locais que vendem ervas medicinais. Conforme Maciel *et al.* (2002) tanto nas regiões mais pobres do país, como nas grandes cidades brasileiras, as plantas medicinais são comercializadas em feiras livres, mercados populares e encontradas em quintais residenciais. Estes autores estudando plantas medicinais catalogaram 260 plantas entre nativas e cultivadas em duas comunidades da Baía do Marajó; 1.200 em comercialização no Mercado do Ver-o-peso e outras 242 espécies sendo cultivadas em quintais residenciais, em Belém-PA.

Segundo Albuquerque (2005), o uso dos quintais para a produção e o cultivo de plantas medicinais em áreas urbanas atualmente é uma das práticas agroflorestais mais pesquisadas em todo o mundo, principalmente em estudos que contemplam os aspectos econômicos, nutricionais, sociais e da composição florística. Por isso, justifica-se cada vez mais financiar pesquisas de utilização popular das plantas medicinais por comunidades rurais ou urbanas, como forma de estabelecer padrões de utilização dessas plantas na medicina popular ou caseira. De acordo com Maciel *et al.* (2002), o conhecimento sobre plantas medicinais muitas vezes é o único recurso terapêutico de muitas comunidades e grupos étnicos, para o tratamento e cura de enfermidades.

Como resultado deste trabalho também observou-se que diferentes partes da mesma planta são utilizadas e/ou preparadas de modo diferente, para a mesma doença, ou ainda para males diferentes. Dentre as partes vegetais indicadas para o preparo de remédios, a mais utilizada e citada foi a folha; e as formas principais de preparo foram: chá, infusão, batido ou suco. O chá foi a forma de preparo mais citada, demonstrando que, tradicionalmente, a comunidade trata a maioria de suas doenças por via oral, o que é confirmado em trabalhos realizados por Moreira *et al.* (2002), Medeiros *et al.* (2004), Alves *et al.* (2008), Soares *et al.* (2009) e Souza *et al.* (2010).

Algumas plantas medicinais podem ser usadas juntas no mesmo preparado (como por exemplo o lambedor, sinônimo de xarope), porém nenhum dos informantes utiliza este procedimento.

De acordo com Moreira *et al.* (2002), a utilização pelo ser humano das plantas como alternativa terapêutica está na perpetuação de informações valiosas e a transmissão dessas informações entre as gerações, dependendo de cada sociedade ou comunidade que possui seu próprio conhecimento de como utilizá-las e/ou prepará-las de diferentes modos, o que pode ser uma estratégia particular de uso dos recursos naturais existentes, fazendo com que o homem mantenha uma íntima rela-

ção com o meio ambiente, atribuindo a este o motivo de sua sobrevivência mediante as dificuldades regionais enfrentadas por seus moradores. Porém, observou-se neste trabalho que os conhecimentos do uso das plantas medicinais nas comunidades urbanas também estão ameaçados pela erosão cultural em relação à transmissão de geração em geração.

As informações coletadas proporcionaram uma listagem de trinta e seis espécies de plantas medicinais (Tabela 1), sendo nove espécies mais utilizadas e uma família principal (*Lamiaceae*). Os usos mais comuns foram como: calmante (quatro espécies), fígado (quatro), gripe (cinco) e problemas estomacais (10).

As plantas utilizadas por mais de um morador, pertencem as famílias: *Bignoniaceae*, *Graminae (poaceae)*, *Zygophyllaceae*, *Lamiaceae*, *Rubiaceae*, *Monimiaceae*, *Rutaceae* e *Costaceae*. Dentre as espécies mais citadas destacaram-se o: *Cymbopogon citratus* Staupf (Capim Santo), *Peomus boldus* Molina (Boldo do chile) e *Morinda citrifolia* L. (Noni).

Todos os cálculos sobre o consenso do informante foram realizados somente sobre as três espécies mais citadas pelos entrevistados, no caso o Capim Santo, o Boldo do chile e o Noni. Como resultado, observou-se que o nível de fidelidade das espécies respectivamente foi de 88,8%, 87,5% e 33,3%. Demonstrando um alto índice comum de uso para as espécies Capim santo (calmante) e Boldo do chile (fígado). No entanto, o Noni mostrou uma variedade de uso pelos informantes o que pode ser constatado pelo baixo índice no nível de fidelidade e pelas informações fitoterápicas descritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Plantas utilizadas na medicina popular na área urbana do Município de Paragominas-PA, 2010.

Família	Nome Científico	Nome Popular	Parte Utilizada	Forma de Preparo	Uso Fitoterápico
Adoxaceae	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sabugueiro	Folha	Chá	Catapora
Acanthaceae	<i>Justicia pectoralis</i> Jacq.	Anador	Folha	Chá	Dor
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Folha	Chá	Fortalece
Asteraceae	<i>Matricaria chamomila</i> L.	Camomila	Folha	Chá	Calmante
Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Picão branco	Folha	Chá	Hepatite
Apiaceae	<i>Pimpinella anisum</i> L.	Erva-doce	Folha	Chá	Gases
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coqueiro	Folha	Chá	Cicatrizante
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea chica</i> Verlot.	Pariri	Folha	Chá	Anemia
Brassicaceae	<i>Lepidium sativum</i> L.	Mastruz	Chá / Batido	Inflamação / vermífugo	Folha
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Mamoeiro	Fruto verde	Batido	Cicatrizante
Costaceae	<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Roscoe	Canarana	Folha / caule	Chá / sumo	Infecção urinária / pedra nos rins
Fabaceae	<i>Stryphnodendron barbatiman</i> Mart.	Barbatimão	Casca	Infusão	Diarréia
Lamiaceae	<i>Melissa officinalis</i> L.	Erva cidreira	Folha	Chá / infusão	Calmante
Lamiaceae	<i>Mentha arvensis</i> L.	Vick	Folha	Chá	Tosse
Lamiaceae	<i>Mentha piperita</i> L.	Hortelã	Folha	Chá / infusão	Fígado / cólica / tosse / gripe
Lamiaceae	<i>Mentha pulegium</i> L.	Poejo	Folha	Chá	Gases
Lamiaceae	<i>Mentha x piperita</i> L.	Hortelãzinho	Folha	Infusão	Gripe
Lamiaceae	<i>Ocimum americanum</i> Mill.	Manjerição	Folha	Chá / cozido	Cabelo / gripe
Lamiaceae	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Alfavaca	Folha	Infusão	Gripe / digestão

Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Alecrim	Folha	Chá	Digestivo
Liliaceae	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	Babosa	Folha	Pasta	Inflamação
Lamiaceae	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Alfavaca	Folha	Infusão	Gripe / digestão
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Alecrim	Folha	Chá	Digestivo
Liliaceae	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	Babosa	Folha	Pasta	Inflamação

Tabela 1 – Plantas utilizadas na medicina popular na área urbana do Município de Paragominas-PA, 2010.

Família	Nome Científico	Nome Popular	Parte Utilizada	Forma de Preparo	Uso Fitoterápico
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i> L.	Louro	Folha	Chá	Condimento
Lauraceae	<i>Persea americana</i> L.	Abacateiro	Folha	Chá	Desintéria / rins
Malvaceae	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Vinagreira	Folha	Infusão	Estômago
Monimiaceae	<i>Peomus boldus</i> Molina	Boldo do chile	Folha	Chá / infusão / sumo	Fígado / áci- do úrico
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto	Folha	Chá	Febre
Poaceae	<i>Saccharum officinarum</i> L.	Cana-de-açúcar	Broto da folha	----	Emagrecedor
Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i> Staupf	Capim Santo	Folha	Chá / infusão	Calmante / cabelo
Punicaceae	<i>Punica granatum</i> L.	Romã	Casca	Chá	Garganta / sapinho
Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	Folha / fruto	Chá / infusão / Batido	Baixa resis- tência
Rutaceae	<i>Citrus auranti- folia</i> (Christm.) Swingle	Limoeiro	Fruto	Suco	Colesterol
Rutaceae	<i>Citrus limetta</i> Risso	Laranja Lima	Folha	Chá	Calmante
Rutaceae	<i>Ruta graveolens</i> L.	Arruda	Folha	Chá / machucada	Derrame / cólica

Zingiberaceae	<i>Curcuma longa</i> L.	Açafrão	Raiz	Chá	Estômago
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum officinale</i> L.	Folha santa	Folha	Lambedor / xarope	Gastrite / tosse / asma
Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Gengibre	Folha	Chá	Gripe

Quanto à prioridade de ordenamento, notou-se que as espécies Capim santo e Boldo do Chile são equivalentes em termos de importância de uso e consenso do informante, no entanto, mas uma vez o Noni apresentou um baixo índice neste caso 22%.

Segundo Philips (1996), o consenso do informante é baseado na concordância entre as respostas das pessoas, coletadas por meio de entrevistas individuais, permitindo analisar a importância relativa de cada uso, o que pode indicar se uma planta é bem conhecida dentro da comunidade, por isso as respostas desta pesquisa foram agrupadas procurando perceber pontos em comum e divergentes nas entrevistas.

As plantas foram agrupadas por categorias de doenças da seguinte forma: doenças dos sistemas digestivo, respiratório, urinário e nervoso, para a realização dos cálculos do FCI (Fator de Consenso dos Informantes), onde foram obtidos os seguintes resultados respectivamente: 0,52; 0,41; 0,57 e 0,77; estes valores de uma maneira geral são considerados baixos.

De acordo com Troter e Logan (1986) *apud* Silva et. al. (2008), o valor máximo de FCI que uma categoria pode atingir é 1 (um), o que indica se na comunidade existe um critério de seleção de plantas medicinais bem definido e/ou se as informações de uso são compartilhadas entre as pessoas.

CONCLUSÃO

A maioria dos informantes desta pesquisa eram mulheres. A manutenção da saúde e/ou tratamento de muitas doenças mesmo nas populações urbanas depende do conhecimento e uso correto das plantas medicinais disponíveis. Observou-se também que apesar do alto **índice de uso comum para as espécies *Cymbopogon citratus* Staupf (Capim Santo - calmante) e *Peomus boldus* Molina (Boldo do Chile - fígado)**, deve-se ter o cuidado com o uso inadequado das plantas medicinais que podem acarretar problemas,

pois, quando na pesquisa agrupou-se as plantas em categorias de doenças, observou-se que a parcela da população urbana de Paragominas estudada não possui critérios e informações bem definidas quanto ao uso das plantas medicinais citadas.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U. P. de; LUCENA, R. F. P. de (Org). *Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica*. Recife: Livro Rápido / NUPEEA, 2004. 189p.

ALBUQUERQUE, U. P. de. *Etnobiologia e biodiversidade*. Recife-PE: NUPEEA / Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia, 2005, 78p. (Série Estudos e Debates).

ALBUQUERQUE, U. P. de; LUCENA, R.F.de P.; ALENCAR, N.L. Métodos e Técnicas para a Coleta de Dados Etnobiológicos. In : ALBUQUERQUE, U. P. de. CUNHA, L. V. F. C. *Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica*. Recife, PE: NUPEEA, 2010 (Coleção Estudos e Avanços). Cap. 2.

AMOROZO M. C. M. Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antônio do Leverger, MT, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v.16, p.189-203, 2002a.

AMOROZO, M. C. M. *A perspectiva etnobotânica e a conservação de biodiversidade*. In: Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo, XIV, Rio Claro: UNESP, 2002b. 2p.

AMOROZO, M. C. de M. Sistemas agrícolas tradicionais e a conservação da agrobiodiversidade. 2007 Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/ea/admarqs/MariaA.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2012.

ALVES, E. O. et al. *Levantamento etnobotânico e caracterização de plantas medicinais em fragmentos florestais de Dourados-MS*. Lavras-MG: Ciências Agrotécnicas, v. 32, n. 2, p. 651-658, mar./abr., 2008.

BALICK, M. J.; COX, P. A. *Plants, people, and culture: the Science of Ethnobotany*. New York: Scientific American Library, 1997. 228p.

BARBOSA, J. M. Análise *etnobotânica de plantas medicinais em comunidades do município de Uberlândia, MG*. 2004. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2004. 35p.

FONSECA-KRUEL, V. S. da; PEIXOTO, A. L. Etnobotânica na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 18, n. 1, p. 177-190, mar. 2004.

FONTES, D. J.; COELHO, V. A. T.; GOMES, F. T. Uso de Plantas Medicinais pelos Moradores da Comunidade de Conceição de Ibitipoca, MG. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre. v. 5, n. 1, p. 237-239, 2007.

HOMMA, A. K. O. Biopirataria na Amazônia: como reduzir os riscos? Belém-Pa: *Revista Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, v.1, n.1, p. 47-60, jul. /dez. 2005.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmum=150550&r=1>>. Acesso em: 16 jun. 2012.

JORGE, S. da S. A.; MORAIS, R.G. *Etnobotânica de plantas medicinais*. Disponível em: <<http://www.fernandosantiago.com.br/etno3.htm>>. Acesso em: 15 dez. 2011.

MACIEL, M. A. M. *et al.* Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. *Revista Química Nova*, v. 25, n. 3, p. 429-438, 2002.

MARTINS-DA-SILVA, R.C.V. *Coleta e identificação de espécimes botânicos*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 40p. 2002.

MEDEIROS, M. F. T.; FONSECA, V. S. da; ANDREATA, R. H. P. Plantas medicinais e seus usos pelos sítiantes da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. *Revista Acta Botânica Brasilica*, v. 18, n. 2, p. 391-399, jun./ 2004.

MOREIRA, R. de C. T. *et al.* Abordagem etnobotânica acerca do uso de plantas medicinais na Vila Cachoeira, Ilhéus, Bahia, Brasil. *Revista Acta Farm. Bonaerense*, n. 21, v.3 p. 205-211, 2002.

MOURA, C.L.; ANDRADE, L.H.C. Etnobotânica em Quintais Urbanos Nordestinos: um Estudo no Bairro da Muribeca, Jaboatão dos

Guararapes – PE. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 5, supl. 1, p. 219-221, 2007.

PASA, M. C.; SOARES, J. J.; GUARIM NETO, G. Estudo etnobotânico da comunidade de Conceição-Açu (alto da bacia do rio Aricá Açu, MT, Brasil). *Acta Botanica Brasilica*, v.19, p.195-207, 2005.

PHILIPS, O. Some quantitative methods for analysing ethnobotanical knowledge. In: ALEXIADES, E. (Ed.). *Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual*. New York: The New York Botanical Garden, p. 171-197, 1996.

REVILLA, J. *Plantas úteis da bacia amazônica*. Manaus: SEBRAE/AM, INPA, 2002.

SALGADO, C. L.; GUIDO, L. de F. E. O Conhecimento Popular sobre Plantas: um Estudo Etnobotânico em Quintais do distrito de Martinésia, Uberlândia – MG. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/arquivo/GT3-806-504-20080510195009.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2012.

SILVA, V. A. da; ALBUQUERQUE, U. P. de; NASCIMENTO, V. T. do. Técnicas para análise de dados etnobotânicos. In: ALBUQUERQUE, U. P. de; LUCENA, R. F. P. de; CUNHA, L. V. F. C. da (Org.). *Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica*. 2.ed. Recife: COMUNIGRAF. 2008. p.127-143.

SOARES, M. A. A. *et al.* Levantamento etnobotânico das plantas medicinais utilizadas pela população do município de Gurinhém – Paraíba. *Revista Homem, Espaço e Tempo*, p. 36-47, set/out de 2009.

SOUZA, M. D. de; FERNANDES, R. R.; PASA, M. C. Estudo etnobotânico de plantas medicinais na comunidade São Gonçalo beira rio, Cuiabá, MT. *Revista Biodiversidade*, v. 9, n. 1, p. 91-100, 2010.

VIERTLER, R. B. Métodos antropológicos como ferramenta para estudos em etnobiologia e etnoecologia. In: AMOROZO, M. C. M.; MING, L. C.; SILVA, S. P. (Ed.). *Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas*. Rio Claro: Unesp. 2002. p.31-46.

ETNOBOTÂNICA DAS PLANTAS MEDICINAIS DA COMUNIDADE CONGREGAÇÃO DO RIO UBÁ, MUNICÍPIO DE MOJU, PARÁ

Adaelma Ribeiro Machado¹, Maria de Fátima da Silva Braga², Flávia Cristina Araújo Lucas³, Manoel Tavares de Paula⁴, Ana Cláudia Caldeira Tavares-Martins⁵, Altem Nascimento Pontes⁶

INTRODUÇÃO

O homem, por ser o único indivíduo capaz de modificar suas relações com o meio ambiente, não deixou de ser dependente dos recursos vegetais. Por meio de suas necessidades aprendeu a manipular esses recursos para diversos fins em seu benefício. O uso desses recursos atravessou gerações e foi disseminado por todo o mundo para atender as necessidades dos povos de cada época (MOREIRA *et al.*, 2002; ALVES JORGE, 2011).

¹ Licenciada em Ciências Naturais, Habilitação Biologia. Universidade do Estado do Pará (ribeiroada@yahoo.com.br).³⁰

² Licenciada em Ciências Naturais, Habilitação Biologia. Universidade do Estado do Pará (ribeiroada@yahoo.com.br).

³ Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará - Belém, PA (anabotanica@ig.com.br).

⁴ Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará - Belém, PA (anabotanica@ig.com.br).

⁵ Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará - Belém, PA (anabotanica@ig.com.br).

⁶ Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará - Belém, PA (anabotanica@ig.com.br).

De acordo com Monteles; Pinheiro (2007), o extrativismo e o cultivo de espécies de interesse baseiam-se na intervenção direta do homem nos ecossistemas. Estas práticas são desenvolvidas pelo universo cultural das populações tradicionais em contato com a natureza.

O uso de plantas medicinais entre as comunidades rurais vem se tornando uma necessidade para a compreensão dos sistemas terapêuticos tradicionais para ajudar a resolver problemas comunitários de uso e manejo adequado (SOUZA *et al.*, 2007).

O entendimento da relação de comunidades tradicionais com os vegetais pode ser promovido pela etnobotânica, a qual capta as inter-relações entre o homem e o meio ambiente (ALVES JORGE, 2011), evidenciando diferentes dimensões da relação de grupos humanos com as plantas. Por causa desta abrangência, esta ciência necessita de uma colaboração interdisciplinar com a Botânica, a Ecologia, a Medicina, a Antropologia e a Farmacologia (VIU *et al.*, 2007; RODRIGUES, 2007).

A realização de pesquisas com plantas medicinais pode contribuir para melhorar o uso dos recursos vegetais pelas populações locais e indicar fitoterápicos no combate a diversas patologias desses povos (SOUZA, 2007).

Os moradores da comunidade Congregação do Rio Ubá, município de Moju-PA, vivem basicamente da agricultura familiar, da pesca e da caça, estando esta última cada vez mais rara. A realização de pesquisas com plantas medicinais e a promoção de orientações adequadas pode contribuir para melhorar o uso dos recursos vegetais.

Partindo desse contexto, o objetivo do trabalho foi realizar um estudo sobre as plantas medicinais utilizadas pela população local, bem como promover o fortalecimento da cultura popular no conhecimento da utilização, cultivo e obtenção das partes que são usadas como remédios para cura de suas enfermidades, através de oficinas e palestras.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A comunidade Congregação do Rio Ubá, localizada no município de Moju, pertence à região da PA 150 e se distancia 61 km da capital Belém e 5 km de Moju. A comunidade em estudo abriga em torno de 55 famílias, o equivalente a 200 pessoas que vivem nas proximidades do Rio Ubá. Tem por nome Congregação por ter sido formada por evangélicos da Igreja Assembléia de Deus.

A vegetação que cerca essa região apresenta poucas manchas de floresta de Terra Firme conservada e em diferentes estágios de sucessão, assim como florestas de Várzea e Igapó.

Os moradores informaram que há trinta anos as florestas eram densas apresentando árvores típicas de matas conservadas, como a castanheira (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), o angelim (*Hymenolobium petraeum*) e a jarana (*Lecythis lurida*). Hoje, a presença dessas espécies é quase inexistente e, além disso, espécies de animais como cutia (*Dasyprocta azarae*), tatu (*Euphractus sexcinctus*), veado (*Mazama gouazoubira*) e outros, que serviam como fonte de alimentos para os moradores, também, foram desaparecendo em decorrência da exploração não orientada. Esse quadro se agravou a partir da construção da ponte que dá acesso a este povoado, pois passou a ser mais frequentada como ambiente turístico.

Coleta de dados socioculturais

Antes de iniciar as atividades, houve uma reunião com o líder e representantes da comunidade para a apresentação do projeto e assinatura do Termo de Anuência Prévia (TAP), que oficializou a concordância das comunidades com a realização da pesquisa.

Foram realizados o levantamento de dados e a coleta de plantas medicinais que ocorreram entre agosto de 2010 e setembro de 2011.

A amostragem foi do tipo não probabilística e analisou-se a comunidade em geral através de entrevistas semiestruturadas (ALBUQUERQUE *et al.* 2010), contendo dez perguntas. Os entrevistados foram escolhidos com auxílio de um infor-

mante principal, que indicava moradores usuários de plantas medicinais e, posteriormente, a seleção continuou utilizando a técnica da bola de neve (*snow ball*), em que um morador deve indicar o próximo a ser entrevistado (Bailey, 1994).

Foram entrevistadas vinte residências, buscando-se obter dados que faziam referência ao conhecimento sobre medicina popular, informações socioeconômicas, além da origem do conhecimento sobre o uso das plantas e sua influência sobre a comunidade.

Coleta e tratamento do material botânico

Foram realizadas turnês guiadas (ALBUQUERQUE *et al.*, 2010), nas quais o próprio entrevistado indicava as plantas utilizadas. As técnicas de coleta e tratamento do material botânico foram aplicadas conforme as indicações de Fidalgo e Bononi (1989).

As plantas foram identificadas no herbário João Murça Pires (MG), do Museu Paraense Emílio Goeldi e incorporadas ao acervo do herbário Marlene Freitas da Silva (MFS), da Universidade do Estado do Pará. Todas as espécies tiveram seus nomes científicos confirmados na Lista de Espécies da Flora do Brasil (Forzza *et al.*, 2014) e no Mobot Tropicos, do Missouri Botanical Garden.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A faixa etária dos moradores variou entre 20 e 82 anos, e houve um predomínio do gênero feminino (75%) sobre o masculino (25%). Resultado este semelhante ao encontrado por Giraldi e Hanazaki (2010), Pereira *et al.* (2005) e Moreira *et al.* (2002).

Foram mencionadas 63 espécies, das quais 39 foram posteriormente coletadas na presença dos informantes para a construção de exsicatas. As outras 24 espécies citadas não puderam ser coletadas por estarem com folhas danificadas, não apresentarem estruturas florais ou se encontrarem em locais de difícil acesso.

Todas as vinte famílias entrevistadas conheciam e utilizavam algum tipo de erva medicinal para o tratamento de enfermidades mais comuns ou mais complexas. As ervas que foram citadas pelos moradores no momento da entrevista e intervenção estão representadas na Tabela 1.

As principais doenças

As enfermidades do sistema digestório foram as mais relatadas, com 19 citações (18,6%), seguidas das que afetam o sistema respiratório, com 16 (15,6%). Também foram mencionadas lesões de causas externas e doenças relacionadas à pele, com 14 citações (13,7%) cada.

Em estudos realizados por Piliackas *et al.* (2011) e Vendruscolo; Mentz (2006), o uso de plantas para o tratamento de problemas do aparelho respiratório e digestório também foram mencionados como mais expressivos.

As indicações das ervas para cura de doenças relacionadas ao sistema digestório e respiratório geralmente são comuns. Já as menções para lesões como “baques” e “ferimentos”, na comunidade Congregação, podem ter surgido em decorrência do estilo de vida dos moradores dessa área que se expõem diariamente ao ambiente natural, tornando-se vulneráveis a arranhões, cortes ou quedas, como observado por Santos *et al.* (2008) em uma comunidade do Município de Natividade da Serra, SP. Viu *et al.* (2007) observou em uma comunidade do Município de Jataí-GO que as doenças mais comuns foram gripe, dor de estômago, infecções, cicatrização e verminoses, já Silva *et al.* (2011), em estudos etnobotânicos em comunidade rurais de Mutuípe-BA, observou como doenças mais comuns a gripe, pressão alta e diabetes, entre outras.

A maioria dos problemas de saúde referidos entre os moradores da Congregação podem estar relacionados aos hábitos alimentares não muito saudáveis. A gastrite, por exemplo, pode estar ocorrendo pela ingestão de frituras, alimentos industrializados e pela falta de uma dieta variada. O hábito de inserir variedades de alimentos naturais na dieta alimentar pode conferir resistência ao organismo e assim evitar doenças como gripe, anemia e colesterol elevado.

Tabela 1 – Relação das espécies vegetais medicinais citadas pela comunidade Congregação do Rio Ubá, município de Moju-PA, Brasil. Parte utilizada. Planta toda=(plt), raiz=(ra), casca do caule=(cas), folhas=(fl), fruto=(fr), rizoma=(rm), semente=(sem), bulbo=(bl), caule(óleo)=(o); Forma de preparo. Chá=(c), xarope=(x), suco=(s),

sumo=(sm), banho=(ban)maceração=(mac), resina=(rsn), pomada=(pom), Polvilho=(pó), leite=(le), emplastro=(emp); Administração. uma vez ao dia=(1x), duas vezes ao dia=(2x), três vezes ao dia=(3x) várias vezes ao dia=(vd).

Família/Nome científico	Nome popular	Indicações	Parte Utilizada	Forma de preparo	Administração	Número do coletor
ACANTHACEAE						
<i>Justicia pectoralis</i> Jacq.	Anador	Dores e febre	fl	C	vd	1
AMARANTACEAE						
<i>Chenopodium ambrosioides</i> var. <i>anthelminticum</i> (L.) A.Gray	Mastruz	Tosse, baques e vermicifugo	fl	s	vd	9
ANACARDIACEAE						
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	Ferimentos e problemas intestinais	cas	C	vd	11
<i>Spondias mombin</i> L. var. <i>mombin</i>	Taperebazeiro	Leishchimoni- ose	cas	pó	vd	—
ARECACEAE						
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Açaizeiro	Anti-inflama- tório	rsn	emp	vd	51
ASTERACEAE						
<i>Gymnanthemum amygdali- num</i> (Dellie) Sch.Bip. ex Walp.	Boldo do campo	Fígado	f	C	vd	42

<i>Mikania lindleyana</i> DC.	Sucuriju	Fígado	plt	C	vd	—
<i>Commelina erecta</i> L.	Maria mole	Regula o intestino	f	C	vd	—
Tabela 1 (Continuação)						
Família/Nome científico	Nome popular	Indicações	Parte utilizada	Forma de preparo	Administração	Número do Coletor
BIGNONIACEAE						
<i>Fridericia chica</i> (Bonpl.) L.G.Lohmann	Pariri	Anemia, leucemia e impigem	f	c	vd	6
BIXACEAE						
<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum	Colesterol e triglicéridos	fr	mac	vd	29
BROMELIACEAE						
<i>Ananas comosus</i> (L.) Merrill	Abacaxi	Asma e cálculo renal	fr	x, s	vd	46
CARIACACEAE						
<i>Cariac papaya</i> L.	mamão macho	Asma	fl	c	2 x	0
CONVOLVULACEAE						
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desf) Roem. ex. Schult.	Salsa	Cocaina e fritura	f	ban	3x	40
CURCUBITACEAE						

<i>Cucumis anguria</i> L.	Maxixe	Colesterol e pneumonia	fr	mac	vd	—
<i>Luffa operculata</i> (L.) Cogn.	Cabacinha	Expectorante e sinusite	fr	c	vd	—
Tabela 1 (Continuação)						
Família/Nome científico	Nome popular	Indicações	Parte utilizada	Forma de preparo	Administração	Número do Coletor
CRASSULACEAE						
<i>Kalanchoe pinnata</i> (Lam.) Pers.	Pirarucu	Infecção respiratória, cálculo renal e erisipela	f	Sms	vd	—
EUPHORBIAEAE						
<i>Pedilanthus tithymaloides</i> (L.) Poit.	Coramina	Problemas cardíacos	f	C	vd	—
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Pião roxo	Dor de dente	le	Sm	2x	02
<i>Jatropha curcas</i> L.	Pião branco	Sinusite	sem	Mac	1x	—
FABACEAE						
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Copatba	Baques e inflamações	O	mac	vd	—

<i>Dalbergia monetari</i> L. f.	Verônica	Diabete e infecção urinária	cas	C	vd	—
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart.) L.P. Queiroz	Jucá	Ferimentos e baques	fr	C	x	8
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	Anti-inflamatório	cas	c,x	vd	—
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Barbatimão	Problemas de diabete e aparelho genital	cas	C	vd	—
Tabela 1 (Continuação).						
Família/Nome científico	Nome popular	Indicações	Parte utilizada	Forma de preparo	Administração	Número do Coletor
HYPERICACEAE						
<i>Vismia guianensis</i> (Aub.) Pers.	Lacre	Impigem	cas,f	Emp	1x	—
IRIDACEAE						
<i>Eleutherine plicata</i> Herb.	Marupazinho	Oriza e sinusite	bul	C	vd	4
LAMIACEAE						

<i>Acollanthus suaveolens</i> Mart. ex Spreng.	Catinga da mulata	Cólica menstrual, gripe e vermes	f	c	vd	48
<i>Mentha pulegium</i> L.	Hortelã	Cólicas, diarreia e vermicifugo	plt	c	vd	5
<i>Ocimum gratissimum</i> L.	Alfavã	Expectorante	f	x	3x	39
<i>Ocimum basilicum</i> L.	Alfavaca	Gripe e expectorante	f	x	3x	44
<i>Ocimum spectabile</i> (Gierke) A. J. Paton	Manjeriço	Gripe, gastrite e reumatismo	plt	c	vd	8
<i>Pogostemon patchouly</i> Pell.	Patcholin	Queda de cabelo	f	ban	1x	18
<i>Salvia officinalis</i> L.	Salva ou sálvia	Anti-inflamatório, Antiséptico, glicose e menstruação	fl,fr	c	vd	—
Tabela 1 (Continuação).						
Família/Nome científico	Nome popular	Indicações	Parte utilizada	Forma de preparo	Administração	Número do Coletor
LECYTHIDACEAE						

<i>Berbertholia excelsa</i> Bonpl.	Ouriço da castanha	Hepatite e anemia	fr	mac	vd	—
MAIVACEAE						
<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Algodão	Tosse e gripe	f	c	vd	3
<i>Hibiscus sabdariffa</i> DC.	Vinagreira roxa	Caspa, seborreia e erisipela	f	ban, emp	1x	5
MELASTOMATA-CEAE						
<i>Nepsera aquatica</i> (Aubl) Naudin	Barba-de-paca	Cólica intestinal, inflamação do útero e câncer	f	c	vd	4
<i>Tibouchina clavata</i> (Pers.) Wurdack	Cibalena	Dores em geral	f	c	vd	2
MELIACEAE						
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Nim	Fígado	f	c	vd	—
MYRTACEAE						
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	Cicatrizante e diarreia	f	c	vd	31
OXALIDACEAE						
<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	Coesterol	fr	s	2x	4

Tabela 1 (Continuação).	Família/Nome científico	Nome popular	Indicações	Parte utilizada	Forma de preparo	Administração	Número do Coletor
	PORTULACACEAE						
	<i>Portulaca pilosa</i> L.	Amor crescido	Fígado e ferimentos	plt	c	vd	49
	POACEAE						
	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf.	Capim marinho	Queda de cabelo	f	c	vd	17
	PEDALIACEAE						
	<i>Sesamum indicum</i> var. <i>angustifolium</i> Oliv.	Gergelim	Derrame	sem	sm	2x	13
	PIPERACEAE						
	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth	Erva de jaboti	Febre	plt	c	2x	22
	<i>Pothomorphe umbellata</i> (L.) Miq.	Malvaisco	Erisipela	f	emp	2x	—
	POLYGALACEA						
	<i>Caemembaea spectabilis</i> (DC.) J.F.B. Pastore	Camembaea	Hemorroida e ameba	r	c	vd	1

PLANTAGINACEAE									
<i>Soparia dulcis</i> L.	Vassourinha	Inflamações e coccírias	plt	c	x	9			
Tabela 1 (Continuação).									
Família/Nome científico	Nome popular	Indicações	Parte utilizada	Forma de preparo	Administração	Número do Coletor			
PHYTOLACACEAE									
<i>Petiveria alliacea</i> var. tetrandra (B.A. Gomes) Hauman	Mucuracáá	Reumatismo e inchaço Dor-de-cabeça e gripe	f, r	c	vd	—			
PHYLLANTHACEAE									
<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	Quebra-pedra falso	Cálculo renal	plt	c	vd	—			
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Quebra-pedra verdadeiro	Colesterol e cálculo renal	plt	c	vd	21			

<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br.	Erva cidreira	Pressão alta	f	C	vd	—
XANTHORRHOEA- CEAE						
<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f.	Babosa	Ferimentos, queimaduras e gastrite	plt	sm	vd	—
ZINGIBERACEAE						
<i>Hedychium coronarium</i> König	Borboleta	Hemorragias, gonorreia e albumina	rm	C	3x	38
<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	Canarana	Dores em geral	f	C	vd	43
<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Gengibre	Baques	rm	pom	vd	6

As partes das plantas mais usadas

A folhas são as mais usadas, com 26 (40,6%) citações, em seguida, aparecem a planta toda com 10 (15,5%); o fruto com nove (14%); a casca com seis (9%); a raiz com cinco (7,8%); as sementes com três (4,5%); a flor com duas citações (3,1%); o bulbo, o óleo, a resina e o leite com uma citação cada (1,5%).

Na localidade em estudo, pôde-se perceber que o uso das folhas é mais comum que as demais partes, o que pode ser decorrente do fato de que nessa região as plantas apresentam folhas o ano inteiro, assim, quando há necessidade, esses medicamentos estão sempre disponíveis. Pesquisas de Moreira *et al.* (2002) mostraram uma grande semelhança com estes resultados, que também apontaram as folhas em primeiro lugar, seguido da planta toda e do fruto. Pilliackas *et al.* (2011) também apontaram a folha em primeiro lugar, seguido das raízes e do fruto. Segundo Castellucci *et al.* (2000), as folhas são geralmente a parte da planta mais acessível. Estes mesmos autores informaram que as folhas estão presentes nas plantas durante todo o ano.

Quanto às herbáceas, são geralmente utilizadas todas as partes da planta de uma só vez no preparo do medicamento, aproveitando-se o potencial fitoterápico presente em toda a planta, mas pode levar a escassez dessas espécies.

As formas de preparo

Chás são os mais utilizados com 41 (54,2%) indicações, maceração com sete (10%), sumo emplastro e banho com cinco (7,1%), suco e xarope com quatro (5,7%), além de pó e pomada, ambos com uma citação (1,4%).

Na maior parte dos trabalhos com plantas medicinais, o principal modo de preparo dos remédios caseiros também é na forma de chá (SANTOS *et al.*, 2008). Segundo Vendruscolo; Mentz (2006), preparações mencionadas pela população do bairro Ponta Grossa, no Rio Grande do Sul, apontaram o chá como a principal forma de preparo, com 73,3% das menções. Outras formas de uso, como xarope e banho, também foram mencionadas.

Pôde-se perceber que, na maioria das vezes, a forma de preparo mais utilizada pelas diferentes populações recai sobre o chá, por ser o modo mais prático de tratar com as plantas medicinais, já que as partes usadas nas preparações geralmente são as folhas.

No caso da manipulação das plantas, que costumam ser recomendadas à infusão, foi verificado que os mais velhos acreditam que se a amostra da planta for fervida esta pode apresentar um maior efeito sobre a doença.

A forma de administração dos preparados

O consumo das ervas durante várias vezes ao dia obteve 46 (68,6%) das menções dos entrevistados, em seguida, uma vez ao dia com nove citações (13,4%), duas vezes ao dia com sete (10,4%), e três vezes ao dia com cinco (7,4%). Dessa forma, percebeu-se que não existe uma quantidade exata a ser consumida, principalmente se for na forma de chá, o qual é tomado como água até se obter os resultados esperados.

Pereira *et al.* (2005), na cidade de João Pessoa-PR, também demonstraram que a administração e o tempo de uso dos medicamentos fitoterápicos são feitos sem uma quantidade determinada nem um tempo fixo para o tratamento. Rodrigues; Carvalho (2001) relataram que a dosagem utilizada é fundamental para a cura das doenças, sendo que o excesso pode provocar intoxicação ou danos ao organismo e que o tempo de utilização das plantas medicinais não deve ser muito prolongado.

Apesar de muitas comunidades deterem conhecimentos sobre a cura de enfermidades a base de extratos vegetais, ainda desconhecem os perigos que as preparações e administrações inadequadas podem trazer ao organismo.

Segundo Rodrigues; Carvalho (2001), torna-se preocupante a utilização dos preparados das ervas sem a determinação da dosagem e do tempo de uso pela população. Nos casos de doenças de cura demorada ou incuráveis há a necessidade de intervalos de tempo para o uso dos medicamentos caseiros.

Procedimento realizado em caso de doença

Das vinte famílias entrevistadas, dezenove delas (95%) responderam que recorrem primeiro as ervas medicinais e apenas uma (5%) recorre ao médico.

Silva *et al.* (2011), em comunidades rurais de Mutuípe-BA, relataram que a estratégia de tratamento, primeiramente, utilizada é com plantas medicinais, posteriormente, o uso de medicamentos convencionais.

Os motivos pelos quais a população da Congregação do Rio Ubá é levada a utilizar primeiramente as ervas medicinais assemelham-se aos das comunidades rurais citadas por Silva *et al.* (2011), visto que a população dispõe de um legado deixado por seus antepassados, que surge como uma alternativa à carência de assistência médica neste local.

Com base nestes dados, percebeu-se que o uso das ervas medicinais ainda é comum entre os moradores da comunidade em estudo, independente da influência dos fármacos.

O acesso às plantas medicinais

Nove (45%) dos moradores entrevistados responderam que cultivam em casa e extraem da natureza quando precisam; sete (35%) responderam que somente extraem da natureza; dois (10%) recorrem aos vizinhos; uma pessoa (5%) usa as que cultiva em casa e também coleta nos quintais dos vizinhos, e a outra (5%) usa somente as ervas que possui em casa.

Diante destes resultados, observou-se que de acordo com a necessidade de uso dos fitoterápicos, os moradores que consomem frequentemente as plantas medicinais, provavelmente, as têm em casa, e, não sendo suficiente, buscam em outras fontes. Essa atitude viabiliza o conhecimento e valorização dos recursos vegetais e culturais. Moreira *et al.* (2002), durante o desenvolvimento de seu trabalho, mostraram que as plantas coletadas encontravam-se cultivadas em quintais, o que se deve à troca não apenas de informações, como também de mudas e sementes.

A retirada de plantas da mata ocorre conforme as necessidades das pessoas, provavelmente são vegetais lenhosos e comuns na mata que têm coincidentemente efeitos anti-inflamatórios, como copaíba (*Copaifera langsdorffi* Desf.), verônica (*Dalbergia subcy-mosa* Ducke) e jatobá (*Hymenaea courbaril* L.).

A extração desses vegetais costuma ser realizada sem orientação adequada, seja para tratar doenças ou para outros fins. Fato preocupante, pois a constante extração sem orientação pode levar a escassez dessas plantas, uma vez que na região não existe nenhuma política voltada para o manejo.

O aprendizado do uso das ervas

Oito (40%) das famílias entrevistadas aprenderam somente com os avós; sete (35%) responderam que esta herança veio de seus avós e pais; três (15%) delas comentaram ter essa referência a partir dos ensinamentos de seus pais e duas (10%) aprenderam por meio de outras fontes. O aprendizado sobre a utilização das ervas como uma fonte fitoterápica e solução imediata de primeiros socorros é uma herança que sempre esteve no âmbito familiar, sendo repassada de geração a geração. Observou-se que essas informações são atribuídas em maior escala às pessoas mais velhas da família, como os avós e os pais. Esta ideia é reforçada por Santos *et al.* (2008), segundo o qual os entrevistados afirmaram ter adquirido conhecimentos sobre plantas medicinais com membros da família, geralmente as avós e mães que eram parteiras, curandeiras, raízeiras, benzedeiras, entre outros. Dessa forma, é inevitável não associar esses costumes como sendo herança dos mais velhos da família, os quais ainda apresentam resistência às novas alternativas farmacológicas, repassando esses costumes às novas gerações.

Foi possível perceber que na maioria das famílias entrevistadas todos se beneficiam com o tratamento fitoterápico, pois os mais velhos são os que mais aderem a essa prática. Nesses casos, ficou claro que a há maior valorização dos medicamentos caseiros por parte dos mais velhos e uma menor apreciação pelos mais jovens, talvez por causa da influência da medicina moderna e outros fatores sociais trazidos por visitantes da comunidade. Segundo Amoroso e Gely (1998), a interfe-

rência de fatores externos à dinâmica social do grupo, como a maior exposição das comunidades às pressões econômicas e culturais externas, interfere na transmissão de conhecimentos e interrompe em parte o conhecimento e valorização das práticas alternativas medicinais.

Florística das plantas medicinais da comunidade

As 63 espécies medicinais citadas durante o trabalho estão reunidas em 37 famílias botânicas. Dessas famílias, destacaram-se com maior número de espécies, *Lamiaceae*, com 7 (11%); *Fabaceae*, com 5 (8%); *Asteraceae*, *Euphorbiaceae*, *Rutaceae* e *Zingiberaceae*, com 3 (5%) espécies cada.

Em levantamento etnobotânico realizado por Monteles; Pinheiro (2007), em um quilombo maranhense, a família que apresentou maior número de espécies também foi *Lamiaceae*, seguida de *Rutaceae*, *Asteraceae* e *Leguminosae*. A *Euphorbiaceae* apresentou-se com menor percentual. Em Ilhéus (BA), Pires *et al.* (2009) identificaram *Lamiaceae*, *Fabaceae* e *Mirtaceae* como as mais representativas.

Na comunidade em estudo, observou-se que as espécies mencionadas pelos moradores possuem uma ampla distribuição em várias famílias. A maioria das plantas indicadas foram herbáceas, arbóreas e arbustivas. As espécies herbáceas e arbustivas encontravam-se geralmente nos quintais abertos, a exemplo, a vassourinha (*Scoparia dulcis* L.), boldo (*Vernonia corndensata* Backer) e canarana (*Costus spiralis* (Jacq) Roscoe). Em canteiros foi observado o amor crescido (*Portulaca pillosa* L.), hortelã (*Menta pulegium* L.) e catinga da mulata (*Aeollanthus suaveolens* Mart. ex Spreng). Também foram observadas espécies em remanescentes florestais que cercavam algumas residências como a barba de paca (*Nepsera aquatica* (Aubl) Naudin) e a jurubeba (*Solanum paniculatum* L.).

Já as espécies arbóreas, em sua maior parte, ficam localizadas na mata próxima à comunidade, como a copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf.), o jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) e a castanheira (*Bertholletia excelsa* Bonpl.).

As plantas medicinais estão distribuídas por toda comunidade, sendo os quintais os locais onde há um maior cuidado com as plantas medicinais. Segundo Silva (2002), os quintais são os ambientes mais

explorados, pois é o local de maior contato da família. Nestes ambientes os moradores dispõem de áreas amplas, onde são cultivadas espécies hortaliças e medicinais, que são geralmente cuidadas pelas mulheres.

CONCLUSÃO

O estudo realizado mostrou que as plantas medicinais ainda são amplamente utilizadas pela população da comunidade Congregação, pois quando são acometidos por algum problema de saúde têm as ervas como a primeira forma de tratamento.

Na comunidade há um vasto número de espécies que são cultivadas em casa, principalmente nos quintais, ou extraídas dos remanescentes florestais, e que são compartilhadas entre a população.

Esses conhecimentos foram combinados às concepções vindas de um vasto campo de experimentações empíricas no curso histórico das comunidades e tiveram como principal forma de disseminação o âmbito familiar.

Percebeu-se a satisfação das pessoas em falar de suas experiências e das formas de utilização das plantas, que, até então, talvez acreditassem que seus conhecimentos não tinham muito valor para a comunidade e contribuição científica.

Diante dessa análise, ainda pode-se perceber que a Comunidade Congregação necessita de mais atenção no sentido de:

- Receber orientações quanto ao manejo adequado para que as espécies dispostas na mata não venham desaparecer da região;
- Implantar hortas comunitárias de plantas medicinais para primeiros socorros;
- Incentivar os moradores, por meio de palestras, oficinas, sobre o cultivo das plantas com a finalidade de valorizar os recursos naturais e subsidiar a renda familiar;
- Implementar estudos mais aprofundados sobre os poderes curativos das plantas para que esta comunidade possa usar com maior segurança os preparos a fim de potencializar o uso-benefício.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U. P. *Referências para o estudo da etnobotânica dos descendentes culturais do africano no Brasil*. Laboratório de Etnobotânica e Botânica Aplicada, Departamento de Botânica-CCB, Universidade Federal de Pernambuco, 1999.

ALVES JORGE, S. da S. A. *Plantas Mediciniais: Coletânea de Saberes*. Disponível em: <<http://www.docstoc.com/docs/50561792/plantas-mediciniais-colet%c3%82nea-de-saberes>>. Acesso em: 3 nov. 2011.

AMOROSO, M.C.M.; GÉLY, A. L. Uso de plantas medicinais por caboclos do baixo Amazonas, Barcarena, PA, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, v.1, p.47-131, 1988.

CARDOSO, C. M.; NASCIMENTO, S. do *Etnobotânica e os Templos Umbandistas*. 2008.133 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel no curso de Teologia-Faculdade de Teologia Umbandista). São Paulo. Abril, 2008.

CASTELLUCCI, S. *et al.* Plantas medicinais relatadas pela comunidade residente na Estação Ecológica de Jataí, município de Luís Antonio – SP: uma abordagem etnobotânica. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v.3, n.1, p.51-60, 2000.

FIDALGO, O.; BONONI, V. L. R. *Técnica de coleta, preservação e herborização de material botânico*. (Série Documentos) São Paulo. 1989. 62p.

FORZZA, R.C.; COSTA, A.; WALTER, B.M.T.; PIRANI, J.R.; MORIM, M.P.; QUEIROZ, L.P.; MARTINELLI, G.; PEIXOTO, A.L.; COELHO, M.A.N.; BAUMGRATZ, J.F.A.; STEHMANN, J.R.; LOHMANN, L.G. *Angiospermas in Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB128482>>. Acesso em: 13 jan. 2014

GIRALDI, M.; HANAZAKI, N. Uso e conhecimento tradicional de plantas medicinais no Sertão do Ribeirão, Florianópolis, SC, Brasil. *Acta botanica Brasílica*, v.24, n.2. 2010.

MARTINS, E. R.; CASTRO, D. M. de; CASTELLANI, D. C.; DIAS, J. E. *Plantas medicinais*. Viçosa: Editora UFV: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 220p.

MONTELES R., PINHEIRO C. U. B. Plantas medicinais em quilombo maranhense: Uma perspectiva etnobotânica. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*. v. 7, n. 2. 2007.

MOREIRA, R.C.T.; COSTA, L.C.D.B.; COSTA, R.C.S. & ROCHA, E.A. Abordagem etnobotânica acerca do uso de plantas medicinais na Vila Cachoeira, Ilhéus, Bahia, Brasil. *Acta Farmacéutica Bonaerense* V.21, p. 205-211. 2002.

PEREIRA, C.O.; LIMA, E.O.; OLIVEIRA, R.A.G.; TOLEDO, M.S.; AZEVEDO, A.K.A.; GUERRA, M.F. & PEREIRA, R.C. 2005. Abordagem etnobotânica de plantas medicinais utilizadas em dermatologia na cidade de João Pessoa-Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 7: 9-17.

PILIACKAS, V. D.D.; PILIACKAS, J.M.; BARBOSA, L.M.; SILVA JR, J.L.Jr. & CANUTO, M.H. Análise Etnobotânica das Plantas Medicinais e sua Influência sobre o Ambiente da Cidade de Diamantina, Minas Gerais (MG), Brasil. *Publs. Avulsas do Instituto Pau Brasil*. n.10, dez. 2011.

PIRES, M. V.; ABREU, P. P.; SOARES, C. S.; SOUZA, B.; MARIANO, D.; SILVA, D.; ROCHA, E. A. Etnobotânica de terreiros de candomblé nos municípios de Ilhéus e Itabuna, Bahia, Brasil. *R. Bras. Bioci*, v. 7, n. 1, p. 3-8. 2009.

RODRIGUES J. S. C. Estudo Etnobotânico das Plantas Aromáticas e Medicinais. In: Figueiredo A. C., J.G. Barroso, L. G. Pedro. *Potencialidades e Aplicações das Plantas Aromáticas e Medicinais*. Curso Teórico-Prático. p. 168-174, 3ª Ed. 2007.

RODRIGUES, V. E. G.; CARVALHO, D. A. de. Levantamento Etnobotânico de Plantas Medicinais no Domínio do Cerrado na Região do Alto Rio Grande – Minas Gerais. *Ciênc. agrotec. Lavras*, v.25, n.1, p.102-123, 2001.

RODRIGUES, A. C. C.; GUEDES, M. L. S. Utilização de Plantas Medicinais no Povoado Sapucaia, Cruz das Almas – Bahia. *Revista Brasileira Plantas Medicinais, Botucatu*; v. 8, n.2, p. 1-7, 2006.

SANTOS, J. F. L.; AMOROZO, M. C. M.; MING, L. Uso popular de plantas medicinais na comunidade rural da Vargem Grande, Município de Natividade da Serra, SP. *Revista Brasileira de plantas medicinais, Botucatu*, v.10, n.3, p.67-81, 2008.

SILVA, M. P. L.; GUIMARÃES, O.S.; ALMASSY Jr, A.A.; SILVA, F.S. & MARTINS, G.N. Levantamento Etnobotânico e Etnofarmacológico de Plantas Medicinais Utilizadas por Comunidades Rurais de Mutuípe-BA. *Magistra* v. 22, n. 1, p. 08 -13. 2010.

SILVA, R. B. L. e. *A etnobotânica de plantas medicinais da comunidade quilombola de Curiaú, Macapá-AP, Brasil*. 2002. 172 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém 2002.

SILVA, T. S.; FREIRE, E. M. X. Abordagem etnobotânica sobre plantas medicinais citadas por populações do entorno de uma unidade de conservação da caatinga do Rio Grande do Norte, Brasil. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, Botucatu*, v.12, n.4, p.427-435, 2010.

SOUSA R. C. et. al. *Etnobotânica: o uso e manejo de Plectranthus barbatus no combate de problemas hepáticos, Bragança-PA*. VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu – MG, Setembro de 2007.

SOUZA, L. F. Recursos vegetais usados na medicina tradicional do Cerrado (comunidade de Baús, Acorizal, MT, Brasil). Departamento de Ciências Biológicas, Campus de Jataí, Universidade Federal de Goiás-UFG. *Revista Brasileira Plantas Mediciniais, Botucatu*, v.9, n.4, p.44-54, 2007.

TORRES, A. R., OLIVEIRA R. A. G., DINIZ, M. F. F., ARAÚJO, E. C. Estudo sobre o uso de plantas medicinais em crianças hospitalizadas da cidade de João Pessoa: Riscos e benefícios. *Revista Brasileira de farmacognosia*. v.15 n.4. 2005

VENDRUSCOLO, G. S.; MENTZ, L. A. Levantamento Etnobotânico das Plantas Utilizadas como Mediciniais por Moradores do Bairro Ponta Grossa. *IHERINGIA*, Sér. Bot., Porto Alegre, v. 61, n. 1-2, p. 83-103, jan./dez. 2006.

VIU, A. F. M.; CAMPOS, L. Z. O.; VIU, M. A. O.; SANTOS, C. S. Etnobotânica e preservação do bioma cerrado no município de Jataí-GO. In: Resumos do V CBA – Uso e conservação de recursos naturais. *Rev. Bras. de Agroecologia*. v. 2, n.2, 2007.

A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO PARA LIDAR ADEQUADAMENTE COM RESÍDUOS AGROQUÍMICOS

Maria Bruna Martins Carvalho¹

INTRODUÇÃO

O crescente consumo de agroquímicos e a escassez de conhecimentos, pesquisas e mecanismos de controle quanto a esses produtos demonstram a necessidade de mobilidade para com o seu consumo devido aos problemas decorrentes do uso de agrotóxicos na produção agrícola brasileira.

Por um longo espaço de tempo, os agroquímicos eram considerados benéficos, uma vez que surgiram como alternativa de solucionar o problema de escassez de alimentos. No entanto, a busca por soluções alternativas ao uso dos produtos em questão é um problema em aberto, devido aos riscos a que esses expõem a população e o meio ambiente, sendo muito ampla a lista de prejuízos que podem causar.

São notórios também os problemas relacionados ao manuseio dos agrotóxicos uma vez que informações relativas às quantidades de produtos a serem utilizadas, bem como forma de aplicação e descarte das embalagens, muitas vezes, não são corretamente obedecidas.

Neste artigo, fazemos uma breve exposição sobre o que são esses produtos, seu manuseio, principais problemas relacionados ao seu uso e as políticas públicas envolvidas no seu controle.

¹ Discente do Curso de Especialização em Gestão Hídrica e Ambiental, Universidade Federal do Pará (bruna.martins20@yahoo.com.br).

OS AGROQUÍMICOS SUAS APLICAÇÕES E CONSUMO

Considerando que a necessidade de novos recursos parte do surgimento de um problema, verifica-se, com relação à utilização dos agroquímicos, uma situação similar, pois o homem, em seus primórdios, buscava cultivar os alimentos necessários para o seu consumo e sobrevivência. Com o aumento da população, surgiu a necessidade da adoção de medidas para suprir a demanda da produção de alimentos para toda a população.

Até então, a relação entre o homem e o meio ambiente se dava de forma harmônica e sustentável. Como exemplo claro disso, havia uma substância de origem animal, que tinha por nome “piretro”, utilizada na antiguidade com a função de pesticida. Com a ocorrência da industrialização (século XVIII), o homem passou a se utilizar de novos recursos e técnicas como os agroecossistemas e monocultivos, modalidades essas que tendem ao favorecimento da presença de pragas, doenças, ervas daninhas e microrganismos, obrigando assim a adoção de métodos artificiais como pesticidas, fertilizantes e outros (RODRIGUES, 2006, p.2).

Podemos considerar que em torno de 1920 iniciou-se a utilização de produtos agrotóxicos na agricultura, época essa em que pouco se conhecia a toxicologia desses produtos. Seu uso foi intensamente expandido a partir da Segunda Guerra Mundial, quando foram utilizados como armas químicas. Nesse contexto, a produção industrial mundial atingiu dois milhões de toneladas de agrotóxicos por ano.

Em curto prazo, a aplicação de produtos agroquímicos se mostrava como solução mais conveniente, no entanto, o que não se previa era “o outro lado da moeda”, ou seja, as consequências trazidas pela utilização e, principalmente, pela má utilização dos agroquímicos que, segundo a EMBRAPA, são produtos químicos empregados na área de produção, armazenamento e beneficiamento da produção agrícola, como em pastagem, proteção de florestas nativas e implantadas, de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, alterando dessa forma a composição da fauna e da flora, visando sua preservação em decorrência da

ação de seres vivos danosos; são também substâncias e produtos empregados com a função de desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores do crescimento.

As formas de aplicação dos agrotóxicos é outra questão preocupante, pois há a necessidade de orientação quanto ao produto adequado para cada fim, ao armazenamento dos agroquímicos e descarte correto das embalagens, uma vez que essas ações são muitas vezes negligenciadas.

Essas situações podem ser exemplificadas na preparação da calda (solução de água e agrotóxico), quando doses acima das recomendadas são adicionadas, pensando-se com isso potencializar o efeito do produto; outra situação similar é o descarte da sobra da calda, muitas vezes lançada no solo ou na água, causando a poluição do ambiente. Situações como essas afetam tanto aquele que lida diretamente com os agroquímicos, quanto o consumidor dos produtos advindos da produção onde foram aplicados os produtos em questão, lembrando que muitos desses produtos não possuem antídotos, sendo proibidos até mesmo em seus países de origem.

O consumo de alimentos produzidos com o emprego de produtos agrotóxicos tem crescido em larga escala, sendo o Brasil um dos maiores consumidores mundiais e a necessidade de cuidados com relação ao assunto deveria crescer na mesma proporção em vista da pluralidade de riscos a que esses expõem a população.

Em 1993, os serviços de informações toxicológicas comunicaram ao Ministério da Saúde 6.193 casos de intoxicação por pesticidas agrícolas, domésticos e raticidas. Pesquisas realizadas em diferentes estados do Brasil têm detectado a presença de agrotóxicos no leite materno, apontando também a possibilidade de ocorrência de anomalias congênitas relacionadas ao seu uso, tornando assim evidente que os problemas de saúde decorrentes dessas substâncias não se restringem tão somente ao trabalhador rural, também envolvem a população em geral. Constitui-se, portanto, num grave problema de saúde pública, demandando intervenção em diversas esferas, inclusive a implantação de um sistema de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos (ORGANIZAÇÃO

PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 1996).

O ataque das pestes às plantas normalmente se apresenta na forma de manchas, queimaduras, ferrugem, folhas murchas, sintomas provocados mais especificamente por fungos, bactérias, vírus que quase sempre só podem ser visualizados através de aparelhos adequados. Os defensivos agrícolas podem ser classificados em seis subdivisões como mostra a Tabela 1:

Tabela 1 – Classificação dos defensivos agrícolas.

1	OS <i>BACTERICIDAS</i>	Destinam-se ao controle de doenças causadas por bactérias.
2	OS <i>NEMATOCIDAS</i>	São destinados ao controle de nematoides.
3	OS <i>HERBICIDAS</i>	São os defensivos destinados ao controle do mato.
4	OS <i>FUNGICIDAS</i>	São usados no controle de doenças causadas por fungos.
5	OS <i>INSETICIDAS</i>	Destinam-se ao controle dos insetos.
6	OS <i>ACARICIDAS</i>	São os defensivos destinados ao controle de ácaros.

Fonte: Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Quanto aos herbicidas, constituem compostos que, quando aplicados às plantas, reagem com seus constituintes morfológicos ou interferem nos seus sistemas bioquímicos, originando consequências morfológicas ou fisiológicas de níveis variáveis, podendo levá-las à morte parcial ou total. A morte parcial é consequência natural da vida, sendo nas plantas representada pelas folhas que, ao envelhecerem, morrem e caem. A morte parcial não é natural, mas sim provocada pela amputação de um membro ou a poda de uma planta. Os herbicidas, quando matam a parte foliar, provocam a morte parcial, deixando as raízes e parte do caule vivos. Os herbicidas se subdividem em dois grupos: os *inorgânicos* (os principais podem ser observados na Tabela 2), que eram usados como herbicidas de contato antes do aparecimento dos herbicidas

orgânicos, atualmente, seu uso já não é muito comum; e os orgânicos (CARRARO, 1997, p. 47).

Tabela 2 – Principais Herbicidas Inorgânicos.

Principais Herbicidas Inorgânicos		
Herbicida	Fórmula Molecular	Mol
Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄	98
Arsenito de Sódio	Na ₃ AsO ₃ (+NaAsO ₂ + Na ₄ AsO ₅)	-
Clorato de Sódio	NaClO ₃	106,5
Cloreto de Sódio	NaCl	58,5
Nitrato de Sódio	NaNO ₃	85
Sulfato de Cobre Pentahidratado	CuSO ₄ . 5H ₂ O	249,5
Sulfato de Amônio	(NH ₄) ₂ SO ₄	132
Tiocianato de Amônio	NH ₄ . CHS	76

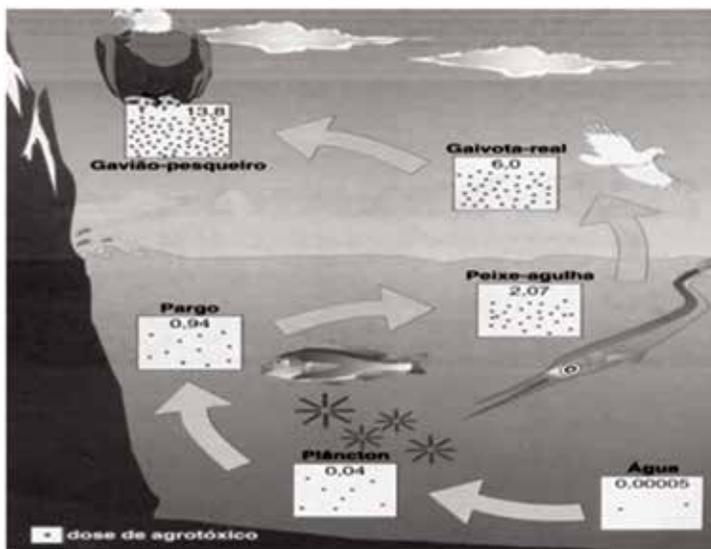
Fonte: Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

A aplicação do agrotóxico é mais uma questão passível de cuidados, uma vez que deve haver o cuidado de procurar atingir ao mínimo o ambiente que cerca o alvo que precisa ser protegido, no caso, as plantas. Em relação ao volume de aplicação, esse consiste na quantidade de líquido aplicado por área, não devendo restringir-se à área do solo, embora seja a predominante, mas definida em área foliar da cultura. A área foliar muitas vezes é muito superior à do solo. O papel da cobertura vegetal para o controle de doenças é relativo ao produto aplicado. Na pulverização, o produto é colocado em forma líquida, com o uso dos chamados pulverizadores que, por sua vez, são aparelhos que dividem o líquido em pequenas gotas e as dirigem para as partes das plantas a serem tratadas. Esses aparelhos podem ser manuais ou motorizados, costais, tracionados ou acoplados a tratores e também acoplados a aviões orgânicos.

No ciclo de vida dos agrotóxicos (Figura 1), é perceptível a permanência, em longo prazo, na cadeia alimentar, evidenciando assim a proporcão do alcance do efeito dessas substâncias.

O produtor (plâncton) concentra em seu corpo uma quantidade de agrotóxico maior do que a existente no meio aquático, porque o que foi consumido junto com a água e os nutrientes não é eliminado nem decomposto. Ao se alimentar do produtor, o consumidor primário incorpora a carga de veneno. Como durante a vida o número de produtores consumidores é muito grande, multiplica-se a quantidade de agrotóxico que se acumula na gordura corporal do consumidor primário. O mesmo ocorre com os consumidores seguintes, sendo máxima a concentração no último elo da cadeia (CARRARO, 1997, p. 50).

Figura 1 – Ciclo de vida dos Agrotóxicos.



Fonte: SARRIEGO, Educação Ambiental, *Grandes ecossistemas terrestres*, p. 137.

A ANÁLISE DE RESÍDUOS NOS ALIMENTOS

Com base na exigência legal de registro e renovação de registro, para a produção e comercialização de agrotóxicos e afins, é indispensável um relatório técnico esclarecendo a existência (ou não) de resíduos de agrotóxicos nos produtos agrícolas. Esse relatório deve fundamentar-se em uma análise laboratorial competente

e correta. A eficiência da análise de resíduos em questão depende também de um adequado experimento de campo. Em resumo, é necessário um conjunto de procedimentos, consagrados nas boas práticas agrícolas (BPA) e boas práticas laboratoriais (BPL), para que se possa chegar aos devidos resultados.

Os valores obtidos nas análises de resíduos de agrotóxicos, em conjunto com outros dados, geram os valores de limite máximo de resíduos (LMR). Até início da década de 90 os dados técnicos para registro de agrotóxicos eram insuficientes e o Limite Máximo de Resíduo (LMR) podia ser estabelecido pelas indústrias fabricantes. O LMR é a quantidade máxima de resíduo de um pesticida que pode estar legalmente presente nos nossos alimentos ou rações animais sem causar danos à saúde do consumidor e expresso em mg kg⁻¹. A partir de 1992, os índices de LMR passaram a ser estabelecidos com base em estudos de campo conduzidos no país e supervisionados segundo boas práticas agrícolas que atendem o previsto na Lei Federal de Agrotóxicos. (RODRIGUES, 2006, p.5)

É, então, mais que evidente a necessidade de profissionais preparados e competentes para o desempenho das práticas necessárias, para as análises de resíduos agroquímicos, para que possamos compreender a proporção do problema com o qual temos de lidar, para que assim sejam adotadas as medidas cabíveis.

Segundo a ANVISA, as amostras a serem submetidas à análise são coletadas nos supermercados, no último ponto antes de chegar ao consumidor, pois são retratadas as condições do alimento que chega ao consumidor no Brasil. Por meio desse sistema de amostragem, o Programa de Análises de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) mantém o controle sobre os limites máximos de resíduos de agrotóxicos impostos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), verificando se esses estão sendo devidamente obedecidos pelos produtores de alimentos. O programa também atua como sinalizador de acordo com as condições de cada estado, para que sejam tomadas ações regionais de natureza fiscal, educativa ou informativa (PETEFFI; NEDEL, 2011, p. 2).

Uma questão a ser considerada é que nem sempre os alimentos consumidos pela população são adquiridos nos supermercados, haja vista que pequenos produtores em diversos casos comercializam direto com o consumidor. Fato esse que demonstra que os alimentos comercializados dessa forma não passam por nenhum tipo de análise.

Conforme Nota Técnica de Esclarecimento sobre o Risco de Consumo de Frutas e Hortaliças Cultivadas com a aplicação de Agrotóxicos, da ANVISA, a lavagem dos alimentos em água corrente pode remover apenas parte dos resíduos de agrotóxicos contidos na sua superfície. Dessa forma, uma vez contaminados com resíduos de agrotóxicos, esses alimentos levarão o consumidor à ingestão desses resíduos.

Os agrotóxicos, quando utilizados em quantidades excessivas, em desrespeito às indicações da bula de cada produto, bem como a negligência ao intervalo de segurança (tempo entre última aplicação e colheita dos alimentos), tendem a favorecer a presença de resíduos nos alimentos em quantidades maiores que as estabelecidas na legislação e reconhecidas como seguras, deixando a população exposta a possíveis agravos à saúde. Destacamos ainda que, além do risco à saúde da população em geral, que seria a ingestão prolongada desses alimentos com agrotóxicos acima do LMR permitido, esses resultados supõem que as Boas Práticas Agrícolas não estão sendo devidamente obedecidas, gerando um aumento do risco à saúde dos trabalhadores rurais (PETEFFI; NEDEL, 2011, p. 2).

AS POLÍTICAS PÚBLICAS E OS AGROQUÍMICOS

Os agrotóxicos no Brasil foram inicialmente utilizados em programas de saúde pública, no combate a vetores no controle de parasitas, tendo posteriormente sua utilização intensificada na agricultura a partir da década de 1960.

Em 1975, os agricultores foram condicionados a comprar produtos agrotóxicos com recursos do crédito rural pelo Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), responsável pela abertura do Brasil ao comércio de agrotóxicos, ao instituir a inclusão de uma

cota definida de agrotóxico para cada financiamento solicitado (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 1996).

As questões ambientais ocupam seu espaço na Constituição, no artigo 225 do capítulo VI, em que o ambiente biologicamente equilibrado é um direito de todos, sendo bem de uso comum, essencial à sadia qualidade de vida tendo o poder público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para presentes e futuras gerações. Assim, cabe não apenas a nós, mas, também às autoridades, a função de buscar meios de minimizar os impactos da ação do homem sobre a natureza, para o bem estar da coletividade e dos recursos ambientais dos quais dependemos, lembrando que a saúde da população está diretamente vinculada à qualidade do meio ambiente e dos alimentos que são advindos dele.

[...] A Administração Pública ao planejar as suas políticas públicas deverá observar com rigor a implementação de tratamento isonômico a seus cidadãos. A saúde, sendo um direito fundamental, a ser exercido pelo Estado, é assegurada mediante a implementação de políticas públicas que propiciem à população o seu gozo efetivo.

Por meio das ações do Programa de Análises de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos, tem sido possível evitar que alimentos contaminados por agrotóxicos cheguem às mesas dos consumidores brasileiros. O Programa também permite à Agência Nacional de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde, a coleta de dados sobre uso de agrotóxicos no Brasil (PETEFFI; NEDEL, 2011, p. 2).

Com o intuito de avaliar continuamente o grau de resíduos de agrotóxicos contidos nos alimentos *in natura* que chegam ao consumidor, a ANVISA criou em 2001 o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), objetivando fortalecer a capacidade do Governo em lidar com segurança alimentar, evitando, assim, possíveis agravos à saúde da população.

Criada pela Lei nº 9.782/99, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), uma autarquia especial, vinculada ao Ministério da Saúde, com atuação em todo território nacional, apresenta, em seu art. 6º, a sua finalidade, sendo responsável pelo controle sanitário de todos os produtos e serviços submetidos à vigilância sanitária e alimentos, cabendo-lhe também a responsabilidade de aprovação para posterior comercialização e produção desses produtos no país.

A ANVISA, juntamente com as Coordenações de Vigilância Sanitária dos estados da Federação envolvidos nesse programa, coordena o PARA, realizando os processos de coleta e envio dos alimentos para os laboratórios (PETEFFI; NEDEL, 2011, p. 7).

A partir da junção entre os valores obtidos nas análises de resíduos de agrotóxicos e o conjunto de outros dados, é possível a obtenção dos valores de limites máximos de resíduos (LMR). Consideramos, assim, o LMR como a quantidade máxima de resíduo de um pesticida nos nossos alimentos sem causar danos à saúde do consumidor, esses valores são normalmente expressos em mg kg-1. A partir de 1992, os índices de LMR passaram a ser estabelecidos com base em estudos de campo conduzidos no país e supervisionados segundo boas práticas agrícolas que atendam ao previsto na Lei Federal de Agrotóxicos. Essa lei, nº 7.802, é de 11 de julho de 1989.

O PARA, a partir de dados coletados, constatou que o tomate, o morango e a alface foram os alimentos que apresentaram os maiores números de amostras irregulares referentes aos resíduos de agrotóxicos durante o ano de 2007. Os problemas detectados nas análises das amostras concentram-se nos teores de resíduos acima do permitido e no uso de agrotóxicos não autorizados para essas culturas.

Por essa série de motivos, foi realizada a Recomendação nº 02/08 – 4ª CCR/MPF, de 12 de setembro de 2008, que, segundo informações técnicas da própria Agência Nacional de Vigilância Sanitária, demonstraram que o ingrediente ativo Metamidofós apresenta alta toxicidade aguda e neurotoxicidade, proibindo, assim, o

registro desses agrotóxicos, seus componentes e afins (PETEFFI; NEDEL, 2011, p. 7).

O Instituto de defesa do Consumidor (IDEC), órgão de referência nacional nas causas que envolvem conflitos entre consumidores versus serviços e produtos, comentou os dados apresentados pelo PARA e chegou a propor uma lista de sugestões de aperfeiçoamento que o programa deve buscar, tais como: 1. Reavaliar a autorização no país de determinados agrotóxicos que estão sendo comercializados e utilizados em culturas para as quais são proibidos e qual a responsabilidade das indústrias de agrotóxicos em relação a esse efeito; 2. Ampliar e apoiar o programa em nível Estadual; 3. Exigir a identificação de origem do produto de modo a proporcionar a sua rastreabilidade; 4. Divulgar informações mais completas dos alimentos analisados, contendo características agronômicas, mercadológicas e geográficas dos mesmos; 5. e ainda sugestões sobre um sistema de informações mais eficiente à população possibilitando a mesma tomar decisões mais consistentes sobre o que está comprando e opções de outros produtos. Por exemplo, hortaliças orgânicas (ALMEIDA, *et al.* 2009, p. 93).

Segundo Costa e Rohlfs (2012), apesar da criação de leis, portarias e resoluções na tentativa de controle e diminuição do uso de pesticidas, no Brasil vem acontecendo um aumento significativo do uso desses compostos, principalmente dos agrotóxicos proibidos em outros países, em que os empresários do setor de defensivos agrícolas enxergam no Brasil a única oportunidade de continuidade de seu empreendimento, comercializando agrotóxicos condenados em seus países de origem, que são altamente e comprovadamente patogênicos, mas que ainda não foram proibidos no Brasil.

No entanto, considerando a proibição de determinados agrotóxicos a certos tipos de culturas, é coerente verificarmos que existem hoje diversos tipos dessas substâncias que são terminantemente proibidas, ou, em outros casos, de uso limitado em diver-

sof países do mundo, sendo que no Brasil seu uso é permitido, tratando-se de mais uma questão a ser repensada quanto ao tema da utilização de agroquímicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo Almeida *et al.* (2009), o papel de assegurar alimentos promotores de saúde, como no caso das hortaliças, passa por uma abordagem voltada essencialmente à ação direta do Estado brasileiro, através de políticas públicas. Sendo assim, ignorar o quadro latente de contaminação desse grupo de alimentos e os reflexos disso no ambiente e nos trabalhadores, além dos consumidores, consiste numa atitude política equivocada e inaceitável frente ao atual contexto da democracia brasileira.

Faz-se necessária, assim, a adoção de medidas voltadas para a minimização dos problemas advindos pela utilização dos agrotóxicos, dentre eles, o incentivo aos meios de substituição desses produtos na produção de alimentos. Uma alternativa seriam as formas de controle biológico, que, na maioria das vezes, são práticas simples, que exigem materiais de fácil acesso.

São várias as maneiras de se exercer um controle biológico, entre elas: drenagem de águas paradas nas proximidades das lavouras; plantação de vários tipos de vegetais (policultura); manutenção de parte de ecossistema natural (o plantio não ocupa toda a área disponível); introdução nas áreas de cultura de insetos que são predadores das pragas, não dos vegetais que estão sendo cultivados (CARRARO, 1997 p. 67).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, V. *et al.* Agrotóxicos em hortaliças: segurança alimentar, riscos socioambientais e políticas públicas para promoção da saúde. *Tempus. Actas em Saúde Coletiva*, v. 4, n. 4, p. 84-99. 2009. Disponível em: <http://www.aeadf.org.br/artigo_756_unb.pdf>. Acesso em: 1 jan. 2012.
- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. artigo 225 do capítulo VI, Brasília, DF: Senado, 1988.
- CARRARO, G. *Agrotóxico e Meio Ambiente: Uma Proposta de Ensino de Ciências e Química*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS Instituto de Química (Campus do Vale) Área de Educação Química, 1997. Disponível em: <<http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdidlivrospdf/agrotoxicos.pdf>>. Acesso em: 23 dez. 2011.
- COSTA, F.; ROHLFS, D. *Resíduos de agrotóxicos em alimentos: implicações para saúde pública e meio ambiente*. *Arquivos Upload*. Disponível em: <<http://www.cpgls.ucg.br/ArquivosUpload/1/File/V%20MOSTRA%20DE%20PRODUO%20CIENTIFICA/SAUDE/52.pdf>>. Acesso em: 1 jan. 2012.
- EMBRAPA. Glossário. Sistemas de produção, nº. 6, ISSN 1679-8869 Versão eletrônica, Dezembro de 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoPrimSegSafraSulMG/glossario.htm>>. Acesso em: 24 dez. 2011.
- ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. *Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos*. OPAS/OMS Representação do Brasil, Brasília, 1996 <<http://www.opas.org.br/sistemaarquivoslivro2.pdf>>. Acesso em: 23 dez. 2011.
- PETEFFI, J.; NEDEL, R. *Política pública como instrumento para reduzir o uso indevido de agrotóxicos metamidofós*. *Guaíba ulbra*. Disponível em: <<http://guaiba.ulbra.tche.br/pesquisa/2009/artigos/direito/salao/491.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2011.
- RODRIGUES, N. *Agrotóxicos: análises de resíduos e monitoramento*, V.7, Out. 2006. Disponível em: <http://www.multiciencia.rei.unicamp.br/artigos_07a_09_7.pdf> Acesso em: 24 out. 2011.

CONSTRUÇÃO DE UMA COMPOSTEIRA PARA A REUTILIZAÇÃO DE MERENDA ESCOLAR E MINIMIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NA ESCOLA MUNICIPAL MARIA APARECIDA ROSA, EM CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA, PARÁ

Mayara Suellen Costa Bessa¹, Fabiana Bassani², Ana Emília Silva Carvalho³, Maxwell Lima Santos⁴, Fernando Leite Silva⁵

INTRODUÇÃO

A problemática que gira em torno dos resíduos sólidos urbanos (RSU) não é novidade. Segundo informações da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB (IBGE, 2002), no Brasil, são coletadas 228.413 toneladas diárias de RSU. Dessa quantidade, a maioria é depositada em locais impróprios como os lixões, o que acarreta a poluição do solo, de cursos de água

¹ Discentes do Curso de Graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental, IFPA (mayarasusu@hotmail.com).

² Tecnóloga Ambiental (UTFPR), Mestre em Engenharia Urbana (UEM).

³ Discentes do Curso de Graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental, IFPA (mayarasusu@hotmail.com).

⁴ Discentes do Curso de Graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental, IFPA (mayarasusu@hotmail.com).

⁵ Discentes do Curso de Graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental, IFPA (mayarasusu@hotmail.com).

superficiais e do lençol freático. Em outras condições, os resíduos são dispostos em aterros sanitários sem receber qualquer tratamento prévio, o que resolve o problema temporariamente, pois muitas cidades já têm sofrido com a carência de áreas para recebimento de seus resíduos.

Além disso, práticas, como a reutilização, o reaproveitamento e a reciclagem (os 3R's), que diminuiriam a quantidade de resíduos a ser disposta nos locais de destinação final, não são muito comuns para a realidade brasileira. Segundo D'Almeida & Vilhena (2002), o Brasil recicla menos de 5% dos RSU gerados.

A compostagem é um processo biológico de decomposição de materiais orgânicos, que possui como produto final o húmus, material estabilizado, de cor escura e rico em partículas coloidais, que, quando aplicado no solo, melhora suas características físicas para fins de produção vegetal (MONTEIRO, 2001). A compostagem pode ser considerada como uma forma de reaproveitar materiais orgânicos (cascas de frutas, verduras, restos de podas, dentre outros) que iriam para as lixeiras, diminuindo a demanda por áreas para destinação final, além de produzir um composto condicionante para o solo.

Para obter bons resultados, o processo da compostagem é dependente primeiramente da separação adequada dos resíduos na fonte, orgânicos dos inorgânicos, para evitar que outros materiais indesejáveis, de tempo de decomposição mais longo, como plástico e papel, sejam introduzidos na leira e dificultem ou impeçam a atividade biológica. Outros fatores, como o tamanho das partículas utilizadas, aeração, temperatura interna da leira, umidade e relação carbono/nitrogênio, interferem na velocidade de decomposição e devem ser controlados para melhores resultados (FERNANDES & SILVA, 1996). A compostagem não exige grandes áreas, equipamentos especiais nem muito investimento. Trata-se de um processo simples que pode ser feito em pequena escala nas residências, escolas, feiras, comércios, enfim, em todas as fontes geradoras.

As escolas são grandes geradoras de resíduos sólidos, produzindo tanto materiais recicláveis – principalmente papel – como orgânicos, os resultantes da preparação da merenda escolar e dos refeitórios.

Nesse contexto, este trabalho visou avaliar o reaproveitamento de resíduos orgânicos, como restos de merenda escolar e folhas de árvore, de uma escola no município de Conceição do Araguaia-PA para produção de húmus, a partir da compostagem. O reaproveitamento desses resíduos na escola minimizaria a quantidade de resíduos que têm como destino final o lixão da cidade, e podem ser usados como condicionantes do solo na produção de hortaliças para merenda escolar ou na ornamentação da escola.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Escola Municipal de Ensino Fundamental Maria Aparecida Rosa, localizada no Bairro Emerêncio, em Conceição do Araguaia, Pará, no período de setembro a novembro de 2011. A escola possuía em torno de 600 alunos que estudavam no período da manhã e à tarde, além de docentes e funcionários.

A área que comportou a composteira foi previamente isolada com cerca de arame para evitar a entrada de animais indesejáveis.

Os resíduos sólidos orgânicos utilizados para montagem da pilha de compostagem foram: restos de merenda escolar, folhas de árvore e esterco bovino decomposto. Esses materiais foram usados em quantidade proporcional de 1/1/2, respectivamente, em função da relação Carbono/Nitrogênio ideal de 25:1 (FERNANDES e SILVA, 1996), ou seja, para cada quilo de merenda eram adicionados um quilo de folhas de árvore e dois quilos de esterco para que houvesse desenvolvimento microbiano.

Primeiramente, foram recolhidos diariamente – exceto sábados e domingos – os resíduos orgânicos usados no preparo da merenda (como cascas e talos de beterraba, cenoura, restos de cheiro verde) e o que sobrava das refeições dos alunos: arroz, feijão, legumes, verduras e cascas de frutas. Todo o material era pesado em uma balança de uso doméstico, com capacidade de 50 Kg, e conduzido em baldes ao local reservado para a composteira, no pátio da escola.

As folhas secas de árvore utilizadas no experimento foram recolhidas no pátio da escola e colocadas em um saco plástico, pesadas e trituradas. A trituração é importante para diminuir o diâmetro do material, pois, segundo Fernandes e Silva (1996), quanto mais fina a granulometria, maior é a área exposta à atividade microbiana, o que promove o aumento das reações bioquímicas, por aumentar a área superficial de contato com o oxigênio.

O esterco bovino decomposto foi gentilmente cedido pelo viveiro municipal para realização do experimento. A cada dia de experimento, pesava-se a quantidade a ser adicionada em função do peso de merenda recolhida.

Diariamente, após a coleta, os resíduos eram colocados no chão não impermeabilizado, misturados e deixados para curtir. Na ocorrência de precipitação, eram cobertos com uma lona plástica preta para evitar a entrada de água em excesso. O período de recebimento dos resíduos durou dois meses (setembro e outubro) e o tempo de maturação estendeu-se por mais 30 dias, totalizando 90 dias de experimento. A Figura 1 apresenta a montagem da leira na fase inicial.

Figura 1 – Montagem da leira de compostagem na fase inicial.



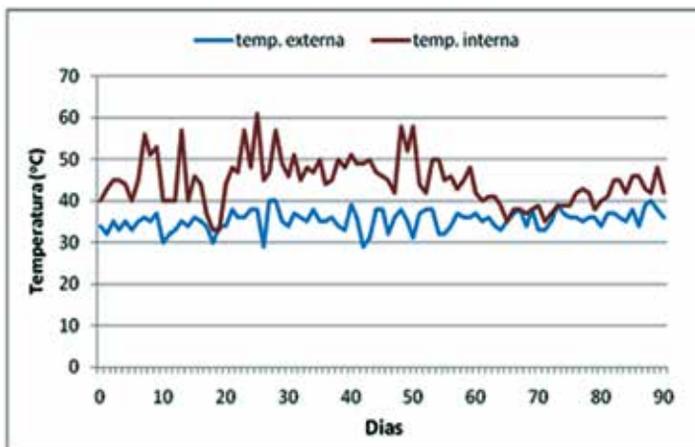
Durante o experimento, foram controlados os seguintes parâmetros:

- *Temperatura*: aferiu-se diariamente com termômetro de bulbo de mercúrio a temperatura interna e externa da leira;
- *Aeração*: realizou-se manualmente revolvimento da leira por meio de uma enxada, quando a temperatura interna registrava próximo aos 60°C ou quando visualmente identificava-se a compactação do composto;
- *Umidade*: o controle da umidade foi feito através da adição de água sobre a leira sempre que necessário, procurando mantê-la próximo aos 60%;
- *pH*: coletou-se uma amostra do material, que foi encaminhada ao Laboratório do IFPA, e mediu-se o pH através do pHmetro digital portátil. Esse procedimento foi tomado duas vezes durante o experimento: uma na terceira e outra na sétima semana.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A compostagem apresentou oscilações de temperatura durante o experimento, conforme o esperado. Inicialmente, a temperatura interna da pilha apresentou-se entre 40 e 45°C, quando ainda a atividade biológica estava iniciando o processo de decomposição. Após essa fase, a temperatura começou a aumentar a partir do sétimo dia e chegou a atingir até 61°C (Figura 2). Nessa fase, ocorre a erradicação dos organismos patogênicos na leira. Segundo Suszek (2005), nesse período de temperaturas elevadas há uma rápida degradação da matéria orgânica e, à medida que a matéria orgânica fica menos disponível, o calor produzido pelas reações exotérmicas associadas ao metabolismo microbiano tende a diminuir.

Figura 2 – Variação da temperatura da pilha de compostagem em função do tempo.



As oscilações de temperatura, a partir do sétimo até o quinquagésimo dia, possivelmente, deveram-se à adição diária de materiais à pilha e ao revolvimento dessa. Algumas quedas de temperatura, observadas entre 18 a 20 de experimentação, podem ter sido em função da adição em excesso de água. A temperatura interna da leira sempre foi acima ou igual à temperatura ambiente. O decréscimo de temperatura foi observado a partir da oitava semana, quando a compostagem atingiu sua fase de maturação (Figura 2). A partir de então, a temperatura da leira variou em função da temperatura do ambiente (externa).

O revolvimento foi realizado a cada três dias, conforme se verificava a compactação da pilha ou devido à mistura dos materiais que eram adicionados. Segundo Rossi (2002), o revolvimento é importante para fornecer entrada de ar, vital à atividade microbiana; os microrganismos aeróbios necessitam de oxigênio para oxidar a matéria orgânica que lhes serve de alimento. A partir do decréscimo da temperatura e a atividade biológica menor, a frequência do revolvimento também diminuiu.

Nas terceira e sétima semanas, o pH foi medido e apresentou-se alcalino: 7,9 e 8, respectivamente. O pH inicial apresenta-se ácido e a passagem à fase termófila (temperatura entre

45°C e 85°C) faz com que o pH eleve-se para a faixa de 7,5 a 9,0 (SUSZEK, 2005).

A umidificação da leira era realizada quando havia necessidade, buscando mantê-la próxima a 60%. Segundo Neves (2007), o excesso de água diminui o oxigênio consumido pela atividade microbiana e reduz a velocidade de decomposição, o que pode ter justificado a queda de temperatura nos dias 6, 7, 13, 14 e 15 do experimento.

O produto final da compostagem apresentou-se homogêneo, não sendo possível identificar a maioria dos materiais de origem; com cor escura, sem odor e de bom aspecto (Figura 3).

Figura 3 – Aspecto final do composto.



Ao final, ainda era possível identificar alguns fragmentos de folhas e talos que não haviam sido totalmente decompostos por apresentarem elevado teor de carbono. Isso não impede o uso do composto e os materiais de maior diâmetro são facilmente retirados com peneiramento.

CONCLUSÃO

Os resíduos sólidos orgânicos gerados na escola e utilizados neste trabalho – restos da preparação da merenda escolar e do refeitório – são passíveis de serem reaproveitados como matéria-prima para o processo de compostagem.

O composto final apresentou boa aparência, com cor escura, no aspecto húmus, e variação considerável dos parâmetros analisados.

A compostagem é uma forma viável e simples de reaproveitar resíduos orgânicos, gerando um produto final que pode ser comercializado ou utilizado na própria escola no cultivo de hortaliças ou na ornamentação.

Com o reaproveitamento desses resíduos orgânicos na escola, minimizam-se os problemas decorrentes do elevado volume de resíduos lançados ao ambiente, como poluição do solo, ar e água.

Espera-se que este trabalho possa servir de incentivo e se tornar prática nas escolas, desempenhando assim uma ação educativa destinada aos alunos e à comunidade.

REFERÊNCIAS

D'ALMEIDA, M. L. O. & VILHENA, A. *Lixo Municipal – Manual de gerenciamento integrado*. 2 ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2002.

FERNANDES, F. & SILVA, S. M. C. P. da. *Manual Prático para a compostagem de biossólidos*. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 1996.

_____. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000. IBGE, Rio de Janeiro, 397 pp., 2002.

MONTEIRO, J. H. P. *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*. Rio de Janeiro: Editora ABAM, 2001.

NEVES, I. P. *Compostagem – Dossiê Técnico*. Bahia: 2007.

ROSSI, M. G. L. *Compostagem Doméstica de Lixo*. São Paulo: Fundacentro, 2002.

SUSZEK, M. *Efeitos da inoculação na compostagem e vermicompostagem de resíduos sólidos verdes urbanos*. Cascavel. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2005.

AValiação DO POTENCIAL DE EXPANSÃO DO SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA- PECUÁRIA-FLORESTA NA RECOMPOSIÇÃO DE PAISAGENS SUSTENTÁVEIS EM PARAGOMINAS, PA

Siglea Sanna de Freitas Chaves¹, Lucieta Guerreiro Martorano², Paulo Campos Christo Fernandes³, Daiana Carolina Antunes Monteiro⁴, Rodrigo Figueiredo Almeida⁵, Jamil Chaar El Husny⁶

INTRODUÇÃO

A crescente demanda pelo fornecimento de alimentos saudáveis e produzidos de forma sustentável vem impondo mudanças nos paradigmas em sistemas de produção agropecuários brasileiros. No atual cenário que envolve a produção de alimentos em larga escala e com sustentabilidade, o mercado internacional tem buscado compatibilizar a capacidade de suporte das

¹ Discente do Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/Universidade de São Paulo – Piracicaba, SP (siglea@usp.br; siglea@hotmail.com).

² D.Sc, Pesquisadora A da Embrapa Amazônia Oriental e Professora de Pós-Graduação na Universidade do Estado do Pará – Belém, PA.

³ D.Sc, Pesquisador A da Embrapa Amazônia Oriental – Belém, PA.

⁴ Discente do Curso de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/Universidade de São Paulo – Piracicaba, SP.

⁵ D.Sc, Pesquisador A da Embrapa Amazônia Oriental – Belém, PA.

⁶ Discente do curso de Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural da Amazônia – Belém, PA.

terras com as potencialidades edafoclimáticas e com o sistema de manejo do solo e da água, nas áreas produtivas. A intensificação do uso da terra, ao integrar componentes agrícolas, pecuários e florestais em uma mesma área, assumiu papel de destaque junto aos modelos conservacionistas tanto no aspecto social, quanto no econômico e ambiental (DIAS-FILHO, 2011).

A recuperação de pastagens de baixa produtividade apresenta-se como estratégia de manejo que mantém o equilíbrio do sistema agropecuário, pois inibe a abertura de novas áreas e não compromete o rendimento da produção. Ao inserir culturas agrícolas, os custos são amortizados ao mesmo tempo em que se promove a diversificação da unidade produtiva, proporcionando maior rendimento ao produtor rural (KLUTHCOUSKI *et al.*, 2003). Segundo Amézquita *et al.* (2008), pastagens bem manejadas apresentam grande eficiência para acumular carbono no solo e oferecem alimentos com qualidade nutricional aos ruminantes, auxiliando na mitigação de gases de efeito estufa pelo sistema produtivo. Outro aspecto importante que deve ser considerado é que o Governo Federal vem adotando medidas decisivas para diminuir a taxa de desflorestamento na Amazônia (Decreto nº 6321/2007) e incentivando o uso de práticas sustentáveis.

Entre os estados da Amazônia, o Pará apresenta potencial de expansão da fronteira agrícola, mas o grande desafio é implementar os pressupostos de uma agricultura de baixo carbono, em consonância com o programa ABC. O município de Paragominas, localizado no nordeste paraense, é caracterizado como um dos principais polos de produção de carne, grãos e madeira do estado. A região nordeste paraense possui extensas áreas destinadas a lavouras e pastagens, atividades que foram incentivadas nas décadas de 1960 a 1970 (século XX) por projetos de colonização, políticas de desenvolvimento regional e incentivo à imigração. O processo de ocupação desordenada culminou no aumento do desflorestamento na região, ocasionando fortes problemas ambientais, sociais e econômicos. Ao avaliar os dados obtidos pelo PRODES (Programa de Monitoramento da Floresta

Amazônica), com base em monitoramento remoto pelo INPE, nota-se que o ano de 2004 apresentou elevadas perdas da cobertura florestal, totalizando 8.870 km². Iniciativas vêm mudando essas perdas florestais, ampliando-se a recomposição de paisagens, tendo como exemplo o município de Paragominas que se encontra na lista de municípios verdes, pela adoção de estratégia de produção agropecuária sustentável.

As emissões de metano e óxido nitroso, bem como os estoques de carbono, devem ser computados nas estimativas de balanços GEE, em inventários e agendas de mudanças climáticas. Entre os pressupostos de uma agricultura de baixo carbono (Programa ABC), os sistemas de produção devem apontar indicadores de mitigação de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) para atmosfera. Melhorias na qualidade das pastagens, plantios de espécies florestais, conforto ambiental e ganhos em produtividade do rebanho são evidências constatadas em áreas no Brasil com integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) em plantio direto. Estudos evidenciam que há maior eficiência no uso da terra, reduções nas forças de desflorestamento, pela maior eficiência nas áreas antropizadas, recomposição de paisagens capazes de possibilitar a produção agrícola e ecoturismo no empreendimento rural, mitigação de gases de efeito estufa, devido ao aporte de carbono, conservação do solo e água e contribuição com a biodiversidade. No Pará, o iLPF vem sendo implantado desde a década de 1980, sendo a região nordeste do estado pioneira na implantação desse modelo produtivo, através de parcerias formadas entre produtores locais, pesquisadores, extensionistas e técnicos agrícolas do setor agropecuário (FERNANDES *et al.*, 2008). Esse sistema de produção apresenta-se como uma alternativa na recuperação de áreas degradadas, aumentando a eficiência na produção de alimentos e serviços ecossistêmicos à sociedade, respeitando os preceitos do manejo conservacionista.

Objetivou-se neste trabalho avaliar o potencial de expansão do sistema iLPF em Paragominas, procurando apontar evidências da produção de alimentos com bases sustentáveis.

MATERIAL E MÉTODOS

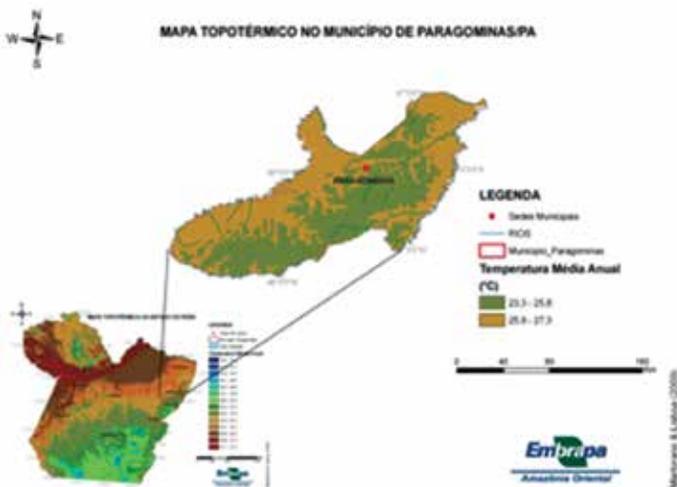
O município de Paragominas está localizado no Nordeste Paraense, cujas coordenadas geográficas são: 2° 59' 58,37''S e 47° 21' 21,29''W. Predominam na região solos do tipo Latossolo Amarelo e altitudes na faixa de 100 a 200 m. Ao avaliar as informações apresentadas em Martorano *et al.* (1993), observa-se que o município se enquadra na tipologia climática que vai de Af3, contendo Am1, Am2 e Am3, o que indica uma gradação no regime térmico e hídrico no município. Foram consultados também dados disponibilizados no Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA/IBGE (<http://www.sidra.ibge.gov.br/>), para avaliar o efetivo de rebanho bovino, bem como dados monitorados pelo Projeto de Monitoramento do Desflorestamento na Amazônia Legal (PRODES/INPE), disponibilizados em <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.html>, visando obter informações referentes às taxas de desflorestamento. Consultou-se, ainda, o Censo Agropecuário de 2006 para avaliar as dimensões das áreas de pastagem do município de Paragominas. Para subsidiar as análises referentes ao potencial climático no município, foram extraídas informações topoclimáticas de Martorano *et al.* (2011), tendo-se como ponto focal a área de abrangência do município e utilizando-se recursos metodológicos com base em ferramentas de geomática.

Utilizou-se planilha Excel e fez-se a análise de dispersão das variáveis analisadas para obter evidências do potencial de expansão do sistema iLPF em Paragominas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se que em termos de condições topotérmicas o município de Paragominas é regido por temperaturas que variam entre 23,3°C a 27,3°C (Figura 1).

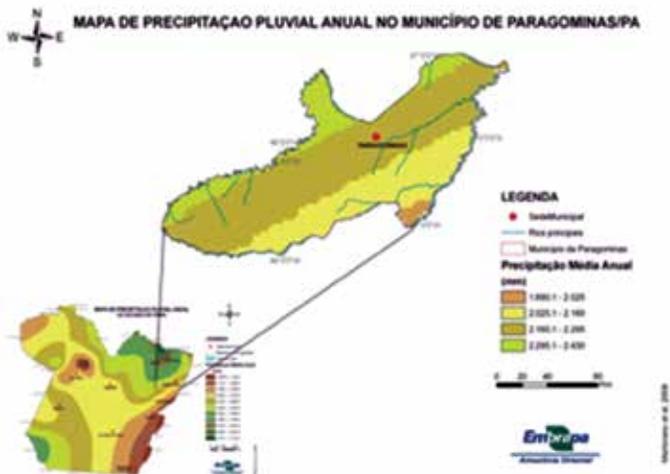
Figura 1 – Mapa topotérmico do município de Paragominas, PA.



Fonte: Martorano & Lisboa (2009).

A precipitação pluvial varia anualmente entre 1.890,1 a 2.430 mm (Figura 2) e a umidade relativa do ar apresenta, em termos de média anual, valores da ordem de 81%.

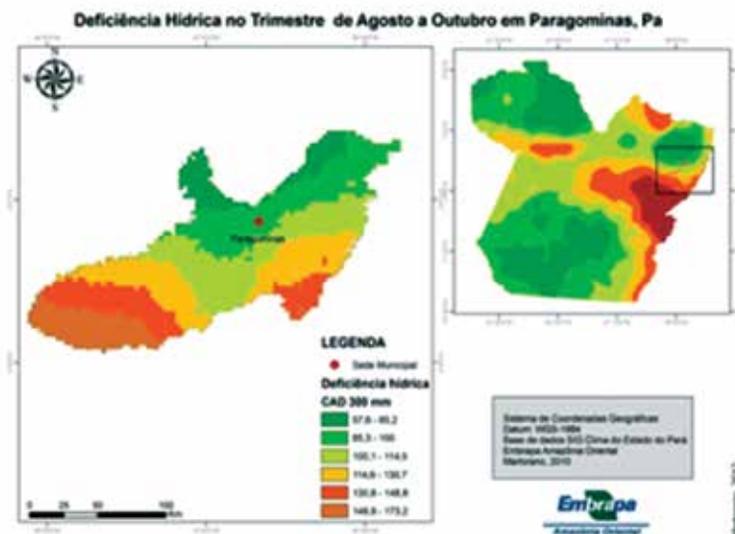
Figura 2 – Mapa de precipitação pluvial anual de Paragominas, PA.



Fonte: Martorano *et al.* (2009).

A maior oferta pluvial ocorre entre os meses de dezembro e maio, com médias mensais variando entre 150,0 a 400,0 mm, sendo março o mês mais chuvoso (MARTORANO *et al.*, 2011). O trimestre com menor atividade pluvial corresponde aos meses de agosto a outubro, conforme é possível visualizar na Figura 3.

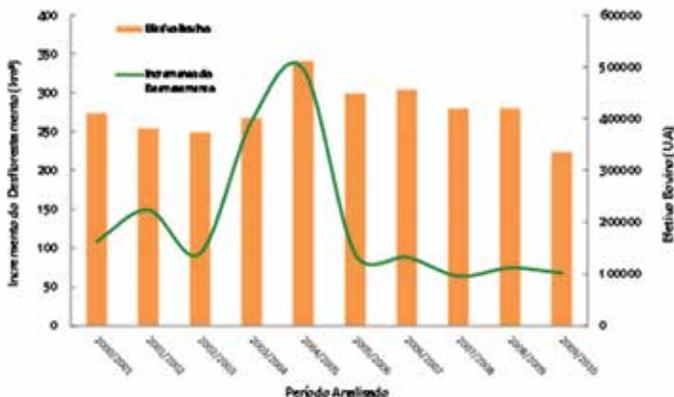
Figura 3 – Mapa de deficiência hídrica do período de menor índice pluvial de Paragominas, PA.



Fonte: Martorano *et al.* (2012).

Ao se analisar os dados do PRODES e do SIDRA, verificou-se que o desflorestamento em Paragominas reduziu nos últimos cinco anos. Na Figura 4, nota-se que, no período entre 2000 a 2010, houve um incremento no desflorestamento entre 2004 e 2005, da ordem de 2% e, de 2009 a 2010, as taxas ficaram em 0,35%, indicando reduções nos últimos cinco anos do período analisado. Detectou-se também quedas no efetivo de rebanho que contava, em 2004, com 510.807 e, em 2010, com 335.180 animais.

Figura 4 – Relação entre efetivo bovino e incremento do desflorestamento em Paragominas, PA.



Fontes: IBGE e INPE

Esses dados evidenciam que os produtores mudaram suas estratégias de uso da terra. A introdução do sistema integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) reforça a mudança de paradigma no sistema de produção da pecuária extensiva, em que há interesse do produtor em recuperar áreas com baixa produtividade agropecuária, priorizando a diversificação da produção e minimizando a abertura de novas áreas florestadas. Os dados do Censo Agropecuário de 2006 indicam expansão do iLPF, pois em 2005 o município apresentava 1.028 ha com iLPF e passou para 5.000 ha em 2010, segundo dados da secretaria municipal de agricultura. Tais constatações indicam a expansão desse sistema na região e seu potencial de recomposição da cobertura vegetal, consolidando a denominação de Paragominas como município verde.

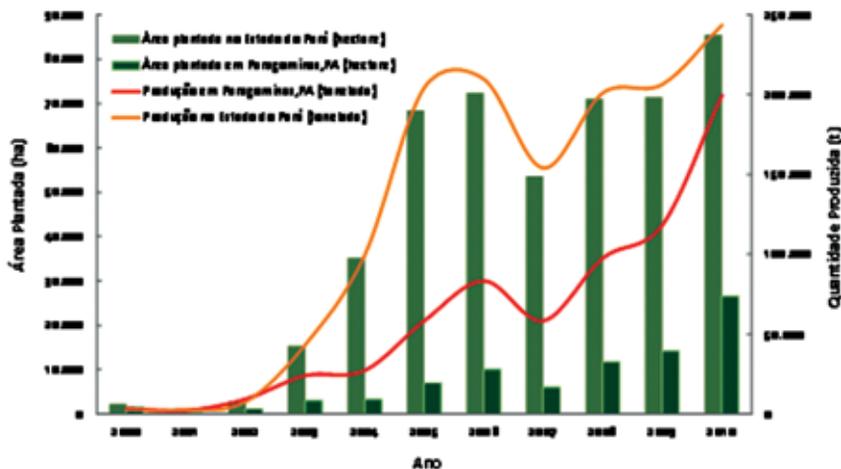
Ressalta-se que o sucesso na implantação do sistema iLPF está diretamente ligado à escolha de espécies indicadas para a determinada região (FERNANDES *et al.*, 2008; DIAS-FILHO, 2011; SARMENTO, 2007). Ao estudar um sistema silvipastoril

em Paragominas, Sarmiento (2007) encontrou resultados positivos no consórcio de espécies florestais com forrageiras. No referido trabalho, foram comparadas diferentes espécies arbóreas e capins, ele também indicou o sistema formado por paricá e braquiarião como o de maior chance de sucesso do ponto de vista da produção florestal, devido ao rápido crescimento do paricá e sua alta taxa de sobrevivência em SAF, e o braquiarião por apresentar hábito de crescimento ereto e menor competitividade com as árvores associadas.

A implantação de árvores na pastagem promove aumento da biodiversidade, conservação do solo, sequestro de carbono, além de melhorar a ambiência dos animais (MENDES *et al.*, 2010; DIAS-FILHO, 2011). A ambiência animal está relacionada com os efeitos do clima sobre o bem-estar animal, entre os fenômenos meteorológicos que mais influenciam na ambiência animal estão a temperatura, a umidade relativa e a radiação solar. Ao estudar gado leiteiro, Antunes *et al.* (2009), observou que o estresse calórico reduziu a eficiência produtiva e reprodutiva do rebanho. Mendes *et al.* (2010) indicam o sombreamento natural, arborizado, como a técnica mais simples e de menor custo, uma vez que as árvores têm maior eficiência em resfriamento ambiental em relação a abrigos artificiais. Ressalta-se que o dimensionamento da área produtiva, com a escolha de animais adaptados ao clima, árvores de porte alto e de copa pouco densa e forrageira produtiva tolerante a sombreamento, é de grande importância para garantir bons rendimentos ao pecuarista (SARMENTO, 2007; MENDES, 2010; DIAS-FILHO, 2011).

Segundo informações do IBGE, a produção de soja no Estado do Pará e em Paragominas foi crescente no período de 2000 a 2010, saltando de 1.155 t para 71.820 t, respectivamente, no município citado (Figura 5).

Figura 5 – Área de plantio e produção de soja no município de Paragominas e no Estado do Pará.



Fonte: IBGE

Observa-se que, a partir de 2003, a sojicultura foi mais expressiva, sendo que em 2010 a área destinada ao plantio correspondeu a 1,4% da área do município. Tais informações corroboram com dados de Costa *et al.* (2011), que estudou a cadeia produtiva de grãos em Paragominas e identificou a soja e o milho como os principais cultivos agrícolas. O mesmo autor observou que os índices econômicos de grãos têm relação direta com a oferta pluvial. Porém, Marques *et al.* (2011), ao estudarem diversas cultivares de soja, identificaram possíveis aberturas de janelas de plantio, para o período de baixo índice pluvial, em Paragominas, com a implantação da cultivar BRS Babaçu.

É válido ressaltar que o cultivo de grãos em Paragominas é amplamente empregado em sistema de produção agropecuário (FERNANDES *et al.*, 2008). A implantação de culturas anuais em consórcio com forrageiras é usada como uma alternativa para amortizar custos na recuperação de pastagem, aproveitar melhor a área agrícola no período da entressafra, aumentar a renda do em-

presário rural, além de aumentar a biodiversidade na propriedade (KLUTHCOUSKI *et al.*, 2003; FERNANDES *et al.*, 2008, DIAS-FILHO, 2011). Fernandes *et al.* (2008) identificaram as principais forrageiras e suas utilizações quando implantadas em sistema iLPF: o capim *Panicum Maximum* cv. Mombaça é utilizado em pastagens perenes ou para produção de pré-secado e vendido para os exportadores de animais vivos; a *Brachiaria ruziziensis* é utilizada para produzir feno e vendida para exportadores de bovinos; a silagem de capim misturada aos restos culturais do milho é utilizada na alimentação de animais em semiconfinamento e confinamento.

A abertura da fronteira agrícola no bioma amazônico nas últimas décadas incentivou o aumento de pesquisas no campo de produção sustentável de grãos. Ao avaliarem a tolerância da soja ao sombreamento em sistema iLPF no Estado de Roraima, Bendahan *et al.* (2009) concluíram que a cultura é tolerante e expressou boa produção. Godinho *et al.* (2010) também obtiveram resultados positivos ao implantarem a cultura da soja em sistema iLPF e plantio direto no Estado de Rondônia, além de ter apresentado bom potencial produtivo, a lavoura remunerou os custos de produção e mostrou-se tecnicamente viável.

O feijão caupi implantado em iLPF demonstrou produção satisfatória e amortização de custos em experimentos realizados por Bendahan *et al.* (2009) em Roraima e Azevedo *et al.* (2010) no Pará. O feijão caupi pode ser produzido por pequenos e grandes empresários rurais, por ser uma cultura de ciclo curto, desenvolver-se bem em solos de baixa fertilidade e ser facilmente comercializado no comércio regional, por esses motivos é viável a utilização do caupi no estabelecimento do sistema iLPF (BENDAHAN, 2009).

Para o sistema expressar o potencial máximo de produção, é relevante avaliar dados meteorológicos do local, pois isso facilita o planejamento da safra, desde melhor época de semeadura até abertura de janelas de plantio (MARTORANO *et al.*, 2011). É importante monitorar o potencial de água no solo em cultivos anuais de grãos na Amazônia em sistema iLPF em plantio direto, devido existir diferenças significativas na secagem do solo quando comparado ao cultivo solteiro (MARTORANO *et al.*, 2009).

Sarmiento (2007), ao avaliar modelos de sistema silvipastoril no nordeste paraense, concluiu que esse é viável para pequenos e grandes produtores, levando-se em consideração adequação dos insumos a serem empregados na implantação da área. A necessidade de investimentos relativamente altos e em curto prazo é a maior barreira econômica para a adoção de tecnologias de recuperação de pastagens degradadas ou implantação de espécies florestais na área (DIAS-FILHO, 2011).

De maneira geral, o sistema iLPF mostra-se eficiente em Paragominas, desde que seja criteriosamente planejado sob o ponto de vista biológico, climático, produtivo e social. O aumento de investimentos em pesquisa e financiamentos para os produtores rurais da região vem proporcionando mudanças positivas na paisagem do município, tornando-o modelo de polo produtor de grãos, madeira e carne na Amazônia.

CONCLUSÕES

- O sistema iLPF apresenta-se como uma alternativa sustentável ao setor agropecuário, auxiliando a redução do desmatamento, intensificando o uso da terra e consolidando o título de município verde a Paragominas;
- Por fornecer rendimento econômico satisfatório, minimizar os impactos ambientais e diversificar a produção do empresário rural, o sistema de produção integrada de grãos, carne e madeira está em crescente ascensão, além disso, proporciona ao produtor facilidades de acesso a financiamentos e adequação ambiental das propriedades;
- O cenário de uso da terra na Amazônia pode ser modificado adotando-se modelos de sistemas agropecuários sustentáveis, diversificando e mantendo as áreas produtivas na Amazônia.

REFERÊNCIAS

- AMÉZQUITA, M.C.; MURGUEITIO, R., E.; IBRAHIM, M.; RAMÍREZ, B.L. 2008. Carbon sequestration in pasture and silvo-pastoral systems under conservation management in four ecosystems of tropical America. In: *FAO/CTIC Conservation Agriculture Carbon Offset Consultation* (2008). Proceedings. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, IT. p. 1-11.
- ANTUNES, M.; PAZINATO, P. G.; PEREIRA, R. A.; SCHNEIDER, A.; BIANCHI, I.; CORRÊA, M. N. Efeitos do estresse calórico sobre a produção e reprodução do gado leiteiro. *Grupo cultivar de Publicações Ltda, Online*, 2009.
- AZEVEDO, C. M. B. C.; SILVA, A. R.; ALVES, L. W. R.; FERNANDES, P. C. C.; CARVALHO, E. J. M.; VELOSO, C. A. C.; OLIVEIRA JÚNIOR, M. C. M.; SILVEIRA FILHO, A. *Desempenho dos componentes agrícolas e da Teca (Tectonia grandis L. F) em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta no município de Terra Alta - PA*. In: I Workshop Integração Lavoura-Pecuária-Floresta em Rondônia. 2010, Vilhena. Anais. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2010.
- BENDAHAN, A. B.; COSTA N. L.; MEDEIROS R. D.; VILARINHO, A. A. Avaliação do sombreamento na produção de soja BRS tracajá em savanas de Roraima. In: III Semana da Integração Universitária. 2009, Boa Vista. Resumos. Boa Vista: Embrapa Roraima. 2009.
- BENDAHAN, A. B.; VILARINHO A. A.; MEDEIROS, R. D.; COSTA N. L. *Potencial do feijão-caupi (L. Walp.) como cultura de primeiro ano para a integração lavoura-pecuária nos lavrados de Roraima*. In: Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa, 2009, Brasília. Anais. Brasília: Embrapa, 2009.
- COSTA, D. C.; MARTORANO, L. G.; EL-HUSNY, J. C.; MARQUES, M. C. *Panorama da cadeia produtiva de grãos e do regime pluvial em Paragominas, Pará*. In: 15º Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA, 2011, Belém. Anais. Belém: Embrapa, 2011.
- DIAS-FILHO, M. *Degradação de Pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação*. 4. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. p.13-136 .

FERNANDES, P. C. C.; GRISE, M. M.; ALVES, L. W. R.; SILVEIRA FILHO, A.; DIAS-FILHO, M. B. *Diagnóstico e Modelagem da Integração Lavoura-Pecuária na Região de Paragominas, PA*. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 327). p.14-20.

GODINHO, V. P. C.; UTUMI, M. M.; BROGIN, R. L.; SIMONETTO, R.; TOWNSEND, C. R. *Produção e custos de produção de soja no sistema integração lavoura-pecuária-floresta em Vilhena-RO*. In: I Workshop Integração Lavoura-Pecuária-Floresta em Rondônia. 2010, Vilhena. Anais. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2010.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo Agropecuário 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>>. Acesso em: 5 nov. 2011.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 5 nov. 2011.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Projeto de Monitoramento do Desflorestamento na Amazônia Legal – PRODES. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/index.html>>. Acesso em: 7 nov. 2011.

International Consortium for Agricultural Systems Applications (ICASA). Disponível em: <<http://www.icasa.net/>>. Acesso em: 20 mar. 2012

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. *Integração lavoura-pecuária*. Santo Antônio de Goiás, Go: Embrapa Arroz e Feijão. 2003. 570p.

MARQUES, M. C.; MARTORANO, L. G.; EL-HUSNY, J. C.; COSTA D. C. *Padrões fenológicos de cultivares de soja avaliadas em função do regime térmico-hídrico na safra 2011 em Paragominas, PA*. In: 15º Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA, 2011, Belém. Anais... Belém: Embrapa, 2011.

MARTORANO, L. G.; PEREIRA, L. C.; CEZAR, E. G. M.; PEREIRA, I. C. B. *Estudos climatológicos do Estado do Pará, classificação climática (Köppen) e deficiência hídrica (Thorntwhite, Mather)*. Belém: Sudam, 1993 (Boletim).

MARTORANO, L. G.; BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G. A.; FARIA, R. T.; MIELNICZUK, J.; COMIRAN, F. Indicadores da condição hídrica do solo com soja em plantio direto e preparo convencional. *Revista Brasileira de Engenharia*. 2009. v. 13, n.4, p. 397-405.

MARTORANO, L. G.; EL-HUSNY J. C.; MONTEIRO, D. C. A.; ALVES, L. W. R.; FERNANDES, P. C. C.; LIMA, R. B. M.; CHAVES, S. S. F. Avaliações agrometeorológicas para subsidiar estratégias de decisão em cultivos de soja no município de Paragominas, Pará. In: XXXII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. 2011, Piracicaba. Anais. Londrina: Embrapa Soja, 2011. p. 59-62.

MARTORANO, L. G.; MONTEIRO, D. C. A.; BRIENZA JUNIOR, S.; LISBOA, L. S.; ESPÍRITO SANTO, J. M.; ALMEIDA, R.F. *Top-bio-climate conditions associated to natural occurrence of two Amazonian native tree species for sustainable reforestation in the State of Para, Brazil*. In: VILLACAMPA, Y; BREBBIA, C. A. ECOSYSTEMS AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT VIII. Ashurst Lodge: Wittpress, 2011. p.111-122.

MARTORANO, L.G.; LISBOA, L.S. *Valor das informações agrometeorológicas*. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009. (Embrapa Amazônia Oriental. Relatório de Atividades). p. 22.

MARTORANO, L.G.; BERGAMASCHI, H.; FARIA, R.T. de; DALMAGO, G.A. *Decision Strategies for Soil Water Estimations in Soybean Crops Subjected to No-Tillage and Conventional Systems, in Brazil*. In: Manish Kumar (Org.). *Problems, Perspectives and Challenges of Agricultural Water Management*. Croácia: InTech, 2012. p.439-456.

MENDES, L. R.; FERNANDES, R. C.; PIRES JUNIOR, O. S. P. *Ambiência animal aplicada à produção/reprodução de bovinos nos trópicos*. In: SANTOS, L. D. T.; SALES, N. L. P.; DUARTE, E. R.; OLIVEIRA, F. L. R.; MENDES, L. R. *Integração lavoura-pecuária-floresta: alternativa para produção sustentável nos trópicos*. Montes Claros: Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, 2010. p.101-112.

SARMENTO, C. M. B. *Modelos agrossilvipastoris para pequenas propriedades agrícolas do nordeste paraense*. 2007. 117f. Tese (Doutorado em Ciências Animal) – UFRA, Belém.

ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO DESMATAMENTO NA REGIÃO DE SANTARÉM

Benedito Evandro Barros da Silva¹, Adilson Wagner Gandu²

INTRODUÇÃO

A região Amazônica é considerada a maior extensão de floresta tropical da Terra, caracteriza-se por abrigar grande biodiversidade, abundância em recursos hídricos e ter influência na manutenção do clima global (MARENGO, 2007). Nos últimos anos, esse bioma tem sofrido um acelerado processo de modificação, causado pelas mudanças no uso e ocupação do solo, devido principalmente ao desmatamento seguido de queimadas (FEARNSIDE, 2006). Segundo o PROJETO PRODES (Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite), a Amazônia já perdeu aproximadamente 20% de sua área florestada até o ano de 2009 (PIRES; ROSA, 2010). Os cenários para a Amazônia preveem que a floresta remanescente pode desaparecer até 2050 se o ritmo atual de uso e ocupação do solo se mantiver (SOARES-FILHO *et al.*, 2005).

O desmatamento e as queimadas podem causar efeitos na saúde pública, na agricultura, nos recursos florestais, nos recursos faunísticos e nos recursos hídricos e no clima (CANDIDO *et al.*, 2007). Além disso, a substituição da superfície

¹ Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará – SEMA – Belém, PA (evandroourem@yahoo.com.br).

² Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas – USP – São Paulo, SP.

natural por pastagem, agricultura ou edificações urbanas altera as propriedades térmicas e radiativas da superfície, gerando modificações nas condições atmosféricas locais, regionais e globais (GOUVÊA, 2007).

Nesse contexto, a região de Santarém/PA, ao longo dos últimos anos, vem sofrendo profundas modificações na superfície do solo devido ao acelerado processo de ocupação. Esse processo foi incentivado pelas políticas de ocupação da Amazônia na década de 1970, que priorizaram a facilitação da ocupação pelo aumento e melhoria da infraestrutura e pelo assentamento de colonos em áreas florestais (COHENCA, 2005). Para Fearnside (2006), o planejamento da construção da rodovia BR-163, a Cuiabá-Santarém, na década de 1980, ganha destaque como um dos maiores incentivadores na abertura de áreas de floresta, para a entrada de agentes de desmatamento na região.

Especificamente sobre a região de Santarém, o uso da terra, até a década de 1980, baseava-se na agricultura familiar, com a utilização de técnicas tradicionais de preparo e cultivo do solo e do extrativismo vegetal (VENTURIERI *et al.*, 2007). A partir das décadas de 1980 e 1990, houve uma intensificação da atividade pecuária e da agricultura mecanizada, o que provocou o desmatamento de grandes áreas, tanto de vegetação primária quanto secundária para a implantação de pastagens e áreas de agropecuária familiar (VENTURIERI *et al.*, 2007).

Além disso, nos anos 1990, teve início o cultivo de soja na região, promovendo mudanças nos modelos de ocupação e na economia com a abertura de grandes empreendimentos, integrando hidrovias, ferrovias e rodovias, tornando-se um grande agravante ao desmatamento na região (COELHO, 2009).

Em abril de 2003, a multinacional CARGILL inaugurou um porto graneleiro na cidade de Santarém, o que veio impulsionar a produção local e tornar o município corredor de exportação da produção de soja do estado do Mato Grosso (COELHO, 2009).

Os assentamentos rurais também surgiram como um dos grandes incentivadores do desmatamento na região. Somente no ano de 2006, foram criados 97 novos projetos de assentamento, entre eles os projetos de desenvolvimento sustentável (PDS) e projetos de assentamentos florestais (PAFs). Esses cobrem uma área de cerca de 2,2 milhões de hectares e foram destinados à alocação de 33.700 famílias (CASTRO, 2008).

O avanço das plantações de soja na região apresenta-se como a maior ameaça, com seu estímulo para o investimento maciço do governo em infraestrutura, como hidrovias, ferrovias e rodovias, e esses investimentos podem levar a maiores desmatamentos na região de Santarém (FEARNSIDE, 2006). O objetivo deste trabalho foi analisar a evolução do desmatamento na região de Santarém em diferentes anos das últimas décadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A área de estudo localiza-se na mesorregião do Baixo Amazonas e oeste paraense, envolvendo as microrregiões de Altamira, Almerim, Itaituba, Óbidos e Santarém, com um perímetro de 12.166,09 km, e área total de 48.664,36 km². Essa região é representada por um polígono regular de 2 graus de latitude por 2 graus de longitude, localizada entre 1° 30' S, 56° 00' W e 3° 30' S, 54°00' W. Engloba parte das áreas de 12 municípios, sendo eles: Alenquer, Aveiro, Belterra, Curuá, Juruti, Monte Alegre, Óbidos, Oriximiná, Placas, Prainha, Santarém, Uruará. Destes, apenas Santarém e Belterra incluem praticamente a área total do município e os demais estão contidos em partes de suas áreas totais (Figura 1).

A região apresenta um clima quente e úmido, com temperatura média anual de 26°C e valores médios para as máximas de 31°C e para as mínimas de 21,5°C. A pluviosidade varia de 1.900 a 2.300 mm anuais, com número de dias com chuva em torno de 151 a 175 dias por ano. Apresenta os meses de fevereiro, março e abril como o trimestre mais chuvoso ao longo do ano e o menos chuvoso agosto, setembro e outubro (ROCHA *et al.*, 2009).

O relevo é apresentado por áreas de várzeas, terraços e praias fluviais, correspondentes ao Quaternário e por tabuleiros e baixas colinas nas áreas Terciárias. Nas áreas paleozoicas, ao sul, o relevo torna-se mais expressivo, por apresentar um setor de planaltos tabulares, áreas cuetiformes e algumas pequenas serras. No relevo santareno há, portanto, quatro unidades morfoestruturais do estado do Pará: Planalto da Bacia Sedimentar do Médio Amazonas, Planalto Residual do Tapajós, Planalto Tapajós-Xingu e Depressão Periférica do Sul do Pará (SEPOF, 2006).

A vegetação predominante na região é do tipo floresta ombrófila densa, caracterizada por suas grandes árvores com altura entre 25 a 35 metros. Outras formações também podem ser encontradas, porém em menor proporção, como: floresta ombrófila aberta, floresta estacional, savana, campinarana, formações pioneiras, áreas de tensão ecológica, refúgio ecológico, além de vegetação secundária, também conhecida como capoeira, localizadas em áreas que sofreram o desmatamento (RELATÓRIO SOCIOECONOMIA, 2008).

Dados do desmatamento

Para a análise da evolução espacial e temporal do desmatamento na região de estudo foram utilizados dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), disponíveis pelo Projeto PRODES (INPE, 2010), no formato chamado *shape/ArcView* (daqui em diante referido apenas como *shape*).

O desflorestamento (ou desmatamento) é definido como a substituição da floresta primária ou de vegetação de fisionomia florestal por atividades agrossilvopastoris, cuja detecção é realizada a partir de plataformas orbitais (INPE, 2010). O desmatamento é considerado em áreas superiores a 6,25 hectares e não inclui áreas em processo de su-

cessão secundária (vegetação secundária). O índice do desmatamento de um determinado ano representa os valores acumulados desde o mês de agosto do ano anterior até o mês de julho daquele ano. Os dados do desmatamento são originados do satélite Landsat, de resolução espacial de 30 metros por 30 metros (CÂMARA; VALERIANO; SOARES, 2006). Neste trabalho, os dados do desmatamento utilizados foram os acumulados até o ano de 1997 e o acumulado até o ano de 2009, referentes apenas à área de estudo (região de Santarém).

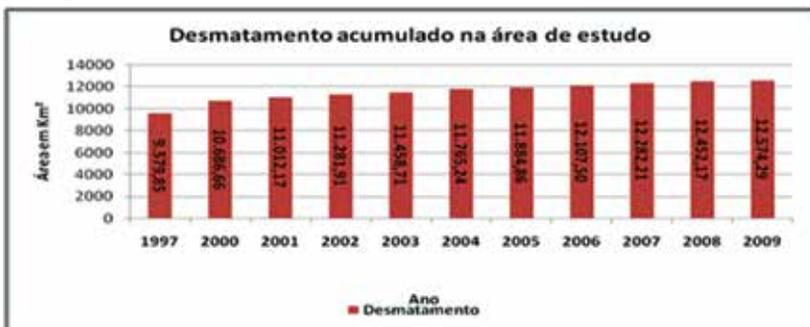
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Análise da evolução do desmatamento na região de Santarém

A Figura 2 mostra o desmatamento acumulado na área de estudo, em km², no período de 1997 a 2009 na região de Santarém. Nota-se que até o ano de 1997 o desmatamento acumulou uma área de 9.579,85 km², correspondendo a 19,44% da área de estudo, enquanto que até o ano 2000 passou a acumular uma área de 10.686,66 km², representando 21,71% e até 2009 acumulou uma área de 12.574,29 km², ou seja, 25,54% de toda a área foram desmatados.

O período de 1997 a 2000 representou uma evolução de 2,27% do desmatamento na área de estudo, representado pelos anos de 1997, 1998, 1999 e 2000. Os anos de 1998 e 1999 não se encontram registrados individualmente nos bancos de dados do PRODES, pois ainda se encontram em análise pelo INPE.

Figura 2 – Evolução do desmatamento acumulado na área de estudo no período de 1997 a 2009.



Fonte: INPE (2010).

A Figura 3 mostra o incremento do desmatamento em km² por ano, no período de 1997 a 2009, na região de Santarém. Nota-se que o maior incremento foi de 1.106,80 km² no período de 1997 a 2000 (média de 368,93 km² por ano), seguido do período de 2000 a 2001 com 325,51 km² e do período 2003 a 2004 com 306,53 km². O menor incremento foi de 122,12 km², registrado no período de 2008 a 2009.

Os incrementos dos anos de 2000 a 2004 coincidem com o início da produção de soja na região, que culminou na ocupação de grandes áreas para o plantio de soja e posteriormente para a agropecuária (MARGULIS, 2003). Nesse período, foi observado um rápido crescimento da produção baseado no plantio mecanizado de grãos (arroz, milho e soja), que começou a mudar a paisagem em parte da bacia do Tapajós. O avanço da agricultura mecanizada é visto como uma das variáveis para o aumento do desflorestamento na região amazônica (VENTURIERI *et al.*, 2007).

Observa-se uma redução do desmatamento na área de estudo nos últimos três anos (2007, 2008 e 2009). Isso se dá devido à maior presença de políticas públicas na região, visando ao ordenamento territorial e fundiário, tais como a criação de unidades de conservação, terras indígenas e diferentes modalidades de assentamentos da reforma agrária. Nos municípios de Santarém e Belterra, por exemplo, nos anos de 2005 e 2006, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), em áreas gerenciadas pela Superintendência Regional de Santarém (SR-30), criou vários projetos de assentamentos com a argumentação de tentar barrar o processo de desmatamento e concentração fundiária (COELHO, 2009).

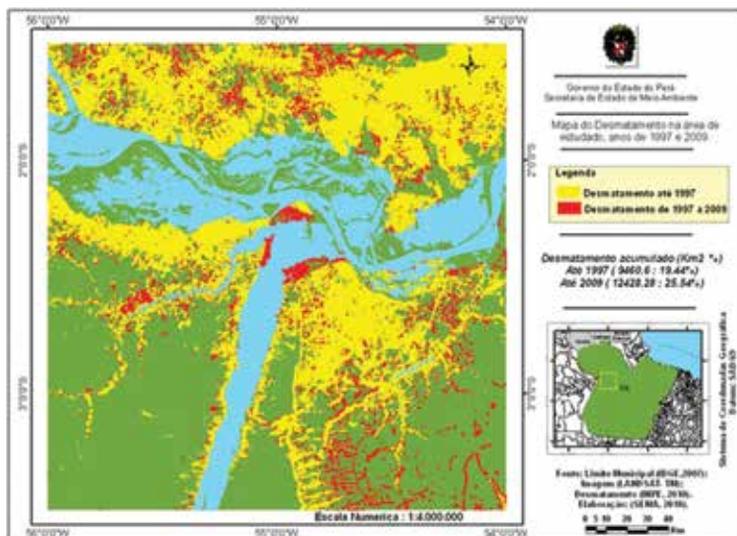
Figura 3 – Evolução do incremento do desmatamento na área de estudo no período de 1997 a 2009.



Fonte: INPE (2010).

A Figura 4 representa espacialmente o desmatamento acumulado até o ano de 1997 e o incremento no desmatamento de 1997 até 2009. Nota-se que os incrementos registrados pelo INPE foram maiores até o ano de 1997 quando comparados ao período de 1997 a 2009.

Figura 4 – Representação espacial do desmatamento acumulado até o ano de 1997 e acumulado de 1997 a 2009 na área de estudo.



Fonte: INPE (2010).

A Figura 5 representa o desmatamento por município envolvente na área de estudo, em km², por ano no período de 2000 a 2009 na região de Santarém. A área total dos 12 municípios é de 264.476 km². Nota-se que até o ano de 2000 o desmatamento acumulou uma área de 17.263,0 km², correspondendo a 6,54% da área total dos municípios, enquanto que até o ano 2009 passou a acumular uma área de 22.677,8 km², representando 8.57%.

Figura 5 – Evolução comparativa do desmatamento entre os municípios envoltentes na área de estudo.



Fonte: INPE (2010).

A Tabela 1 representa o total de desmatamento acumulado até o ano de 2009, em percentual, por município na região de Santarém. Observa-se que os municípios que apresentaram uma maior área desmatada em relação à sua área total na região de Santarém são Uruará, Placas e Curuá, com valores respectivos de 26,97%, 23,22% e 21,99%. Por outro lado, os municípios de Oriximiná, Alenquer e Aveiro registraram os menores valores, respectivamente 1,32%, 5,95% e 6,54% (INPE, 2010).

Os municípios de Uruará e Curuá encontram-se próximos à rodovia Cuiabá-Santarém (BR-163) e aos assentamentos criados pelo INCRA, o que supostamente vem justificar o crescente desmatamento nesses dois municípios. Por outro lado, o município de Placas encontra-se próximo aos municípios de Santarém e Belterra, dois municípios que sofreram grandes influências da mecanização agrícola no início dos anos 1990.

Tabela 1 – Área total e desmatada por município, em km² e em percentual, até o ano de 2009 na área de estudo.

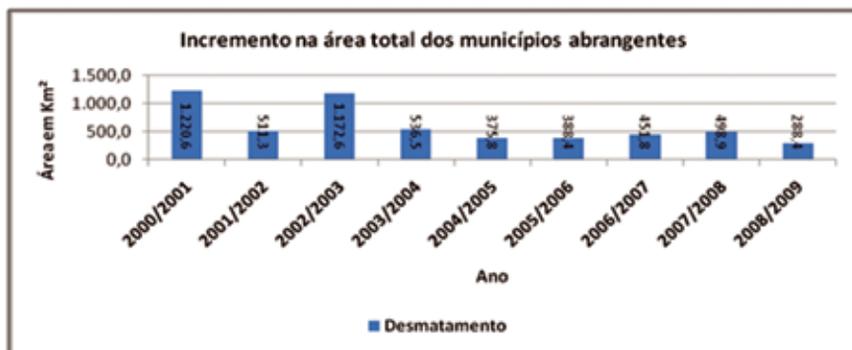
Municípios	Área total (km ²)	2000 a 2009 (km ²)	%
Alenquer (PA)	22275	1325,2	5,95
Aveiro (PA)	17094	1117,7	6,54
Belterra (PA)	4404	797,2	18,10
Curuá (PA)	1430	314,5	21,99
Juruti (PA)	8307	1143,4	13,76
Monte Alegre (PA)	21701	4744,1	21,86
Óbidos (PA)	28043	1765,4	6,30
Oriximiná (PA)	107778	1428,0	1,32
Placas (PA)	7174	1665,7	23,22
Prainha (PA)	12600	930,0	7,38
Santarém (PA)	22876	4535,5	19,83
Uruará (PA)	10794	2911,1	26,97

Fonte: INPE (2010).

A Figura 6 representa o incremento do desmatamento nos 12 municípios envolvidos, em km², por ano no período de 2000 a 2009. Observa-se que os maiores incrementos ocorreram nos períodos de 2000 a 2001 e de 2002 a 2003, com valores de 1.220,6 km² e 1.172,6 km², respectivamente. Esses períodos

também coincidem com o crescimento da mecanização agrícola na região, incentivada pela produção de grãos.

Figura 6 – Evolução do incremento do desmatamento nos municípios envoltantes na área de estudo no período de 1997 a 2009.

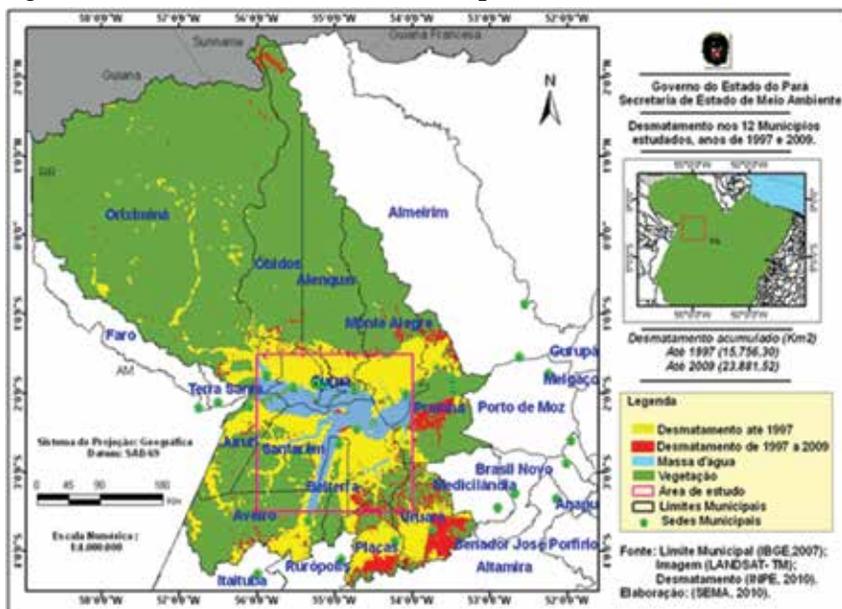


Fonte: INPE (2010).

Análise da evolução do desmatamento nos municípios abrangentes

A Figura 7 representa o desmatamento acumulado em km² por ano nos municípios da região de Santarém, até o ano de 1997 e acumulado de 1997 até 2009. Observa-se que os municípios que concentram o maior desmatamento na área de estudo estão mais ao sul, próximo a Rodovia BR-163, que é responsável por atrair grandes desmatamentos na região, juntamente com os assentamentos que também estão localizados mais ao sul (CASTRO, 2008). Conforme ressaltam Venturieri *et al.* (2007), na Amazônia, o desenvolvimento da agropecuária e da produção de grãos tem sido acompanhado pelo aumento do desmatamento e da grilagem de terras e que, nessa região, ocorre, em especial, na direção norte dos municípios de Uruará e Curuá e na direção sudoeste de Prainha, em áreas de reserva florestal interconectadas ao polo graneleiro de Santarém, por estradas clandestinas, abertas, na sua maioria, por madeireiros.

Figura 7 – Desmatamento nos municípios nos anos de 1997 e 2009.



Fonte: SEMA (2010).

CONCLUSÕES

Da análise das informações do PRODES, o período de 2000 a 2003 foi o que contabilizou o maior desmatamento na região de Santarém, devido aos incentivos da agricultura mecanizada. Os municípios de Uruará, Cururuá e Placas foram aqueles em que mais ocorreram desmatamentos no período de 2000 a 2009, quando se relaciona área desmatada em relação à área total do município. Esse fato se deu devido à proximidade da BR-163 e dos Projetos de Desenvolvimento Sustentáveis (PDS), que facilitam o transporte de madeira e a produção da agricultura mecanizada. A região mais a leste da área de estudo sofreu maior modificação da superfície do solo, enquanto que a região mais a oeste sofreu menor desmatamento ao longo dos anos.

Até o ano de 2000, o desmatamento acumulou uma área de 17.263,0 km², correspondendo a 6,54% da área total dos municípios, enquanto que até o ano 2009 passou a acumular uma área de 22.677,8 km², representando 8,57%.

REFERÊNCIAS

CÂMARA, G.; VALERIANO, D.M.; SOARES, J.V. *Metodologia para o cálculo da taxa anual de desmatamento na Amazônia Legal*. São José dos Campos, INPE, set., 2006. Disponível em: <www.obt.inpe.br/prodes/metodologia.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2011.

CANDIDO, L. A. *et al.* O clima atual e futuro da Amazônia nos cenários do IPCC: a questão da savanização, *Cienc. Cult.* [online], v. 59, n. 3, p. 44-47. 2007.

CASTRO, W. M. *Análise espacial das mudanças na cobertura e uso da terra em Santarém e Belterra, Pará, Brasil*. 2008. 117f. Dissertação (mestrado em ciências ambientais) – Universidade Federal do Pará, UFPA, Belém, 2008.

COELHO, A. S. *Modelagem de dinâmica do uso da terra e cobertura vegetal na região de Santarém, oeste do Pará*. 2009. 130f. Dissertação (mestrado em ciências ambientais) – Universidade Federal do Pará, UFPA, Belém, 2008.

COHENCA, D. *A expansão da fronteira agrícola e sua relação com o desmatamento detectado em imagens Landsat TM e ETM na região norte da BR-163, Pará entre os anos de 1999 a 2004, 2005*. 23f. Monografia (especialização) - Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências Florestais, Minas Gerais, 2005.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. *Acta Amaz.* [online], v.36, n.3, p. 395-400. 2006.

_____. Desmatamento na Amazônia Brasileira: história, índices e consequência. Manaus: INPA, 2005. Disponível em:<http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/16_Fearnside.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2010.

GOUVÊA, M. L. *Cenários de impacto das propriedades da superfície sobre o conforto térmico humano na cidade de São Paulo*. 2007, 87f. Dissertação (mestrado) Universidade de São Paulo, 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Monitoramento da floresta Amazônica Brasileira por satélite - Projeto PRODES. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2009.htm>. Acesso em: 1 jul. 2010.

MARENGO, J. A. *Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI*. 2. ed. Brasília: MMA, 2007. 212p.

MARGULIS, S. *Causas do desmatamento na Amazônia Brasileira*. Brasília: Banco Mundial, 2003. 100 p. Disponível em: <<http://www.amazonia.org.br/arquivos/79104.pdf>>. Acesso em: 14 jul. 2011.

PADUA, J. A. Biosfera, história e conjuntura na análise da questão amazônica. *História, Ciência, saúde – Manguinhos*, v.6, p.793-811, set. 2000.

PIRES, M.; ROSA, M. Análise do desmatamento em 2009, em especial em municípios e áreas prioritárias de atuação. In: SEMINÁRIO TÉCNICO-CIENTIFICO DE AVALIAÇÃO DOS DADOS DE DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL, 7., 2010, Brasília, DF, [Anais...] Brasília, DF, MMA/INPE, 2010. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/seminario2010/index.html>>. Acesso em: 28 jun. 2011.

RIVEIRO, S. et. al. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v.19, n.1, p. 41-66, jan./abr. 2009.

RELATÓRIO SÓCIOECONOMIA. Caracterização da área de estudos. ZEE BR-163. Belém: EMBRAPA, 2008. Disponível em: <<http://zeebr163.cpatu.embrapa.br/index.php>>. Acesso em: 27 mai. 2010.

ROCHA, E. J. P. et. al., *Zoneamento climático: relatório preliminar ZEE-PA*. Belém: SIPAM, 2009. 31p.

SECRETARIA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO ORÇAMENTO E FINANÇAS (SEPOF). Anuário estatístico do Estado do Pará 2006. 2006. Disponível em: <www.sepof.pa.gov.br>. Acesso em: 11 ago. 2010.

SOARES-FILHO, B. et al. Cenários de desmatamento para a Amazônia. *Estudos Avançados*. v. 19, n.54. 2005.

VENTURIERI, A. et al. Análise da expansão da agricultura de grãos na região de Santarém e Belterra, Oeste do estado do Pará. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13, 2007, Florianópolis. [Anais...] Florianópolis: ABSR Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr%4080/2006/11.16.02.21/doc/7003-7010.pdf>>. Acesso em: 14 jul. 2011.

ÁREAS DESFLORESTADAS ASSOCIADAS AO REBANHO BOVINO E CULTIVO DE SOJA NO ESTADO DO PARÁ

José Reinaldo da Silva Cabral de Moraes¹, Lucieta Guerreiro Martorano²,
Afonso Henrique Moraes Oliveira³, Siglea Sanna de Freitas Chaves⁴,
Rodrigo Figueiredo Almeida⁵

INTRODUÇÃO

No estado do Pará, entre as principais causas do avanço do desflorestamento, são citados⁹⁺ fatores como oferta elevada de produtos madeireiros, extensas áreas com floresta nativa, dificuldades no monitoramento para respaldar as exigências no cumprimento de leis ambientais e o uso e manejo do solo e da água inadequados, levando à expansão da fronteira agropecuária sem considerar as reais potencialidades das terras e comprometimento na promoção de uma agropecuária sustentável. Dentro dessa perspectiva, Martorano *et al.* (2011) ressaltam que na agricultura de larga escala, quando avaliadas as peculiaridades da cultura e do ambiente, é possível inferir favorabilidade edafoclimática às culturas, como a soja (*Glycine max* L.) no Pará.

¹ Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos

² Embrapa Amazônia Oriental – Belém, PA.

³ Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto de Ciências Agrárias – Belém, PA (reinaldo1.9@hotmail.com).

⁴ Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo – Piracicaba, SP.

⁵ Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto de Ciências Agrárias – Belém, PA (reinaldo1.9@hotmail.com).

A cultura da soja vem destacando-se economicamente, sendo o Brasil um dos maiores produtores em nível internacional. No ano de 2010, a produção de soja no país chegou a mais de 68 mil toneladas de grãos, respondendo o estado do Pará por uma produção de 245 toneladas. Apesar de apresentar pequena produção quando comparada a outras regiões do país, a crescente demanda por essa *commodity* vem acarretando um acelerado aumento de sua produção no estado (IBGE, 2011).

Assim como a soja, o rebanho bovino também vem ganhando grande destaque na economia nacional e internacional. Em 2010, o efetivo bovino alcançou mais de 209 milhões de animais, tendo o Pará um efetivo de 17 milhões concentrados, 84%, principalmente, nas mesorregiões sudeste e sudoeste do estado (IBGE, 2011).

Segundo Pinho *et al.* (2003), a pecuária destaca-se no Pará como uma atividade de vital importância para a economia do estado. Dentre os fatores que contribuem para o seu desenvolvimento estão sua localização geográfica, que permitiu ao Pará ser o primeiro produtor de gado de corte dentre as regiões norte e nordeste. Além disso, o estado detém características edafoclimática favoráveis e custo de produção relativamente baixo para desenvolver ainda mais e expandir essa atividade.

Estudos de Ferreira *et al.* (2005) apontam que existe uma relação direta entre a economia, o avanço da fronteira na Amazônia legal e a taxa de desmatamento que vem se expandindo desde 1990, influenciada pelo estado da economia nacional. Dessa forma, tais atividades, como a pecuária, a produção de grãos e o mercado de exportação impulsionado pela alta rentabilidade das principais atividades econômicas, podem estar influenciando o desmatamento nessa região.

Objetivou-se, com este trabalho, analisar possíveis ameaças decorrentes das atividades agropecuárias, relacionadas à produção de soja e rebanho bovino, nas meso e microrregiões do Pará, assim como avaliar sua possível ligação com o aumento das áreas de fronteiras agrícolas, para apontar práticas de manejo conservacionista, mitigadoras do desflorestamento na região, mantendo assim o pressuposto de uma economia sustentável.

MATERIAL E MÉTODOS

Avaliou-se efetivo bovino, área plantada com soja e taxas de evolução do desflorestamento, a partir de dados correspondentes ao período de 2000 a 2009, disponibilizados por instituições como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE - <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.html>), de dados monitorados pelo programa PRODES, do qual se extraiu valores para avaliar as taxas de desflorestamento anual; do Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará (IDESP- <http://www.idesp.pa.gov.br/paginas/painelInformacao/economia.php>), utilizou-se dados do rebanho bovino por mesorregiões; dados de área plantada com soja foram extraídos da base do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE- <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=pa>). Para avaliar os efeitos meso e microrregionais, foram contabilizados dados considerando a delimitação geográfica do estado.

Para efeito de análise, as avaliações foram realizadas nas microrregiões de Conceição do Araguaia, Paragominas e Santarém pela expressividade em termos de áreas com soja, pois, dos 85.450 ha cultivados, cerca de 98% da área plantada com soja no Pará concentram-se nessas microrregiões. Para análise do efetivo bovino, considerou-se as mesorregiões, com destaque para o Sudoeste, Sudeste, Baixo Amazonas, Nordeste e Marajó, tendo como subsídios a dinâmica espaço temporal do efetivo bovino referente à base de estudos de Martorano *et al.* (2012). Os dados foram tratados em planilhas eletrônicas e as análises realizadas no SigmaPLOT, para avaliar evidências do desflorestamento com a expansão da soja e do rebanho bovino e para identificar possíveis efeitos desses sistemas de produção na sustentabilidade da Floresta Amazônica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos nove anos observados, verificou-se que no ano de 2004 houve as maiores taxas de desflorestamento no estado do Pará, com mais de 9.000 hectares de áreas desflorestadas nesse ano (Figura 1). Conforme Alencar *et al.* (2004), os incentivos governamentais às ati-

vidades agropecuárias e o potencial de expansão da fronteira agrícola são apontados como fatores importantes no processo de desflorestamento na Amazônia legal.

Figura 1 – Áreas desflorestadas no estado do Pará.

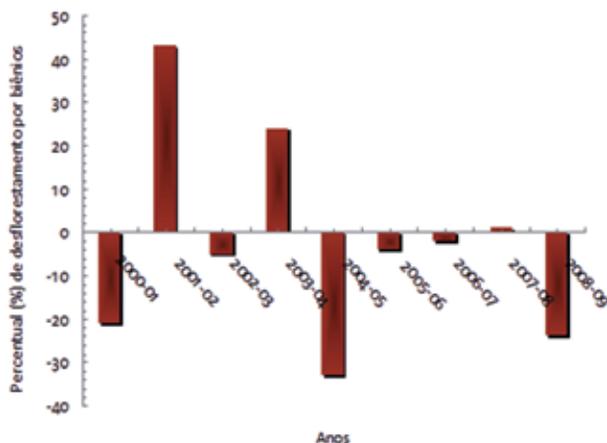
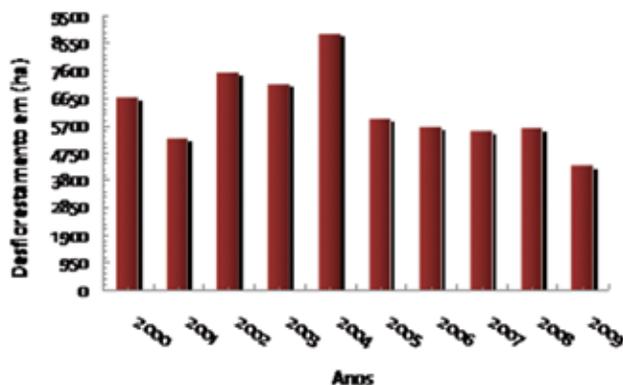


Figura 2 – Percentual de desflorestamento por biênios.

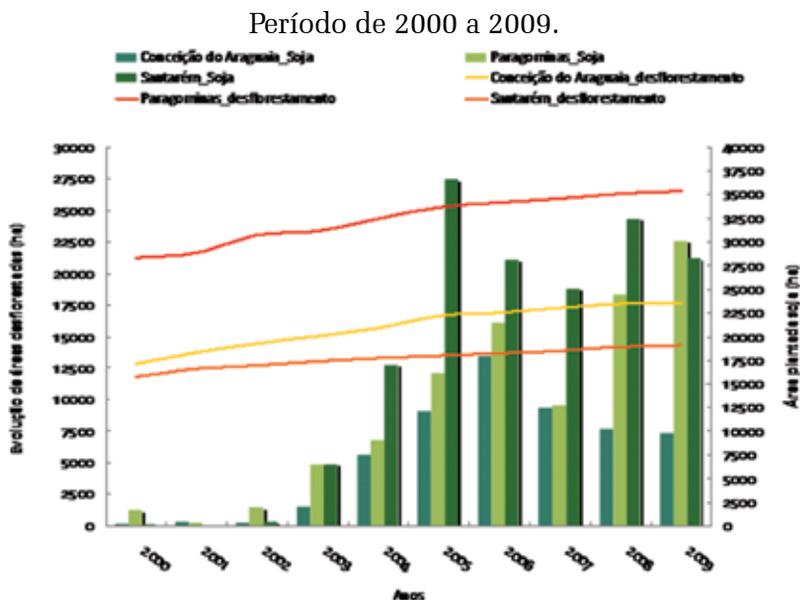


Em termos percentuais, as maiores taxas de desflorestamento ocorreram no biênio 2001-2002 e 2003-2004, atingindo 43% e 24%, respectivamente. As menores taxas são observadas no biênio 2004-2005 com uma queda de 33% e no biênio 2008-2009, houve uma queda de 24% de área desflorestada (Figura 2).

Ao se comparar os dados de desflorestamento e os de áreas plantadas com soja nas microrregiões paraenses, observou-se que houve destaque em Paragominas e Santarém, por apresentarem as maiores áreas cultivadas com soja, atingindo no ano de 2009 um total de 30.095 ha em Paragominas e, em Santarém, a área plantada com soja ocupou 28.230 hectares.

Na Figura 3, é possível notar que em Paragominas houve um aumento na área cultivada mais expressivo que em Santarém. A microrregião de Conceição do Araguaia apresentou seu pico de produção de soja em 2006, com mais de 17.000 ha, tendo também no mesmo ano os maiores índices de desflorestamento, apresentando 16.880 ha de perda da cobertura vegetal. Ademais, vale notar que em 2005 houve uma expansão da cultura da soja, mantendo-se com mais de 25.000 hectares destinados à sojicultura no Polo de Grãos de Santarém.

Figura 3 – Evolução de áreas desflorestadas e plantadas com soja nas microrregiões do Pará.

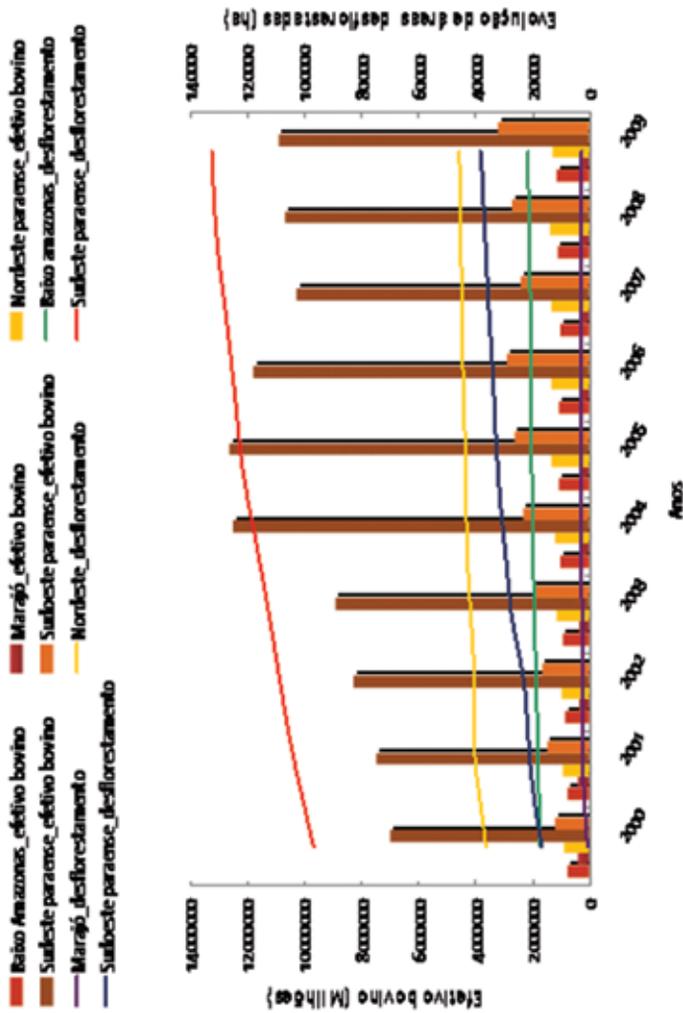


Em Paragominas e Santarém, constatou-se um aumento

da perda de cobertura vegetal, associada aos anos com aumento das áreas cultivadas com a cultura da soja. Os dados evidenciaram com 78% de probabilidade que em Santarém, no período entre 2000 a 2004, houve expansão das áreas desflorestadas associadas ao aumento das áreas cultivadas com soja na microrregião. Tais evidências são explicadas pela intensificação de áreas destinadas aos cultivos anuais de grãos. Esses dados apontam que há necessidade de adoção de sistemas agrícolas que contemplem alternativas de produção sustentável como plantio direto na palha, rotação de culturas, adoção do binômio soja-milho em cultivos anuais, integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF), visando otimizar as áreas antropizadas e minimizar os impactos causados pelo desflorestamento na Amazônia.

Quando analisado o efetivo de bovino, observou-se sua concentração na mesorregião do sudeste paraense com mais de doze milhões de animais, seguido pelo sudoeste com três milhões de animais, nos anos de 2004 e 2005. Os dados do desflorestamento nas referidas mesorregiões, principalmente no sudeste paraense, evidenciaram também efeitos de perdas da cobertura florestal, mais de 120.000 ha desflorestados nesse período (Figura 4). As mesorregiões do Marajó e Baixo Amazonas apresentaram os menores índices de efetivo de rebanho bovino, com menos de 2.000.000 milhões de animais, tais reflexos são vistos também nas áreas desflorestadas, pois se observou as menores taxas de desflorestamento.

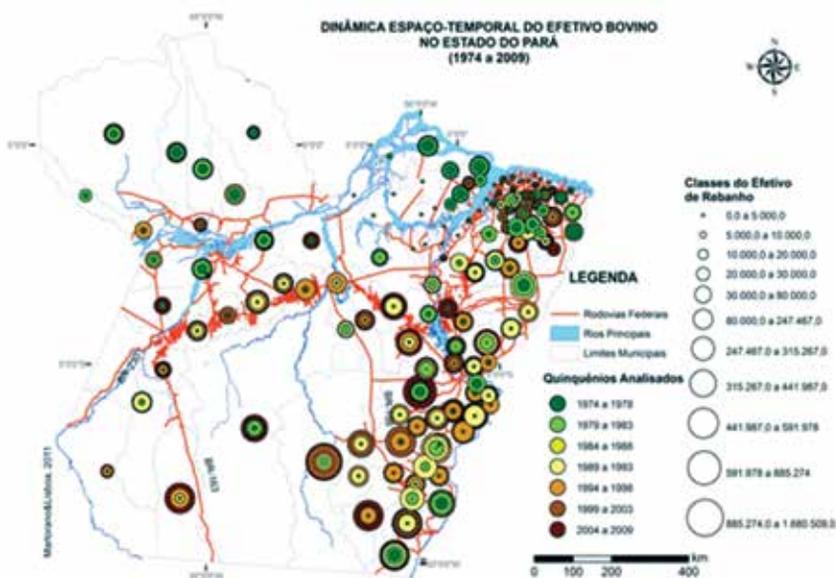
Figura 4 – Efetivo bovino relacionado à evolução de áreas desflorestadas nas mesorregiões Paraenses.



Esses dados apontam que há uma relação direta da expansão do rebanho bovino nas mesorregiões com o aumento crescente do desflorestamento, principalmente quando analisados no sudeste e sudoeste do estado. Ao avaliar a dinâmica espaço-temporal do efetivo de rebanho bovino no Pará, referentes às

bases dos estudos de Martorano *et al.* (2012), observou-se que a partir de 2009 houve uma expansão ao longo da rodovia Transamazônica e da rodovia Belém-Brasília, com aumento do rebanho para o sul, nas mesorregiões do sudeste e sudoeste paraense (Figura 5).

Figura 5 – Dinâmica espaço-temporal do efetivo bovino no estado do Pará.



Essas informações corroboram com as de Pinho *et al.* (2003), que destacaram que a mesorregião do sudeste paraense é uma das áreas de maior dinâmica no estado, devido ao crescimento expressivo da agropecuária, no ano de 2000 e nos anos subsequentes, decorrente da proximidade com os estados de Tocantins, Mato Grosso e Maranhão, pela localização estratégica para a comercialização na cadeia de produção de carne na região.

Esses dados ressaltam que a bovinocultura e a sojicultura representam um papel preponderante na cadeia de produção de carne e grãos no Pará e apresentam respostas associadas às taxas de desflorestamento na Amazônia. Em uma economia de baixas

emissões de carbono, preconiza-se aumento da eficiência e da eficácia nas áreas já antropizadas. Alternativas de sistemas de produção agrícola devem ser adotadas para mudar esse cenário de expansão do desflorestamento pela cadeia agrícola de produção de alimentos na região.

Para atender à crescente demanda por soja e carne, tanto em nível nacional quanto internacional, o estado do Pará necessita de adoção de práticas conservacionistas que minimizem os impactos decorrentes do uso de pecuária extensiva, pastagens em vias de degradação, ações de desflorestamento ilegal e práticas de monocultivos de grãos na Amazônia.

CONCLUSÃO

Os dados evidenciaram que a abertura de novas áreas para as atividades agrícolas e pecuárias nas micro e mesorregiões do Pará, respectivamente, conduziram tais regiões a um aumento da taxa de desflorestamento, principalmente pela expansão da soja em Paragominas e Santarém, e aumento do efetivo de rebanho no sul do Pará.

A adoção de sistemas de produção agrícola sustentáveis visa minimizar impactos ambientais e aumentar o rendimento nas áreas já antropizadas para mitigar os efeitos do desflorestamento na produção de alimentos na Amazônia, atendendo aos pressupostos de uma economia de baixo carbono no Brasil.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, A.; NEPSTAD, N.; MCGRATH, D.; MOUTINHO, P.; PACHECO, P.; DIAZ, M. D. C. V e FILHO, B. S. *Desmatamento na Amazônia: indo além da emergência crônica*. Manaus, Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (Ipam), 2004, 89 p.
- FERREIRA, L. V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S.; O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. *Estudos Avançados*, n. 19, p. 53, 2005.
- IBGE, Síntese dos estados, Pará 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=pa>.
- IDESP, evolução do rebanho bovino cabeças, Pará, 2011. Disponível em <http://www.idesp.pa.gov.br/paginas/painelInformacao/economia.php>.
- INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2011. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.html>.
- MARTORANO, L. G.; EL-HUSNY, J. C.; MONTEIRO, D. C. A.; ALVES, L. W. R.; FERNANDES, P. C. C.; LIMA, R. B. M.; CHAVES, S. S. F. Avaliações Agrometeorológicas para subsidiar estratégias de decisão em cultivos de Soja no Município de Paragominas, Pará. XXXII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, São Pedro, SP, 2011.
- MARTORANO, L. G.; LISBOA, L. S.; BARIONI, L. G.; FERNANDES, P. C. C.; ALVES, L. W. R. *Space-time dynamics of bovines and estimates of gee emissions in modal and crop-livestock-forest systems in the state of para, Brazil*. First annual meeting – Edinburgh. 2012.
- MARTORANO, L. G.; LISBOA, L. S.; MONTEIRO, D. C. A.; FERNANDES, P. C. C.; ALVES, L. W. R.; CHAVES, S. S. de F.; MANGAS, D. L. L. *Condições climáticas na área de influência do projeto Integração Lavoura-Pecuária-Floresta com plantio direto em Paragominas - PA*. Pôster apresentado em dia de campo. Paragominas, 2011.
- PINHO, E. C. de.; BARROS, F. G. N.; AMIN, M. M. *Entraves e potencialidades à formação de um cluster de pecuária de corte nos municípios de conceição do Araguaia e redenção no estado do Pará*. 2003.
- PRODES, Programa de desflorestamento por corte raso, Pará, 2011. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/prodes/prodes2011.asp>.

AVANÇOS DO DESFLORESTAMENTO E AMEAÇAS DECORRENTES DA EXPANSÃO DA FRONTEIRA AGROPECUÁRIA NA MESORREGIÃO DO BAIXO AMAZONAS, PARÁ

Afonso Henrique Moraes Oliveira¹, Lucieta Guerreiro Martorano²,
José Reinaldo da Silva Cabral de Moraes³

INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma economia fortemente ligada ao setor agrícola, destacando-se no mercado de exportações com 25% de toda exportação brasileira, apresentando condições edafoclimáticas favoráveis, abundância de água potável, disponibilidade de áreas cultiváveis, melhoramento genético e tecnologias voltadas à adoção de sistemas de produção conservacionistas, aumentando a competitividade do setor agrícola no mercado de exportação internacional (IBGE, 2009).

Entre as culturas anuais de grãos, a soja (*Glycine max* L.) apresenta lugar de destaque, sendo o Brasil e os Estados Unidos os maio-

¹ Discentes do Curso de Graduação na Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), estagiário da Embrapa Amazônia Oriental, Belém – PA (afonsoholiveira@gmail.com).

² Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental e Professora da UEPA, Belém – PA.

³ Discentes do Curso de Graduação na Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), estagiário da Embrapa Amazônia Oriental, Belém – PA (afonsoholiveira@gmail.com).

res produtores agrícolas dessa *commodity*. Em mercado de grãos, no ano de 2009, o Brasil atingiu 11,3% na exportação de soja. Outra *commodity* importante é a carne bovina, que em 2010 contribuiu aos cofres brasileiros com cerca de 1,0 bilhão de dólares, decorrente de negócios na cadeia produtiva de carne, com exportações em torno de 500 mil toneladas (CENSO AGROPECUÁRIO, 2010).

Ao se considerar o avanço da fronteira agrícola, percebe-se um aumento no número de empreendedores que estão sendo atraídos para a Amazônia, principalmente, para os estados de Mato Grosso e Pará. Dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2010) evidenciam que o desflorestamento em 2004 atingiu as maiores taxas de perda da cobertura florestal na região, refletindo as pressões decorrentes da expansão agrícola. Corroborando nessa linha investigativa, os dados de produção de área destinada aos cultivos e de efetivos de rebanho auxiliam nas análises de possíveis ameaças no setor, ao se investigar os pressupostos da sustentabilidade agrícola no estado do Pará.

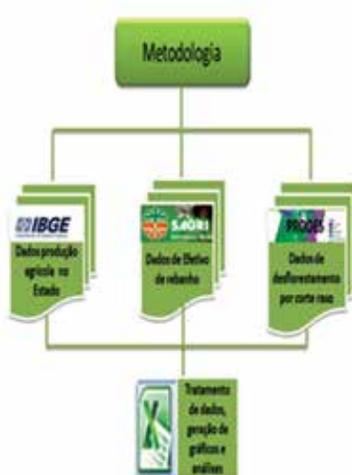
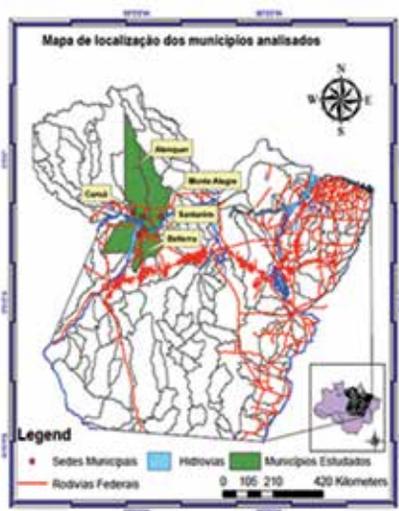
Nesse sentido, torna-se fundamental apontar as principais forças de impactos sociais, econômicos e ambientais capazes de subsidiar estratégias de decisão voltadas à adoção de práticas conservacionistas na Amazônia. Objetivou-se com este trabalho apontar eixos preferenciais de desflorestamento e possíveis ameaças decorrentes da expansão agropecuária na mesorregião do Baixo Amazonas, no estado do Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

Os municípios analisados correspondem à região do Baixo Amazonas, que possui uma área de 315.856,73 km² (IBGE, 2003), localiza-se no oeste do estado do Pará e tem uma população absoluta de 638.582 habitantes (IBGE, 2007), correspondente aos municípios de Santarém, Alenquer, Belterra, Curuá e Monte Alegre. Adotou-se como critério de seleção os altos índices de desflorestamento apontados a partir dos dados do Programa PRODES (INPE, 2010), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Secretaria de Agricultura do Estado do Pará (SAGRI).

Para avaliar o avanço das possíveis ameaças, utilizou-se dados de 2000 a 2009, tratados em planilhas eletrônicas (Excel), correspondentes ao efetivo de rebanho, taxas de desflorestamento e a cadeia produtiva de soja, na mesorregião do Baixo Amazonas, Pará, conforme diagrama metodológico apresentado nas Figuras 1 e 2.

Figura 1 – Mapa demonstrando a localização dos municípios estudados. **Figura 2** – Diagrama metodológico do trabalho.



No estado do Pará, o desflorestamento atingiu as maiores taxas em 2004, chegando a 8.870 hectares, indicando um avanço do arco do desmatamento para o norte do país, impulsionado pela crescente demanda por alimentos, reforçando a preocupação que se deve ter com a conservação dos recursos naturais no Estado. Segundo Suzuki (2005), o crescimento pela valorização da carne e da soja no mercado mundial tem estimulado a destruição de florestas nativas na Amazônia, em especial no estado do Pará, em função da necessidade da expansão agropecuária. A grande necessidade de exportação, aliada às pressões dos mercados externos, pode acarretar em práticas ilegais na produção, como a derrubada de florestas nativas para a produção agropecuária e de grãos. A criação de gado e a produção de soja im-

plicam diretamente o avanço de áreas desflorestadas no estado do Pará e, com a valorização dessas *commodities* no mercado mundial, a tendência é que mais áreas nativas percam espaço para áreas de cultivo e criação de gado com a finalidade de suprir as necessidades globais por esses produtos (IPAM). O Gráfico 1 mostra a dinâmica do desflorestamento no estado do Pará nos últimos anos.

Gráfico 1 – Dinâmica de desmatamento ao longo dos anos no estado do Pará, onde se observa que no ano de 2004 há um aumento considerável nos índices, que podem estar associados à demanda externa por carne e soja.

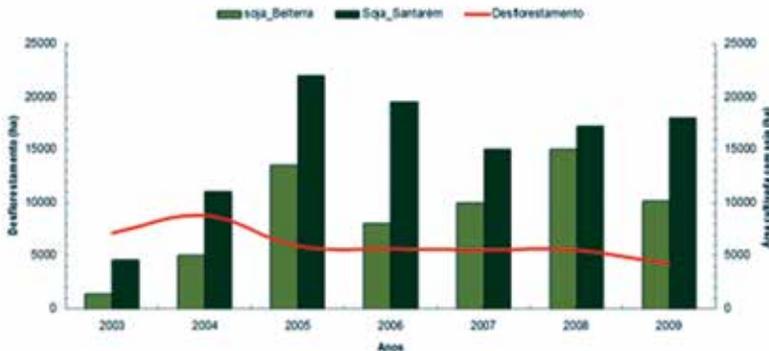


No ano de 1974, na mesorregião do Baixo Amazonas, o município de Santarém possuía 62.660 animais, e em 2010 o plantel passou para 132.008 animais, o que pode ser atribuído a políticas de integração do Governo para ocupação na região, que gerou uma demanda de mercado impulsionando a criação de animais para o abate, bem como a atração de médios e grandes pecuaristas de grandes empresas para essas áreas.

A implantação do porto norte-americano da CARGIL, na cidade de Santarém, no ano de 2003, gerou grande influência na migração de sulistas para a região, os quais investiram na produção de grãos, aumentando o desflorestamento ali (AGUIAR, 2010), imprimindo grandes perdas de mata nativa na região, sendo que, nos dois anos seguintes, os municípios de Santarém e Belterra (município localizado cerca de 45 km de Santarém) somaram juntos 51% de toda produção de soja do estado. Tais

valores aumentam a preocupação na utilização de práticas de cultivo que reduzam os impactos causados pela agropecuária extensiva de larga escala, acarretando em danos irreversíveis ao ecossistema local. O Gráfico 2 mostra as fortes tendências entre produção de grãos nos dois municípios supracitados e os índices de desflorestamento por corte raso respectivamente, segundo dados do PRODES, corroborando a informação de que o avanço na produção do complexo soja é diretamente proporcional ao aumento do desflorestamento na região. Nos últimos cinco anos, os países importadores de *Commodities* aumentaram sua demanda por carne e soja, o que pode ter refletido possivelmente no ano de 2004 em que 27,4 mil km² foram desmatados em toda a Amazônia, sendo 8.870 hectares somente no estado do Pará. Já nos anos de 2005 e 2006, o cenário mudou, as exportações de carne e soja decaíram, ao passo que o real valorizou 25%, com isso, os índices de desflorestamento recuaram como representa o Gráfico 1. Isso aponta que os índices de desflorestamento na região estão em função da necessidade que o mercado consumidor externo possui de suprir suas necessidades de consumo (NEPSTAD, 2010).

Gráfico 2 – Tendências entre produção agrícola nos municípios de Santarém e Belterra com o pico de desflorestamento em 2004, em que houve o extremo nesse ano e no ano seguinte o ápice na produção.



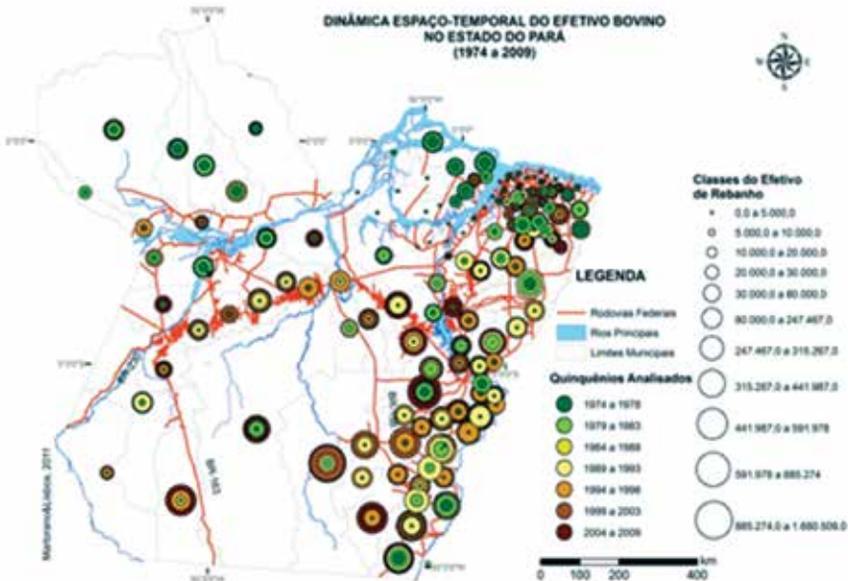
Tais dados podem ser revertidos se forem usados métodos de cultivos mais sustentáveis, como opção, existem sistemas sustentáveis de produção apresentados por órgãos federais como é o caso do iLPF, sistema de produção sugerido pela Embrapa, que é capaz de integrar a lavoura, no caso a produção de grãos, a pecuária, que se refere ao gado e outros ruminantes, e como componente determinante a floresta, servindo como um equilibrador do meio, pois, além de mitigar mudanças climáticas, com a captura de CO₂ da atmosfera, também mantém parte da área florestada, conservando e preservando a estrutura do solo, em um arranjo muito bem estruturado, podendo ser integrados em um mesmo sistema, servindo como mitigadores dos impactos que essas práticas causam ao meio ambiente, como a desertificação, desgaste do solo, compactação, dentre várias outras implicações que a agropecuária extensiva de larga escala causa, quando não desenvolvidas de forma consciente e sustentável.

O sistema de plantio direto, método que também é proposto pela Embrapa, mostra-se como uma ferramenta aceita na integração desse sistema, pois nele a palhada e os restos de culturas anteriores *são triturados e lançados* diretamente no campo, o que, além de impedir que a água evapore com facilidade, também serve como fonte de nutrientes para as plantas pelo rápido processo de decomposição da matéria orgânica, proporcionada pelo clima que a região apresenta, ajudando na recuperação natural do solo e sendo menos oneroso para o agricultor na safra seguinte, depois de uma rotação de culturas, o que faz com que possa se produzir mais em um espaço menor, sem que seja necessária a abertura de novas áreas pela falta de fertilidade no solo, maximizando a produção agrícola e minimizando os impactos no meio natural.

Monte Alegre, Alenquer e Santarém são os maiores produtores de carne dos municípios do Baixo Amazonas, fato que reforça a preocupação com relação à utilização da pecuária extensiva nessas áreas, pois, além da grande contribuição que esses animais têm na emissão de gases que provocam o efeito

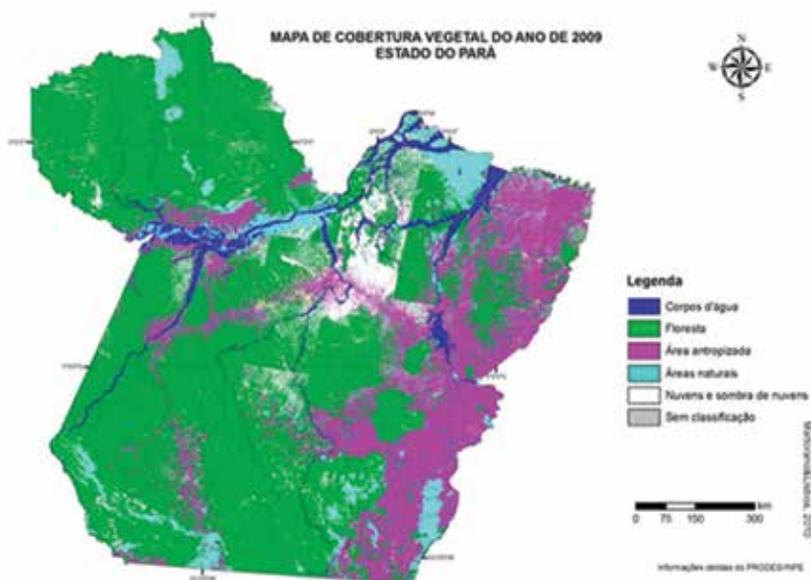
estufa pelo de metano (CH_4), na sua grande maioria, as áreas de pasto destinadas a esses animais são pouco férteis e mal manejadas, sendo necessárias grandes áreas destinadas ao capim para que o segmento seja lucrativo para o produtor. Conforme o senso agropecuário de 2006, a taxa de lotações de pastagem na pecuária ainda é muito baixa, com cerca de 1,1 cabeças/ha, apontando que se houver o mínimo de desenvolvimento tecnológico e disposição dos pecuaristas não será necessária a abertura de novas áreas para a pastagem, em que tais áreas podem ser destinadas a outras atividades lucrativas. Segundo Martorano *et al.* 2011, o rebanho bovino tem aumentado significativamente nos últimos anos no estado do Pará, e gradativamente tem avançado para o Oeste do estado, conforme a Figura 3, que apresenta o mapa de dinâmica espaço-temporal do efetivo bovino no estado do Pará (MARTORANO, 2011).

Figura 3 – Dinâmica espaço-temporal do efetivo bovino no estado do Pará (1974 a 2009), apontando que a agropecuária tem avançado para o Oeste do Estado.



Desenvolvido por Martorano *et al.* 2010, o mapa descrito na Figura 4 apresenta a situação do estado do Pará, em termos de cobertura vegetal, no ano de 2010. Pode-se observar que a mesorregião do Baixo Amazonas incipientemente começa a perder parte de sua cobertura.

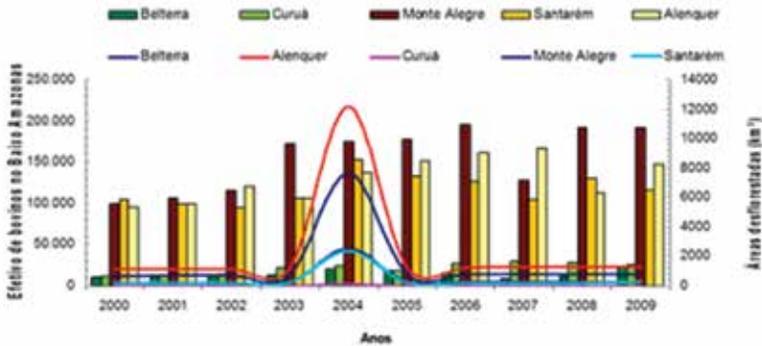
Figura 4 – Cobertura vegetal do ano de 2010 no estado do Pará. Nota-se o avanço da perda de cobertura vegetal para o Oeste do Estado.



O Gráfico 3 mostra a forte tendência que há entre o efeito bovino no estado e os índices de desflorestamento na mesorregião do Baixo Amazonas, onde Alenquer destaca-se como o município com maiores taxas de perda de cobertura vegetal da região, alcançando 1.200 km². Corroborando a afirmativa de que a floresta nativa tem perdido espaço para a pecuária extensiva em grande escala, Alenquer, Santarém e Monte Alegre retêm os maiores efetivos bovinos da região, sendo Monte Alegre o maior produtor. Observa-se também que nos anos seguintes os índices de desflorestamento permaneceram estáveis, devendo ser assim por uns 15 anos, com

um aumento no desmatamento em 1988, conforme indica o Gráfico 1, até que se faça necessária novamente abertura de pasto, pois com o passar dos anos os solos desse tipo de atividade tendem a ficar altamente compactados pelo pisoteio de animais e máquinas agrícolas e, conseqüentemente, infértil (NEPSTAD, 2008). Porém, para que tais práticas culturais não se repitam ao longo dos anos é necessário que se tomem medidas corretivas e sustentáveis para que o país possa evoluir nesse âmbito. Sabendo da dificuldade que o Brasil possui na adoção dessas práticas, se faz necessária uma *ação conjunta de órgãos federais e estaduais no sentido* de mitigar essas práticas, com incentivos e políticas públicas na região.

Gráfico 3 – Efetivo bovino na mesorregião do Baixo Amazonas e seus respectivos índices de desflorestamento.



Observa-se no Gráfico 3 o sistemático e gradual crescimento do efetivo bovino nessas regiões, apontando o crescimento da atividade pecuária e com perspectivas, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), de que aumente nos próximos anos, o que reforça a preocupação em se tomar medidas sustentáveis na produção, pois como o país é uma das maiores potências em termos de exportações de carne e boi em pé, é imprescindível que se tome políticas limpas de produção para se agregar valor ao produto interno que é levado para fora do país.

CONCLUSÃO

Com base nos dados analisados, conclui-se que as áreas florestadas têm perdido espaço para a produção agropecuária, expresso pelas elevadas taxas de desflorestamento na Região do Baixo Amazonas. Há necessidade da adoção de práticas conservacionistas na região para mitigar e ou minimizar os impactos causados por essas atividades. A mesorregião ainda possui uma grande área florestada, sendo lá a maior área de floresta nativa do estado, com florestas nacionais, reservas extrativistas, dentre várias outras unidades de conservação e reservas legais presentes na mesorregião. Detentora de tais atributos e dos valores apresentados no presente estudo, se torna prioridade à tomada de decisões no âmbito de melhorar a qualidade ecossistêmica e social da população local, com práticas de conscientização e métodos inovadores de cultivo e manejo.

A integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) apresenta grande potencial para garantir a sustentabilidade da agropecuária não só na mesorregião do Baixo Amazonas, como também em toda a região amazônica, em consonância com políticas econômicas de baixo carbono e baixa pegada ecológica no Brasil. O Sistema de Plantio Direto também mostra-se como prática alternativa no sentido de melhor desenvolver essas atividades na região, causando o menor prejuízo possível aos ecossistemas locais, tornando assim a região uma potência agrícola associada a altos níveis de sustentabilidade, para que o país possa caminhar, mesmo que a passos graduais, em níveis de um país de primeiro mundo.

REFERÊNCIAS

IBGE, Síntese dos Estados, Pará 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=pa>>.

IPAM, Ritmo de desmatamento da Amazônia aumenta em 2011, Pará, 2011. Disponível em: <<http://www.ipam.org.br/noticias/-p-Ritmo-de-desmatamento-da-Amazonia-aumenta-em-2011-p-/1141>>

NEPSTAD, D. C.; MCGRATH, D. G.; SOARES-FILHO, B. Systemic Conservation, REDD, and the Future of the Amazon Basin. *Conservation Biology*.

PEREIRA, C.A.; VIEIRA, I.C.G. A importância das florestas secundárias e os impactos de sua substituição por plantios mecanizados de grãos na Amazônia. *Interciência*, 26(8): 337-341, 2001.

PRODES, Programa de desflorestamento por corte raso, Pará, 2011. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/prodes/prodes2011.asp>>.

REICHERT, J.M.; SUZUKI, L.E.A.S. & REINERT, D.J. Compactação do solo em sistemas agropecuários e florestais: Identificação, efeitos, limites críticos e mitigação In: CERRETA, C.A.; SILVA, L.S. & REICHERT, J.M. *Tópicos em ciência do solo*. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.v.5. p.49-134.

LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA NA UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO (UNEMAT) CAMPUS TANGARÁ DA SERRA-MT

Bruno Wagner Zago¹, Gizele Regina Adami², Seyla Poliana Miranda Pessoa³, Cleonir Andrade Faria Junior⁴, Edinéia Aparecida dos Santos Galvanin⁵, Josué Ribeiro da Silva Nunes⁶

INTRODUÇÃO

As aves pertencem a um dos grupos mais conhecidos e diversos entre os vertebrados, com ampla distribuição geográfica, e possuem mais de 9.500 espécies distribuídas no mundo (ANTAS, 2004). Segundo Antas (2004), o Brasil está em terceiro lugar do mundo em número de espécies de aves, sendo listadas atualmente aproximadamente 1822 espécies (CRBO, 2008), ou seja, cerca de 20% do total mundial.

- ¹ Discente do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola – Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra, MT (brunowzago@hotmail.com).
- ² Graduada em Ciências Biológicas – Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* de Tangará da Serra.
- ³ Discente do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola – Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra, MT.
- ⁴ Discente do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola – Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra, MT.
- ⁵ Departamento de Matemática - Universidade do Estado de Mato Grosso, Barra do Bugres, MT.
- ⁶ Departamento de Ciências Biológicas - Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra, MT.

Periodicamente, o Brasil é visitado por inúmeras aves que realizam mudanças sazonais da América do Norte para a América do Sul e vice-versa. As aves migratórias vêm ao Brasil à procura de locais de invernada, onde encontram alimentação farta propiciando-lhes a continuidade de seu ciclo de vida (NUNES e TOMAS, 2004). A grande riqueza de espécies encontrada no Brasil se deve pela elevada heterogeneidade de ambientes encontrados no país.

Segundo Sick (2001), o Brasil ocupa uma porção considerável da região neotropical que envolve toda a planície da América do Sul, constituindo uma larga extensão de florestas pluviais (Amazônia), caracterizadas por numerosas espécies de aves endêmicas. Das aproximadamente 1000 espécies de aves presentes na Amazônia, 283 espécies possuem distribuição restrita ou são raras, considerando as que ocorrem em apenas uma das três grandes divisões da região (rio Negro ao Atlântico; rio Madeira ou rio Tapajós até o Maranhão; e o restante ocidental, incluindo rio Negro e rio Tapajós as fronteiras ocidentais do país). Aproximadamente 11% de todas as espécies existentes no mundo se encontram na Amazônia brasileira (CAPOBIANCO *et al.*, 2001).

Dentro dos Cerrados, há também uma grande diversidade de ambientes, alguns restritos a sub-regiões distintas, e outros ocorrendo em mosaicos na mesma localidade. Cada ambiente possui ciclos biológicos favoráveis, nem sempre sincronizados, o que então favorece migrações de aves para utilizar alimentos sazonalmente disponíveis em cada lugar (CAVALCANTI, 1990).

O Cerrado é considerado um dos domínios morfoclimáticos mais importantes em biodiversidade no Brasil (SILVA, 1995), principalmente, para o grupo das aves, que corresponde aproximadamente a 50% das espécies brasileiras (SILVA, 1995; CAVALCANTI, 1999; MYERS *et al.*, 2000; IBAMA, 2003; MOURA *et al.*, 2005).

Devido a sua vasta extensão territorial e grande diversidade vegetal, o Cerrado apresenta várias fitofisionomias, como mata ciliar, cerrado, cerradão, campo limpo, campo sujo, veredas e mata de galeria, abrigando uma grande diversidade de aves (MARINI e GARCIA, 2005; SICK, 2001), apresentando aproximadamente

835 espécies, o que equivale a 8,7% do total mundial (MARINI e GARCIA, 2005). Dos grupos taxonômicos que ocorrem nessa região, pode-se citar as famílias *Falconidae*, *Columbidae*, *Psittacidae*, *Trochilidae*, *Bucconidae*, *Ramphastidae*, *Picidae*, *Furnariidae*, *Thraupidae*, *Corvidae*, *Emberizidae*, *Rhinocryptidae*, *Dendrocolaptidae*, *Formicariidae*, *Tyrannidae* (SICK, 2001).

O Cerrado possui somente 1,5% de sua área total protegida através das unidades de conservação e, desde sua ocupação com os projetos de integralização do oeste e norte, sua área está sendo degradada por meio do desenvolvimento agropecuário, construção de barragens e expansão urbana, conduzindo assim a um possível desaparecimento deste bioma e, conseqüentemente, a extinção de muitas espécies. Segundo Machado *et al.* (2004) e Klink e Machado (2005), dos dois milhões de quilômetros quadrados que compreendem o Cerrado, cerca de 55% já foram transformados em pastagens plantadas, culturas anuais, além de outras formas de uso.

Para as comunidades de aves, a fragmentação do *habitat* gera alterações tanto na composição das comunidades como na sua distribuição geográfica, já que a resposta das aves a essas alterações varia desde aquelas que se beneficiam com as alterações do *habitat* e aumentam suas populações como aquelas que são extintas daquele *habitat* (MARINI e GARCIA, 2005).

Diante do contexto atual de fragmentação de *habitats*, a área edificada da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) tem afetado a composição da avifauna, por conta da grande movimentação de acadêmicos, o que acaba por alterar as áreas que circundam o *Campus* Universitário, ambiente também utilizado para a reprodução, descanso e alimentação das aves. Fazendo-se necessários levantamentos para que se crie meios adequados para garantir a permanência de forma equilibrada das aves no local.

Dessa forma, este trabalho teve por objetivo realizar o levantamento das espécies que compõem a comunidade de aves do *Campus* da UNEMAT de Tangará da Serra e arredores.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O *Campus* da UNEMAT, localizado no município de Tangará da Serra (14° 39' S, 57°25' W), região sudoeste do estado de Mato Grosso, compreende uma área de aproximadamente 40 ha, entre prédios e campo experimental, além disso, apresenta anexa ao *campus* universitário uma área de remanescente florestal de 15 ha, utilizada para a realização de pesquisas e aula de campo.

O município de Tangará da Serra possui clima tropical quente e sub-úmido, com precipitação média anual variando de 1.260,1 mm a 1.815,5 mm e temperatura média entre 24,4°C e 26,1°C (DALLACORT *et al.*, 2010). Com duas épocas bem distintas, sendo a estiagem com precipitação média de 35,68 mm, e um período chuvoso compreendido nos meses entre outubro e abril com precipitação média de 236,07 mm de (DALLACORT *et al.*, 2010; DALLACORT *et al.*, 2011). Sua vegetação é caracterizada por três classes fisionômicas, entre elas: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Áreas de Tensão Ecológica (BRASIL, 1982).

Metodologia

O censo das aves foi realizado entre outubro de 2007 e agosto de 2008 em cinco pontos estabelecidos no *Campus* da UNEMAT de Tangará da Serra. A seleção dos pontos para a amostragem avifaunística considerou a diversidade de ambientes encontrados, sendo estabelecidos os seguintes pontos: Ponto 1: Prédio da Universidade; ponto 2: Espaço de Lazer; ponto 3: Fragmento Florestal; ponto 4: Pastagem; ponto 5: Córrego São José.

Para a realização do censo avifaunístico foram realizadas três visitas mensais das 7:00 h às 11 h e das 15 h 30 min às 18 h, sendo uma das visitas realizada no início do dia, a partir das 4 h da manhã. A amostragem foi realizada no período da cheia (setembro de 2007 a abril de 2008) e estiagem (maio de 2008 a agosto de 2008).

O método utilizado foi por pontos fixos modificados (BLONDEL *et al.*, 1970; VIELLIARD e SILVA, 1990; DEVELEY, 2003),

em que o observador permanece parado por um tempo de até 20 minutos, anotando as aves com fichas de registro contendo data, horário, atividade, área em que as aves se encontram, guilda trófica, nome específico, popular e família. Os registros foram obtidos por meio de visualizações com auxílio de binóculos (7 x 25, 7 x 50 e 10 x 50 mm) ou através da vocalização. Durante a execução do percurso, a velocidade percorrida pelo observador foi sempre a mesma, com paradas de 20 minutos nos pontos de observação, tendo-se o cuidado de não registrar a mesma ave mais de uma vez.

Para as identificações, foram utilizados guias de campo (ANTAS, 2004; MEYER DE SCHAUENSEE, 1978). A lista de espécies foi estruturada de acordo com a CBRO (2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo, foram registradas 114 espécies de aves distribuídas, 36 famílias e 17 ordens (Tabela 1). Das 17 ordens encontradas, as que apresentaram maior número de espécies foram Passeriformes, com 49 espécies, sendo que essa é a maior ordem da avifauna brasileira, com 1023 espécies, perfazendo aproximadamente 5% das espécies dessa ordem registradas para o Brasil. Os Psitaciformes e Pelecaniformes apresentaram nove espécies, sendo que o total de espécies dessas ordens para o Brasil é de 85 (10%) e 35 (25%), respectivamente.

As ordens que apresentaram menor número de espécies foram os *Suliformes* ($n = 1$), sendo que para o Brasil a ordem é representada por 10 espécies. A maioria das espécies dessa ordem tem *habitat* marinho, dessa forma, a riqueza dessa ordem no Cerrado é baixa.

A Família *Tyrannidae* (Bem-te-vis e Suiriris) foi a que apresentou o maior número de espécies, cerca de 10% do total de espécies encontradas, seguida pela Família *Psittacidae* (Araras e Periquitos) com 8% do total de espécies e a Família *Ardeidae* (Garças e Socós), com 7% das espécies presentes nos arredores do *campus* da Universidade, corroborando com o trabalho realizado por Zago *et al.* (2011) em áreas próximas, em que as famílias *Tyrannidae* e *Psittacidae* também foram as mais observadas.

A maior riqueza de aves da família dos Tiranídeos está relacionada à grande ocorrência de espécies dessa família com registros para o Brasil ($n = 220$). A Família *Tyrannidae* é considerada a maior família de aves no hemisfério ocidental, estando entre os grupos mais diversificados de aves do mundo, sendo que no Brasil são as aves que mais se vê e ouve, constituindo cerca de 18% do número de espécies da ordem Passeriformes na América do Sul. Além disso, ocupam todos os tipos de paisagens, sendo capazes de usar virtualmente todos os *habitats* terrestres, principalmente, porque seus vários estilos de investir dão a eles acesso a toda superfície, desde o topo das árvores até o solo (TRAYLOR e FITZPATRICK, 1981; CAVALCANTI, 1990; SICK, 2001).

A grande ocorrência de espécies da Família *Psittacidae* é justificada por Sick (2001) ao afirmar que o Brasil é o país mais rico do mundo em Psitacídeos, sendo possível encontrar 85 diferentes espécies, residindo aqui inclusive seus maiores representantes, as araras. Segundo Forshaw (1989), as espécies dessa ordem são generalistas e sua dieta compreende sementes e frutos de vários tipos, obtidos tanto nas copas das árvores quanto no solo.

A grande presença da Família *Ardeidae* foi beneficiada pela presença de um córrego no *campus* Universitário. Os Ardeídeos são uma das maiores e mais representativas família de aves com características adaptadas às áreas úmidas, sendo que no Brasil é possível ver 25 diferentes espécies dessa ordem (SCHERER *et al.*, 2006).

Doze famílias apresentaram apenas uma espécie, sendo essas as famílias *Phalacrocoracidae*, *Threskiornithidae*, *Rallidae*, *Charadriidae*, *Scolopacidae*, *Jacanidae*, *Nyctibiidae*, *Furnariidae*, *Vireonidae*, *Donacobiidae*, *Mimidae*, *Passeridae* (Tabela 1). Das 12 Famílias em que apenas uma espécie foi registrada, 4 Famílias, *Phalacrocoracidae*, *Jacanidae*, *Donacobiidae* e *Passeridae*, possuem apenas uma espécie com ocorrência confirmada no Brasil.

Não foi possível observar diferença na riqueza de espécies entre os períodos hidrológicos estudados, sendo que no período da seca foram avistadas 93 espécies e no período da cheia foram

registradas 94 espécies. Porém, os períodos hidrológicos mostraram diferentes composições de espécies, sendo que 21 espécies apareceram exclusivamente na seca, e 22 espécies exclusivamente na cheia.

A composição e abundância de espécies de aves se associam tanto nas características florísticas quanto na estrutura do *habitat* (TUBELIS e CALVACANTI, 2001). O regime das chuvas tem grande influência sobre as mudanças na composição da avifauna, principalmente relacionado à disponibilidade de alimento. Develey e Peres (2000) discutem que um dos fatores que influem na variação de tamanho dos grupos mistos de aves é a distribuição temporal dos recursos alimentares. Os estudos de Galetti *et al.* (2000) têm mostrado que muitas aves realizam deslocamentos sazonais relacionados ao regime das chuvas, provavelmente em função da variação na oferta de recursos alimentares, estrutura de *habitats* e as próprias condições climáticas. Dessa forma, a variação da disponibilidade de alimento nas diferentes guildas tróficas parece ser um dos principais fatores que regulam a presença ou ausência de algumas espécies.

CONCLUSÕES

O *campus* da Universidade Estadual de Mato Grosso, em Tangará da Serra, se mostrou como um importante recinto para a avifauna, ainda que o local de estudo se encontre antropizado. Nas cinco áreas descritas, a riqueza das aves foi considerada alta.

De acordo com o período hidrológico, foi possível constatar que as riquezas dos dois períodos foram praticamente iguais, sendo que no período chuvoso foram observadas muitas espécies de hábitos migratórios. Nessa época de período chuvoso, ocorre a reprodução da maioria das aves, pois há uma maior disponibilidade de alimento.

A maioria das aves avistadas no presente estudo se encontra como residentes, as quais são importantes para a manutenção dessas áreas. Essas espécies residentes já se habituaram ao local, pois lá elas dispõem de recursos para sua sobrevivência.

REFERÊNCIAS

- ANTAS, P. T. Z. *Pantanal: Espécies da Reserva Particular do Patrimônio Natural o SESC-Pantanal*. Rio de Janeiro: SESC, 2004.
- CAPOBIANCO, J. P. R.; VERÍSSIMO, A.; MOREIRA, A.; SAWYER, D.; SANTOS, I.; PINTO, L. P. *Biodiversidade da Amazônia brasileira. Avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios*. São Paulo: Editora Estação Liberdade, 2001.
- CAVALCANTI, R. B. Bird species richness, turnover, and conservation in the Cerrado region of central Brazil. *Studies in Avian Biology*, v. 19, p. 244-249, 1999.
- CAVALCANTI, R. B. *Migrações de aves do cerrado*. Anais 4º Encontro Nacional de Anilhadores de Aves, Recife, UFRPE, p. 110-116, 1990.
- CBRO (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos). 2011. *Lista das Aves do Brasil*. <http://cbro.org.br/CBRO/listabr.htm>. Acesso em: 25/09/2011.
- DALLACORT, R.; MARTINS, J. A.; INOUE, M. H.; FREITAS, P. S. L.; COLETTI, A. J. Aptidão agroclimática do pinhão manso na região de Tangará da Serra, MT. *Revista Ciência Agrônômica*, v. 41, n. 3, p.373-379, 2010.
- DALLACORT, R.; MARTINS, J. A.; INOUE, M. H.; FREITAS, P. S. L.; COLETTI, A. J. Distribuição das chuvas no município de Tangará da Serra, médio norte do estado de Mato Grosso, Brasil. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 33, n. 2, p.193-200, 2011.
- DEVELEY, P. F. *Métodos para estudos com aves*. Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Curitiba: Editora UFPR, 2003.
- DEVELEY, P. F.; PERES, C. A. Resource seasonality and the structure of mixed species bird flocks in a coastal Atlantic forest of southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, v. 16, p. 33-53, 2000.
- FORSYTH, J. M. *Parrots of the world*. Willoughby: Lansdowne Editions, 1989.

- IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente). Animais Silvestres: vida à venda. Brasília: Dupligráfia, 2003.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do cerrado brasileiro. *Megadiversidade*, v. 1, n 1, p.147-155, 2005.
- MACHADO, R. B.; M. B. RAMOS NETO; PEREIRA, E.; CALDAS, D.; GONÇALVES, N.; SANTOS, K.; TABOR & M. STEININGER. *Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro*. Brasília: Conservação internacional, 2004.
- MARINI, M.G.; GARCIA, F. I. Conservação de aves no Brasil. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p. 95-102, 2005.
- MEYER DE SCHAUENSEE, R. *A guide to the birds of South America*. Philadelphia: Intercollegiat Press, 1978.
- MOURA, N. G.; LARANJEIRAS, T. O.; CARVALHO, A. R.; SANTANA, C. E. R. Composição e diversidade da avifauna em duas áreas de cerrado dentro do campus da Universidade Estadual de Goiás – Anápolis. *Revista Saúde e Ambiente*, v. 6, n. 1, p. 34-40, 2005.
- MYERS, N. R. A.; MITTERMEIER, C. G.; MITTERMEIER, G. A. B.; FONSECA, E.; KENT, J. Biodiversity hotspot for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p. 853-858, 2000.
- NUNES, A. P., TOMAS, W. M. Aves Migratórias Ocorrentes no Pantanal: Caracterização e Conservação. Corumbá: EMBRAPA Pantanal, 2004.
- SCHERER, J.F.M. SCHERER, A. L. PETRY, M. V. TEIXEIRA E. C. Estudo da avifauna associada à área úmida situada no Parque Mascarenhas de Moraes, zona urbana de Porto Alegre (RS). *Biotemas*, v. 19, p.111-113, 2006.
- SICK, H. Ornitologia brasileira. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.
- SILVA, J. M. C. Birds of cerrado region, South America. Copenhagen: Steenstrupia, 1995.
- TRAYLOR, M. A.; FITZPATRICK, J. W. Survey of Tyrantys catchers. *Living bird*, v. 19, p. 7 – 50, 1981.
- TUBELIS, D. P.; CAVALCANTI, R. B. Community similarity and

abundance of species in open habitats of a central brazilian cerrado. *Ornitologia Neotropical*, v.12, p.57-73, 2001.

VIELLIARD, J. M. E. Bird community as an indicator of biodiversity: results from quantitative surveys in Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 72, p. 323-330, 2000.

ZAGO, B. W.; PESSOA, S. P. M.; FARIA JÚNIOR C. A.; MENDES, M. F.; Nunes, J. R. S. Censo da avifauna na microbacia do rio Queima-pé, Tangará da Serra – MT. *Anais 2º Ciclo de Estudos em Biologia de Tangará da Serra e I Ciclo Nacional de Estudos de Biologia, Tangará da Serra, UNEMAT*, p.01-08, 2011.

UMA EXPERIÊNCIA INTERDISCIPLINAR NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES INDÍGENAS

Maria Aparecida da Rocha Medina¹

INTRODUÇÃO

Este trabalho é fruto das reflexões e dúvidas ocorridas durante as aulas de Literatura Infanto-juvenil, do Curso de Magistério Indígena do Tocantins, no qual trabalhei algumas etapas com os professores indígenas. A partir da nossa convivência, surgiu a necessidade de acompanhá-los numa atividade interdisciplinar. E a comunidade foi o laboratório adequado para significativa construção dialógica e reflexiva, uma vez que, no Magistério, ainda perduram práticas simplificadas e reducionistas, contraditórias ao discurso metodológico de uma educação diferenciada, intercultural, bilíngue e comunitária.

Em contrapartida, a interdisciplinaridade preconizada no Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas- RC-NEI-1998, que visa articular os saberes e as práticas socioculturais de cada etnia, ainda alimenta equívocos em relação ao conceito e significado da prática pedagógica, principalmente no ensino fundamental. A interdisciplinaridade é entendida como a inter-relação entre as diferentes disciplinas, ou seja, o diálogo conflituoso entre a disciplina e a interdisciplinaridade no ensino e na apren-

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente (CIAMB/UFT), Campus Palmas – TO; Professora do Centro Universitário Luterano de Palmas - TO (cidinhamedina@ceulp.edu.br).

dizagem. É, portanto, “A arte do aprofundamento com sentido de abrangência, para dar conta, ao mesmo tempo, da particularidade e da complexidade do real” (DEMO, 1998: 88).

Para Morin (2000), somente a disciplina (compartimentação do saber) não abrange a multidimensionalidade do aluno, porque não o desafia a pensar enquanto age sobre o objeto, ao mesmo tempo em que estabelece relações com outros conhecimentos de forma a dar sentido à aprendizagem. “A interdisciplinaridade questiona a fragmentação e a linearidade do conhecimento” (KLEIMAN e MORAES, 1999:22).

MATERIAL E MÉTODOS

O relato de experiência aqui apresentado é de cunho qualitativo. Ele foi realizado com professores indígenas das Escolas Xerente Srêmtôwê e Waikarnãse, escolhidas para desenvolver trabalho de formação continuada, pautada em análise crítico-reflexiva dos saberes tradicionais do povo Xerente e das orientações pedagógicas do Referencial Curricular Nacional para Escolas Indígenas (RCNEI, 1988).

O trabalho propôs-se a refletir sobre o planejamento interdisciplinar a partir dos conteúdos da cultura com base nos princípios da escola indígena diferenciada e intercultural. As questões problematizadas objetivam instigar os professores no sentido de romper com a prática disciplinar do currículo oficial transplantado na escola indígena, sobretudo, na busca de religar os saberes culturais na construção de novos conhecimentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira experiência aconteceu na Escola Srêmtôwê, na Aldeia Porteira, onde trabalhavam cinco professores indígenas com 70 crianças, da educação infantil ao 5º ano. E a segunda, na Escola Waikarnãse, da Aldeia Salto. O primeiro grupo iniciou-se com levantamento das fragilidades ao planejar as aulas. Evidenciou-se a dificuldade em planejar e desenvolver aulas de forma que os conteúdos curriculares formais dialogassem com os conteúdos da cultura, além da avaliação da aprendizagem em turmas multisseriadas, o que é comum em muitas escolas indígenas.

Após breve identificação de mitos, histórias, rituais, músicas, festas, danças, enfim, manifestações da cultura, o trabalho foi organizado de forma contextualizada, norteado pelo diálogo que conduziria à formação continuada naqueles dois dias. O foco seria planejar aulas problematizadoras a partir dos saberes da cultura em consonância com as áreas do conhecimento. Os assuntos abordados deveriam incentivar os professores a pensar e agir sobre a realidade, conforme preconiza o RCNEI e os ensinamentos ontológicos de Paulo Freire sobre a prática docente crítica, a qual envolve a todos num “movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer” (FREIRE, 1996:38).

O grupo continuava no “movimento entre o fazer e o pensar sobre o fazer”, compreendendo que “a prática a partir do pensar não é algo apenas descritivo, mas algo que se faz e que se vive enquanto dele se fala com a força do testemunho” (FREIRE, 1996:38). Acrescido à reflexão da ação sobre a ação que ocorre no método reflexivo, Furlanetto (2003) destaca a importância da construção desse processo, ao mesmo tempo em que critica o trefismo escolar, o qual impede os professores de serem pesquisadores da própria prática, e, portanto, da sua cultura. Os indígenas já trabalhavam alguns assuntos, como as histórias narradas pelos anciãos, porém, de forma fragmentada da prática e dos conteúdos curriculares, principalmente, ao sistematizá-los tanto na oralidade quanto na produção escrita.

Desafiados pelo momento de reflexão e de partilha de experiências, os professores foram demonstrando em suas falas o desejo de trabalhar interdisciplinarmente um assunto/tema em diferentes áreas do conhecimento. Assim, estimulados a construir relações, eles elencaram vários temas, dentre os quais a tiririca foi escolhida para a ação. Essa semente é uma fonte de renda para muitas famílias daquela aldeia, embora a coleta seja de difícil acesso porque há lamaçal na vereda e as catadoras se ferem com as folhas afiadas da planta.

Inicialmente, fomos à casa de uma artesã da comunidade que produz artesanato com a semente de tiririca e ela nos contou todo o processo, da coleta à confecção dos colares. Enquanto os professores registravam, eu fotografava o passo a passo do artesanato produzido.

Figura 1 a 6 – Processo de produção do artesanato com a semente de tiririca.



Foto: Maria Aparecida da R. Medina out/2008.

Com os dados em mãos, voltamos à escola para sistematizar as anotações em texto. Enquanto um professor lia as falas da artesã, escritas na primeira pessoa, em discurso direto, outro registrava no quadro em forma de texto narrativo, em discurso indireto.

Ao término do registro, os professores leram o texto e, na segunda leitura, foram destacando as palavras-chave, gerando reflexão, tanto no aspecto pedagógico, quanto no contexto econômico e sociocultural da escola e da comunidade indígena. Depois de explorado empiricamente o texto, perguntei-lhes se sabiam o nome científico da tiririca e se a planta só produz em terreno úmido. Eles afirmaram desconhecer o nome científico, porém, a planta é específica do terreno úmido, o que a faz produzir com abundância os cachos de sementes. O nome *Cyperus*, planta originária da África, pertencente à família *Cyperaceae*, foi transcrito do *Minidicionário Larousse Cultural* (2001:968).

Ao manusear o dicionário, os professores curiosamente tentaram entender o uso das abreviaturas após as palavras nele organizadas. Esse comentário oportunizou o esclarecimento sobre diferentes atributos semânticos e lexicais que constituem uma mesma palavra, conforme o contexto em que ela está inserida, portanto, nem sempre um sinônimo pode substituir outra palavra em que o sentido seja diferente. Essa constatação se deu com a pesquisa de alguns vocábulos desconhecidos, cujos significados foram incorporados à cultura, a fim de os professores internalizá-los em seu dia a dia.

Surpreendidos com as informações e curiosidades em torno da semente, o grupo percebeu aonde pretendíamos chegar com aquelas reflexões que jamais seriam feitas, não fosse a “História da Tiririca”. Com isso, estavam vivenciando a interpenetração do diálogo entre a teoria e a prática de que falam Fazenda (1997) e Freire (1996), ao afirmarem que o pensar sobre a prática supera a ingenuidade crítica e coloca o sujeito aprendente em comunhão com o professor formador.

Nesse caso, a prática da realidade social foi apreendida e teorizada na articulação das diferentes áreas de conhecimentos, evidenciando, assim, a interdisciplinaridade a partir da problematização de um conteúdo real cuja experiência provém de uma das mais ricas e exuberantes matérias-primas transformadas em obras de arte.

Sobre esse assunto, os professores faziam cálculos de todas as formas: multiplicavam e diminuíaam as “voltas dos colares” e quem tinha mais ou menos lucro com a comercialização do artesanato, pois, enquanto uma indígena vende um colar de três voltas por cinco reais, o atravessador revende apenas uma volta pelo mesmo valor.

Essa discussão iniciou-se a partir das palavras ou expressões sublinhadas no texto, que foram trabalhadas, por demarcarem limites e rupturas entre as disciplinas. Como afirma Furlanetto ao comparar a interdisciplinaridade com fronteiras geográficas.

As fronteiras não são linhas estanques. Elas se constituem antes, em regiões fronteiriças, nas quais o “eu” convive com o “outro”. Estas regiões, nas quais os limites não estão muito definidos, tornam-se espaços

propícios para as transgressões [...] que podem possibilitar troca, encontro, diálogo e, conseqüentemente, transformação (FURLANETTO, 2003:88).

Nesse sentido, a fronteira existente entre as diferentes áreas do conhecimento são transgredidas pela ultrapassagem dos limites do texto sobre a tiririca. Isso ficou claro quando se depararam trabalhando a matemática na vida da comunidade em uma aula de Português, cujo conteúdo foi construído por eles.

Assim como na comercialização, o processo de produção da tiririca também foi destaque durante a reflexão. Em primeiro lugar, por ser, naquela cultura, uma atividade comum às mulheres indígenas que, além das tarefas domésticas, da educação dos filhos e do cuidado com o esposo, ainda desenvolvem o artesanato a fim de ajudar nas despesas da casa. Os homens raramente se envolvem com esse tipo de trabalho, pois a eles cabe o cultivo da roça e outros meios para o sustento da família.

Com isso fica claro que o cotidiano da comunidade indígena na dinâmica entre o ambiente físico e social deve gerir conteúdos curriculares, relacionando-os com o que se vive, se experimenta e se aprende na escola. As fronteiras são espaços propícios para o diálogo e a desconstrução de conhecimentos bancários, provocando ruptura com o pensamento reducionista que leva à transformação da consciência ingênua e assume a consciência crítica, recriando o que já existe.

Com base nessas reflexões, os professores em duplas se dispuseram a elencar os possíveis conteúdos a partir do texto “A tiririca”, os quais iam sendo sistematizados no diálogo entre as diferentes áreas do conhecimento e os níveis de desenvolvimento dos alunos. Com isso, os docentes identificaram objetivos, metodologias e formas de avaliar a aprendizagem tendo em vista o conteúdo vivo, aberto a novas construções significativas. Esse exercício ajuda na ruptura da ideia de cópia e do uso exclusivo do livro didático ou das cartilhas. A discussão se estendeu por longo tempo, impossível registrá-la toda neste artigo.

Empolgados com as descobertas metodológicas que iam surgindo em torno do pequeno texto, os professores compreendiam que a interdisciplinaridade é criativa e permite atribuir sentido ao que já existe, estabelecendo conexão entre o fazer pedagógico contextualizado com a realidade cultural.

Desse modo, eles organizaram um cronograma com base no tema Tiririca (Quadro 1), cujas áreas do conhecimento são interpenetradas na história da semente, a qual reflete a ação interdisciplinar, contemplando naturalmente várias disciplinas, pois “[...] o que caracteriza uma atitude interdisciplinar é a ousadia da busca da pesquisa: é a transformação de insegurança num exercício do pensar, num construir” (FAZENDA, 1994:18).

Quadro1. Quadro montado coletivamente pelos professores indígenas da Escola Xerente Srêmtówê.

Disciplinas / áreas do conhecimento						
Nível	Português	Matemática	Ciências	Artes	Literatura	Geografia
1º ANO	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura oral do texto, palavras, escrita das palavras; - Atividades lúdicas com as palavras: tiririca, nativa, tucum, macaúba, agulha, artesanato, colar, cidade, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabalhar os sentidos, a percepção visual, tato; - Contar sementes; - Comparar tamanhos de sementes; - Classificar sementes: Tucum, macaúba, tiririca, - Comparar tamanhos de folhas, registros de quantidades, noção de mais e menos; - Citar oralmente e registrar os meses do ano, números; - utilizar semente em situações concretas, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Visitar uma plantação da tiririca; - Estudo e conhecimentos das plantas, vegetais, Plantas nativas; - reprodução; partes da planta; - preservação do ambiente da tiririca; - Cuidados ao colher a tiririca; - Tipos de folhas, sementes, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desenhar a paisagem do local onde tem tiririca; - Desenhar o pé da tiririca com seus detalhes; - colagem; - música da tiririca; -Trabalhar a coordenação motora ao enfiar agulha na semente; -Fazer artesanato; -Trabalhar cores, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ouvir os mais velhos falar da tiririca; - Escrever a narração ouvida; - Escrever história; - Ouvir relatos das crianças, em que as mães trabalham com a coleta da semente, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> -Falar e desenhar as características do cerrado; - Elencar nomes de outros vegetais do cerrado; -Planta nativa do cerrado de brejo; - o que é Cerrado, clima, paisagem, etc.

<p>2º ANO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Escrita e leitura do texto; - Planta usada na produção de colares que são vendidos na cidade; - Compreensão, interpretação oral e escrita; - Produção de frases das palavras chaves, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Quantidade de sementes cada volta do colar, preço; - Situações problemáticas envolvendo quantidades de sementes, litro de semente da para fazer um colar; - Operações mentais; - Contas envolvendo a noção de mais e de menos, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plantas, sementes, folhas, tamanho, espessura, formas, folhas compridas, finas, afiadas; - Cuidado para não se cortar com a folha. 	<ul style="list-style-type: none"> - Montagem de colares de tiririca; - Preparar as sementes; - Fazer colagens com sementes; - Fazer artesanato; - Trabalhar cores, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Registro da pessoa que contou a história da tiririca; - A tiririca é uma planta muito usada para fazer o colar feito para vender. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cerrado, paisagem; - planta nativa do cerrado; - Clima; - Tipo cultivado no brejo, lugar úmido; - Cidade/Campo.
<p>3º E 4º ANOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Escrita, leitura, compreensão e interpretação do texto; - Trabalhar parágrafos; - Produção de frases, textos; - Substantivos, verbos, adjetivos, conjunções, redação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Classes dos números: simples, milhares e milhões; - área do terreno; - situações matemáticas; - comparar os tamanhos das árvores; - mais ou menos 150 colares; - São necessárias 3 a 4 semanas para montar 3 voltas de colar; - Trabalhar as 4 operações envolvendo o assunto; - Sistema de medidas: comprimento, litro, etc. - Calendário 	<ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa de diferentes tipos de sementes, planta, folha; - Fazer experiências com vários tipos de sementes; - Pesquisar junto aos pais e avós as sementes que servem para remédios caseiros, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desenhar o pé de tiririca; - Fazer colares e colagens; - Fazer artesanato com folhas de tucum, macaúba; - Criar outras peças, utilizando a semente, coqueiros e palha de macaúba, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Escrever uma história que ouviu dos mais velhos; - Fazer uma História conforme o processo de coleta e produção dos artesanatos com a semente de tiririca, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabalhar os tipos de plantas, vegetais, clima, paisagem, solo, clima; - Consciência ambiental, etc.

A segunda experiência aconteceu na Escola Waikarnãse a partir do problema de lixo na Aldeia Salto, uma das maiores do povo Xerente, a 25 km de Tocantínia, sendo bastante frequentada por não indígenas, pessoas como comerciantes, pesquisadores e curiosos que desejam conhecer a cultura.

A população era de aproximadamente 300 pessoas, dentre as quais, 120 crianças, cuja maioria frequentava a escola. Como a formação continuada dos cinco professores dessa escola era *in loco*, como aconteceu na Aldeia Porteira, ao chegar, logo deparei com o lixo por todos os lugares, inclusive na escola. Tal realidade demonstrou ausência de educação ambiental por parte dos professores, do agente de saúde ou da enfermeira do posto. Inicialmente, manifestei preocupação em relação à quantidade do lixo espalhado no pátio e no campo onde as crianças jogam bola, acontecem as festas, as reuniões e cerimônias da comunidade. Questionei, igualmente, o trabalho escolar naquele contexto, lembrando que o RCNEI e Dias (2001) destacam o papel ambivalente a ser desempenhado pela educação comunitária, ao mesmo tempo em que conserva a cultura, de modo a expurgar modelos civilizatórios por meio de conhecimento produzido no processo de educação.

A partir de uma dinâmica, os professores desenharam a escola desejada, bem diferente daquela em que estávamos trabalhando, onde não havia lixo. Motivado pelos questionamentos e pelas reflexões iniciais, o grupo decidiu trabalhar com o problema do lixo nos três dias.

Figura 7 a 10 – Crianças torrando sementes de caju no meio do lixo na aldeia



Foto: Maria Aparecida da R. Medina out/2008.

Com o aprofundamento do assunto, uma professora associou o surto de diarreia nas crianças ao lixo, o que levou o agente de saúde, de educação ambiental e o cacique à discussão. Também o professor da escola Kasawamri, da Aldeia Nova, se juntou ao grupo, o que muito contribuiu com ideias e reflexões.

Surgiu também a ideia de uma reunião, à noite, com a comunidade, a fim de discutir o problema do lixo. As crianças se encarregaram de avisar os pais, enquanto a enfermeira passaria nas casas, lembrando as famílias acerca da reunião. O cacique e as demais lideranças foram convidados pelos próprios professores.

A reunião aconteceu na primeira noite de trabalho na aldeia, no entanto, compareceram poucas pessoas da comunidade. Mesmo assim, tudo aconteceu como planejado. O agente de saúde fez a abertura da reunião e o cacique comentou sobre a relevância

do assunto, que, didaticamente, ia sendo registrado no quadro: as causas e consequências do lixo em relação à saúde das pessoas e ao meio ambiente.

A partir das anotações, o cacique alertou a comunidade para os cuidados referentes à limpeza e à saúde, principalmente das crianças que brincam descalças, as quais manipulam o lixo sem nenhuma higienização ou tomam banho em água com fezes de gado e de cachorro, colocando em risco a própria saúde.

Depois de muitas opiniões manifestadas na língua Akwen, o grupo reconheceu também o consumo exagerado de refrigerantes, enlatados e de tantos outros produtos industrializados, que tem aumentado na comunidade, embora não façam parte da cultura nem sejam saudáveis. Prova disso foi a vida dos antepassados que só consumiam o necessário e alimentos naturais. Enquanto hoje, além da subnutrição, diarreia e problema respiratório das crianças, os adultos sofrem com diabetes, colesterol alto, além de elevado número de pessoas com problemas cardíacos e odontológicos.

Ao final dessa discussão, ficou combinado um mutirão para coleta de lixo na aldeia. O educador ambiental ficou responsável para viabilizar junto à prefeitura de Tocantínia a liberação de transporte para recolher o lixo no dia da atividade. Empolgados com o tema em debate, os participantes também sugeriram realizar campanha de conscientização sobre o tipo de lixo gerado na comunidade e os alimentos que são levados da cidade para a aldeia, além de interferências externas que muitas vezes envolvem a cultura e a organização social e econômica da comunidade.

No que diz respeito à conscientização, a escola é o espaço ideal para reunir o povo, pois a sua relação com o poder a faz agente de socialização das discussões, de que fala Giroux (1997, In: PEGGION, 2003). É também “espaço de encontro em dois mundos, [...] múltiplas formas de conhecer e pensar o mundo” (SILVA, 2001:47), entre o pensamento da sociedade envolvente e as tradições indígenas.

E, seguindo essa ampla função da escola, Tassinari (2001), sob a ótica da Antropologia, afirma que, dependendo da atuação da escola, não se pode defini-la como instituição distante nem concebê-la totalmente inserida na cultura e na realidade indígena. “Ela é como uma porta aberta para outras tradições de conhecimentos, por onde entram novidades que são usadas e compreendidas de forma variadas” (TASSINARI, 2001: 50).

Com base nessas e tantas outras atribuições delegadas à escola indígena, ficou definida outra discussão com a comunidade para estipular um local onde as pessoas pudessem depositar o lixo, pois garrafas e potes de vidro jogados no chão podem provocar acidentes às crianças que sempre brincam descalças. Como também os danos provocados pelas sacolas plásticas e garrafas *pet* espalhadas pela aldeia e levadas para as margens do riacho Salto, contribuindo de certa forma com a falta de água durante a seca.

Assim, a conduta dos professores no dia seguinte de trabalho foi planejar aulas interdisciplinares a partir do tema “lixo”, como conteúdo vivo, de forma a envolver as áreas do conhecimento, como Ciências Naturais, Língua Materna, Língua Portuguesa, Artes, Educação Física, Matemática e Educação para o Consumo. O planejamento deveria acontecer antes do mutirão, até mesmo para orientar as crianças sobre os cuidados na hora de recolher o lixo.

Como parte das atividades, elaboramos um panfleto que foi impresso na cidade, pois nessa escola ainda não havia computador nem impressora, que, dias depois, foi distribuído entre as famílias da aldeia.

Das ações planejadas, a comunidade construiu um depósito coletivo onde deposita o lixo que é recolhido mensalmente pela prefeitura de Tocantínia, no dia estabelecido pela comissão, conforme projeto elaborado por eles.

Figura 11 – Depósito coletivo onde é colocado o lixo da comunidade.



Foto: Maria Aparecida da R. Medina out/2008.

A avaliação dos professores é que aprender fazendo torna mais fácil ressignificar os conhecimentos e apropriar de outros, relacionando a prática com a teoria, o que nem sempre acontece no curso de formação. Com base nos conhecimentos étnico-culturais, juntamente aos problemas da comunidade, é possível romper com a reprodução do currículo ocidental na escola indígena. Além de praticar o trabalho interdisciplinar, colocando professores, alunos e comunidades em “constante dúvida e, portanto, em constante desconstrução” (RAYNAULT, 2011:46) frente aos desafios dos novos paradigmas e das práticas metodológicas que levem à nova postura ética e ambiental.

Observamos a valorização do ser enquanto aprendente e sujeito das manifestações, modo de expressar suas aprendizagens de forma participativa, diferenciada e emancipatória, sobretudo, quando esse processo se dá pela sistematização sociocultural e intercultural do cotidiano da comunidade, como aconteceu com a história da tiririca.

Por meio da tiririca, se deu visibilidade a uma artesã da comunidade, bem como aos professores indígenas desejosos em ouvir e registrar os saberes e torná-los conteúdos reais e compartilhados na comunidade.

Na segunda experiência, a escola envolveu a comunidade na discussão sobre o problema do lixo e todos compartilharam as aprendizagens. O trabalho em mutirão, a organização e a reivin-

dicação de transporte da prefeitura para o recolhimento do lixo, além da tomada de consciência para um dos problemas que cresce assustadoramente nas aldeias e que coloca em risco a saúde dos indígenas e provoca sérios problemas ambientais, foram construídos de forma coletiva.

Os professores desenvolveram o conteúdo nas diferentes disciplinas e estimularam as crianças a produzirem pequenos textos, frases e desenhos nos quais abordaram o assunto. Elas trabalharam noções matemáticas, envolvendo quantidades de lixo produzidas por família, os riscos de doenças e os problemas ambientais decorrentes do entulho jogado nas aldeias e às margens de rio. O material produzido pelos alunos ficou exposto na escola como alerta para o tema em debate.

Após tantas indagações, os professores perceberam na prática a importância do trabalho interdisciplinar enquanto força estimuladora da inter-relação dos saberes da comunidade com as áreas do conhecimento nas quais não se prioriza uma disciplina em detrimento de outra. Ao contrário, abrange o currículo, significando os conteúdos vinculados à prática sociocultural da aldeia a partir da reflexão permanente entre os princípios metodológicos da escola indígena. Mesmo que, para muitos, a sistematização do currículo cultural e da política pedagógica seja ainda um desafio a vencer, principalmente, no registro das histórias dos mais velhos.

É sabido que, ao escrevermos, perdemos muito da oralidade, pois o tempo entre som e escrita não acontece simultaneamente, na íntegra, como na realidade, durante a exposição de informações e a manifestação dos sentimentos de quem fala. Mas os professores indígenas têm consciência de que é preciso ver na cultura os elementos produtores do *por que ensinar, para que ensinar, que conteúdos ensinar e de que forma ensinar*, estabelecendo a dialogicidade entre a teoria e a ação reflexiva, sob a ótica globalizada, entretanto, comprometida com a história e os saberes dos antepassados.

CONCLUSÕES

Diante do trabalho realizado, percebi claramente o desejo dos professores de trabalharem de forma interdisciplinar, com vistas a manterem a identidade da escola indígena diferenciada e comunitária, porém, sustentada pela pesquisa da cultura e aberta aos conhecimentos científicos.

As duas experiências relatadas, ao contrário da prática de transposição didática reprodutivista, apontam novas possibilidades de integração dos conteúdos curriculares com os culturais, por meio de metodologia interdisciplinar, em que alunos, professores e comunidade se envolvem coletivamente, rompendo fronteiras que separam a escola da realidade social.

Nesse processo de aprendizagem, enquanto ressignificam os saberes culturais e constroem novos conhecimentos, eles são capacitados a responder os desafios do cotidiano da sala de aula em interação com a comunidade. No entanto, a realidade deve ser problematizada a fim de que a reflexão parta sempre de determinada situação real, e, conforme as indagações, os sujeitos encontrem saídas por força das teorias que os norteiam.

O grupo precisa se reunir para estudar, discutir, planejar e avaliar as ações planejadas, ainda que seja um processo lento. Importante também é convergir os conhecimentos formais dos não formais, construídos e vivenciados na prática dialógica entre escola e comunidade. Em ambas, ricas manifestações tradicionais acontecem e se misturam com problemas gritantes, como é o caso do lixo, do alcoolismo e da falta de assistência à saúde, muito presentes em algumas aldeias indígenas de todo Brasil.

Por fim, acredito que este trabalho, desenvolvido com os professores das aldeias Porteira e Salto, permitiu aproximação maior com a realidade da educação escolar indígena. E os estimulou a serem atores e escritores da própria história por meio de uma educação que seja verdadeiramente a sua marca identitária, sobretudo, na construção de projetos próprios sem deixar de lado a boniteza e a sensibilidade de ouvir os ensinamentos dos mais velhos.

Esta é uma versão resumida de um texto de 27 páginas, no qual estão relatadas todas as atividades e produções desenvolvidas durante os cinco dias com os professores.

REFERÊNCIAS

DEMO, P. *Conhecimento moderno: sobre ética e intervenção do conhecimento*. Petrópolis: Vozes, 1998.

FAZENDA, I. (Org.). *Práticas interdisciplinares na escola*. 4.ed. São Paulo: Cortez, 1997.

FLEURI, R. M.; SOUZA, M. I.P. Entre limites e limiares de Culturas: educação na perspectiva intercultural. In: FLEURI, Reinaldo Matias (Org.). *Educação intercultural. Mediações necessárias*. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2003.

FREIRE, J.R.B. *Trajatória de muitas perdas e poucos ganhos educação escolar indígena tempo de novo descobrimento em terra brasiliis*, Ibase – Rio de Janeiro, julho de 2004.

FREIRE, P. *A pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 36.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007. (Coleção leitura)

FURLANETTO, E.C. O papel do Coordenador Pedagógico na Formação Contínua do professor: Dimensões Interdisciplinares e Simbólicas. In: QUELUZ, Ana Gracinda (Org.). *Interdisciplinaridade. Formação de Profissionais da Educação*. São Paulo: Pioneira, 2003.

KLEIMAN, Â.B. e MORAES, S.E. *Leitura e Interdisciplinaridade*. Tecendo redes nos projetos da escola. Campinas, SP: Mercado das Letras, 1999.

LAROUSSE, Ática: Dicionário da Língua Portuguesa. Paris: Larousse; São Paulo: Ática, 2001.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO/SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas. Brasília. 1998.

PEGGION, E.A. Educação e Diferença: a formação de professores indígenas em Mato grosso. In: *Em Aberto: experiências e de-*

safios na formação de professores indígenas no Brasil. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. V.1, n 1- Brasília, 1981(Textos publicados em 2003).

RAYNAULT, C. Interdisciplinaridade: mundo contemporâneo, complexidade e desafios à produção e a aplicação de conhecimentos. In: *Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia e Inovação*. Jr. Arlindo Philip e Neto, Antonio J.Silva. Baueri, SP: Manole, 2011.

SILVA, A.L. Uma Antropologia da Educação no Brasil? Reflexões a partir da Escolarização Indígena. In: SILVA, Aracy Lopes & FERREIRA, Mariana Kawall Leal (Org.). *Antropologia, História e Educação: A questão indígena na Educação*. São Paulo: Global, 2001.

TASSINARI, A.M.I. Escola indígena: novos horizontes teóricos, novas fronteiras de educação. In: SILVA, A.L.; FERREIRA, M.K.L. (Org.). *Antropologia, História e Educação: A questão indígena na Educação*. São Paulo: Global, 2001.

