

Altem Nascimento Pontes
Alessandro Silva do Rosário

Org.

CIÊNCIAS AMBIENTAIS

POLÍTICA, SOCIEDADE E ECONOMIA DA AMAZÔNIA



Universidade do Estado do Pará

Reitor

Rubens Cardoso da Silva

Vice-Reitor

Clay Anderson Nunes Chagas

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Renato da Costa Teixeira

Pró-Reitora de Graduação

Ana da Conceição Oliveira

Pró-Reitora de Extensão

Alba Lúcia Ribeiro Raithy Pereira

Pró-Reitor de Gestão e Planejamento

Carlos José Capela Bispo



Editora da Universidade do Estado do Pará

Coordenador e Editor-Chefe

Nilson Bezerra Neto

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

Renato da Costa Teixeira (Presidente)

Robson José de Souza Domingues

Pedro Franco de Sá

Tânia Regina Lobato dos Santos

Valéria Marques Ferreira Normando

Realização

Universidade do Estado do Pará - UEPA
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais -PPGCA
Editora da Universidade do Estado do Pará-Eduepa



Normalização e Revisão

Marco Antônio da Costa Camelo

Capa

Flávio Araujo

Design

Flávio Araujo

Diagramação

Odivaldo Teixeira Lopes

Apoio Técnico

Arlene Sales Duarte Caldeira

Bruna Toscano Gibson

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

C569 Ciências ambientais: política, sociedade e economia da Amazônia / Altem Nascimento Pontes ; Alessandro Silva do Rosário (Orgs.). – Belém : EDUEPA, 2020.

185 p. : il.

Inclui bibliografias

ISBN 978-65-88106-09-9

1. Ciências ambientais. 2. Amazônia. 3. Biodiversidade. 4. Ecossistema. 5. Valoração econômica. 6. Agroindústria. 7. Meliponicultura. 8. Agricultura familiar. 9. Vida rural. I. Pontes, Altem Nascimento. II. Rosário, Alessandro Silva do. III. Título.

CDD 363.7 – 22.ed.

Ficha Catalográfica: Rosilene Rocha CRB-2/1134

Editora filiada



Editora da Universidade do Estado do Pará - EDUEPA

Travessa D. Pedro I, 519 - CEP: 66050-100

E-mail: eduepa@uepa.br/livrariadauepa@gmail.com

Telefone: (91) 3222-5624



@eduepaoficial

SUMÁRIO

| | |
|--|---|
| EXTRAINDO, MANEJANDO E DOMESTICANDO OS RECURSOS DA BIODIVERSIDADE AMAZÔNICA..... | 9 |
|--|---|

Alfredo Kingo Oyama Homma

| | |
|--|----|
| VALORAÇÃO ECONÔMICA DA FLORESTA NACIONAL DE CAXIUANÃ-PA..... | 33 |
|--|----|

Mayra Oliveira Ramos, Indri Santos Silva, Suezilde da Conceição Ribeiro Amaral, Norma Ely Santos Beltrão

| | |
|--|----|
| MELIPONICULTURA: OPORTUNIDADE DE NEGÓCIO SUSTENTÁVEL NA AMAZÔNIA ORIENTAL..... | 45 |
|--|----|

Daniel Santiago Pereira, Jéssyca Camilly Silva de Deus, João Paulo de Holanda-Neto, Hermógenes José Sá de Oliveira

| | |
|--|----|
| OS CONCEITOS QUANTO A BIODIVERSIDADE E A SUA CONSERVAÇÃO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA..... | 72 |
|--|----|

Antônio Pereira Júnior

| | |
|---|----|
| SUBSISTÊNCIA E AGRICULTURA FAMILIAR NA COMUNIDADE QUILOMBOLA ÁFRICA, ABAETETUBA, PARÁ - BRASIL..... | 86 |
|---|----|

Priscila Fonseca Ferreira, Raynon Joel Monteiro Alves, Alessandro Silva do Rosário, Altem Nascimento Pontes

| | |
|---|----|
| A PEGADA HÍDRICA NA AGROINDÚSTRIA DE PALMA NO ESTADO DO PARÁ..... | 98 |
|---|----|

Fernanda Neves Ferreira, Hebe Morganne Campos Ribeiro, Norma Ely Beltrão, Werner Damião Morhy Terrazas

| | |
|--|-----|
| LEVANTAMENTO, ANÁLISE E PROPOSIÇÕES ACERCA DE PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS EM COMUNIDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE MARAPANIM, PARÁ..... | 111 |
|--|-----|

Raynon Joel Monteiro Alves, Ana Lúcia Nunes Gutjahr, Altem Nascimento Pontes

SOCIOECONOMIA E SISTEMAS PRODUTIVOS NA
AMAZÔNIA: O CASO DA COMUNIDADE RAMAL DO BACURI
E SUA RELAÇÃO COM OS RECURSOS NATURAIS.....136

Janaina Pinheiro Gonçalves, Raynon Joel Monteiro Alves, Altem Nascimento Pontes

MODELAGEM ESPACIAL DAS CONVERSÕES DE
ECOSSISTEMAS E OS FATORES SUBJACENTES DA
CONDIÇÃO DE VIDA RURAL NA AMAZÔNIA.....162

Heriberto Wagner Amanajás Pena

Prefácio

O Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade do Estado do Pará (UEPA) é acadêmico e faz parte da área Interdisciplinar da Capes. Aprovado no final de 2010, teve sua primeira turma ofertada em 2011. Desde sua implantação, mantém um profícuo programa de incentivo à elaboração de artigos científicos para publicação em revistas qualificadas, capítulos de livros e anais de eventos científicos.

A elaboração deste livro, “*Ciências Ambientais: política, sociedade e economia da Amazônia*”, foi motivada pela grande produção científica de professores, alunos e colaboradores do PPGCA, e faz parte de uma coleção de livros cujo primeiro, “*Ciências Ambientais: Pesquisas em Interdisciplinaridade, Educação Ambiental, Meio Ambiente e Sustentabilidade*”, foi lançado em 2014. Em 2017, esse livro foi relançado no formato de *e-book* juntamente com outro intitulado “*Multidisciplinaridade nas Ciências Ambientais: Biotecnologia de Alimentos e Plantas, e Impactos Ambientais das Atividades Agropecuárias*”.

O presente livro aborda a *política, a sociedade e a economia da Amazônia*, e sua importância é ímpar porque amplia a discussão científica e o conhecimento nesta área. Em nove capítulos, essas temáticas são discutidas por inúmeros autores ao longo desta obra. O caráter multidisciplinar desta produção científica, ao abordar aspectos socioeconômicos, promove o debate interdisciplinar na perspectiva da sustentabilidade da Amazônia.

Aproveitem a leitura!

Prof. Dr. Altem Nascimento Pontes

Apresentação

Atualmente, no Brasil, muitos problemas sociais são negligenciados pelo poder público e pela própria sociedade, pois a solução dessas mazelas depende, em grande parte, de políticas específicas e atitudes de todos os cidadãos. Contudo, as políticas públicas, que correspondem a implementação de programas, projetos, e ações promovidas por órgãos gestores com poder de governança, aplicadas para a resolução de problemas específicos, devem ser intensificadas e percebidas pela sociedade.

A região amazônica, que guarda grande diversidade biológica, ecossistêmica, ambiental e cultural do país, sofre diante de visível desigualdade social, concentração de pobreza, pouca assistência e a falta de reconhecimento das populações tradicionais e seus saberes. Quanto a isso, deve-se considerar que o povo amazônida em geral necessita adquirir informações que o conduzam a formação de um pensamento crítico, possibilitando o entendimento sobre seus direitos e deveres, para que obtenha melhor qualidade de vida. Neste contexto surge o livro digital, ora apresentado, “*Ciências Ambientais: política, sociedade e economia da Amazônia*” que reúne uma coletânea de nove capítulos, que abordam diferentes vertentes da política socioeconômica da região Amazônica.

Nesta obra são tratados aspectos sobre o manejo e domesticação de espécies amazônicas, valoração florestal, meliponicultura, agricultura familiar em comunidade tradicional, agroindústria de palma, problemas socioambientais em comunidades rurais do nordeste paraense, socioeconomia e modelagem espacial de sistemas produtivos. Essas temáticas fazem parte de estudos que utilizaram dados primários e secundários, que foram analisados e descritos em linguagem de fácil compreensão, tornando-se uma importante ferramenta de difusão de conhecimento.

Nesta obra, portanto, o leitor poderá constatar diferentes enfoques de alguns gargalos socioeconômicos que fazem parte da realidade amazônica. Tais gargalos, nesta coletânea, estão explanados e discutidos, a fim de conduzir o leitor a uma reflexão sobre a reali-

dade desta região que guarda a maior bacia hidrográfica do mundo, além de uma imensidão de outros recursos naturais que devem ser preservados, mas que também podem ser explorados à luz de políticas concretas, de forma racional e sustentável, para garantir melhor condição socioeconômica à população amazônica atual e futura.

Ana Lúcia Nunes Gutjahr

Professora e Pesquisadora da Universidade do Estado do Pará

EXTRAINDO, MANEJANDO E DOMESTICANDO OS RECURSOS DA BIODIVERSIDADE AMAZÔNICA¹

Alfredo Kingo Oyama Homma²

Introdução

O padre João Daniel (1722-1776) viveu na Amazônia entre 1741 a 1757, quando foi preso por ordem de Sebastião José de Carvalho e Melo, o Marquês do Pombal (1699-1782) e recambiado para Portugal. Na prisão até sua morte escreveu um monumental tratado sobre a região amazônica, *Tesouro descoberto no máximo rio Amazonas*, com observações sobre as plantas, animais e os habitantes que viviam na região (DANIEL, 2004).

O Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) realizou o “Workshop Avaliação e Seleção de Espécies de Plantas do Futuro na Região Norte”, em Belém, no período de 20 a 22/11/2006, tendo o botânico Samuel Soares de Almeida (1958-2011) organizado esta listagem. Foram identificadas 73 Plantas do Futuro: 13 alimentícias, 7 aromáticas, 8 fibrosas, 10 forrageiras, 13 medicinais, 10 oleaginosas, 9 ornamentais e 3 tóxicas/biocidas. Elaborou, também, a lista de 13 plantas ameaçadas de extinção no Pará: Vulneráveis (6), Em Perigo (5) e Criticamente em Perigo (2). Três livros clássicos editados pelo MPEG sobre plantas aromáticas, oleaginosas e frutíferas na Amazônia contém uma descrição de plantas potenciais que poderão ser explorados no futuro (MAIA et al., 2001; PESCE, 2009; CAVALCANTE, 2010). Diversos sites como o da jornalista Liana John, responsável pelo blog semanal Biodiversa (<http://planetasustentavel.abril.com.br/blog/biodiversa>), tem enfocado questões sobre a biodiversidade amazônica.

A criação de mercados dos produtos da biodiversidade amazônica consiste em sair da abstração e aproveitar a biodiversidade do *passado*, do *presente* e investir em *novas descobertas*. Devido à impossibilidade de descrever todas as plantas utilizadas desde a Amazônia colonial listou as

¹Revisão de literatura.

²Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, Professor Colaborador do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA), na Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém-PA, Brasil. E-mail: alfredo.homma@embrapa.br

mais importantes exploradas na forma extrativa, manejada e àquelas que foram (ou estão sendo) domesticadas. Vários produtos extrativos desapareceram com a descoberta de substitutos sintéticos e naturais, redução dos estoques e criação de alternativas (HOMMA, 2003a).

Há necessidade, portanto, de sair do discurso abstrato da biodiversidade amazônica estabelecendo metas concretas visando o seu manejo, a domesticação e a descoberta de novos produtos. Este Capítulo tem como foco descrever as potencialidades das espécies amazônicas, no que diz respeito às possibilidades alimentícias, fitoterápicos, aromáticos, corantes, controle de pragas e doenças, permitindo a geração de emprego e renda para a população regional. Para isso é importante que recursos de C&T sejam disponibilizados para as Instituições de pesquisa regionais quanto à necessidade de preservar e explorar os recursos genéticos da flora amazônica.

Material e Métodos

Procedeu a uma revisão de literatura de textos históricos sobre a biodiversidade amazônica, dos esforços visando ao seu manejo, a domesticação e, a transferência de recursos genéticos, para outras partes do país e do mundo. Esta revisão procurou realçar as plantas da biodiversidade amazônica já conhecidas, desde aquelas que tiveram grande peso na economia regional até outras que desapareceram com o surgimento de substitutos sintéticos, esgotamento de suas fontes naturais, predação ou seu plantio em bases domesticadas.

Procurou agrupar em categorias de produtos, realçando as potencialidades desde que sejam ampliadas as possibilidades de oferta, oferecendo um produto de melhor qualidade e a custo competitivo, aumentando a produtividade da terra e da mão de obra, que não seria possível se continuar na dependência do extrativismo.

Plantas medicinais, aromáticas e inseticidas naturais

O potencial da biodiversidade amazônica é visto na crença da obtenção de extratos de plantas, animais ou microorganismos, que levaria a cura de males contemporâneos (CROSBY, 1993; ACADEMIA ..., 2008). Na outra vertente enquadraram-se a obtenção de corantes, inseti-

cidas e essências aromáticas, para substituir produtos sintéticos. Estas opções exigem um grande esforço da comunidade científica e de investimentos em P&D para a concretização destes objetivos. A prevalecer o atual nível de discussão abstrata trata-se de repetir a versão moderna da lenda do El Dorado narrado pelos habitantes do Novo Mundo e, da Fonte de Juventude, procurada por Juan Ponce de León (1460-1521) que veio em 1493, na segunda viagem de Cristovão Colombo (1451-1506), até a sua morte em Cuba.

A partir da década de 1990 surgiram diversos cosméticos utilizando plantas da biodiversidade amazônica. A questão é se esses novos produtos vão ser tão populares como o Leite de Rosas criado pelo seringalista amazonense Francisco Olympio de Oliveira (1877-1961), em 1929 e, do Leite de Colônia, inventado pelo médico, farmacêutico e advogado cearense Arthur Pereira Studart (1886-1969), em 1948, quando se estabeleceu no Rio de Janeiro.

Cinchona – a casca que salvou milhões de vidas

Os espanhóis descobriram que os índios da parte baixa dos Andes utilizavam a casca da cinchona para o tratamento da malária, cujo primeiro relato data de 1636. A malária representava um flagelo para muitas colônias do Império britânico e esta descoberta salvou milhões de pessoas (SMITH, 1990). Clements Markham (1830-1916) com a ajuda do botânico Richard Spruce (1817-1893) transferiu as sementes de cinchona, em 1860, desenvolvendo plantios na Índia e Sri Lanka. Com a invasão das tropas japonesas, no Sudeste Asiático, bloqueou a produção de quinino da Ilha de Java, em 1942, que constituía monopólio dos holandeses. Antes, em 1940, quando as tropas alemãs ocuparam Amsterdã, confiscaram todo o estoque de quinino disponível na Europa. Dessa forma, além da borracha vegetal, a produção de quinino tornou-se estratégica para as tropas americanas que combatiam no Sudeste asiático. Os botânicos do New York Botanical Garden e do Smithsonian Institution coletaram plantas produtoras de quinino na Colômbia, tendo conseguido 6 mil toneladas, que foi a salvação dos Aliados. Foram envidados esforços no desenvolvimento do quinino sintético, tendo William von Eggers Doering (1917-2010) e Robert Burns Woo-

dward (1917-1979), conseguido em 1944, já no final do conflito, a cura da malária pelos meios sintéticos (CAUFIELD, 1984). Foram também efetuadas plantações de cinchona na África, Peru e México. Woodward, por suas pesquisas com quinino, colesterol, cortisona (1951) e vitamina B₁₂ (1971), recebeu o Prêmio Nobel de Química, em 1965.

Jaborandi – fonte de pilocarpina, um medicamento secular

O *yaborã-di* (planta que faz babar) era utilizado pelos índios tupi-guarani que mascavam as folhas desse arbusto. O uso dessa planta para fins medicinais foi introduzido em Paris pelo engenheiro militar carioca João Martins da Silva Coutinho (1830-1889), em 1874. A descoberta do princípio ativo pilocarpina das folhas do jaborandi foi efetuada simultaneamente, em 1876, na França por E. Hardy e na Inglaterra, por A.W. Gerrard (SILVA et al., 2013; HOMMA, 2003b; COSTA et al., 2016).

O plantio de 500 ha de jaborandi pela Merck, de origem alemã, em Barra do Corda, Maranhão, levou a autossuficiência a partir de 2002. Em abril de 2010, este plantio foi adquirido pela Quercegen Agroindústria Ltda, de nacionalidade americana e luxemburguesa. Com isso os extratores dessa planta ficaram dependentes do mercado avulso de cosméticos e de fármacos. A domesticação sem a sua democratização para o segmento de pequenos ou médios produtores trouxe como consequência à desagregação da economia extrativa de jaborandi (HOMMA, 2003b).

Andiroba e copaíba – medicamento básico da farmacopeia popular

O óleo de andiroba, além do uso medicinal, foi utilizado no passado na iluminação no interior da Amazônia e, durante a II Guerra Mundial, pela escassez de querosene. Anterior a II Guerra Mundial existiam indústrias gerenciadas por italianos e descendentes que beneficiavam óleo de andiroba em Belém e Cametá utilizados para movelaria. Já existem diversos plantios consorciados de andirobeira com cacauzeiros integrando sistemas agroflorestais nos municípios de Tomé-Açu e Acará. Há necessidade de desenvolvimento de máquina para a retirada da casca após o cozimento que é bastante trabalhosa e medidas para inibir as fraudes do óleo. O aproveitamento do potencial extrativo implica na organização de comunidades, beneficiamento, comerciali-

zação e quanto à qualidade. O plantio da andirobeira para madeira e fruto nas áreas já desmatadas constituem alternativas que precisam ser consideradas, mesmo que isto seja em detrimento do extrativismo das áreas tradicionais, com o crescimento do mercado (HOMMA, 2003d).

Veiga Júnior e Pinto (2002) efetuaram um levantamento histórico da copaíba, cujo óleo foi utilizado contra disenteria, bronquites, afecções cutâneas, catarro pulmonar, blenorragias, leucorreias, exportadas para a Europa durante o período colonial (CARREIRA, 1988). A oferta de óleo depende do extrativismo que precisa ser substituído por plantios com espécies mais promissoras com o crescimento de mercado. É importante a padronização do óleo, procedentes de meia dúzia de espécies, com cor, densidade e composição diferenciada.

Timbó – possibilidade do seu retorno?

O timbó foi utilizado como inseticida natural antes do advento dos sintéticos, desapareceu e está retornando a sua importância para a agricultura orgânica. Antes da II Guerra Mundial o Amazonas e o Pará eram exportadores de raiz de timbó que era utilizado como inseticida. A descoberta da utilização do DDT pelo químico suíço Paul Hermann Müller (1899-1965), em 1939, para controle de insetos transmissores de doenças, fez com que em 1948, recebesse o Prêmio Nobel de Medicina, e reduziu o mercado de inseticidas naturais. O lançamento do livro “A Primavera Silenciosa” de Rachel Louise Carson (1907-1964), em 1962, tornou evidente os riscos do uso indiscriminado de inseticidas sintéticos na agricultura. Com isso começou a crescer a importância do uso de inseticidas orgânicos, sobretudo a partir da década de 1990, aumentando o interesse do uso de plantas inseticidas, como o timbó, neen, fumo, etc. Como leguminosa apresenta potencial para recuperação de áreas degradadas. O timbó é exemplo de uma planta que já foi cultivada no sudeste asiático, Japão, Porto Rico e Peru. A seleção de variedades efetuada pelos ingleses, americanos, japoneses e peruanos foram perdidas necessitando novo recomeço (HOMMA, 2004).

Pau-rosa – a espera da domesticação

Trata-se de outra riqueza do Amazonas e Pará que chegou a exportar 444 t de óleo essencial, em 1951. A média do triênio 2014/2016

foi de apenas 1.799,33 kg e o custo do óleo essencial por volta de US\$ 243,06/kg (HOMMA, 2003a). Para exportar a quantidade máxima já deveria ter iniciado plantios há cerca de 20 a 30 anos, permitindo o corte de 30 mil árvores/ano, gerando divisas da ordem de 74 milhões de dólares anuais. A sua verticalização na região permitiria a formação de um polo floro-xilo-químico de óleos essenciais para perfumaria, cosméticos e fármacos na Amazônia (HOMMA, 2003c).

Salsaparrilha, ipecacuanha e puxuri – os medicamentos do passado

A salsaparrilha (*Smilax papiracea* Poir) ocorre nas terras altas, no curso superior dos afluentes do Baixo Amazonas. É um cipó quadrangular da família das Liliaceas, com acúleos fortes e curtos, densos, dispostos em forma de ponta ao longo de quatro cantos da parte inferior do caule. As raízes com até 3 m de comprimento são vermelhos e utilizados no passado no tratamento da sífilis, moléstias cutâneas e reumatismo. O sabor é forte e nauseoso, mas que na época pré-penicilina era importante no tratamento de doenças venéreas. A Companhia Geral do Grão Pará e Maranhão exportou 3.482 arrobas no período de 1759 a 1778 (CARREIRA, 1988).

A ipecacuanha era utilizada como componentes de xaropes anti-tussígenos até a década de 1960, sendo substituído por compostos químicos. Ocorreu o esgotamento dessa planta com o avanço da fronteira agrícola, sobretudo em Rondônia. O puxuri é uma árvore da família das Lauraceas possui frutos aromáticos usados com êxito no combate às diarréias, dispepsias e leucorréias. No município de Tomé-Açu alguns produtores nipo-paraenses têm conseguido êxito no plantio de puxuri, inclusive com irrigação e, efetuam a venda das sementes para o exterior.

O pesquisador José Guilherme Soares Maia (MPEG) identificou a potencialidade da pimenta longa como fonte de safrol para substituir o sassafrás que foi proibido a sua derrubada em dezembro de 1990 pelo Ibama em Santa Catarina e Paraná (MAIA et al, 2001). Em 1997 foram realizados os primeiros plantios comerciais de pimenta longa em Rondônia (Vila Extrema) e no Pará (Igarapé-Açu) (ROCHA NETO et al., 2001), que não tiveram sucesso devido a sua baixa rentabilidade em comparação com o cultivo da mandioca.

Plantas alimentícias

Mandioca - uma planta universal

A farinha de mandioca representa o produto emblemático da alimentação amazônica como herança da civilização indígena envolvendo a descoberta, a domesticação e o processo de beneficiamento, há cerca de 3.500 anos (ROOSEVELT et al., 1995). Os colonizadores portugueses efetuaram a sua difusão a partir de 1558, levando para Angola e disseminando para os demais africanos e asiáticos (FERRÃO, 2005). O Brasil manteve a posição de maior produtor mundial até 1990, onde a Nigéria se tornou no maior produtor mundial (1991), a Tailândia, como segundo produtor (2012), seguindo o Brasil. Atualmente 500 milhões de pessoas dependem da mandioca como alimento e cultivada em 80 países, do qual o Brasil é o quinto produtor mundial e participa com 8,14% (2014/2016).

Cacau – um alimento universal

O ciclo do cacau nas várzeas foi à primeira atividade econômica na Amazônia que perdurou até a época da Independência do Brasil, quando foi suplantado pelos plantios da Bahia. O cacauero foi levado em 1746, por Louis Frederic Warneaux para a fazenda de Antônio Dias Ribeiro, no município de Canavieiras, Bahia. Deste Estado, o cacauero foi levado para países da África e Ásia, transformando-se em principal atividade econômica nos seus novos locais. Com a entrada da vassoura-de-bruxa nos cacauais da Bahia em 1989, a produção decresceu do máximo alcançado em 1986, de 460 mil toneladas de amêndoas secas, para o nível mais baixo em 2003 com 170 mil toneladas e o início da recuperação com as técnicas de enxertia de copa para 196 mil toneladas em 2004. Em 2016 a produção paraense de cacau suplantou a produção baiana depois de quase dois séculos.

Em 1976 a CEPLAC lançou o Plano de Diretrizes para a Expansão da Cacaucultura Nacional (Procacau), que previa a implantação de 300 mil ha e a renovação de outros 150 mil ha em plantações decadentes e de baixa produtividade da Bahia e Espírito Santo. O êxito do Procacau pode ser dimensionado pela existência 189 mil ha de cacaueros

plantados na Amazônia, com destaque para os Estados do Pará (160 mil) e Rondônia (13 mil), não tem recebido a devida atenção por parte de planejadores agrícolas. No triênio 2014/2016, quase 50 mil toneladas de amêndoa de cacau foram importadas somando mais de 107 milhões de dólares, equivalente a 1/5 da produção brasileira de cacau. Isso indica a necessidade de duplicar a área plantada na Amazônia, sobretudo no Pará e Rondônia nos próximos cinco anos, sobretudo para a pequena produção e promovendo a recuperação de áreas alteradas.

Castanha-do-Pará – interesse pelo selênio

Existem três correntes que tentam explicar a dispersão das castanheiras em mais de 1,5 milhão de ha na bacia amazônica (NASCIMENTO & HOMMA, 1984). O primeiro grupo defende que os índios pré-colombianos efetuaram a sua domesticação e procederam a sua dispersão na Amazônia (SHEPARD & RAMIREZ, 2011). O segundo defende que os roedores tiveram um papel ativo nesta dispersão, mas apresentam dificuldades para explicar quanto a sua travessia em rios largos, por exemplo (PERES et al., 2003; SCOLES & GRIBEL, 2012). O terceiro grupo está relacionado com os pesquisadores voltados para a área agrônômica (MULLER et al., 1980; MULLER, 1981). A semente de castanheira apresenta um longo tempo para a sua germinação; para o desenvolvimento é importante que não tenha concorrência com o mato; levam de 10 a 15 anos para a entrada da frutificação. Desta forma a ação intencional de plantar castanheiras pelos índios pré-colombianos em larga escala é difícil de ser aceita. Uma das hipóteses, durante a coleta anual de castanhas, estas podem ter caído no caminho e dependendo das condições especiais possam ter germinado e como o local estava limpo de vegetação permitiu o seu desenvolvimento. A ação exclusiva de roedores ou de populações indígenas para explicar extensos castanhais como ocorria no Sudeste Paraense permanece uma incógnita.

A Bolívia tornou-se o maior produtor e exportador mundial de castanha-do-Pará. Em Cobija está localizada a Tahuamanu SA considerada a pioneira no processo de beneficiamento moderno da castanha. Uma parte da produção brasileira de castanha-do-Pará com casca está sendo exportada ou desviada para a Bolívia. A capacidade da oferta

extrativa do Brasil, Bolívia e Peru apresentam limitações, cuja produção mundial tem sido constante há seis décadas. Há necessidade de ampliar a oferta mediante plantios (HOMMA et al., 2014). As áreas de castanheiras no Sudeste Paraense foram substituídas por pastagens, projetos de assentamentos, extração madeireira, mineração, expansão urbana, etc.

Os imigrantes japoneses que se instalaram em Tomé-Açu (1929) e Parintins (1931) foram os primeiros a tentar o plantio de castanheiras em sistemas agroflorestais (SAFs) (BARROS et al., 2009). Na década de 1980, com o desenvolvimento das técnicas de formação de mudas e de enxertia pela Embrapa Amazônia Oriental iniciaram plantios em monocultivo que apresentaram dificuldades com relação a sua viabilidade econômica (MULLER et al., 1980; MULLER, 1981).

O plantio de castanheiras em SAFs pelos colonos nipo-paraenses em Tomé-Açu constitui a opção mais apropriada em comparação com o monocultivo de 300 mil castanheiras da Fazenda Aruanã, Itacoatiara, Amazonas. O tempo para o retorno do capital no plantio em monocultivo foi estimado em 27 anos, o que desestimula os agricultores (PIMENTEL *et al.*, 2007). Estima-se entre 2% a produção de castanha oriunda de plantios, que deve crescer nos próximos anos. Há necessidade de pesquisas para determinação do nível de selênio para as castanhas obtidas em diferentes pontos da Amazônia e dos plantios.

Açaí – a caminho da universalização?

Utilizando como alimento secular pelas populações ribeirinhas, a partir da década de 1970 os açazeiros sofreram derrubadas para extração do palmito levando o presidente Ernesto Geisel (1974-79) a assinar a Lei 6.576/1978, proibindo a sua extração, que não obteve êxito. A valorização do fruto a partir da década de 1990 teve efeito positivo sobre a conservação de açazeiros. Os açazeiros, cuja localização, permitia o transporte de frutos por um dia para os locais de beneficiamento deixaram de ser derrubados para a extração de palmito (NOGUEIRA & HOMMA, 1998). Apesar da existência de um milhão de ha com ocorrência de açazeiros nativos na foz do rio Amazonas e, no qual mediante manejo poderia aumentar a densidade, a sua transformação

em maciços de floresta oligárquica, escondem riscos ambientais para a flora e a fauna. As várzeas são consideradas como Área de Preservação Permanente e com graves problemas fundiários.

Estima-se em 100 mil ha de ecossistemas de várzeas que foram transformados em bosques homogêneos de açazeiros. Estas áreas estão sujeitas a inundações diárias com o movimento das marés, canais para escoamento de água, movimentação de embarcações, retirada de frutos sem reposição de nutrientes, que pode conduzir a riscos de estagnação da produção no longo prazo. Os monocultivos estão direcionados para as áreas de terra firme onde é possível efetuar a adubação, a colheita semi-mecanizada e a irrigação, difícil para as áreas de várzea. Com a irrigação em áreas de terra firme permite a obtenção do fruto na entressafra quando o preço está mais elevado.

O açaí grosso em Belém era vendido a R\$ 1,50/litro em 1996 (início do Plano Real) alcançou R\$ 32,00/litro (2017), provocando uma exclusão social das classes menos favorecidas de um produto alimentício. O processo de beneficiamento estendeu o consumo restrito para o período de safra para o ano inteiro e a migração rural-urbana transferiu consumidores rurais para o meio urbano aumentando a pressão sobre este produto. A estimativa é que 50% da safra paraense é destinada para o consumo local, 30% para comércio interestadual e 10% para exportação. Em 2004 a Embrapa Amazônia Oriental lançou a cultivar BRS Pará com ampla aceitação no setor produtivo, sobretudo nas áreas de terra firme.

Cupuaçu – falta industrialização?

A oferta de cupuaçu nativo está em declínio na região de Marabá, decorrente da baixa densidade na floresta, derrubadas para o plantio de roças, pastagens e da obtenção de frutos mediante cultivo em tempo relativamente curto. O prejuízo do desmatamento das áreas de ocorrência de cupuaçuzeiros nativos é a destruição de material genético importante para programas de melhoramento. A produção atual de cupuaçu provém de plantios comerciais, estimados em mais de 20.000 ha, distribuídos no Pará (13 mil ha), Amazonas (6 mil), Rondônia (um mil) e Acre (um mil). As amêndoas de cupuaçu são utilizadas nas in-

dústrias de fármacos, cosméticos e, para a produção de chocolate de cupuaçu (cupulate patenteada pela Embrapa Amazônia Oriental em 1990). Há necessidade do desenvolvimento de novas alternativas, como a implantação de indústria de bombons e cosméticos para aumentar a demanda que encontra estagnada. Em 2002 a Embrapa Amazônia Oriental lançou as cultivares Coari, Codajás, Manacapuru e Belém e, em março de 2012, a cultivar BRS Carimbó, com mais tolerância à vassoura-de-bruxa e maior produtividade.

Guaraná - refrigerante genuinamente brasileiro

Durante a gestão do presidente Emílio Garrastazu Médici (1905-1985) e como Ministro da Agricultura Luís Fernando Cirne Lima (1933) foi assinado a Lei 5.823 de 14/11/1972, conhecida como a Lei dos Sucos que foi regulamentada pelo Decreto-Lei 73.267, de 6/12/1973. Esta Lei estabeleceu o quantitativo de 0,2 grama a 2 gramas de guaraná para cada litro de refrigerante e, de 1 grama a 10 gramas de guaraná para cada litro de xarope. Apesar do quantitativo entre o mínimo e o máximo ser de 10 vezes, aumentou a demanda pelo produto, fazendo com que a produção da Bahia, Amazonas e Mato Grosso atingisse o máximo de 5.441 toneladas (1999) que caiu no triênio 2014/16 para 3.636 toneladas, no qual a Bahia produziu 74,56%.

Bacuri - uma fruta em ascensão

O bacurizeiro é uma das poucas espécies arbóreas amazônica de grande porte que apresenta estratégias de reprodução sexuada (sementes) e assexuada (brotações oriundas de raízes) como se fossem plantas clonadas (CARVALHO, 2007).

Fenômeno semelhante ocorre com *Populus tremuloides* que em um bosque clonal em Utah, Estados Unidos, ocupa 43 ha, com peso estimado de 6 mil toneladas. Isto converte no organismo vivo mais pesado da Terra, com 40 mil troncos, que vem reproduzindo ao longo de 80 mil anos e cujo vigor na reprodução desperta o interesse dos cientistas (QUAL ..., 2014).

Nos locais de ocorrência natural, que vai desde a ilha de Marajó, seguindo a faixa costeira do Pará e do Maranhão e adentrando no

Piauí, a densidade de bacurizeiros em regeneração chega a alcançar 40 mil plantas/ha. Constitui-se em alternativa para promover a recuperação de mais de 50 mil ha de áreas degradadas e para recompor Áreas de Reserva Legal e Preservação Permanente, mediante seu manejo ou efetuando plantios. Há uma estimativa de pelos menos 200 hectares manejados no Nordeste Paraense que consiste em privilegiar as brotações mais vigorosas que nascem nos roçados abandonados colocando no espaçamento adequado e a primeira produção de frutos ocorre entre cinco e sete anos (MENEZES et al., 2016).

O mercado de frutas amazônicas ampliou-se com a exposição pela mídia nacional e internacional sobre a região, que antes tinha consumo local e restrito ao período da safra. A polpa de bacuri tornou-se a mais cara, atingindo R\$ 60,00/kg e sem condições de atender nem o mercado local. Isto fez com que a pressão da demanda fosse sentida nas áreas de ocorrência induzindo o manejo desses rebrotamentos e, também o estabelecimento de plantios por agricultores nipo-paraenses.

Pupunha e tucumã – duas palmeiras com grande potencial

Existem 24.207 ha de pupunheiras no país, dos quais 9.214 ha em São Paulo, 4.483 ha na Bahia e 3.335 ha em Santa Catarina, representando 70,35%, enquanto em toda a Amazônia Legal, têm apenas 10,81%, destinados para produção de palmito (média triênio 2014/2016). Além da sua utilização para a indústria de palmito apresenta possibilidade para a produção de ração para animais e óleo vegetal. O Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia iniciou as pesquisas com a domesticação dessa planta, cujo esforço de pesquisa foi deslocado para São Paulo e Paraná. O conhecimento popular para verificar a qualidade da pupunha: uns pressionam com a unha, verificam se têm bicadas de pássaros, a coloração, etc. Os supermercados de Belém começaram a vender frutos de pupunha a retalho, em vez do cacho, que pode ser uma tendência futura de comercialização por tamanho, coloração e por peso.

Os paraenses gostam de pupunha cozida que são comercializadas nas ruas, já os amazonenses têm predileção pelo tucumã, que inclusive criaram o “*X-Caboquinho*”, um sanduíche com essa fruta. É urgente a domesticação do tucumanzeiro para atender o consumo da cidade de Manaus. O abastecimento de tucumã em Manaus é feito durante o ano,

provenientes de diversos municípios do Amazonas, algumas com mais de mil quilômetros de distância e interestaduais como de Terra Santa (Pará) e Roraima, todos de coleta extrativa (DIDONET, 2012).

Jambu, urucum, uxizeiro e cubiu – produtos alimentícios não convencionais?

A divulgação do uso do jambu em nível nacional e mundial se deve a iniciativa do *chef-de-cuisine* Paulo Martins (1946-2010), do conhecido restaurante Lá em Casa, criado em 1972, no qual já serviu dezenas de personalidades internacionais como o Papa João Paulo II (1980), o Imperador Akihito (1933) e a Imperatriz Michiko (1934) nas duas visitas que fizeram a Belém, em 1978 e 1997 (HOMMA et al., 2011).

Em maio de 2016 foi realizado o XIV Festival Ver-o-Peso da Cozinha Paraense, iniciado em 2000, uma das alavancas da divulgação do jambu e de outras frutas amazônicas na culinária nacional e internacional ao convidar *chefs* nacionais e internacionais para conhecerem os produtos utilizados na gastronomia paraense. Em abril de 2017 foi realizado, em Belém, o I Encontro sobre Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) e não ocorreu o XV Festival Ver-o-Peso da Cozinha Paraense por falta de patrocinadores.

Em 2007, o famoso *chef* catalão Ferran Adriá (1962) ficou encantado com o poder “eletrizante” da folha de jambu, capaz de fazer a língua e os lábios formigarem (BOTELHO, 2007).

O urucum tem seu uso principal como corante (colorau). É utilizado pelos índios como tintura, proteção contra insetos e com potencial para fins medicinais. São Paulo é maior produtor, seguindo Rondônia, Pará, Minas Gerais, Paraná, Bahia e Paraíba.

O uxizeiro foi derrubado para extração madeireira e para a formação de roçados, cuja produção depende de remanescentes que sobreviveram e que tem um amplo mercado local. A sua atenção tem sido despertada pelo conteúdo em fitoesteróis (CARVALHO et al., 2007). Ainda nos primórdios da domesticação apresenta dificuldade para a germinação de suas sementes e do processo de enxertia. A estratégia seria aproveitar as mudas que nascem debaixo dos uxizeiros existentes na mata, daí a importância da conservação dessas áreas de ocorrência.

Os colonos nipo-paraenses de Tomé-Açu estão introduzindo esta planta, o bacurizeiro e o piquizeiro em sistemas agroflorestais, formando combinações com açaizeiros, cacauzeiros e cupuaçuzeiros (MENEZES & HOMMA, 2012).

O cubiu uma planta da família do tomateiro é o mais novo recurso da biodiversidade amazônica que é cultivada nos municípios interioranos do Estado do Amazonas. É usado pelas populações interioranas e nos quartéis do Amazonas em cozidos com peixe, ocupando o lugar do tomate, bastante caro e, como suco.

Seringueira - de artefato indígena para grandes indústrias

A borracha natural moldou a civilização do planeta. Os indígenas utilizavam para confecção de meringas e até de bolas. A primeira descrição do uso da borracha natural foi feita por Charles Marie de La Condamine (1701-1774), que realizou uma expedição ao Peru e à bacia amazônica (1735-1744).

A partir de 1951 o Brasil iniciou a importação de borracha vegetal, que atinge atualmente 70% do consumo nacional. Em 1990 a produção de borracha obtida de plantios superou a borracha extrativa. No triênio 2014/2016, a participação da borracha extrativa representava apenas 0,44% do total da produção de borracha natural do país. A produção de borracha vegetal a despeito de planos como o PROHEVEA (1967), PROBOR I (1972), PROBOR II (1977) e PROBOR III (1981), foram um fracasso e mecanismo de corrupção (HOMMA, 2014). O governo estabeleceu o preço mínimo da borracha extrativa que apresenta superior ao da borracha obtida de plantios.

Em 2011 o Brasil bateu o recorde de importação de borracha natural, atingindo a marca de US\$ 1.101,3 milhões (234,8 mil toneladas) contra US\$ 645,1 milhões (235,6 mil toneladas) em 2013 (ROSSMANN, 2014). Para suprimir as importações já devia estar em idade de corte um adicional de 200.000 ha de seringueiras, que poderia gerar emprego e renda para 100 mil famílias de pequenos produtores. A Índia, China e Vietnã conseguiram aumentar a produção de borracha vegetal num curto período, enquanto o Brasil produziu pouco mais de 322.698 toneladas no triênio 2014/16, destacando-se São Paulo (56,87%), Bahia

(14,09%), Mato Grosso (7,70%) e Minas Gerais (7,48%). Sete municípios no Estado de São Paulo produzem muito mais borracha vegetal do que em toda a Região Norte. O conhecimento científico sobre a seringueira deslocou da Amazônia para São Paulo.

A implementação de um Plano Nacional da Borracha é mais do que urgente para o país, considerando o risco do aparecimento do mal-das-folhas (*Microcyclus ulei*) no Sudeste asiático, por razões acidentais ou de bioterrorismo, do esgotamento das reservas petrolíferas e por ser um produto estratégico mundial (PROTECTION ..., 2011).

Madeira para embarcações, casas, uso agrícola, energia, etc.

O povoamento na Amazônia tem como marco a fundação da cidade de Belém (1616) e até a abertura da rodovia Belém-Brasília (1960), a madeira extraída era praticamente das várzeas. A força muscular humana era responsável pelo corte e o meio aquático indispensável para o arraste e transporte da madeira.

Com a abertura de rodovias na Amazônia Legal e com o esgotamento das reservas florestais da Mata Atlântica a madeira extraída em áreas de terra firme passou a dominar as frentes de expansão agrícola. A motosserra inventada por Andreas Stihl (1896-1973), em 1927, torna-se um instrumento prático no final da década de 1960, instalando a primeira fábrica de motosserras no país em 1973. Com seu uso a produtividade da mão-de-obra no desmatamento, antes dependente do uso do terçado, da foice e do machado, aumentou 700%. Quanto à extração madeireira tradicional estimada em 0,5m³/homem/dia aumentou em 34 vezes com o uso da motosserra e ampliado com a mecanização no arraste e transporte da madeira (NASCIMENTO & HOMMA, 1984).

A extração madeireira tornou em principal atividade econômica na Amazônia Legal, chegou a ocupar o terceiro lugar na pauta das exportações, vindo logo depois dos minérios. Muitos municípios nasceram com a extração madeireira, com forte *lobby* político, com custos sociais e ambientais, de violência no campo e da insensibilidade quanto aos rumos futuros. Caminhões madeireiros improvisados cruzavam as estradas, serrarias ilegais em constante mudança para novos locais e com rastro de destruição constituíam o cenário em vários municípios amazônicos. No

final da década de 1980, este cenário seria acrescido das guseiras implantadas ao longo da Estrada de Ferro Carajás e dos caminhões transportando carvão vegetal de florestas nativas (HOMMA et al., 2006), grande parte desativadas. A partir da década de 1990 iniciaram-se os plantios comerciais de espécies madeireiras amazônicas como o paricá, sumaúma, mogno, ipê, freijó, etc. (MARQUES et al., 2006).

Plantas fibrosas

Curauá e a valorização da malva através da juta

A fibra de curauá (*Ananas erectifolius*) obtida de uma bromélia, concentrada na região de Santarém utilizada até o século XVIII na cordoaria para embarcações, para uso agrícola e doméstico, antes do advento das cordas de fabricação industrial. A fibra de curauá chegou a ser exibido na Exposição Universal de Paris realizada em 1889, quando foi inaugurada a Torre Eiffel (PINHEIRO, 1939). O interesse da fibra do curauá renasce com a Mercedes Benz na década de 1990 para a utilização em encostos de caminhões com plantios no município de Santarém.

No período 2014 a 2016 o Brasil importou quase 35 milhões de dólares de fibra bruta e sacaria de juta da Índia e Bangladesh, totalizando quase 36 mil toneladas. A lavoura de juta foi introduzida pelos imigrantes japoneses em Parintins, após aclimatação efetuada pelo colono japonês Ryota Oyama (1882-1972), em 1934, iniciando a produção comercial em 1937. Com a produção no Amazonas e Pará o Brasil atingiu a autossuficiência em 1953, com o declínio reiniciando a importação a partir de 1970. Com a lavoura da juta ocorreu à valorização da malva que era uma planta daninha que ocorria nos roçados do Nordeste Paraense, que passou a ocupar o lugar desta nas áreas de várzeas a partir de 1971. Em 1978 a produção de fibra de malva alcançou o dobro da juta e, em 1983, o triplo e, em 2010, mais de 93%. Para atingir a autossuficiência é necessária a produção de 25 mil a 30 mil toneladas de fibra, envolvendo 10 mil a 15 mil produtores, sendo necessário duplicar a atual produção concentrada no Amazonas (HOMMA et al., 2011). Há um crescente interesse do uso da juta e malva para a substituição de embalagens plásticas.

Babaçu – paisagem maranhense

Segundo Araújo (2014) o babaçu está disperso em doze estados brasileiros (AM, PA, RO, MT, MS, TO, GO, MA, PI, CE, BA e MG) ocupando 18,4 milhões ha sendo as maiores concentrações e o uso mais intensivo no Maranhão, Piauí e Tocantins com 6,9 milhões ha. O Maranhão responde por 56% da área geográfica e 68% da área efetiva. A quantidade extraída vem decaindo ao longo do tempo 102 mil toneladas de amêndoas (triênio 2010/2012) para 74 mil toneladas (triênio 2014/2016).

A despeito dos movimentos das quebradeiras serem contra a domesticação do babaçu, estes apresentam conflitos: as filhas não tem interesse em seguir a profissão das mães e as indústrias de beneficiamento teriam mais vantagens se pudessem obter o fruto mediante plantio de palmeiras híbridas concentradas em determinado local. Há três espécies de palmeira babaçu:

- a) *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng – apresenta maior distribuição e importância econômica, formando povoamentos extensivos no Maranhão, Piauí, Goiás, Tocantins e Mato Grosso e também na Bolívia e Suriname.
- b) *Attalea eichleri* (Drude) A.J. Hend – babaçu “anão”, palmeira acaule, com cachos e frutos pequenos.
- c) *Attalea teixeirana* (Bondar) Zona – com características intermediárias entre as espécies anteriores, por ser um híbrido oriundo do cruzamento entre as duas acima na natureza. Por ser de porte reduzido poderia ser plantado para atender projetos agroindustriais (ARAÚJO, 2008; CAVALLARI & TOLEDO, 2016).

Símbolo cultural

Cuieira

A cuieira (*Crescentia cujete*) merece um destaque por constituir um utensílio utilizado pelos indígenas e que constitui no símbolo da cultura paraense associado ao tacacá. Constitui um utensílio doméstico de grande utilidade antes da popularização dos vasilhames de alumí-

nio. A fabricação da cuia envolve o corte da fruta em dois hemisférios, a secagem e a pintura de preto proveniente do extrato aquoso do caule de cumatê (árvore da família das Melastomáceas cujas cascas são ricas em tanino). Após a pintura, as cuias eram colocadas sobre um recipiente contendo urina humana em decomposição, a cujos vapores elas ficavam expostas. Não entravam em contato direto com a urina, mas apenas com as suas emanções amoniacais. Hoje, a urina é substituída, pelo amoníaco. O corante endurecerá e escurecerá, adquirindo as propriedades de uma laca negra e brilhante, que protegerá a cuia do apodrecimento e facilitará seu manuseio e higiene (MACHADO, 2017).

Outras plantas da biodiversidade amazônica

A lista seria extensa, que pelas limitações de espaço, mencionaria outras plantas, tais como: camu-camu, piquiá, mangaba, taperebá, baunilha, príprioca, patauí, bacaba, etc. na forma extrativa e pequenos plantios e, breu-branco, patchuli, buriti, tucumã (Pará), murumuru, unha de gato, cumaru, pequi, bromélias e orquídeas, marapuama, catuaba, mangabeira, guariroba, amapá amargo, cumatê, cipó títica, guarumã, piaçaba, espetos de bambu, etc. provenientes do extrativismo, nem sempre efetuada de forma adequada (NICOLI et al, 2006; BORÉM et al., 2009). O clássico livro de Paulo B. Cavalcante (1922-2006) lista 163 frutas comestíveis na Amazônia, metade constituída de fruteiras nativas, o que realça o potencial de plantas que poderão ser incorporadas no futuro (CAVALCANTE, 2010).

Conclusões

A globalização dos recursos genéticos da Amazônia para outras partes do país e do exterior tem reduzido às possibilidades de geração de renda e emprego. A redução desses riscos vai depender da formação de um ativo parque produtivo local e sua conseqüente verticalização.

A despeito da magnitude da biodiversidade a sobrevivência da população regional ainda vão depender dos produtos tradicionais representado pela biodiversidade exótica como bovinos e bubalinos, cafeeiro, dendezeiro, soja, milho, algodão, pimenta-do-reino, bananeira, juta, coqueiro, laranjeira, etc. A biodiversidade nativa ainda não ocupou parte relevante do seu potencial, que pode aliar a preservação ambiental, renda e qualidade de vida para os agricultores da Amazônia.

A lista de plantas da biodiversidade utilizadas no passado é superior ao do presente, sobretudo para fins medicinais pela ausência de medicamentos sintéticos na época. As pesquisas sobre as plantas utilizadas no passado deve ser prioridade para descoberta de novos princípios ativos e constituir em alternativa econômica no futuro.

Os produtos extrativos alimentícios que apresentem conflitos entre a oferta e a demanda é urgente promover a sua domesticação. A fabricação de fitoterápicos e cosméticos, que constitui a utopia de muitas propostas do aproveitamento da biodiversidade na Amazônia, que além de demandar altos custos de pesquisa e de testes, esbarra na Lei 13.123, de 20/05/2015. Esta Lei dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado à repartição de benefícios e a transferência de tecnologia para a sua conservação e utilização. A repartição de benefícios hipotéticos com comunidades não estimula empresas em efetuar investimentos de alto risco. Há necessidade da reformulação dessa lei.

Os investimentos na criação de Parques Tecnológicos e, no qual o Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA), instituído em 2002, pelo Decreto 4.284, no âmbito do Programa Brasileiro de Ecologia Molecular para o Uso Sustentável da Biodiversidade (PROBEM), inscrito no Primeiro PPA- Plano Plurianual do Governo Federal, revela equívocos na condução dessa política com relação à biodiversidade abstrata.

A importância da biodiversidade amazônica não se restringe ao uso direto em si, mas também do aproveitamento de genes, como ocorre com o híbrido desenvolvido pela Embrapa Amazônia Ocidental, decorrente do cruzamento do caiuaê (fêmea) com o dendê africano (masculino), resistente ao amarelecimento fatal. A enxertia de tomateiro com a jurubeba utilizado pelos agricultores japoneses para superar as dificuldades de doenças, antes da abertura da rodovia Belém-Brasília (1960), constitui outro exemplo.

A criação de mercados verdes e de certificação pode prolongar a economia extrativa, mas fatalmente terá dificuldades de sua manutenção no longo prazo, com o crescimento do mercado. A insistência na manutenção do extrativismo leva a prejuízos para os produtores e consumidores.

Referências

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **Amazônia**: desafio brasileiro do século XXI. São Paulo: Fundação Conrado Wessel, 2008. 32p.

ARAÚJO, E. C. E. Estado da arte e potencial do babaçu para a agroenergia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 5; CLÍNICA TECNOLÓGICA EM BIODIESEL, 2, 2008, Lavras. **Biodiesel**: tecnologia limpa. Anais... Lavras: UFLA, 2008. 12 p. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/45060/1/a5568.pdf>>. Acesso em: 16 jul. 2017.

BARROS, A.V.L.; HOMMA, A.K.O.; TAKAMATSU, J.A.; TAKAMATSU, T.; KONAGANO, M. Evolução e percepção dos sistemas agroflorestais desenvolvidos pelos agricultores nipo-brasileiros do município de Tomé-açu, Estado do Pará **Amazônia**: Ciência & Desenvolvimento, Belém, v.5, n.9, jul./dez. 2009, p.121-151.

BORÉM, A.; LOPES, M.T.G.; CLEMENT, C.R. (Ed.). **Domesticação e melhoramento**: espécies amazônicas. Viçosa, MG: Editora Universidade Federal de Viçosa, 2009.

BOTELHO, S. “Eletricidade” do jambu encantou o chef Ferran Adrià. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 6 dez. 2007. p. 10

CARREIRA, A. **A Companhia Geral do Grão-Pará e Maranhão**. São Paulo: Editora Nacional, 1988. v.2.

CARVALHO, J.E.U. Aspectos botânicos, origem e distribuição geográfica do bacurizeiro. In: LIMA, M.C. (org.). **Bacuri**: agrobiodiversidade. São Luís: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2007. p.17-27.

CARVALHO, J.E.U.; MULLER, C.H.; BENCHIMOL, R.L. **Uxizeiro**; botânica, cultivo e utilização. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 107p.

CAUFIELD, C. **A destruição das florestas**: uma ameaça para o mundo. Lisboa: Europa-América, 1984. 275 p.

CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis na Amazônia**. 7ª ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2010. 282p.

CAVALLARI, M.M. & TOLEDO, M.M. What is the name of the babassu? A note on the confusing use of scientific names for this important palm tree. **Rodriguésia**, v.67, n.2. p. 533-538, 2016.

COSTA, F.G.; McGRATH, D.G.; PEZZUTI, J.C.B.; HOMMA, A.K.O. Parcerias Institucionais e Evolução do Extrativismo de Jaborandi na Floresta Nacional de Carajás, Pará, Brasil. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v.7, n.3, p.91-111, dez. 2016.

CROSBY, A.W. **Imperialismo ecológico**: a expansão biológica da Europa 900-1900. São Paulo: Companhia das Letras, 1993. 319p.

DANIEL, J. **Tesouro descoberto no máximo rio Amazonas**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2004. 2v.

DAVIS, W. The rubber industry's biological nightmare. **Fortune**, Aug. 4, 1997. p.86-93.

DIDONET, A.A. **Comercio de frutos de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey) e produção de resíduos nas feiras de Manaus, AM**. 2012. 68p. Dissertação (Mestrado) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

FERRÃO, J.E.M. As aventuras das plantas e os descobrimentos portugueses. 3 ed. Lisboa: Fundação Berard: Chaves Ferreira: ICT, 2005. 287p.

HOMMA, A.K.O. ALVES, R.N.B.; MENEZES, A.J.E.A.; MATOS, G.B. Guseiras na Amazônia: perigo para a floresta. *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, v.39, n.233, p.56-59, dez. 2006.

HOMMA, A.K.O. (Editor). **Extrativismo vegetal na Amazônia**: história, ecologia, economia e domesticação. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 468p.

HOMMA, A.K.O. **História da agricultura na Amazônia**: da era pré-colombiana ao terceiro milênio. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 2003a. 274p.

HOMMA, A.K.O.; MENEZES, A.J.E.A.; MAUÉS, M.M. Castanheira-do-pará: os desafios do extrativismo para plantios agrícolas. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.**, Belém, v. 9, n. 2, p. 233-246, maio-ago. 2014.

HOMMA, A.K.O. O extrativismo de folhas de jaborandi no Município de Parauapebas, Estado do Pará. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003b. 30p.

HOMMA, A.K.O. O extrativismo do óleo essencial de pau-rosa na Amazônia. Belém, Embrapa Amazônia Oriental, 2003c. 32p.

HOMMA, A.K.O. O histórico do sistema extrativo e a extração de óleo de andiroba cultivado no Município de Tomé-Açu, Estado do Pará. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003d. 26p.

HOMMA, A.K.O. **O timbó**: expansão, declínio e novas possibilidades para agricultura orgânica. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 48p.

HOMMA, A.K.O.; FERREIRA, A.S.; FREITAS, M.C.S.; FRAXE, T.J.P. (Orgs.). **Imigração japonesa na Amazônia**: contribuição na agricultura e vínculo com o desenvolvimento regional. Manaus: EDUA, 2011. 450p.

MACHADO, J. Concepções baseadas no senso comum relacionadas à química. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/eduquim/aquimicae.htm>>. Acesso em 16/07/2017.

MAIA, J.G.S.; ZOGHBI, M. das G.B.; ANDRADE, E.H. de A. **Plantas aromáticas na Amazônia e seus óleos essenciais**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2001. 173p.

MARQUES, L.C.T.; YARED, J.A.G.; SIVIERO, M.A. **A evolução do conhecimento sobre o paricá para reflorestamento no Estado do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 5p.

MENEZES, A.J.E.A. & HOMMA, A.K.O. **Recomendações para o plantio do uxizeiro**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2012. 5p.

MENEZES, A.J.E.A.; WATRIN, O.S.; HOMMA, A.K.O.; GUSMÃO, L. H. A. **Manejo de rebrotamentos de bacurizeiros (*Platonia insignis* Mart.): distribuição espacial e considerações tecnológicas dos produtores nas mesorregiões Nordeste Paraense e Ilha do Marajó**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. 47 p. (Documentos / Embrapa Amazônia Oriental, 420).

MÜLLER, C.H. **Castanha-do-brasil**: estudos agronômicos. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1981. 25p.

MÜLLER, C.H.; RODRIGUES, I.A; MÜLLER, A.A; MÜLLER, N.R.M. **Castanha-do-brasil**: resultados de pesquisa. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1980. 25p.

NASCIMENTO, C. & HOMMA, A. **Amazônia**: meio ambiente e tecnologia agrícola. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1984.282p.

NICOLI, C.M.L.; HOMMA, A.K.O. MATOS, G.B.; MENEZES, A.J.A. **Aproveitamento da biodiversidade amazônica**: o caso da pripiroca. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 25.

NOGUEIRA, O.L. & HOMMA, A.K.O. Importância do manejo de recursos extrativos em aumentar o carrying capacity: o caso de açazeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico. **Poematropic**, Belém, n.2, p.31-35, jul./dez. 1998.

PERES, C.; BAIDER, P.; ZUIDEMA, A.; WADT, L.H.O.; KAINER, K. A.; GOMESSILVA, D.A.P.; SALOMÃO, R.P.; SIMÕES, L.L.; FRANCIOSI, E.R.N.; VALVERDE, F.C.; GRIBEL, R.; SHEPARD JR, G.H.; KANASHIRO, M.; COVENTRY, P.; YU, D.W.; WATKINSON, A.R.; FRECKLETON, R.P. Demographic threats to the sustainability of Brazil nut exploitation. **Science**, n.302, p.2112-2114, 2003.

PESCE, C. **Oleaginosas na Amazônia**. 2 ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2009.

PIMENTEL, L.D.; WAGNER JÚNIOR, A.; SANTOS, C.E.M.; BRUCKNER, C.H. Estimativa de viabilidade econômica no cultivo da castanha-do-brasil. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.37, n.6, p.26-36, jun. 2007.

PINHEIRO, E.C. O curauá. **Boletim do Ministério da Agricultura**, Rio de Janeiro, v.28, n.1/6, p.15-19, jan./jun. 1939.

PROTECTION against South American leaf blight of rubber in Asia and the Pacific region. Bangkok: FAO, 2011. 112p. (Rap Publication 2011/07). Disponível em <<http://www.fao.org/3/a-i2157e.pdf>>. Acesso em 15 jul. 2017.

QUAL o segredo das árvores longevas? 100 grandes mistérios da humanidade. **National Geographic**, Washington, DC, 171-A, p. 58, 2014. Edição especial.

ROCHA NETO, O.G.; FIGUEIRÊDO, F.J.C.; BAKER, D.; SANTOS, A.S. **Beneficiamento de pimenta longa** (*Piper hispidinervum* C. DC.). Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 19p.

ROOSEVELT, A.C.; COSTA, M.L.; MACHADO, C.L.; MICHAEL, M.; MERCIER, N.; VALLADAS, H.; FEATHERS, J.; BARNETT, W.; SILVEIRA, M.I.; HENDERSON, A.; SLIVA, J.; CHERNOFF, B.; REESE, D.S.; HOLMAN, J.A.; TOTH, N.; SCHICK, K. Paleoindian cave dwellers in the Amazon: the peopling of the Americas. **Science**, v.272, p.373-384, April 1995.

ROSSMANN, H. Mercado da borracha natural. Disponível em: <<http://www.apabor.org.br/workshop/2014/06/index.php>>. Acesso em: 01 set. 2014.

SCOLES, R. & GRIBEL, R. The regeneration of Brazil nut trees in relation to nut harvest intensity in the Trombetas River valley of Northern Amazonia, Brazil. **Forest Ecology and Management**, n.265, p.71-81, 2012.

SHEPARD, G.H. & RAMIREZ, H. Made in Brazil: human dispersal of the Brazil nut (*Bertholletia excelsa*, Lecythidaceae) in ancient Amazonia. **Economy Botany**, v.65, n.1, p.44-65, 2011.

SILVA, M. J. e; FERNANDES, A.C.S.; FONSECA, V.M.M. da. Silva Coutinho: uma trajetória profissional e sua contribuição às coleções geológicas do Museu Nacional. *Hist. Cienc. Saúde-Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.20, n.2, p.457-479, abr.-jun. 2013.

SMITH, A. **Os conquistadores do Amazonas**. São Paulo: Best Seller, 1990. 399p.

VEIGA JÚNIOR, V.F. & PINTO, A.C. O gênero *Copaífera* L. **Química Nova**, v.25, n. 2, p.273-286, 2002.

VALORAÇÃO ECONÔMICA DA FLORESTA NACIONAL DE CAXIUANÃ-PA

Mayra Oliveira Ramos¹, Indri Santos Silva², Suezilde da Conceição Ribeiro Amaral³, Norma Ely Santos Beltrão⁴

Introdução

A valoração econômica dos recursos ambientais normalmente não é perceptível no mercado pelo sistema de preços, que necessariamente representem seu custo de oportunidade (MOTTA, 2012). Entretanto, bem como os demais bens e serviços estes possuem valor que derivam dos atributos de consumo associados ao seu uso (direto, indireto e opção) e passivo ou de não-uso (existência), por exemplo, os recursos florestais podem ser quantificados em termos monetários (MAY, 2010).

Nesse sentido, tem-se observado uma crescente preocupação em se valorar as florestas, a fim de subsidiar os agentes tomadores de decisão a realizarem ações de recuperação, conservação, melhoria e utilização sustentável das potencialidades econômicas existentes nos ativos naturais, principalmente devido ao desmatamento (FERNANDES *et al.*, 2015). O desmatamento das florestas tropicais brasileiras se destaca como um elemento importante na questão das mudanças climáticas (OLIVEIRA *et al.*, 2011). Há a preocupação de que, com o avanço do desenvolvimento, a pressão sobre as florestas tropicais aumente, visto que, a biodiversidade da Floresta desenvolve um papel fundamental na manutenção de vida na terra, por meio dos serviços ecossistêmicos prestados (LIMA; FERRAZ; FERRAZ, 2013).

De acordo com a MILENNIUM ECOSYSTEM ASSESMENT (2005), os serviços ecossistêmicos são classificados em 04 categorias:

¹Universidade do Estado do Pará, UEPA, Mestre em Ciências Ambientais. E-mail: mayraolramos@gmail.com

²Universidade do Estado do Pará, UEPA, Mestranda em Ciências Ambientais. E-mail: eng.indry@hotmail.com

³Universidade do Estado do Pará, UEPA, Professora Adjunta. E-mail: suzyar@yahoo.com.br

⁴Universidade do Estado do Pará, UEPA, Professora Adjunta, Departamento de Ciências Sociais Aplicadas. E-mail: normaelybeltrao@gmail.com

provisão, regulação, suporte e culturais. Para Groot, Wilson e Boumans (2002) dentre os serviços realizados pelas florestas destacam-se o abastecimento de água, regulação do clima, conservação de habitats, polinização, provisão de alimentos, recursos genéticos, fibras e insumos essenciais, tais como a madeira.

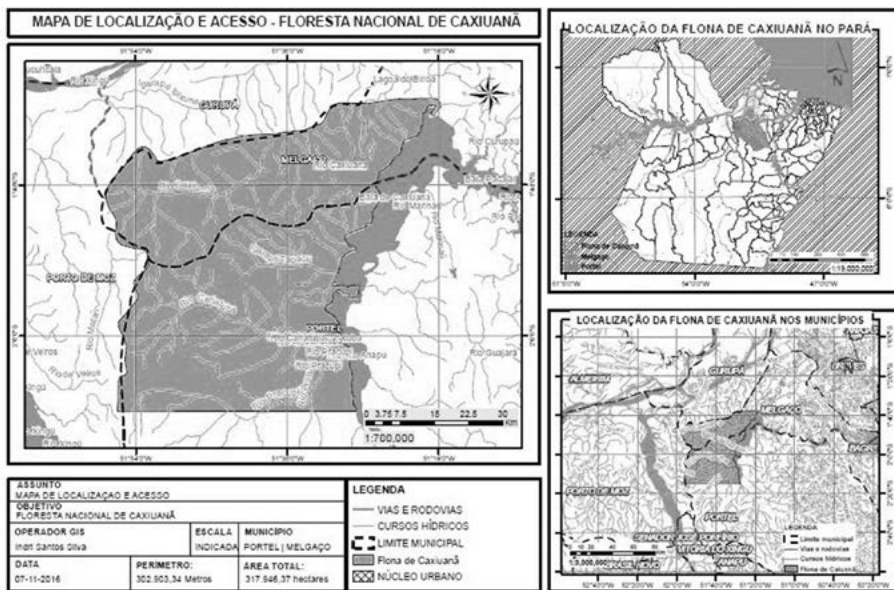
A Amazônia Brasileira é uma das principais regiões produtoras de madeira tropical no Brasil e no mundo e perde apenas para Malásia e Indonésia quando o assunto é produção de madeira tropical (VERÍSSIMO; PEREIRA, 2014). Conforme o Painel Florestal (2016), o setor madeireiro impulsiona de forma direta a economia de dezenas de municípios amazônicos, seu PIB alcançou R\$ 69,1 bilhões em 2015, um aumento de 3% em relação a 2014. Em relação ao PIB brasileiro, o setor de árvores plantadas fechou o ano de 2015 com 1,2% de representação em toda a riqueza gerada no País e 6% do PIB industrial.

Assim, percebe-se a necessidade de conhecer o potencial madeireiro da Floresta Nacional (Flona) de Caxiuanã, uma Unidade de Conservação, criada pelo Decreto nº 239 de 28 de novembro de 1961 com o intuito de evitar que o uso constante dos recursos naturais limitados presentes nessas áreas se tornem escassos, fazendo promoção do uso sustentável dos bens e serviços, de forma a preservá-los para futuras gerações (BRASIL, 2010). Dessa forma, o objetivo deste estudo é valorar economicamente as espécies florestais que possuem potencial para comercialização na Flona de Caxiuanã.

Material e Métodos

A Flona de Caxiuanã está localizada no município de Melgaço-PA, a leste da Amazônia, sob as coordenadas geográficas de 1°42'30" S, 51°31'45" W, com cerca de 85% de sua área coberta por floresta densa de terra firme, destacando-se o clima do tipo Am tropical quente e úmido, com temperatura média anual do ar variando de 25, 7°C +/- 0,8° C (GAMA; LUCAS; MACEDO, 2015). Conforme a Figura 1 nota-se a localização e acesso da Flona de Caxiuanã.

Figura 1. Localização e acesso da Floresta Nacional de Caxiuana.



Fonte: Os autores, 2016.

A Flona de Caxiuana está entre as principais Unidades de Conservação do Estado do Pará (KOCH; SANTOS; ILKIU-BORGES, 2014). Em 2013, apenas as populações tradicionais habitavam seu interior, contabilizando 413 moradores, considerado um número pequeno visto a vastidão da floresta (330 mil ha) (LISBOA; BEZERRA; CARDOSO, 2012). A população habitante utiliza a Flona exclusivamente para o sustento próprio, com seus recursos sendo utilizados principalmente para moradia, transporte, alimentação, iluminação e remédios (LISBOA; BEZERRA; CARDOSO, 2013).

É importante ressaltar que existem diversos métodos de valoração para captar distintas parcelas do valor econômico dos recursos ambientais. Todavia, cada método apresenta limitações em suas estimativas, as quais estarão quase sempre associadas ao grau de sofisticação metodológica, a necessidade de dados e informações, às hipóteses sobre comportamento dos indivíduos e da sociedade e ao uso que se será dado aos resultados obtidos.

Nesse sentido, o método escolhido se classifica como Indireto de Mercado e Bens Substitutos (MOTTA, 2012), que objetivam avaliar a partir do valor dos bens e serviços ambientais as alterações nos preços de produtos no mercado resultantes de mudanças ambientais (MAIA; ROMEIRO; REYDON, 2004). Os métodos indiretos aferem o impacto de uma mudança ambiental na produção de bens e serviços comercializáveis, são mais simples e menos dispendiosos e captam somente o valor de uso dos recursos ambientais (FERNANDES *et al.*, 2015).

O cálculo utilizado para valorar economicamente os recursos florestais madeireiros da Floresta Nacional de Caxiuanã foi baseado no método utilizado por Angelo (2001). A equação 1 é a expressão matemática utilizada para determinar o valor da floresta em cada área.

$$VFLO = \sum_{i=1}^n V_i \times PMP_i + \beta \times \sum_{i=1}^j V_i \times PMP_i \quad \text{Equação (1)}$$

Sendo:

VFLO = valor da floresta, em R\$/ha;

V_i = volume da espécie i, em m³/ha;

PMP_i = Preço da madeira em pé da espécie i, em R\$/m³;

n = número de espécies comerciais em cada platô, com diâmetro a altura do peito (DAP) maior ou igual a 50 cm;

j = número de espécies comerciais em cada platô, com diâmetro a altura do peito maior ou igual a 20 cm;

Conforme a contrato pactuado entre o IBAMA e a Mineração Rio do Norte S/A, em novembro de 1998, as madeiras que têm um diâmetro entre 10 e 45 cm, são considerados somente 30% de seu valor total. Dessa forma, o valor de β será igual a 0,3. O preço da madeira em pé de cada espécie foi retirado de Santana, Santos e Oliveira (2010).

As espécies florestais foram retiradas do trabalho realizado por Lisboa, Bezerra e Cardoso (2013) onde é feito um inventário florístico em 170.000 hectares de terra firme para árvores com diâmetro a partir de 50 cm, que são as mais indicadas para o corte, e

em 30.000 hectares de várzea para árvores com diâmetro a partir de 20 cm, que foram as que apresentaram algum indicio de aproveitamento para o comércio madeireiro. A tabela 1 apresenta o nome popular e científico das espécies com diâmetro a partir 50 cm e seus respectivos volumes.

Tabela 1. Espécies com diâmetro a partir de 50 cm.

| Nome Popular | Espécie/Família | Vol. (m ³) |
|-----------------------|---|------------------------|
| Angelim-pedra | <i>Dinizia excelsa</i> (Leguminosae) | 17.069.700 |
| Tachi-vermelho | <i>Tachigali paniculata</i> (Leguminosae) | 4.544.100 |
| Visgueiro | <i>Parkia gigantocarpa</i> (Leguminosae) | 2.735.300 |
| Andirá-uchi | <i>Andira retusa</i> (Leguminosae) | 2.437.800 |
| Jarana | <i>Lecythis jarana</i> (Lecythidaceae) | 1.938.000 |
| Cupiúba | <i>Goupia glabra</i> (Goupiaceae) | 1.837.700 |
| Uchi | <i>Endopleura uchi</i> (Humiriaceae) | 1.740.800 |
| Sucupira-preta | <i>Diplotropis purpurea</i> (Leguminosae) | 1.592.900 |
| Jutaí-pororoca | <i>Dialium guianensis</i> (Leguminosae) | 1.173.000 |
| Carará | <i>Buchenavia congesta</i> (Combretaceae) | 1.001.300 |
| Timborana-folha-miúda | <i>Newtonia excelsa</i> (Leguminosae) | 625.600 |
| Arapiranga | <i>Brosimum rubescens</i> (Moraceae) | 433.500 |
| Quaruba | <i>Vochysia inundata</i> (Vochysiaceae) | 387.600 |

Fonte: Lisboa; Bezerra; Cardoso (2013).

Foram inventariadas somente 13 espécies com diâmetro a partir de 50 cm para a terra firme, apresentando um volume total de 37.517.300 m³, sendo que o Angelim-pedra se destaca como a madeira comercial mais importante devido seu grande volume disponível. A tabela 2 mostra as 9 espécies encontradas na área de várzea com diâmetro a partir de 20 cm que totalizam um volume de 2.727.000 m³

Tabela 2. Espécies com diâmetro a partir de 20 cm.

| Nome Popular | Espécie/Família | Vol. (m ³) |
|--------------------|---|------------------------|
| Sucupira-da-várzea | <i>Diploptropis martiusii</i> (Leguminosae) | 858.300 |
| Mandioqueira | <i>Qualea acuminata</i> (Vochysiaceae) | 831.900 |
| Ceru | <i>Allantoma lineata</i> (Lecythidaceae) | 497.700 |
| Vergalho-de-jabuti | <i>Erisma laurifolia</i> (Vochysiaceae) | 100.200 |
| Mamorana | <i>Pachira aquatica</i> (Malvaceae) | 97.500 |
| Araracanga | <i>Aspidosperma inundatum</i> (Apocynaceae) | 50.100 |
| Amapá-amargoso | <i>Parahancornia amapa</i> (Apocynaceae) | 14.100 |
| Freijó | <i>Cordia silvestris</i> (Boraginaceae) | 12.000 |

Fonte: Lisboa; Bezerra; Cardoso (2013).

Resultados

A tabela 3 apresenta as informações referente as espécies de terra firme que apresentaram diâmetro maior que 50 cm, contendo o nome, o volume em m³, e o Preço da Madeira em Pé (PMP) de cada espécie, que foi retirado do trabalho desenvolvido por Santana, Santos e Oliveira (2010).

Tabela 3. Lista de espécies de terra firme e valor comercial na Flona de Caxiuanã, município de Melgaço-PA, em que: PMP = Preço da Madeira em Pé.

| Nome Popular | Espécie/Família | Vol. (m ³) | PMP (R\$/m ³) |
|------------------------------------|---|------------------------|---------------------------|
| Angelim-pedra | <i>Dinizia excelsa</i> (Leguminosae) | 17.069.700 | R\$ 36,52 |
| Tachi-vermelho | <i>Tachigali paniculata</i> (Leguminosae) | 4.544.100 | R\$ 16,00 |
| Visgueiro | <i>Parkia gigantocarpa</i> (Leguminosae) | 2.735.300 | R\$ 15,55 |
| Andirá-uchi | <i>Andira retusa</i> (Leguminosae) | 2.437.800 | R\$ 51,12 |
| Jarana | <i>Lecythis jarana</i> (Lecythidaceae) | 1.938.000 | R\$ 22,00 |
| Cupiúba | <i>Goupia glabra</i> (Goupiaceae) | 1.837.700 | R\$ 18,17 |
| Uchi | <i>Endopleura uchi</i> (Humiriaceae) | 1.740.800 | R\$ 15,95 |
| Sucupira-preta | <i>Diploptropis purpurea</i> (Leguminosae) | 1.592.900 | R\$ 38,56 |
| Jutaí-pororoca | <i>Dialium guianensis</i> (Leguminosae) | 1.173.000 | R\$ 30,48 |
| Carará | <i>Buchenavia congesta</i> (Combretaceae) | 1.001.300 | R\$ 16,04 |
| T i m b o r a n a - folha-miúda | <i>Newtonia excelsa</i> (Leguminosae) | 625.600 | R\$ 17,53 |
| Arapiranga | <i>Brosimum rubescens</i> (Moraceae) | 433.500 | R\$ 17,25 |
| Quaruba | <i>Vochysia inundata</i> (Vochysiaceae) | 387.600 | R\$ 35,58 |

Fonte: Santana, Santos e Oliveira (2010) e Lisboa, Bezerra e Cardoso (2013).

A tabela 4 mostra os nomes das espécies, o volume em m³, e o preço da madeira em pé de cada espécie para o ambiente de várzea, para as espécies que apresentaram diâmetro maior que 20 cm.

Tabela 4. Lista de espécies de várzea e valor comercial na Flona de Caxiuanã, município de Melgaço-PA, em que: PMP = Preço da Madeira em Pé.

| Nome Popular | Espécie/Família | Vol. (m ³) | PMP (R\$/m ³) |
|--------------------|--|------------------------|---------------------------|
| Sucupira-da-várzea | <i>Diploptropis martiusii</i> (Leguminosae) | 858.300 | R\$ 17,78 |
| Mandioqueira | <i>Qualea acuminata</i> (Vochysiaceae) | 831.900 | R\$ 18,85 |
| Ceru | <i>Allantoma lineata</i> (Lecythidaceae) | 497.700 | R\$ 15,84 |
| Vergalho-de-jabuti | <i>Erisma laurifolia</i> (Vochysiaceae) | 100.200 | R\$ 18,06 |
| Mamorana | <i>Pachira aquatica</i> (Malvaceae) | 97.500 | R\$ 15,34 |
| Araracanga | <i>Aspidosperma inundatum</i> (Apocynaceae) | 50.100 | R\$ 16,92 |
| Amapá-amargoso | <i>Parahancornia amapa</i> (Apocynaceae) | 14.100 | R\$ 17,25 |
| Freijó | <i>Cordia silvestris</i> (Boraginaceae) | 12.000 | R\$ 50,82 |

Fonte: Santana, Santos e Oliveira (2010) e Lisboa, Bezerra e Cardoso (2013).

A partir destas informações prossegue-se calculando o Valor da Floresta (VFLO), baseado na equação 1 temos:

$$VFLO = \sum_{i=1}^n 37.517.300 \times 330,75 + 1 \times \sum_{i=1}^j 1 \times 2.461.800 \times 170,86$$

Equação (2)

Dessa forma, o resultado para o valor da Floresta Nacional de Caxiuanã, considerando espécies madeireiras que podem ser comercializadas, excluindo da análise todos os outros bens e serviços ofertados pela Flona, é de R\$ 12.535.033.919,40 o que equivale a R\$ 73.735,49/ha.

Discussão

A floresta tem sido vista tradicionalmente como um mero depósito de madeira, e as Unidades de Conservação como um obstáculo ao desenvolvimento econômico para determinados segmentos que vivem da economia florestal. Sabe-se que o impacto da exploração madeireira vai gerar empobrecimento da floresta e a eliminação de inúmeras formas de vida ainda não estudadas, cujo potencial não pode ser avaliado sem a realização de investigações científicas, que possibilite a avaliação do real valor da biodiversidade que aquela floresta abriga (LISBOA; BEZERRA; CARDOSO, 2013).

Desse modo, o valor obtido nas estimativas do potencial madeireiro da Flona de Caxiuanã (R\$ 12.535.033.919,40, equiparando-se a R\$ 73.735,49/ha) apresentou-se superior quando comparado ao desenvolvido por Angelo (2001) que utilizou a mesma metodologia para o cálculo do valor da floresta e estimou o valor das espécies madeireiras da Floresta Nacional de Sacará-Tacuera. Em seu estudo o valor foi de aproximadamente R\$ 1.532.439,61 para 1.023,41 hectares, o que equivale a R\$ 1.497,4/ha. Essa diferença pode ser explicada pelo fato de serem Florestas distintas que apresentam volumes de espécies e espécies diferentes, e pelo aumento dos Preços de Madeira em Pé que sofreram do ano de 2001 até 2015.

Em outros levantamentos realizados por Sant'Anna e Nogueira (2010) na Flona de Sacará-Tacuera, adotando o Método de Avaliação pelo Valor Presente Líquido, o valor foi de R\$ 12.912.326,22, para uma área de 2.157,75 hectares, equivalente a R\$ 5.984,16/ha, essa diferença, pode ser justificada devido o método considerar vários cortes e simular a operação de um Plano de Manejo e Rendimento Sustentável, enquanto que na metodologia de Angelo (2001) leva-se em consideração somente o corte feito no instante zero.

No que diz respeito as concessões ambientais de outras Florestas Nacionais, o resultado desta pesquisa também apresentou uma valoração superior. Segundo Brasil (2007), a concessão da Floresta Nacional de Jamari -RO foi de R\$ 3,8 milhões para 96 mil hectares. Porém, uti-

lizando uma metodologia diferente, Stancioli, Silva e Sobrinho (2006) apresentaram um resultado de R\$ 304. 580, 20 para 59 mil hectares para a Flona de Jamari, ou seja, com o valor por hectare bem superior àquele apresentado por Brasil (2007). Já na Flona de Amana, segundo Brasil (2010), o valor total mínimo foi de R\$ 6.686.450,16 para um total de 210.160 hectares.

Segundo Sant'Anna e Nogueira (2010) dependendo do método escolhido para a valoração de uma floresta, pode haver uma sub ou superavaliação. Dessa forma, observa-se que a utilização de métodos distintos pode produzir resultados divergentes para uma mesma região, assim, a valoração ambiental do potencial das espécies florestais na Flona de Caxiuanã necessita de maiores estudos, bem como incorporar outras metodologias de avaliação econômica ecológica.

Conclusão

O resultado encontrado nesse trabalho aponta que a Flona de Caxiuanã, por possuir um grande volume de espécies florestais com potencial para o comércio da madeira, agrega um alto valor monetário em sua floresta.

A concessão florestal poderá trazer benefícios econômicos para a região e país, porém, pode gerar também grandes malefícios, pois se a exploração dessas espécies for feita de modo insustentável comprometerá a sobrevivência da população tradicional ali presente que se beneficia dos recursos ofertados pela floresta, tanto para subsistência como para fonte de renda, poderá acarretar a erosão do patrimônio genético da biodiversidade, com a conseqüente depreciação do seu capital natural, e todos os outros benefícios causados pela floresta, como a manutenção do clima e das bacias hidrográficas, estarão comprometidos.

Tendo em vista a situação contraditória que as concessões florestais podem gerar, é necessário que a gestão pública leve em consideração esses fatores determinantes para que dessa forma possa tomar decisões pautadas no benefício mútuo, em busca de um desenvolvimento sustentável.

Referências

ANGELO, H. **Valoração econômica da Floresta Nacional de Saraca-Tacuera**. Brasília: IBAMA, 2001.

BRASIL. **Edital de Licitação para a Concessão Florestal: Concorrência 01/2007**. Floresta Nacional de Jamari Rondônia. Ministério do Meio Ambiente. Serviço Florestal Brasileiro, 2007.

BRASIL. **Edital de Licitação para Concessão Florestal: Concorrência 01/2010**. Floresta Nacional do Amana/PA. Ministério do Meio Ambiente. Serviço Florestal Brasileiro, 2010.

FERNANDES, M, M.; CEDDIA, P. H. M.; BOCHNER, J. K.; GRANADEIRO, L. C.; FERNANDES, M. R. M. Valoração dos serviços ambientais prestados pela Mata Atlântica na manutenção da qualidade da água em microbacias na Área de Proteção Ambiental do Sana, Rio de Janeiro. **Scientia plena**. v. 11, n. 05, 2015.

GAMA, T,S,S.; LUCAS, F, C, A.; MACEDO, E, G. Morphology of starch grains of cassava cultivars (*Manihot esculenta* Crantz, Euphorbiaceae) – Pará, Brazil. **Acta Biológica Catarinense**. v.2, n.1, 2015.

GROOT, R. S. de A.; WILSON, M. A; BOUMANS, R. M.J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Elsevier Science B.V. Ecological Economics**. v. 41, n. 1, p. 393–408, 2002.

LISBOA, P. L. B.; BEZERRA, M. G. F.; CARDOSO, A. L. R. Caxiuanã: Conservação, Riscos e Possibilidades. In LISBOA, P. L. B. (Org). **Caxiuanã, paraíso ainda preservado**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, v.1, p.29-42, 2013.

LISBOA, P. L. B.; BEZERRA, M. G. F.; CARDOSO, A. L. R. **Caxiuanã: história natural e ecologia de uma floresta nacional na Amazônia**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2012. 345 p.

LIMA, W. P; FERRAZ, S. F de B; FERRAZ, K. M. P. M de B. Interações bióticas e abióticas na paisagem: Uma perspectiva eco-hidrológica. In: ASHBY, M.F.; CALIJURI, M. C. do; CUNHA, D. G. F. **Engenharia Ambiental: Conceitos, tecnologia e Gestão**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

MAIA, A, G.; ROMEIRO, A, R.; REYDON, B, P. **Valoração de recursos ambientais: metodologias e recomendações.** Texto para Discussão. IE/UNICAMP, n. 116, mar, 2004.

MAY, P. H. **Economia do meio ambiente: teoria e prática.** 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosistema e bem-estar humano: síntese.** Washington: Island Press. 2005. 57p.

MOTTA, R. S. da. **Economia Ambiental.** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2012.

OLIVEIRA, R. C.; ALMEIDA, E.; FREGUGLIA, R. S. da; BARRETO, R. C. da. Desmatamento e Crescimento econômico no Brasil: uma análise da curva de Kuznets ambiental para a Amazônia Legal. *Rev. Econ. Sociol. Rural.*, v. 49, n. 3, 2011.

PAINEL FLORESTAL. **O Setor florestal e o crescimento do PIB EM 2013.** Disponível em: <<http://www.painelflorestal.com.br/noticias/voce-e-a-floresta/com-ou-sem-cri-se-a-participacao-do-setor-florestal-no-pib-brasileiro-cresce-a-cada-ano>>. Acesso em: 14 Fev. 2018.

SAN'T ANNA, A, C.; NOGUEIRA, J, M. Valoração Econômica dos Serviços Ambientais de Florestas Nacionais. **Rev. de Administração e Negócios da Amazônia.** v. 2, n.1, 2010.

SANTANA, A, C.; SANTOS, M, A, S.; OLIVEIRA, C, M. **Preço da madeira em pé, valor econômico, e mercado de madeira nos contratos de transição do estado do Pará.** Relatório de Pesquisa. Belém: UFRA, 2010.

STANCOLI, G. P.; DA SILVA SOBRINHO G. G. **Valoração Econômica de Produtos Florestais da Floresta Nacional Jamari.** Brasília/Vitória: Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis e Ministério do Meio Ambiente, 2006. 12 p.

VERÍSSIMO, A.; PEREIRA, D. Produção na Amazônia Florestal: características, desafios e oportunidades. *Parc. Estrat. Brasília.* v. 19, n. 38, p. 13-44, 2014.

MELIPONICULTURA: OPORTUNIDADE DE NEGÓCIO SUSTENTÁVEL NA AMAZÔNIA ORIENTAL¹

Daniel Santiago Pereira², Jéssyca Camilly Silva de Deus³, João Paulo de Holanda-Neto⁴, Hermógenes José Sá de Oliveira⁵

Introdução

Os meliponíneos são abelhas sociais que possuem o ferrão atrofiado, impossibilitando o seu uso para defesa, por isso são popularmente chamadas de abelhas sem ferrão, desenvolvendo outros mecanismos de defesa (FREITAS, 2003, p. 2), pertencem à ordem Hymenoptera, à subfamília Meliponinae, agrupadas em duas tribos: Meliponini e Trigonini. Como são tradicionalmente manejadas pelos indígenas, para a produção de mel e cera (CORTOPASSI-LAURINDO et al., 2006, p. 275), também são chamadas de “abelhas indígenas” (LOPES et al., 2005, p. 7). Estas espécies ocupam grande parte das regiões de clima tropical e algumas de clima temperado subtropical, distribuindo-se na maior parte do território Latino-Americano (NOGUEIRA-NETO, 1997, p.37).

A criação das abelhas da tribo Melliponini, é uma atividade de desenvolvimento sustentável (KERR et al 2005). As abelhas são extremamente eficientes na polinização tanto de plantas cultivadas quanto silvestres, pois possuem os recursos florais (pólen, néctar e óleos), responsáveis pela produção de alimentos para o homem provenientes de 900 das 1300 espécies vegetais cultivadas no mundo (McGREGOR, 1976; ROUBIK, 1995) e representam cerca de 75% dos requerimentos de polinização das culturas agrícolas (NABHAN e BUCHMANN, 1997).

Meliponicultor é aquele indivíduo que cria, de forma racional, as abelhas sem ferrão no intuito de contribuir com a natureza através do trabalho diário das abelhas, colhendo os frutos (mel e novos enxames)

¹Revisão literária.

²D.Sc. em Ciência Animal. Pesquisador em Apicultura Sustentável – Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: daniel.pereira@embrapa.br

³Engenheira Ambiental. Bolsista do Instituto Peabirú.

⁴Ph.D. em Zootecnia. Professor em Tecnologia de produtos Apícolas – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano.

⁵Bacharel em Administração. Instituto Peabiru.

da atividade de forma sustentável sem prejudicar o meio ambiente, pois além de produzir mel as abelhas têm papel fundamental na polinização das plantas. Na grande maioria dos casos, nem renda com atividade tem, pois o mais importante para esses criadores é o prazer que a atividade diária que esses insetos tão especiais proporcionam (FRANÇA, 2011).

A utilização das abelhas silvestres nativas, e a implantação de meliponários são regulamentadas pela resolução Conama nº 346, publicada em 17 de agosto de 2004 no Diário Oficial da União.

A polinização é importante na prestação de serviços ecossistêmicos promovido pelas abelhas, no entanto, apesar da sua importância, a maioria dos produtores desconhece o efeito financeiro da polinização realizado pelas abelhas sem ferrão, podendo ser usufruídas por povos tradicionais e indígenas, apresentando uma estratégia de uso sustentável dos recursos naturais com alto desenvolvimento econômico promovendo a conservação ambiental e geração de renda (MAÍRA, 2012).

O objetivo da pesquisa tem caráter exploratório e dissertativo e por isto foram realizadas consultas e pesquisas, possibilitando o melhor esclarecimento sobre o assunto para identificação de resultados e vantagens acerca da meliponicultura, tanto relacionado aos impactos econômicos, sociais, como ambientais nos ecossistemas, em especial no bioma amazônico. As informações foram realizadas a partir de levantamento bibliográfico, utilizando-se como fonte de pesquisa principalmente sites da internet, livros, periódicos e trabalhos científicos.

Revisão de literatura

A meliponicultura no brasil

Os primeiros registros do uso de abelhas no país se constituíram através dos índios que utilizavam o mel em atividades de pajelança, alimentação e para fins medicinais (RODRIGUES, 2005; POSEY, 1997). As abelhas sem ferrão (Meliponíneos) são responsáveis pela polinização de até 90% das árvores nativas e sua preservação é de extrema importância, pois são consideradas mantedoras da biodiversidade via polinização (KERR et al., 1996).

Até meados de 1838, as abelhas nativas eram as únicas produtoras de mel, no decorrer deste período, o Padre Manoel Severiano introduziu no Rio de Janeiro as abelhas da espécie *Apis mellifera* com a finalidade de obtenção de cera branca para a fabricação de velas utilizadas nas missas da Corte (KERR et al., 2005; PINTO et al., 2006). Depois disso, as abelhas desta espécie começaram a se reproduzir de maneira significativa e, devido a sua alta produtividade de mel, acabaram assumindo a preferência dos agricultores pela atividade da apicultura (PINTO et al., 2006).

Contudo, existem mais de 400 espécies de abelhas sem ferrão no Brasil, que apresentam heterogeneidade em vários aspectos como cor, tamanho, forma, hábitos de nidificação e população por ninho (SANTOS, 2005, p. 104). A perda de uma espécie de abelha polinizadora pode reduzir ou mesmo extinguir espécies vegetais. Por isso, é necessário utilizar alternativas que atendam aos interesses sociais, econômicos e, principalmente, ambientais para a preservação destes organismos.

As atividades com abelhas sociais no Brasil se dividem entre aquelas com abelhas nativas, a meliponicultura, e as atividades com as abelhas africanizadas, a apicultura. Estas atividades são realizadas em todas as regiões do país, sendo que a região sul concentrou 43,1% do total produzido no País. O Rio Grande do Sul foi responsável por 15,8% da produção nacional e apresentou uma alta de 26,6% em comparação com 2015 e destaca-se na maior produção e receita, seguida da região nordeste (IBGE 2016). De forma geral, as atividades apícolas e melipónicas no Brasil estão associadas à agricultura familiar, e colaboram com a fixação do homem no campo e a geração de renda, sendo constituintes do principal grupo de polinizadores, devido à sua dependência e relação coevolutiva de recursos florais como pólen e néctar.

Porém, acredita-se que somente um terço da diversidade de abelhas da região Neotropical tenha sido descrita (CAMARGO; PEDRO, 2007). Recentemente, foram indicadas 250 espécies de animais polinizadores das plantas agrícolas brasileiras, sendo 87% constituído por abelhas (GIANNINI et al., 2015a). O valor estimado da polinização na agricultura brasileira foi de aproximadamente 12 bilhões de dólares (GIANNINI et al., 2015b). Dentre os insetos mais abundantes encon-

trados em flores do açazeiro, por exemplo, foram listadas as abelhas sociais Apidae/Apini: *Melipona flavolineata*, *M. fasciculata*, *M. manausensis*, *M. amazonica*, *Trigona fulviventris*, *Trigona pallens*, *Trigona sp*, *Plebeia minima*, *Plebeia sp*, *Partamona testacea*, *Partamona sp* e *Apis mellifera* (VENTURIERI, 2008).

Segundo Venturieri, Pereira e Rodrigues (2006), apesar da divulgação deficiente da meliponicultura, o Brasil é o território que contém a maior biodiversidade de meliponíneos do planeta, por sua grande variedade de biomas. Dessa forma a presença desses organismos é essencial para construir e manter a diversidade dos ecossistemas, imprescindível para a propagação de muitas espécies.

As atividades de criação com abelhas sociais têm despertado grande interesse por parte dos agricultores, por não exigir muito tempo de dedicação, nem requer muita sofisticação em termos tecnológicos. Além disso, gera ocupação e renda para as famílias, incluindo jovens e mulheres (MARTINS et al., 2006). A sua exploração não requer altos volumes de investimentos iniciais nem grandes áreas de terra. Também não requer dos produtores rurais, técnicas especializadas e nem dedicação exclusiva (SOUZA, 2007).

A meliponicultura e seus impactos

Para Magalhães (2010), a meliponicultura é uma atividade altamente sustentável. Ela é ecologicamente correta, pois, as abelhas são parte integrante do nosso ecossistema e da biodiversidade mundial, atuando diretamente no trabalho de polinização das árvores e criar estas abelhas significa atuar em sua preservação. Economicamente viável, pois o mel produzido pelas abelhas nativas é diferenciado e tem mercado garantido. E socialmente justa, pois os beneficiários serão as populações do interior do Pará que por tradição e vocação já criam estas abelhas.

Ela gera múltiplos produtos, incluindo mel, cera, pólen, própolis / geoprópolis, polinização, dentre outros. Entretanto, o produto mais empreendido é o mel, que possui maior quantidade de água (cerca de 30%), comparando com o mel tradicional de *A. mellifera*, que possui apenas 20% de água, devido a um processo natural de fermentação,

produzindo aromas especiais e um sabor levemente ácido, onde cada espécie de abelha nativa sem ferrão produz um mel característico, atendendo à ampla demanda pelas indústrias farmacêuticas, alimentícias e cosméticas, devido as suas ações terapêuticas (ARRUDA, 2011).

A produção média de mel por colmeia de abelhas africanizadas (*A. mellifera*) está em torno de 20 kg/ano (geralmente realizada em duas safras) no estado do Pará, o que é superior à média nacional de 13 kg/ano (VENTURIERI, 2004). Considerando as condições climáticas do Pará na sua globalidade, o potencial de produção situa-se acima da média brasileira. Por este motivo, considerando as abelhas excelentes bioindicadoras do equilíbrio ambiental, verifica-se nesta produtividade o potencial florístico da região da Amazônia Oriental refletido no acúmulo de mel. Entre as abelhas sem ferrão, as uruçus são consideradas excelentes produtoras de mel, com produção de até 3 L a 6 L de mel ano por ninho, para uruçú amarela (*M. flavolineata*) e uruçú cinzenta (*M. fasciculata*), respectivamente. O mel é de boa qualidade e apresenta características peculiares (VENTURIERI et al., 2003).

No estado do Pará, em 2012, estimou-se em 9.000 o número de empregos gerados pelas atividades de apicultura e meliponicultura, desde a produção até a comercialização. Entretanto as atividades de manutenção de abelhas em sistema racional são atividades que se caracterizam pela produção secundária por meio de pequenos apiários e meliponários fixos (QUADROS, 2002).

Contudo, o incremento acima mencionado é resultado do esforço conjunto de produtores e das organizações de produtores no Pará, instituições de capacitação, empresas do setor, instituições de fomento e gestores locais. Apesar do grande crescimento nos últimos anos, levando-se em consideração o potencial, o Pará ainda é incipiente na produção de mel em relação ao Brasil (FAPIC, 2006).

Para Albuquerque Silva e Moraes (2017), avaliando o impacto de tecnologias meliponícolas no estado do Pará, no que diz respeito à conservação ambiental, verificou-se que a meliponicultura tecnicada favoreceu a conservação e preservação da biodiversidade, tendo sido verificado um efeito positivo, principalmente no indicador relacionado à diminuição da perda de espécies e variedades caboclas. Em relação

aos critérios atmosfera, capacidade produtiva do solo e água, não foram verificadas alterações decorrentes da adoção do manejo de abelhas nativas em caixas racionais. Quanto ao aspecto de recuperação ambiental, observou-se que o uso de técnicas modernas de manejo meliponícola relacionado ao uso de caixas racionais provocou impacto positivo expressivo, pois houve contribuição para a mitigação da degradação nos ecossistemas, nas áreas de preservação permanentes e nas áreas de reserva legal.

Para Apacame (2001), a construção do meliponário para a criação das abelhas nativas, utiliza basicamente material regional e como estas abelhas não possuem ferrão, podem ser manejadas por qualquer pessoa, sem oferecer qualquer tipo de risco, como ferroadas por exemplo. As técnicas de manejo são extremamente simples, o esforço gasto para se manejar 50 colmeias é de aproximadamente 10 horas por semana utilizando a mão de obra familiar, sem a necessidade da assistência de um técnico permanente. Os subprodutos, neste caso o mel, pólen e cerume, podem alcançar uma valorização expressiva no mercado, pelo seu alto valor nutritivo, por sua utilização medicinal, pelo sabor característico e por limitações de áreas específicas (as florestas primárias) para a produção de mel e pólen, que o transformam em um produto raro e quase exclusivo.

Nacionalmente, a meliponicultura ou manejo de abelhas nativas sem ferrão, ainda possui pouca expressão econômica. Contudo, nas regiões norte e nordeste do Brasil, onde o mel destas abelhas é conhecido e mais valorizado, a atividade tem crescido rapidamente. O mel de abelhas nativas tem valor que varia de duas a três vezes o valor do mel proveniente da apicultura, que consiste no manejo de abelhas com ferrão, trazidas do continente europeu e africano (ALBUQUERQUE SILVA; MORAES, 2017).

De acordo com Frazão (2013), no contexto da agricultura familiar, as abelhas nativas representam uma oportunidade para complementar a renda familiar das comunidades. O mel pode gerar uma renda mínima de R\$ 20,00 por quilo. Para famílias de renda média individual próxima a R\$ 100,00, um único quilo de mel significa um aumento de 20% da renda mensal, mostrando-se interessante o investimento.

Nesse contexto, estudos enfocando a viabilidade econômica, reforcem a potencialidade da meliponicultura para a agricultura familiar. Em estudo desenvolvido no nordeste paraense, Magalhães e Venturieri (2010), concluem que essa atividade tem boas perspectivas de retorno financeiro, gerando de forma direta mais de 20% de aumento na renda dos agricultores. Desse modo verificou-se que a meliponicultura causa um impacto maior nas famílias de menor renda (ALBUQUERQUE SILVA; MORAES, 2017).

Além disso, as abelhas são utilizadas em algumas culturas para aumentar a polinização a exemplo do açaí, abacate, taperabá, cupuaçu, coco, tomate e café. Cerca de 30 culturas economicamente importantes podem ser beneficiadas, produzindo bons frutos pelos serviços de polinização das abelhas-sem-ferrão (SLAA, 2006).

Dificuldades técnicas no desenvolvimento da meliponicultura

O desmatamento é uma consequência de cultivos itinerantes que provocam queimadas e de uma pecuária destrutiva sem regras técnicas ou preocupações legais, sobretudo da extração predatória da madeira, comprometendo o papel da floresta amazônica no equilíbrio do clima mundial o que interfere na fixação de carbono, na evapotranspiração e redistribuição de umidade. Para contornar esta situação é preciso tornar a floresta rentável incentivando o uso sustentável da biodiversidade, provando que sua manutenção é mais lucrativa que atividades ligadas à extração contínua de madeira e/ou à pecuária, através do aproveitamento de espécies nativas em ecossistemas que não provoquem desmatamentos ou substituição de vegetação. A Amazônia é capaz de reunir as condições para proporcionar ao homem moderno as alternativas para inclusão social e a geração de renda, e ainda ajudar a minimizar os excessos no que se refere a mudanças climáticas, particularmente em relação ao dióxido de carbono (MARCOVITCH, 2011).

As ações de manejo com abelhas sociais são atividades zootécnicas que dependem de floradas, água limpa e não toleram queimadas, estas atividades estão se mostrando uma forma excepcional de combinar a geração de renda e a conservação de ecossistemas amazônicos. Na mesma linha, o manejo da fauna silvestre em sistemas extensivos ou

semi-extensivos aproveita a biodiversidade na forma de pasto apícola ou de forragem fornecida pela natureza para animais, tais como catetos, queixadas, capivaras e emas, cujas carnes estão chegando a restaurantes, churrascarias e supermercados (PAS, 2008).

No Brasil, muitas espécies de abelhas indígenas sem ferrão estão seriamente ameaçadas de extinção, em consequência das alterações de seus habitats, causados pelas atividades antrópicas como desmatamento, queimadas, uso indiscriminado de agrotóxicos, processos de urbanização e ação predatória de meleiros (KERR et al., 2005). Desenvolvendo assim, um desagradável ciclo de diminuição dos polinizadores naturais e a redução das plantas (NATES-PARRA, 2005).

Existem algumas atividades potencialmente poluidoras para as abelhas, segundo Kerr et al. (2005), como: **Desmatamentos:** Quase a totalidade de 300 a 350 espécies de abelhas vivem em ocos de árvores, que são destruídas com os desmatamentos; **Queimadas:** Rainhas fecundadas têm abdomes desenvolvidos, pesando muito não conseguindo voar; 2% a 3% das espécies fazem ninhos subterrâneos superficiais, sendo mortas facilmente; **Ação dos meleiros:** Após coleta do mel, quando em habitat natural, a cria é deixada no chão sendo posteriormente destruída pelas formigas; **Ação das serrarias:** Retiram da floresta árvores idosas, que geralmente tem ocos adequados para serem ocupados por novos enxames; **Fragmentação:** Fragmentos pequenos não permitem a variabilidade genética; **Inseticidas:** O uso em áreas agrícola afeta meliponários e áreas de mata próximas aos cultivos.

A intensificação da agricultura, o uso de fertilizantes, agrotóxicos, e a irrigação têm contribuído substancialmente para o aumento da produção de alimentos nos últimos 50 anos. Entretanto, muitas dessas contribuições e práticas ocorrem em detrimento da saúde humana, ambiental, e da manutenção da biodiversidade. Nesse sentido, a regulação de produtos agrotóxicos, dada pela Lei no 7.802 de 1989, torna-se importante ferramenta de proteção, controle e conhecimento dos principais usos e destinos dessas substâncias no território nacional.

Além disso, a criação de políticas públicas voltadas ao setor, bem como a valoração do conhecimento empírico visando o desenvolvimento e/ou aprimoramentos de técnicas para o controle de pragas e ma-

nejo produtivo, são de extrema importância para estimular uma boa produção dos produtos oriundos da meliponicultura, dentre estas, o manejo integrado é uma ferramenta relevante no controle de pragas que possam alterar o potencial econômico e ecológico da atividade inviabilizando e diminuindo sua produtividade.

Para Pereira et al. (2006), existe a necessidade de se programar trabalhos educativos junto aos melieiros para que os mesmos adquiram métodos racionais para a colheita do mel na sua forma silvestre, bem como ensinar o hábito de criação e multiplicação das famílias desses meliponíneos.

De acordo com Nogueira-Neto (1997), e Gonzaga (2004), as abelhas sem ferrão, contrastando com outras abelhas e vespas, apresentam grande diversidade de artrópodes (parasitas, comensais ou predadores) que habitam seus ninhos o que pode ser consequência do hábito de nidificação dessas abelhas (uso de barro, presença de lixo no interior de suas colônias). Assim sendo, estão associadas a estas abelhas pelo menos 55 espécies de insetos, 26 de ácaros e 2 de aranhas.

As formigas podem ser consideradas como pragas, e normalmente são atraídas para a colônia pelo cheiro de alimento. Quando ocorrem, os ataques geram conflitos entre formigas e abelhas. Por mais que na maior parte das vezes os meliponíneos sejam capazes de se defender, o estrago na população de abelhas pode ser catastrófico. O manuseio das caixas de forma preventiva, evita a exposição dos potes de pólen e mel evitando formas de ataques (AIDAR, 2000).

Dentre as pragas que prejudicam a meliponicultura, os parasitas mais perigosos para as abelhas sem ferrão são as dipteras, pequenas moscas da família forídae do gênero *Pseudohyocera*. Responsáveis por grandes perdas na meliponicultura. Ao invadirem as colônias, as fêmeas destes insetos depositam seus ovos, de onde nascem larvas que se alimentam do mel e, principalmente, do pólen acumulado pelas abelhas. Os forídeos prejudicam os estoques de alimento da colônia e, ainda pior, as células de cria nas quais o pólen é estocado para a alimentação das larvas em desenvolvimento (AIDAR, 2000).

Apesar disso, o forídeo geralmente ataca enxames de abelhas nativas que estejam com uma população baixa, ou seja, com poucas abelhas para proteger a entrada e diminuir o risco de infestação, e/ou em colmeias que apresentem danos que possibilitem a entrada destes indivíduos por outros orifícios. No entanto, após estabelecida uma população, a colmeia parasitada passa a se tornar vetor da praga para outras colmeias do meliponário (SILVA et al., 2016). Por conta disto, Peruquetti, Silva e Drumond (2012), indicam que colônias enfraquecidas ou desorganizadas por qualquer razão devem ser mantidas distantes, pelo menos a 20 metros do meliponário, até seu restabelecimento.

Abelhas e dióxido de carbono (CO_2)

A avaliação dos impactos relacionados ao aumento do nível de CO_2 e outros gases do efeito estufa preocupam cientistas e políticos, pois são responsáveis por alterações fisiológicas de plantas e ecossistemas climáticos (BALDOCCHI et al., 2001). Essas alterações afetam inúmeros animais que dependem de concentrações de CO_2 altamente controladas para sobreviver.

Naturalmente ocorre a liberação natural de dióxido de carbono pelas abelhas (respiração) e o aumento de sua concentração no interior da colmeia (resultante do aumento do metabolismo) desencadeada como resposta a ventilação (FREE, 1980), este comportamento, entre os insetos sociais, está envolvido com o controle na variação ambiental no interior do ninho. Essa resposta ocorre, pois valores elevados de temperatura ou níveis de CO_2 dentro da colmeia podem ter efeitos deletérios, assim, a regulação depende da ventilação coletiva entre as operárias próximas à entrada da colmeia, promovendo a circulação do ar e a diminuição da concentração de CO_2 (SEELEY, 1974; GÜRENSTEIN; HILDEBRAND, 2008).

Variações nas concentrações desse gás resultam em modificações fisiológicas nas abelhas, a partir desse princípio é que se utiliza o CO_2 como agente anestésico para insetos. É comum a prática de anestesia de insetos com a exposição a elevadas concentrações de CO_2 ou baixas temperaturas. Tanto os adultos quanto as larvas respondem rapida-

mente a essa exposição, tornando-se paralisado e não responsivo a estímulos sensoriais (BADRE et al, 2005).

Pesquisas indicam que o dióxido de carbono é um importante fator exógeno e que participa na modulação de variados aspectos da vida social dos insetos. Partindo dessa hipótese evidências foram obtidas quanto a alterações no mecanismo de ativação do ovário de operárias e rainhas através de intermediários moleculares do CO₂ (KOYWIWAT-TRAKUL et al, 2005), aumento no nível desse gás no interior do ninho provoca respostas para sua diminuição, como o comportamento de ventilação (SEELEY, 1974), tem efeitos no forrageamento precoce (EBADI, 1980) e no polietismo etário (RIBBANDS, 1950) através da alteração do nível de hormônio juvenil presente na hemolinfa do inseto (KOYWIWAT-TRAKUL et al, 2005). Combinados, esses estudos sugerem que o CO₂ é um fator na modulação de especialização de tarefas.

Por apresentarem células especializadas na detecção de CO₂ no ambiental, diferenças por apresentarem células especializadas na detecção de CO₂ no ambiente, diferenças fisiológicas conforme as condições do ambiente e um sistema nervoso bastante complexo, as abelhas são consideradas bioindicadores naturais, sendo utilizadas como classificadores e na avaliação de efeitos a várias substâncias presentes no ambiente. As abelhas são insetos holometábolos, ou seja, realizam metamorfose completa, onde cada indivíduo passa pelo estágio de ovo, larva, pupa e adulto (MICHENER, 1974). Sua organização social faz com que existam em cada colmeia três tipos de indivíduos ou castas: as operárias, os zangões ou machos e uma rainha (CAMARGO; STORT, 1973) onde são notadas diferenças morfológicas, fisiológicas e comportamentais, resultando numa divisão nítida de trabalho entre elas (FREE, 1980).

Para Frazão (2013), o estímulo à criação de abelhas pode contribuir no combate a mudanças climáticas. Cada quilo de mel produzido pode neutralizar até 16 quilos de dióxido de carbono (CO₂) lançados na atmosfera. Este é um serviço ambiental importante, além de ser uma ferramenta econômica para a conservação. Uma comunidade com 30 meliponicultores fixa cerca de 166 toneladas de carbono por ano e conserva mais de 16 km² de área florestada

(160 hectares), além de proteger a água, a biodiversidade e outros recursos naturais da região.

Além do que, para as abelhas a preservação dos ecossistemas é importante para se tirar o máximo proveito da meliponicultura. As alternativas para geração de renda e manter a floresta de pé são um desafio sem paralelo no planeta, cada vez mais se busca empreender com segurança no que se refere ao meio ambiente, buscando alternativas para a autossustentabilidade muitas vezes tomando por base paradigmas de viabilidade econômica, adequação ecológica, equilíbrio político e justiça social (MARCOVITCH, 2011).

A Meliponicultura na Amazônia Oriental

De forma simplificada, a importância da meliponicultura pode ser apresentada em cinco razões principais, como veremos a seguir: a) Vital para a segurança alimentar planetária; b) Imprescindível na conservação da biodiversidade; c) Contribui para evitar mudanças climáticas; d) Importantes na polinização de produtos agrofloretais prioritários da Amazônia; e) Altamente relevante para as comunidades tradicionais e a agricultura familiar (INSTITUTO PEABIRU, 2016).

Os ecossistemas brasileiros, em especial o amazônico, possuem muitas características que favorecem a criação das abelhas. Dentre elas, podemos citar: clima quente; flora rica em espécies fornecedoras de néctar, pólen e resina; floração mais distribuída ao longo do ano e principalmente, um grande mercado com boa cotação para este produto (VENTURIERI, 2008).

Pedro (2014), informa que são 114 espécies de melíponas estão na Amazônia, e sobre a biodiversidade de abelhas nativas no Estado do Pará, Venturieri (2003), relata que são conhecidas pela ciência mais de 70 espécies diferentes de abelhas sem ferrão, mas nem todas produzem méis indicados ao consumo humano ou em quantidade suficiente para o seu aproveitamento comercial.

Devido a pouca necessidade de mão de obra, o manejo das colônias pode ser desenvolvido de forma integrada a outras atividades da propriedade. Nesse contexto, muitas espécies agrícolas e florestais são compatíveis com a meliponicultura, podendo contribuir com o aumen-

to da produtividade e geração de renda complementar no estabelecimento familiar.

As espécies mais relatadas como produtivas são a *Melipona flavolineata* e a *M. fasciculata*, denominadas popularmente de uruçú-amarela e uruçú-cinzenta, respectivamente. A uruçú-cinzenta é uma espécie incomum em áreas de terra firme, mas abundante nas regiões costeiras. Produz mel de excelente qualidade e em boa quantidade. Em geral, é menos defensiva que a uruçú-amarela (VENTURIERI et al., 2004).

De acordo com Venturieri (2015), a uruçú-cinzenta ou tiúba (*M. fasciculata*) é uma espécie criada com sucesso por centenas de criadores tradicionais em sua área de ocorrência, sendo mais popular nos estados do Pará e Maranhão. No Nordeste Paraense, em virtude do trabalho de pesquisa e extensão da Embrapa Amazônia Oriental, mais de 1,5 mil colônias de *M. fasciculata* encontram-se atualmente em caixas racionais e sendo manejadas de acordo com as boas práticas recomendadas em meliponicultura.

A produção de mel por colônia é baixa, em função do menor número de indivíduos por unidade produtiva, se comparada com a apicultura. Entretanto, vale ressaltar que, no nordeste paraense, o manejo intensivo de colônias de uruçú cinzenta, segundo Venturieri e Rego (2011) constataram rendimento médio de 3,9 litros por caixa/ano, bem acima da média obtida na região. Outros produtos oriundos das abelhas com ótimo valor econômico, e pouco explorado, como o pólen, da própolis e do cerume, mostram um elevado potencial de mercado, principalmente pelas suas propriedades medicinais.

Já a uruçú amarela, é encontrada geralmente no pé de árvores grossas, próximas dos igapós. Sua entrada é bem característica, desenvolvendo uma pequena plataforma com a borda recortada. São consideradas boas produtoras de mel, com produção de 3 a 6 litros de mel ninho por ano (VENTURIERI et al., 2004). Esta espécie apresenta ocorrência natural nos Estados do Amazonas, Pará, Maranhão e Tocantins (SILVEIRA; MELO; ALMEIDA, 2002).

O mel é de ótima qualidade, sabor peculiar e de características intrínsecas com maior concentração de frutose e maior teor de água.

Dessa larga diversidade de espécies, muitas podem produzir mel em quantidade suficiente para ser explorado comercialmente, porém poucas são criadas com objetivos financeiros (VENTURIERI, 2008).

Outro fator que merece destaque no estado do Pará é a atuação da Embrapa na difusão dessas tecnologias ligadas à meliponicultura. A Embrapa Amazônia Oriental é responsável por 70% de participação na adoção da atividade no Estado do Pará. Utilizando-se de mecanismos de transferência de tecnologias, como cursos e dias de campo, ela tem conseguido levar a inovação aos pequenos produtores e aos agentes multiplicadores que atuam na cadeia produtiva do mel, tais como a EMATER-Pará, o SEBRAE e as Associações de produtores (ALBUQUERQUE SILVA; MORAES, 2017).

Atualmente, o Instituto Peabiru tem atuado diretamente na disseminação de tecnologias meliponícolas na Amazônia Oriental, mais de 200 produtores de mais de vinte comunidades rurais nos estados do Amapá e Pará (no Pará – Curuçá, Monte Alegre e Almeirim e, no Amapá – Macapá e Oiapoque), são beneficiados pelo projeto Néctar da Amazônia, iniciativa mais recente do Instituto Peabiru dentro do tema, com financiamento do Fundo Amazônia, do BNDES (INSTITUTO PEABIRU, 2016). Apesar disso, vislumbrando o quantitativo de comunidades assistidas por programa de ATER pelo instituto Peabiru, é grande o potencial da meliponicultura uma vez que nos quatro municípios assistidos em 2015 já totalizavam mais de 1.200 colmeias com abelhas nativas na Amazônia Oriental, e estima-se a projeção de ampliar e propagar a meliponicultura para as 2.300 famílias de agricultores assistidos pela ONG (FRAZÃO; OLIVEIRA, 2015).

De acordo com a Resolução Conama nº346, de 16 de agosto de 2004, com relação ao mercado interno da meliponicultura, a comercialização de ninhos é muito grande devido à expansão da atividade, outro produto facilitado pela meliponicultura. Havendo, impedimento legal para a criação de espécies fora de sua área de ocorrência natural. O preço unitário exercitado atualmente na região varia de R\$ 150,00 a R\$ 300,00, o que auxilia uma oportunidade de ganho extra para o produtor. ´

Apesar disso, a negociação de produtos das melíponas ainda simboliza um grande desafio aos produtores que se dedicam a esta atividade.

de. Pois, as abelhas nativas necessitam de um registro junto aos órgãos de inspeção sanitária para serem comercializados no mercado. A inexistência de normas e legislações que visam à orientação e manipulação do mel de abelhas nativas é o grande entrave para a comercialização industrial. O que existe são diretrizes que auxiliam a produção de mel e outros produtos (cera, própolis, pólen, etc.) das abelhas exóticas do gênero *Apis*. Estas diretrizes se referem à estrutura que a Casa do Mel deve ter para que os produtos sejam beneficiados (PINTO et al., 2009).

Por isso, apesar das diversas riquezas que potencializam a atividade no bioma Amazônico a meliponicultura e os meliponicultores ainda precisam de políticas públicas que favoreçam o fortalecimento da cadeia produtiva. De acordo com o Instituto Peabiru (2016), a atividade é pouco reconhecida e valorizada, a normatização é insuficiente, e a assistência técnica e extensão rural são inexpressivas. O principal desafio do momento é construir ou contribuir para a implementação da legislação simplificada nos estados amazônicos.

Teixeira (2007) relata que os produtos oriundos da meliponicultura, são comercializados de forma artesanal em comunidades locais, feiras livres e vendas diretas na própria propriedade. No Brasil, a Instrução Normativa 11, de 20 de outubro/2000 que regulamenta a padronização do mel para fins de comercialização é baseada em legislações europeias. Esta legislação, fundamentada em padrões internacionais, dificulta em muitos casos, a inserção do mel com características regionais e culturais de espécies nativas da Amazônia.

Já a atividade apícola no estado do Pará está bem avançada nestes quesitos, pois além da legislação federal conta com o apoio do legislativo estadual, pois no estado a atividade tornou-se legítima através da lei Nº 7.055, DE 12 DE NOVEMBRO DE 2007, que dispõe sobre a Política Estadual para o Desenvolvimento e Expansão da Apicultura e dá outras providências. Há uma legislação específica para o mel de *Apis*, que estabelece parâmetros de qualidade para o produto, como: determinação de cor, sólidos insolúveis em água, umidade, pH, acidez, glicídios redutores em glicose, entre outros. Vale ressaltar que a composição físico-química do mel é variável, dependendo das condições climáticas de cada região. (PINTO, 2010).

Além disso, o governo do estado do Pará através de seu órgão estadual de fiscalização agropecuária – ADEPARA instituíram a Portaria ADEPARA N° 3672 DE 02/10/2014, que dispõe sobre a Habilitação Sanitária do estabelecimento agroindustrial rural tipo Agricultura Familiar no Estado e dá outras providências. Dentre os produtos que tem potencial para serem explorados em unidades de e identificados com o selo de produto artesanal estão os produtos das abelhas, onde a ADEPARA garante aos produtores a fiscalização de instalações físicas para o processamento de produtos das abelhas e seus derivados, deste modo contemplariam a apicultura e meliponicultura.

Um fator importante que afeta o desenvolvimento da cadeia da meliponicultura está relacionado à regulamentação da atividade. De acordo com a Resolução do CONAMA 346/2004 e a IN 169/2008 não é permitido ao meliponicultor possuir mais de 49 colmeias abrigando famílias de abelhas no seu meliponário sem o devido registro nos órgãos de fiscalização, assim como, a impossibilidade de criação de espécies fora de sua área geográfica de ocorrência natural. Essas exigências limitam a expansão formal da atividade, levando o produtor, muitas das vezes, a atuar na clandestinidade. Outro ponto, diz respeito ao beneficiamento, pois não há regulamentos específicos para o tratamento, inspeção e qualidade do mel de abelhas indígenas. As normas seguem a Instrução Normativa MAPA n° 11 de 20/10/00, que atende as características do mel de *A. mellifera* (ALBUQUERQUE SILVA; MORAES, 2017).

O estado do Amazonas, localizando na Amazônia Ocidental, por sua vez está na frente no que diz respeito ao desenvolvimento de leis que legitimem a meliponicultura, já possui legislação que legaliza a comercialização de méis de meliponíneos. A portaria ADAF/AM N° 253, de 31 de outubro de 2016, aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel de Abelha Social sem Ferrão, dando amplitude à fiscalização do órgão estadual de controle e inspeção agropecuária (PORTARIA N° 093/2016).

Ainda no estado do Amazonas, a resolução CEMAAM n° 22, de 3 de abril de 2017, estabelece normas para a criação, manejo, transporte e comercialização de abelhas sem ferrão (meliponídeos) e seus produtos e subprodutos; estabelecendo, dentre outros, que os criadores de meli-

poníneos, pessoa física ou jurídica, a partir de 50 colônias deverão requerer a Licença Ambiental Única (LAU) junto ao Órgão Executor da Política Ambiental Estadual, conforme estabelecido pela Lei nº 3.785, de 24 de julho de 2012 e respectivas alterações da Lei nº 4438, de 16 de janeiro de 2017.

O incentivo aos estudos nesta atividade para o bioma amazônico brasileiro poderá representar uma grande diferença, em médio prazo, na tecnificação da atividade para a diversificação da produção. Além do que, a atividade está caminhando para ser oficializada através do PROJETO DE LEI N.º 7.948, DE 2014, que tramita no congresso nacional, sendo que dentre outras coisas representa a designação profissional privativa para o manejo de abelhas, leia-se: Ofício de Apicultor e/ou Meliponicultor.

De acordo com Camargo e Pedro (2012), consideraram notável a falta de assistência técnica e inovações tecnológicas no meio rural Paraense, apontando como estratégia o desenvolvimento de políticas que possam auxiliar os agricultores a alavancarem suas produções, garantindo o bem-estar de suas famílias. A compreensão dos problemas técnicos identificados por agricultores familiares é essencial para a definição de políticas específicas a cada segmento da agricultura familiar.

Segundo Castro (2015), o modelo de inovações tecnológicas não foi disseminado em todo meio rural, mas apenas aos grandes proprietários do agronegócio, sendo estas pouco acessadas pelos agricultores familiares. Através do acesso ao crédito rural seria possível o produtor seguir adiante com o seu trabalho, pois alguns relatam a falta de recursos financeiros. Segundo Rebello, Santos e Homma (2009), para que a agricultura possa se estabelecer, existem três instrumentos essenciais de políticas: crédito subsidiado, extensão rural e pesquisa agropecuária.

No caso da Amazônia, em geral, a criação de abelhas poderá promover o aumento da produção, produtividade e qualidade dos produtos do estado; Diversificação da produção meliponícola na região; consolidação de bases para regulamentação e defesa sanitária da atividade na eco-região amazônica; Produção de serviços ambientais apícolas para outras cadeias como, por exemplo, polinização de açazais nativos e cultivados; Ampliação da organização do setor com maior agregação de valor aos produtores familiares.

Considerações finais

A meliponicultura é uma atividade rentável para empreendedores familiares que buscam alternativas sustentáveis para a geração de renda, pois possuem vantagens importantes em relação a outras espécies de abelhas, devido estarem mais adaptadas à cultura de polinização das árvores nativas.

Por conta da diversidade de espécies de abelhas, bem como da grandiosidade de espécies de plantas que podem ser exploradas pelas abelhas sem busca de mel e pólen, a região da Amazônia brasileira, com destaque ao estado do Pará, tem grande potencial para a meliponicultura.

A utilização dos produtos da colmeia dessas abelhas é valorizada por se tratar de um produto especial, orgânico e raro da biodiversidade regional, ao mesmo tempo gerando novas oportunidades para agricultores, se enquadrando perfeitamente nos conceitos de diversificação e melhor uso das terras Amazônicas.

Além disso, o meio científico vem desenvolvendo técnicas de manejo para melhorar a produtividade das espécies de abelhas nativas da Amazônia, valorizando seu serviço de polinização, identificando e potencializando seus produtos, e a partir destes indicando novas moléculas que podem ser isoladas e utilizadas em benefício humano, animal, e vegetal; Existem estudos ainda que identifiquem as atividades potencialmente poluidoras com impacto na meliponicultura e oferecendo conhecimentos sobre a produção e contribuindo para a conservação, não somente das abelhas como também de todas as plantas que dependem da polinização no bioma amazônico.

No entanto, a carência de uma legislação atrelada à política pública de acesso ao crédito, que garanta aos produtores a viabilidade amparada na legislação para explorar economicamente as abelhas nativas e/ou seus subprodutos, é um dos principais gargalos ao desenvolvimento e fortalecimento da cadeia melipônica no estado do Pará.

Referências

AIDAR; D. S. Controle de forídeos (PseudohypoceraKertese) Apacame, n. 56, p. 8-12 2000.

Associação Brasileira dos Exportadores de Mel, 2013. Disponível em: <<http://abemel.com.br/portal/>>. Acesso em: 19 mai. 2017.

ALBUQUERQUE SILVA, E. S.; MORAES, A. J. G. Relatório de avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais das tecnologias geradas pela Embrapa: **Manejo de Abelhas Nativas, em caixas racionais, para desenvolvimento da Meliponicultura na Amazônia**, 2017. Disponível em: <<file:///C:/Users/embrapa/Downloads/relat%C3%B3rio-meliponicultura-2016-CPATU.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

ARRUDA, J. B. F., BOTELHO, B. D., & CARVALHO, T. C. (2011). **Diagnóstico da Cadeia Produtiva da Apicultura: Um Estudo de Caso**. Paper presented at the In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção APACAME – Associação Paulista de Apicultores. **Meliponicultura**. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/69/meliponicultura.htm>>. Acesso em: 14 maio 2017.

BADRE, N.H.; MARTIN, M.E.; COOPER, R.L. The physiological and behavioral effects of carbo dioxide on Drosophila melanogaster larvae. **Comparative Biochemistry and Physiology**,. v. 140, p. 363-376, 2005.

BALDOCCHI, D., et al. A new tool to study the temporal and spatial of ecosystem-scale carbon dioxide, water vapor, and energy flux densities. **Bulletin of the American Meteorological Society**. v. 11, n. 82, p. 2415-2433, 2001.

CASTRO, N. Desafios da agricultura familiar: o caso da assistência técnica e extensão rural. **Boletim regional, urbano e ambiental**, n. 12, p. 49-59, jul./dez. 2015.

CAMARGO, J. M. F.; PEDRO, S. R. M. **Meliponini Lepeletier**. In: MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R. Catalogue of bees (hymenoptera, apidae) in the neotropical region. Curitiba: Sociedade Brasileira de Entomologia, 2007. 1058 p.

CAMARGO JMF, PEDRO SEM (2012) Meliponini Lepeletier, 1836. In, Moure JS, Urban D, Melo GAR (org) **Catálogo das Abelhas (Hymenoptera, Apoidea) na Região Neotropical**. Curitiba, UFPR.

CAMARGO, J.M.F.; STORT, A.C. **A abelha Apis mellifera Linnaeus**, 2º edição Revista São Paulo, EDART,79p, 1973.

COSTA DA SILVA, Elen Vanessa. **Caracterização e pasteurização de méis de abelhas Meliponafasciculata (uruçu cinzenta) e Apismellifera (africanizadas)**. 2006. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará. Belém.

COLLET, T., et al. Genetic structure of Africanized honeybee populations (*Apis mellifera* L.) from Brazil and Uruguay viewed through mitochondrial DNA COI–COII patterns. **Heredity**, v. 97, p. 329–335, 2006. doi:10.1038/sj.hdy.6800875

CORTOPASSI-LAURINDO, M., et al. Global meliponiculture: challenges and opportunities. **Apidologie**, v. 37, p. 275–292, 2006.

DEL SARTO, M.C.L. **Avaliação de Melipona quadrifasciata Lepeletier (Hymenoptera: Apidae) como polinizador da cultura do tomateiro em cultivo protegido**. 2005. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG.

DUTRA, R. P., et al. Avaliação farmacognóstica de geoprópolis de *Melipona fasciculata* Smith da Baixada maranhense, Brasil. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 18, n. 4, p. 557–562, 2008.

EMBRAPA AMAZONIA ORIENTAL, 2013. **Meliponicultura**. Disponível em <<http://mel.cpatu.embrapa.br/>>. Acesso em: 15 mai. 2017.

EBADI, R.; GARY,N.E.; LORENZEN,K. Effects of carbon dioxide and low temperature narcosis on honey bees, *Apis mellifera*. **Enviromental Entomology**, 9: 144–147, 1980.

ESTUDO DA CADEIA PRODUTIVA DO MEL NO ESTADO DO PARÁ. Disponível em: <http://www.escoladegestao.pr.gov.br/arquivos/File/anais/painel_agricultura/estudo_da_cadeia.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2017.

INSTITUTO PEABIRU. Criação de abelhas nativas (Meliponicultura) pela agricultura familiar da Amazônia: Meliponicultura Legal. **Campanha para a autorização de manejo simplificado da meliponicultura na Amazônia.** p. 17, 2016. Disponível em: <https://institutopeabiru.files.wordpress.com/2016/11/campanha_autorizacao_meliponicultura.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2017.

FAOSTAT. (2011). World Honey Production 2011. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/569/DesktopDefault.aspx?PageID=569#ancor>> Acesso em: 19 mai. 2017.

FAPIC – Federação das Associações de Apicultores do Estado do Pará. Disponível em: <<http://apacame.org.br/site/voe/federacao-das-associaoes-apicolas-do-estado-do-para-fapic/>>. Acesso 19 mai. 2017.

FRANÇA, Kalhil Pereira. **Meliponicultura: Legal ou clandestina?** Meliponário do Sertão. Mossoró-RN. 14 de agosto de 2011. Disponível em: Acesso em: 29 ago. 2011.

FREE, J.B. **A organização social das abelhas (Apis).** Editora da Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil, 1980. 79p.

FREITAS, B. M. **Polinizadores e Polinização: o Valor Econômico da Conservação.** Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/57ra/programas/CONF_SIMP/textos/brenofreitas.htm>. Acesso em: 15 mai. 2017.

FRAZÃO, R.F. **Abelhas Nativas da Amazônia e Populações Tradicionais: Manual de Meliponicultura.** 1º ed. Instituto Peabiru. Belém, Pará, 2013. Disponível em: <<https://institutopeabiru.files.wordpress.com/2012/09/projeto-casa-da-virada-manual-do-mel-nativo.pdf>>. Acesso em: 14 mai. 2017.

FRAZÃO, R.F.; OLIVEIRA, F. Diagnóstico da Situação de Partida dos Meliponários do Projeto Néctar da Amazônia. **Instituto Peabiru,** 2015. Disponível em: <<https://institutopeabiru.files.wordpress.com/2015/07/150625-nectar-prod-tecnico-1-diagnostico-situacao.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

GIANNINI, T.C., et al. Crop pollinators in Brazil: a review of reported interactions. **Apidologie**, v. 46, p. 209-223, 2015.

GIANNINI, T.C., et al. The dependence of crops for pollinators and the economic value of pollination in Brazil. **Journal of Economic Entomology**, v. 108, p. 839-848, 2015.

GUERENSTEIN, P.G.; HILDEBRAND, J.G.. Roles and effects of environmental carbon dioxide in insect life. **Annual Reviews Entomology**. 53:161-178, 2008.

GONZAGA, S.R. **Criação de abelhas sem ferrão**. Cuiabá: SEBRAE. 2004. 174p.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

IBGE. **Produção de mel - 2016**. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2016_v44_br.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2018.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; SARAIVA, A. M.; GONÇALVES, L. A iniciativa brasileira de polinizadores e os avanços para a compreensão do papel dos polinizadores como produtores de serviços ambientais. **Bioscience Journal**, v. 23, p. 100-106, 2007.

INSTITUTO PEABIRU. Criação de abelhas nativas (Meliponicultura) pela agricultura familiar da Amazônia: Meliponicultura Legal. **Campanha para a autorização de manejo simplificado da meliponicultura na Amazônia**. p. 17, 2016. Disponível em: <https://institutopeabiru.files.wordpress.com/2016/11/campanha_autorizacao_meliponicultura.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2017.

LOPES, M. **Abelhas sem ferrão: a biodiversidade invisível**, 2005. Disponível em: < http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/brazil/4-criacao-de-pequenos-animais/abelhas-sem-ferrao-a-biodiversidade-invisivel/at_download/article_pdf>. Acesso em: 10 jun. 2017.

LEGISWEB, Portaria ADEPARA N° 3672 DE 02/10/2014, 2014. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=275430>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

LEGISWEB. Resolução CEMAAM N° 22 DE 03/04/2017, 2017. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=342526>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

KERR, W.E., et al. Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica. **Parcerias Estratégicas**, v. 12, p. 20-41, 2005.

KOYWIWATTRAKUL, P., et al. Effects of carbon dioxide narcosis on ovary activation and gene expression in worker honeybees, *Apis Mellifera*. **Journal of Insect Science**, v. 5, n. 36, p. 01-09, 2005.

KERR, W.K.; CARVALHO, G.A.; NASCIMENTO, V.A. **Abelha urucu: biologia, manejo e conservação**. Paracatu: Acangá, 1996.

KERR, W.E. Meliponicultura – A importância da meliponicultura para o país. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, n. 3. 1997.

MARTINS, J.C.V.; OLIVEIRA, A.M.; MARACAJÁ, P.B. Apicultura e Inclusão Social em Assentamentos de Reforma agrária no município de APODI-RN. Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. **ANAIS – SOBER**. Fortaleza, 23 a 27 de Julho de 2006.

MARCOVITCH, J. **A gestão da Amazônia: ações empresariais, políticas públicas, estudos e propostas**. Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

MAGALHÃES, T.L. de; VENTURIERI, G.C. Aspectos econômicos da criação de abelhas indígenas sem ferrão (Apidae: Meliponini) no Nordeste paraense. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2010. 36 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 364). Versão eletrônica. 1ª impressão: 2010.

MAÍRA, G.A. Vantagens e desvantagens ecológicas da meliponicultura para a conservação da biodiversidade. 2012. Monografia - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MICHENER, C.D. **The social behavior of the bees**. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1974. 374p.

MCGREGOR, S. E. Insect Pollination of cultivated crop plants. Washington. D. C.: Agriculture Research Service United States Department of Agriculture, 1976. 399p.

NABHAN, G.P.; BUCHMANN, S.L. Services provided by pollinators. In: DAILY, (Ed.) Nature's services: societal dependence on natural ecosystems. Washington D.C.: Island Press, 1997. 133-150p.

NATES-PARRA, G. Abejas silvestres y polinización. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología. **Costa Rica**, v. 75, p. 7-20, 2005.

NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e Criação de Abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo: Editora Nogueirapiss, 1997. 445 p

PAS - Plano Amazônia Sustentável, 2008. Disponível em: <<http://www.casacivil.gov.br/.arquivos/110106%20%20MI%20%20Plano%20Amazonia%20Sustentavel%20-%20PAS.pdf>>. Acesso 15 set. 2017.

PEDRO, S.R.M. The stingless bee fauna in Brazil (Hymenoptera: Apidae). **Sociobiology**, v. 61, p. 348- 354, 2014.

PERUQUETTI, R.; da SILVA, Y.C.; DRUMOND, P. Forídeos cleptoparasitas de abelhas-sem-ferrão: sazonalidade, distribuição espacial e atratividade de iscas de vinagre. Embrapa Acre-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E). 2012.

PEREIRA, D.S, et al. Abelhas nativas encontradas em meliponários no Oeste Potiguar-RN e proposições sobre seu desaparecimento na natureza. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 1, n. 2, p. 54-65, 2006.

PINTO, M.B. Criação de abelhas nativas sem ferrão: gerando desenvolvimento comunitário e conservação da natureza. Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação - CBUC, 2009.

PINTO, C.C.O.A. Análises físico-químicas de méis consumidos no Vale Do Açó/ Mg. **Farmácia & Ciência**, v.1, p. 27-40, 2010.

PINTO, M. B, et al. Formação de grupos de meliponicultura: estratégia de conservação e desenvolvimento para unidades de conservação de uso sustentável. V Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Anais. Foz do Iguaçu, PR. 2006.

PRONI, E.A. Biodiversidade de abelhas indígenas sem ferrão (hymenoptera: Apidae: Mliponinae) na Bacia do rio Tibagi, Estado do Paraná, Brasil. **Arquivos Ciência veterinária de zoologia**, UNIPAR, v. 3, p. 145-150, 2000.

POSEY, D. A. Etnoentomologia de tribos indígenas da Amazônia. In: RIBEIRO, D. (Ed.) **Suma Etnológica Brasileira**. Belém: UFPA. 1997. p.297-319.

PORTARIA ADEPARA N° 3672/2014. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=275430>>. Acesso em: 15 fev. 2018.

PORTARIA 093/2016. Disponível em: <http://www.adaf.am.gov.br/wp-content/uploads/2017/02/Portaria_n%C2%BA_093_2016_RAIVA-.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2018.

RESOLUÇÃO CEMAAM N° 22/2017. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=342526>>. Acesso em: 14. fev 2018.

RESOLUÇÃO CONAMA N° 346/2004. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=448>>. Acesso em: 12 fev. 2018.

SEBRAE. Apicultura: Uma Oportunidade de Negócio Sustentável. Bahia, Brasil. 2009.

SEELEY, T.D. Atmospheric carbon dioxide regulation in honey-bee (*Apis mellifera*) colonies. **Journal Insect Physiology**. 20: 2301-2305, 1974.

SILVEIRA, F.A.; MELO, G.A.R.; ALMEIDA, E.A.B. **Abelhas brasileiras: sistemática e identificação**. Belo Horizonte: [s. n.], 2002. 253p.

SOUZA, D.C. Importância Socioeconômica, In: Apicultura: Manual do Agente de Desenvolvimento Rural, Brasília: SEBRAE, p. 29-36. CD-ROM. 2007.

QUADROS, M. Mel: Produção do Pará cresce 140%. **Revista Agroamazônia**. Belém. julho. 2002.

REIS, Vanderlei DonisetiAcassiodos; FILHO, José Aníbal Comastri. Importância da Apicultura no Pantanal Sul-Matogrossense. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2006.

REBELLO, HOMMA, A. K. O. **Estratégias para reduzir desmatamentos e queimadas na Amazônia.** In: VEIGA, J. E. da (Org.). Economia socioambiental. São Paulo: Editora Senac, 2009. p. 235-261.

RIBBANDS, C.R. Changes in the behaviour of honey-bees following their recovery from anaesthesia. **Journal of Experimental Biology.** 27(3-4):302-10, 1950.

RODRIGUES, A.; S. **Etnoconhecimento sobre abelhas sem ferrão: sabores e práticas dos índios Guarani M'Byá na Mata Atlântica.** 2006. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

ROUBIK, D.W. **Pollination of cultivated plants in the tropics.** Rome: FAO Agricultural Services Bulletin 118. 1995. 196p.

SANTOS, A.B. Abelhas nativas: polinizadores em declínio. **Natureza online**, v. 8 n. 3, p. 103-106, 2005.

SLAA E.J.; Sánchez Chaves, L.A; Malagodi-Braga, K.S.; Hofstede, F.E. Stingless bees in applied pollination: practice and perspectives. **Apidologie.** v. 37, p. 293-315, 2006.

SILVA, A.M.A.; DIAS, V.H.P.; PEREIRA, D.S.; MENEZES, P.R.; FILGUEIRA, M.A. Levantamento de artrópodes associados à colmeias de jandaíra (*Melipona subnitida* Ducke) (Apidae: Meliponinae) em Mossoró-RN, Brasil. **ACTA ApicolaBrasilica**, v. 4, n. 1, 2016.

TEIXEIRA, A.F. Princípios agroecológicos aplicados à criação de abelhas nativas sem ferrão. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, 2007.

VENTURIERI, G.C. **Criação de abelhas indígenas sem ferrão.** Embrapa Amazônia Oriental. 2004. 36p.

VENTURIERI, G.C. Meliponicultura I: Criação de Abelhas Indígenas Sem Ferrão, Caixa Racional para Criação. **Belém, PA, Rec. Téc.: Embrapa Amazônia Oriental**, 2003.

VENTURIERI, G. C. **Criação de abelhas indígenas sem ferrão**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 36 p

VENTURIERI, G.C. **Criação de abelhas indígenas sem ferrão**. - 2. ed. rev. atual. - Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 60p. 2008.

VENTURIERI, G.C.; PEREIRA, C.A.B.; RODRIGUES, S.T. Manejo de polinizadores autóctones de açazeiro (*Euterpe oleraceae* Mart.) na Amazônia oriental. In: VII Encontro Sobre Abelhas. Anais... CD. USP Ribeirão Preto, Brasil. 2006.

VENTURIERI, G.C. **Criação de abelhas indígenas sem ferrão**. - 2. ed. rev. atual. - Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 60p.

VENTURIERI, G.C.; BAQUERO, P. L.; COSTA, L. **Formação de Minicolônias de Uruçu-Cinzenta [*Meliponafasciculata* Smith 1858 (Apidae, Meliponini)]**, 2015. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/119589/1/DOC-409.pdf>>. Acesso em: 25 mai. 2017.

VENTURIERI, G.C. **Meliponicultura: Embrapa Amazônia Oriental**. Disponível em: <<http://mel.cpatu.embrapa.br/>>. Acesso em: 14 mai. 2017.

VENTURIERI, G. C. & REGO, E. S. **The most productive honey bee of the Amazon is a native specie called *Melipona fasciculata* (Apidae, Meliponini)**. In: CONGRESSO MUNDIAL DA FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE APICULTURA, 41. Buenos Aires, 2011. Abstracts book and pôster list. Buenos Aires: APIMONDIA,2011.

MUNDIAL DA FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE APICULTURA, 41. Buenos Aires, 2011. Abstracts book and pôster list. Buenos Aires: APIMONDIA,2011.

WIESE, H. **Nova Apicultura**. Porto Alegre: Leal, 2000. 253p.

OS CONCEITOS QUANTO A BIODIVERSIDADE E A SUA CONSERVAÇÃO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Antônio Pereira Júnior¹

Introdução

O vocábulo “conceito” é definido como a construção ou elaboração de algo (BERNARDO, 2018). Já o vocábulo “biodiversidade”, o conceito pioneiro foi efetuado por Wilson, em 1997 (REAKA-HUDLA et al., 1997): “toda variação existente nos diversos níveis de organização da vida, desde os genes de uma população local até as espécies que compõem esta comunidade, ou mesmo até a variação existente no conjunto dessas comunidades que compõem a parte viva dos ecossistemas”.

Na escala evolutiva sobre o conceito de biodiversidade, nos anos 80, esse termo era sinônimo de riqueza de espécies. Mas, em 1982, adquiriu o sentido de diversidade genética e riqueza de espécies e, finalmente, em 1986, houve a concentração da expressão e, associou-se aos dois sentidos, um terceiro: a diversidade ecológica (BENSUNSAN, 2008).

Seis anos depois, em 1992, quando da realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro, foi lançada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA, a Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB. Nela, se chegou a uma definição bastante ampla e funcional de diversidade biológica ou biodiversidade, abrangendo-se três níveis: diversidade de espécies, diversidade genética e diversidade de ecossistemas (FRANCO 2013).

Todavia, essa Convenção, no Brasil, só foi promulgada a partir da publicação do Decreto n.2.519 (BRASIL, 1998). No cap. 1, art. 2, inciso III, consta a seguinte definição para diversidade biológica: a variabilidade entre organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e dulcícolas, os complexos ecológicos de que fazem parte, compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, e entre espécies”.

¹Universidade do Estado do Pará, UEPA, *Campus* VI. Professor Assistente III. Departamento de Engenharia Ambiental – DEAM, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia. E-mail: antonio.junior@uepa.br

Mas, na Lei n. 9.985 (BRASIL, 2000), que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, surge uma nova explicação para tal conceito: “biodiversidade é uma contração da expressão sinônima de “diversidade biológica”.

Ainda sobre o conceito da biodiversidade, ele pode abranger as espécies vivas até as séries dessas espécies de fauna e flora (MARTINS e OLIVEIRA, 2015; SOARES, 2012). Em ambas, há coincidências de colocações acerca de parâmetros que compõe tal conceito como, por exemplo, habitats, bem como diferenças (Ex.: atividades desempenhadas por cada organismo):

A variedade de organismos considerada em todos os níveis, desde variações genéticas pertencentes à mesma espécie até as diversas séries de espécies, gêneros, famílias e outros níveis taxonômicos superiores. Inclui variedade de ecossistemas, que abrange tanto comunidades de organismos em um ou mais habitats quanto às condições físicas sob quais elas vivem (MARTINS; OLIVEIRA, 2015, p.128).

É a variedade das diversas formas de vida existentes no planeta Terra, dentre as mais variadas espécies da fauna, flora, fungos, macro e micro-organismos, a variabilidade genética existente dentro das populações e espécies, as variadas funções ecológicas desempenhadas por cada organismo a variedade de habitats, comunidades e ecossistemas (SOARES, 2012, p.18-19).

Portanto, na literatura nacional, a biodiversidade é a totalidade dos genes, espécies (e as diversidades intra e interespecies), ecossistemas (terrestres, marinhos e complexos ecológicos) de uma região (ANDREOLI et al., 2014; BARBIERI, 2010; MAGNUSSON et al., 2016; MMA, 2015), sendo a riqueza de espécies desse local (GANEM, 2011), e todos os processos ecológicos e evolutivos que os sustentam (JOLY et al., 2011).

Já na literatura internacional, a biodiversidade é definida como a variedade de vida na Terra em todos os seus níveis manifestações,

desde os genes (e as diversidades deles), espécies, os ecossistemas, e aos processos ecológicos e evolutivos que o sustentam. Ela inclui, não apenas espécies que consideramos raras, ameaçadas ou não ameaçadas, mas todos os seres vivos - até mesmo os organismos que ainda conhecemos pouco, como micróbios, fungos e invertebrados (CIPULLO, 2016; SODHI e EHRLICH, 2010; VOLD; BUFFETT, 2008).

Nessas literaturas, em relação à biodiversidade, também há similaridade quanto aos conceitos elaborados pela (I) *Canadian Biodiversity Strategy* (1995); (II) *United Nations* (1992) e (III) Wanjui (2013).

(I) A variedade de ecossistemas e os processos ecológicos sobre a terra, fazem parte da variedade de espécies, incluindo o ecossistema e seus componentes, além da diversidade desses componentes (VOLD; BUFFETT, 2008, p.9)

(II) A variabilidade entre os organismos vivos de todas as fontes, incluindo, entre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte; isso inclui a diversidade dentro das espécies, entre espécies e ecossistemas (UNITED NATIONS, 1992, *article 2. Use of Terms*, p. 5)

(III) A biodiversidade é a diversidade biológica que inclui a variedade de toda a espécie presente na Terra. Inclui diferentes animais, plantas, microorganismos e seus genes, ecossistemas de água, ecossistemas terrestres e marinhos em que todos estão presentes (WANJUI, 2013, p.1).

No contexto nacional, em 1876, o engenheiro André Rebouças iniciou esforços para criar parques nacionais no Brasil, com especial interesse na Ilha do Bananal e nas extintas Sete Quedas, porém não foi concretizada (FONSECA et al., 2010).

No ano de 1911, o cientista brasileiro Luís Felipe Gonzaga de Campos, publicou a obra intitulada “Mapa Florestal o Brasil” onde descrição detalhada dos diferentes biomas e o estado de conservação dos mesmos. Isso deu subsídios para o então Presidente da República,

Hermes da Fonseca, criar a Reserva Florestal no Acre, ao longo do alto rio Acre, do alto Purus-Envira, do rio Gregório e do alto Juruá, no Sudoeste desse estado (MEDEIROS, 2005).

Já em 1896, efetuou-se a pioneira criação do Parque Estadual de São Paulo, embora, sem a conotação para conservação da biodiversidade. Mas o consenso entre os autores, quanto a área protegida, portanto com função definida, só ocorreu em 1937, com a criação do Parque do Itatiaia, no Rio de Janeiro.

Quando se analisa o sentido de conservação, verifica-se que o objetivo é preservar amostras representativas da biodiversidade, seus processos e padrões. Mesmo restringindo-nos ao âmbito ecológico, existem diferentes níveis de diversidade biológica, dos quais nos interessam o mais simples, qualitativo, e a riqueza de espécies (TRAJANO, 2010).

Consequentemente, a ideia de conservação deve apregoar o uso sustentável da natureza, afina-se com o progresso científico e com a crença na capacidade tecnológica de mitigar externalidades ambientais (SILVA, 2015).

Em relação a Legislação Brasileira vigente, a nível estadual (Lei n.5.887 – Política Estadual de Meio Ambiente), no Cap. III, art. 76, incisos V e VI, há uma alusão a conservação dos recursos genéticos que, para a CDB (1998, anexo 1), art. 2, significa material genético de valor real ou potencial (PARÁ, 1995).

Todavia, a Lei n. 12.727, alterou o art. 1, inciso I, da Lei n.12.651:2012 – Código Florestal, cuja nova redação apresenta o seguinte teor: afirmação do compromisso soberano do Brasil com a **preservação** das suas florestas e demais formas de vegetação nativa, **bem como da biodiversidade**, do solo, dos recursos hídricos e da integridade do sistema climático, para o bem-estar das gerações presentes e futuras (BRASIL, 2012, grifo nosso).

Em relação a conservação, no contexto histórico internacional, tem o marco inicial a partir do de 1872, com a criação do Parque Nacional de Yellowstone, nos Estados Unidos. Quanto a conservação da biodiversidade, o marco foi a fundação, em 1985, da *Society for Conservation Biology* - SCB. No ano seguinte, 1986, ocorreu em Washington,

o *National Forum on BioDiversity* – Forum Nacional sobre Biodiversidade. Um ano depois, 1987, a SCB publicou o primeiro número da revista *Conservation Biology*, e esse periódico tornou-se o primeiro do mundo a divulgar as questões sobre biodiversidade (FRANCO, 2013).

Já em 1995, foi realizado um estudo pioneiro, no Canadá, pelo *Minister of Supply and Services Canada* (CANADÁ, 1995), elaborou um conceito para conservação: a manutenção ou uso sustentável dos recursos da Terra, a fim de manter o ecossistema, a espécie e a diversidade genética e os outros processos evolutivos que os moldam.

Para a manutenção dos ecossistemas, uma contribuição para isso é fornecida pela biogeografia de conservação porque envolve a aplicação de princípios biogeográficos, teorias e análises a problemas relacionados à conservação da biodiversidade (RICHARDSON e WHITAKER, 2010).

Com base nesses argumentos acerca da biodiversidade e conservação dela, verifica-se que há necessidade de uma ampla discussão acerca do conceito uniforme, seja no âmbito nacional ou internacional, sobre o que realmente deve compor a biodiversidade e a sua conservação. Por isso, o objetivo dessa pesquisa, é realizar uma avaliação qualitativa, sobre os objetivos, práticas e técnicas quanto a aplicação dos conceitos sobre biodiversidade e a conservação da mesma.

Material e Métodos

Trata-se de uma pesquisa integrativa a partir do levantamento de dados documentais, em periódicos nacionais e internacionais, indexados, com recorte temporal entre janeiro de 2008 e dezembro de 2017, estudos pioneiros, legislação brasileira pertinente, instituições nacionais e internacionais ligadas a pesquisa acerca da conservação da biodiversidade, e sites de pesquisa aberta, a saber: Google Scholar/ Acadêmico; ISSUU; Scientific Eletronic Library OnLine – SCIELO. Além de instituições de conservação e preservação ambiental em âmbito internacional: Global Environment Facility; Green Factors-Convention Biological Diversity; Millenium Ecosystem Assessment; The Energy and Resources Institute; United Nations Foundation; United Nations Environment Program – UNEP; United States Agency – International Development-USAID.

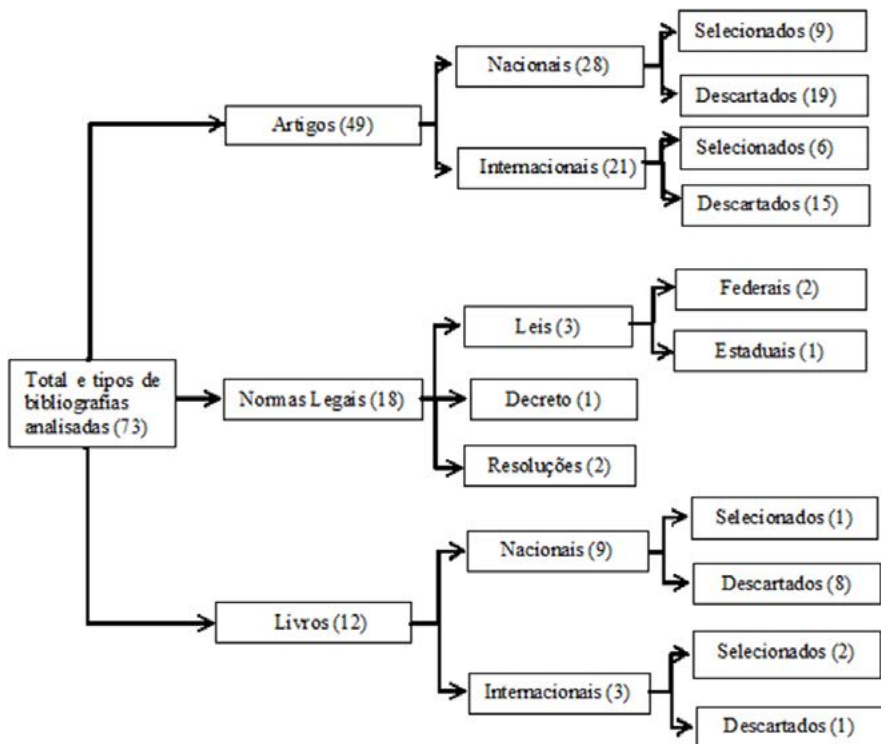
Para a seleção das publicações, foram utilizados os seguintes descritores: biodiversidade e conservação da biodiversidade – conceitos e definições. Para a inclusão dos artigos e livros, foram determinadas e analisadas as seguintes condições: apresentar conceitos sobre biodiversidade e a sua conservação. Além das informações específicas sobre: autor, ano da publicação, e a existência do devido registro (ISBN/ISSN/DOI).

Resultados e Discussão

Da seleção bibliográfica

Foram lidos setenta e três bibliografias. Com base nos descritores e condições de seleção estabelecidos, efetuou-se a seleção final (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma com o número de bibliografias analisadas, selecionadas e descartadas.



Fonte: Autores (2017)

Vale ressaltar que os valores encontrados entre parênteses, expressam cada ação para o total das leituras efetuadas, o tipo, e o resultado da seleção efetuada (selecionado/descartado). As normas Legais não foram objetos de descarte.

Do conceito para biodiversidade

Na literatura analisada, o conceito para a biodiversidade apresenta-se divergente, seja na composição (BRASIL,1998; BRASIL, 2000; MARTINS e OLIVEIRA, 2015), seja na proposição acerca do realmente a palavra biodiversidade representa no contexto científico (MAGNUSSON et al., 2016; MMA, 2015). Isso é observado principalmente quanto aos componentes para a biodiversidade, devido a globalização que o conceito exige nos aspectos bióticos.

Essa abrangência é notória, especialmente quanto a utilização de termos: gene, organismo, variedades de formas, espécies, o envolvimento da taxonomia e do sistema de organização biológica (ANDREOLI et al., 2014; GANEN, 2011).

Nesse aspecto, há uma concatenação de ideias, pois, o organismo apresenta o gene como a unidade formadora do Ácido Desoxirribonucleico – DNA, permite a transmissão dos caracteres e, dependendo de outras características morfológicas, aplica-se a taxonomia para a classificação da espécie, onde pode-se perceber variabilidades e diversidades, tanto nos indivíduos quanto nas populações, além de incrementar a biodiversidade.

Tal concepção mostra uma similaridade dos três níveis que a biodiversidade abrange: espécies, genética e ecossistemas (FRANCO, 2013; SOARES, 2012). Nesse caso, os três níveis não são inerentes a composição da biodiversidade, mas, são partes integrantes de uma definição mais ampla acerca dessa palavra. Uma explicação plausível para a junção dos três níveis na composição da biodiversidade, está na evolução do que essa palavra conceitua. Inicialmente, era riqueza de espécies, que se acopla a diversidade genética e, finalmente a outra diversidade: a dos ecossistemas (BENSUSAN, 2008). Então, o conceito para a biodiversidade tem cunho evolutivo desde a criação até a aplicação no meio científico,

e se mostra dinâmico porque envolve uma gama de fatores constituintes do ambiente, sejam eles bióticos ou abióticos.

Houve também o uso de palavras similares (habitat, ecossistemas, comunidades). Mas, na composição do conceito para biodiversidade (MARTINS e OLIVEIRA, 2015; SOARES, 2012), ocorreu a troca da posição dessas palavras. Isso denota que os conceitos, quando elaborados, variam de acordo com a visão que o pesquisador/profissional tem acerca do ambiente e as inter-relações bióticas e abióticas, bem como as causas e consequências destas relações.

Outro termo muito frequente na composição do conceito para a biodiversidade, foi a diversidade genética (BENSUSAN, 2008; CANADÁ, 1995; FRANCO, 2013; JOLY et al., 2011). Esse termo não deve ser confundido com variabilidade/variações genéticas (MARTINS e OLIVEIRA, 2015; SOARES, 2012). A variabilidade genética mede a tendência dos diferentes alelos de um mesmo gene, cujas variações ocorreram em uma determinada população, e a diversidade genética expressa a quantidade total de variações genéticas passivas de observação entre populações (de mesma espécie), bem como entre os indivíduos componentes de uma população, mas ambos constam na formação do conceito em análise.

Quanto a literatura internacional, a divergência reside na grande quantidade de componentes para o conceito de biodiversidade (CIPULLO, 2016; SODHI e EHRLINCH, 2010; UNITED NATIONS, 1992; WANJUI, 2013), mas, essa quantidade representa uma indicação dos níveis de composição (VOLD e BUFFERR, 2008). Embora haja consonância quanto ao uso dos termos ecossistemas, sejam marinhos ou terrestres e espécies (CIPPULO, 2016; UNITED NATIONS, 1992; VOLD e BUFFET, 2008; WANJUI, 2013; WILSON, 1997). O uso desses termos, mostra-se similar aqueles utilizados por pesquisadores e/ou instituições nacionais (ANDREOLI et al., 2014; BARBIERI, 2010; BRASIL, 1998; BRASIL, 2000; MAGNUSSON et al., 2016; MMA, 2015; SOARES, 2012), e isso indica que, no Brasil, há uma atenção quanto as pesquisas e definições a nível internacional para proporcionar uma similaridade global desses conceitos.

Quanto a conservação da biodiversidade

As literaturas divergiram quanto a formação do conceito, indicando que a conservação pode ser apenas a preservação de amostras representativas (TRAJANO, 2010), mas, a contradição dessa afirmativa (SILVA, 2015), afirma que a idéia tem cunho associado à ciência, e a mitigação ambiental, com aplicação dos princípios biogeográficos relacionados a conservação da biodiversidade (RICHARDSON e WHITTAKER, 2010).

Para a conservação da biodiversidade, deve-se tem em conta que as ações antrópicas sejam devastadoras sobre os genes, os ecossistemas e as perdas dos serviços que tais ecossistemas prestam serviços de grande importância para a sobrevivência da humanidade como, por exemplo, regulação do clima, provisão, suporte, regulação de água, etc. (TEIXEIRA, 2010). Como a tendência de crescimento populacional e urbano agride a biodiversidade, comprometendo os habitats e nichos ecológicos, além da perda de serviços ecossistêmicos como, por exemplo, incremento da temperatura do ar por excessiva insolação.

Na Legislação Ambiental vigente, foi observado que há conceitos formais para os dois termos em análise (Lei n.5.887:1995 – Política Estadual do Meio Ambiente; Lei n.12.727:2012 – Alteração no Código Florestal). Na Lei 12.651:2012, houve uma nova redação para a conservação, pois, trata-se do Novo Código Florestal, logo, a preservação, surge em substituição a conservação, para as várias formas da biodiversidade, mas não conceitua a mesma.

Conclusões

A aplicação dos conceitos sobre biodiversidade e conservação, dever refletir a dinâmica dos estudos efetuadas por profissionais como biólogos, antropólogos, meteorologistas, hidrólogos, engenheiros ambientais e florestas, além de áreas abrangentes, e não uma tempestade de idéias (*brainstorm*) que possam confundir outros acadêmicos como, por exemplo, estudantes de graduação e pós graduação.

Tais visões sobre a biodiversidade não devem apresentar divergências tão profundas, embora seja perceptível que elas diminuíram, devido ao uso de termos coincidentes quanto a composição gênica, a variabilidade e a diversidade, e o mais importante, a percepção que está presente nas literaturas sobre o assunto de que a relação dos fatores bióticos e abióticos, além de considerar-se as altitudes, latitudes, clima, vegetação e relevo, contribuem para a formação conceitual sobre a biodiversidade e a sua conservação.

Por isso, todos os fatores ambientais identificados nessa pesquisa, quando integralizados, sob a égide contributiva na concepção dos conceitos estudados, determinarão uma similaridade global desses conceitos. Todavia, ainda não são um consenso geral entre os pesquisadores, porém, deve-se esperar um pouco mais para que isso ocorra e facilite a compreensão por todos os usuários dos conceitos sobre biodiversidade e conservação, bem como melhore a aplicabilidade deles, já que a biodiversidade é uma linha de estudos com apenas vinte e cinco anos no Brasil, e isso pode estar ocasionando tais divergências nesses dois conceitos.

Referências

ANDREOLI, C. V. et al. **Biodiversidade: a importância da preservação ambiental para manutenção das riqueza e equilíbrio dos ecossistemas**. Coleção Agrinho, 2014. Disponível em: <http://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/28_Biodiversidade.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2017.

BARBIERI, E. **Biodiversidade: a variedade de vida no plante terra In: Instituto de Pesca**. Agencia Paulista de Tecnologia de Agronegócios. Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, 2010.

BENSUSAN, N. **Seria melhor ladrilhar? Biodiversidade, como, para que, por quê**. 2 e. rev. ampl. São Paulo: Peirópolis; Brasília: Editora UNB, 2008. 428 p.

BERNARDO, G. **O que é conceito?** Revista Eletrônica do vestibular da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 2018. Disponível em: <http://www.revista.vestibular.uerj.br/coluna/coluna.php?seq_coluna=79>. Acesso em: 07 fev. 2018

BRASIL. Decreto n. 2.519 de 16 de março de 1998. Dispõe sobre a promulgação da Convenção sobre Diversidade Biológica, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF. 16 mar.1998. Seção 1, p. 1

_____. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII, da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF. 18 out,2012. Seção 1, p. 1

_____. Lei n. 12.727 de 17 de outubro de 2012. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto

de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF. 19 jul.2000. Seção 1, p. 1

CANADA. Minister of Supply and Service Canada. **Canadian Biodiversity Strategy. Canada's Response to the Convention on Biological Diversity**. 1995. Disponível em: <http://www.biodivcanada.ca/560ED58E-0A7A-43D8-8754-C7DD12761EFA/CBS_e.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2017. ISBN: 0-662-23221-6

CANADIAN BIODIVERSITY STRATEGY. **Canada's response to the Convention on Biological Diversity**. Quebec: Minister of Supply and Services Canada, 1995. 86 p. Disponível em: <http://www.biodivcanada.ca/560ED58E-0A7A-43D8-8754-C7DD12761EFA/CBS_e.pdf> Acesso em: 07 ago. 2017. ISBN: 0 – 662 -23221 – 6.

CIPULLO, N. Biodiversity Indicators: the accounting point of view. **Elsevier. Procedia Economic and Finances**, v. 39, p. 539 – 544. 2016.

FONSECA, M., LAMAS, I.; KASECKER, T. O papel das Unidades de Conservação. **Revista Scientific American**, p. 18-23, mai. 2010.

GUIMARÃES, M.; FIORAVANTE, C. Cinquenta anos de Amazônia. **Revista Pesquisa FAPESP**, n. 230, p. 24-29, abr.2015.

FRANCO, J. L. O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da. **História**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 21-48, jul/dez. 2013.

GANEN, R. S. (Org). **Conservação da Biodiversidade – Legislação e Políticas Públicas**. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados. 2011. Disponível em: <http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/708/1/conservacao_biodiversidade.pdf>. Acesso em: 21 jul.2017.

JOLY, C. A. et al. Diagnóstico da pesquisa em biodiversidade no Brasil. **Revista USP**, São Paulo, n. 89, p. 114-133, mar/mai. 2011.

MAGNUSSON, W. E. et al. O programa da pesquisa em biodiversidade. In: LUNA, A. L.; LUZ, J. R. P.; BRITO, M. A (Org). **Conhecendo a Biodiversidade**. Brasília: MCTI; CNPq; PPbio, 2016. 196 p.

MARTINS, C.; OLIVEIRA, H. T. Biodiversidade no contexto escolar: concepções e práticas em uma perspectiva de Educação Ambiental crítica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental – Revbea**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 127-145. 2015.

MEDEIROS, R. Evolução das tipologias e categorias de áreas de proteção no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. 9, n. 1, jan/jun. 2005.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima**, Brasília: MMA, 2015.

PARÁ. **Lei n. 5.887 de 9 de maio de 1995**. Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.semas.pa.gov.br/1995/05/09/9741/>>. Acesso em: 20 jul.2017

RICHARDSON, D. M.; WHITTAKER, R. J. Conservation, biogeography – foundations, concepts, and challenges. **Diversity and Distributions**, n.16, p. 313 – 320. 2010.

SILVA, A. T. R. A conservação da biodiversidade entre os saberes da tradição e a ciência. **Estudos Avançados**, São Paulo, v, 29, n. 83, p.233 – 259. 2015.

SOARES, L. C. **Biologia e Biodiversidade**. Centro Universitário de Maringá – Núcleo de Educação a Distância, 2012.

SODHI, N. S.; EHRLICH, P. R. (Ed.). **Conservation biology for all**. New York: Oxford University Press Inc., 2010. 358 p.

TRAJANO, E. Políticas de conservação e critérios ambientais: princípios, conceitos e protocolos. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 135-146, mar. 2010

TEIXEIRA, E. C. **Biodiversidade: valores e benefícios**. 2010. Disponível em: <http://www.pucrs.br/mj/artigo-biodiversidade.php>. Acesso em: 15 ago. 2017.

UNITED NATIONS. **Convention on Biological Diversity**. 1992. 30 p. Disponível em: < <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>>. Acesso em: 07 ago.2017.

VOLD, T.; BUFFETT, D. A. (Eds). **Ecological concepts, principles, and applications to conservation**. BioDiversity, 2008, 36 p. Disponível em: <www.biodiversitybc.org> Acesso em 10 jul. 2017. ISBN: 978-0-7726-6007-7

WANJUI. J. Biodiversity Conservation needs and method to Conserve the Biological Diversity. **Biodiversity & Endangered Species, USA**, v. 1, b. 3, p. 1-2. 2013. DOI: 10.4172/2332-2543.1000113.

REAKA-HUDLA, M. L.; WILSON, D. E.; WILSON. E. O. **Biodiversity II: understanding and protecting our biological resources**. Washington: Joseph Henry Press, 1997. DOI: 10.17226/4901. ISBN: 978 -0 -309-05584-0.

Links Utilizados:

- Global Environmental Facility: <<https://www.thegef.org/>>.
- Green Factors-Convention Biological Diversity: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/174012/1/9789241508537_eng.pdf>.
- Millenium Ecosystem Assessment: <<https://www.millenniumassessment.org/en/index.html>>.
- The Energy and Resources Institute: <<http://gdn.org/affiliates/india-energy-and-resource-institute-new-delhi-teri>>.
- United Nations Foundation: <<http://www.unfoundation.org/>>.
- United Nations Environment Program – UNEP: <<http://web.unep.org/nairobiconvention/united-nations-environment-programme-unep>>.
- United States Agency – International Development-USAID: <<http://www.usaid.gov/>>

SUBSISTÊNCIA E AGRICULTURA FAMILIAR NA COMUNIDADE QUILOMBOLA ÁFRICA, ABAETETUBA, PARÁ - BRASIL

*Priscila Fonseca Ferreira¹, Raynon Joel Monteiro Alves², Alessandro Silva
do Rosário³, Altem Nascimento Pontes⁴*

Introdução

Quilombo deriva da palavra *Mbundu*, tem origem africana e é uma designação comum aos locais onde os descendentes de negros escravizados [ou fugitivos, durante o período colonial-escravista] se fixavam, formando vilarejos (FUNES, 2004). Nos dias atuais, os quilombos são conhecidos como comunidades remanescentes quilombolas e são amparados por Lei, como por exemplo, pelo Decreto nº 4.887/2003, que trata sobre os procedimentos para a identificação, reconhecimento, demarcação e titulação de suas terras (BRASIL, 2003).

No Brasil, a partir da segunda metade do século XIX, o número de negros e mestiços ascendeu em razão de políticas que incentivaram o reconhecimento da importância da ancestralidade africana no território (IBGE, 2010). Consideram-se remanescentes de comunidades quilombolas os grupos étnico-raciais, segundo critérios de auto definição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida (BRASIL, 2003).

A luta constante das comunidades negras rurais possibilitou a construção de uma expressiva rede de relações socioculturais, econômicas e políticas, embora, em sua maioria, viva em condições de

¹Universidade do Estado do Pará, UEPA, Mestre em Ciências Ambientais, Belém-PA, Brasil. E-mail: priscilafonseca.13@hotmail.com

²Universidade do Estado do Pará, UEPA, Mestre em Ciências Ambientais, Belém-PA, Brasil. E-mail: raynon_alves@yahoo.com.br

³Universidade do Estado do Pará, UEPA, Programa Nacional de Pós-Doutorado (PNPD/CAPES), Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Belém-PA, Brasil. E-mail: asrosario.florestal@gmail.com

⁴Universidade do Estado do Pará, UEPA, Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Belém-PA, Brasil. E-mail: altempontes@hotmail.com

pobreza, com insuficientes recursos financeiros e sociais, sendo geralmente marginalizadas pela sociedade (SILVA, 2010; TEIXEIRA et al., 2011). No entanto, ao longo do tempo, criaram diferentes estratégias de subsistência para se manterem no meio, garantindo a reprodução biológica e o convívio social e cultural das unidades familiares e da comunidade como um todo.

No Pará, há cerca de 240 povoadamentos quilombolas que estão situadas nas mesorregiões do Baixo Amazonas, Marajó, Nordeste e Metropolitana de Belém, e o estado tem o maior número de terras quilombolas tituladas (CPISP, 2010). Entre elas, destaca-se a comunidade África, em Abaetetuba-PA, cuja população se auto define como pobre, porém, não vive em situação de fome e indigência, pois são trabalhadores rurais que praticam a agricultura familiar para consumo próprio, extrativismo de frutas diversas, a caça e produzem farinha de mandioca (LIMA, 2012).

Neste sentido, caracteriza-se o modo de produção baseado na agricultura familiar, centrada no cultivo da mandioca e de produtos manufaturados (farinha, por exemplo), e em atividades extrativas, que se diferenciam em pesca, caça, coleta e uso de recursos vegetais, mas que são complementares na dieta. Conforme Ferreira et al. (2017), as práticas tradicionais das comunidades remanescentes de quilombolas são baseadas em saberes pouco conhecidos pela ciência que envolvem plantar, manejar, comercializar, e cujas atividades são indispensáveis à reprodução biológica e social desses grupos humanos. Desta forma, o presente estudo objetivou conhecer e analisar os meios de subsistência, com ênfase na agricultura familiar, da comunidade quilombola África, Abaetetuba-PA.

Material e Métodos

A comunidade quilombola África (1°73' a 1°43'S e 48°59' a 48°35'W) está localizada no município de Abaetetuba, mesorregião do nordeste paraense, com área territorial de 1.610,606 km² e população de 147.267 habitantes (BARROS, 2009; IBGE, 2017). O acesso ao povoado é por meio da Rodovia PA 483 (Alça Viária), km 68, sendo necessário percorrer a partir desse ponto, 4 km pelo ramal Caeté até a entrada da mesma.

O clima na região é do tipo equatorial super úmido (GUIMARÃES et al., 2012). A cobertura vegetal original, composta sobretudo por Floresta Ombrófila de Terra Firme, encontra-se atualmente substituída por floresta secundária, sendo intercalada com cultivos agrícolas, enquanto as áreas de várzea apresentam sua vegetação característica, com espécies ombrófilas latifoliadas, intercaladas com palmeiras (MATA et al., 2011).

Esta comunidade, é constituída por 23 famílias onde, destas, 20 famílias foram entrevistadas. Trata-se de um grupo com bastante expressão, buscando sempre engajamento em movimentos da cultura quilombolas quanto à divulgação de seus produtos artesanais em feiras municipais ou estaduais e à criação de projetos como “Filhos do Quilombo” que visa à manutenção da identidade cultural. De acordo com Santos e Aquino (2012), a comunidade luta em prol de seus direitos, e já obteve muitos triunfos como o recebimento da titulação de terra pelo Instituto de Terras do Estado do Pará, parcerias com o Sebrae, EMATER e Albrás, bem como o reconhecimento como quilombo.

Em razão de a comunidade ficar em área de difícil acesso e também devido à impossibilidade de se identificar de imediato os informantes, empregou-se para a amostragem o método “bola de neve” (*snow-ball*) (BAILEY, 1982). Por meio desse método, o líder comunitário selecionou um determinado grupo de pessoas que detinham o conhecimento esperado e que após serem entrevistadas, indicavam outras pessoas, até que se atingiu um contingente amostral representativo (GUIMARÃES, 2010). Este procedimento foi realizado no período de março a abril de 2014.

A priori, fez-se necessária a assinatura do Termo de Anuência Prévia (TAP), onde o líder da comunidade concedeu a autorização para o presente estudo. A coleta de dados se desenvolveu por meio de entrevistas semiestruturadas, que foram elaboradas antes da visita à comunidade e que estavam relacionadas a diversos aspectos voltados à subsistência e à agricultura.

O processo se deu na forma de um diálogo, onde o informante teve a oportunidade para expor suas ideias, sem desconsiderar as questões norteadoras apresentadas. O tipo de observação desenvolvida nes-

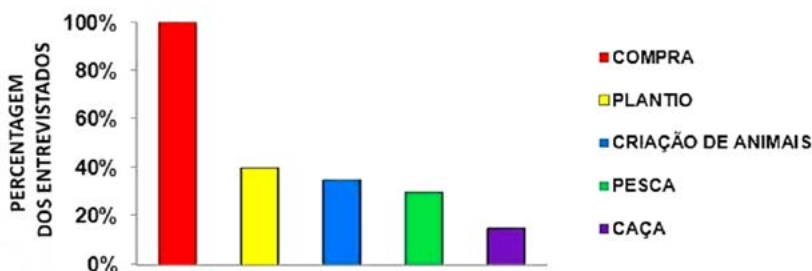
te trabalho foi a não participante, denominada também de participante por distanciamento total, pois o registro das informações ocorreu sem que houvesse um grande envolvimento nas atividades da comunidade (ALBUQUERQUE et al., 2010).

Os dados quantitativos foram tratados em planilhas do *Software* Excel 2010 e posteriormente submetidos à estatística descritiva para a obtenção de frequências absolutas e relativas. As demais informações pertinentes a este estudo foram analisadas qualitativamente, contribuindo para a descrição e entendimento sobre as fontes de subsistência da comunidade estudada.

Resultados e Discussão

Entre as unidades familiares entrevistadas, verificou-se que a principal forma de aquisição de alimentos é por meio da compra em municípios próximos, enquanto que o plantio (40,0%), a criação de animais (35,0%), a pesca (30,0%) e a caça (15,0%) consistem em fontes nutricionais complementares, utilizadas em menores proporções (Figura 1). Em estudo na comunidade quilombola João Surá-PR, também foi constatada a preferência dos moradores em produtos adquiridos da compra, cuja motivação é a insuficiência na produção dos alimentos pelas famílias e pela aprovação destes quando experimentados (CAMBUY, 2006).

Figura 1. Procedência de alimentos consumidos pelas unidades familiares entrevistadas na Comunidade África.



Fonte: Dados da pesquisa.

Na comunidade, os produtos provenientes do comércio consistem basicamente em alimentos enlatados (conserva e sardinha), embutidos

(mortadela e salsicha), carnes (gado bovino e peixes) e principalmente complementos de origem vegetal (feijão, arroz e macarrão). Este fato pode estar, sobretudo, relacionado à proximidade com os centros urbanos e/ou comércios, garantindo-lhes maior diversidade de alimentos, de diferentes preços, sem que haja esforço para plantio, pesca e caça. Conforme Piperata (2006), o contato acentuado com a sociedade industrial contemporânea causa alterações no estilo de vida e nos padrões alimentares de comunidades tradicionais.

Desde os primórdios, o extrativismo vegetal e animal, e depois a agricultura, eram as principais atividades que garantiam a subsistência para as populações tradicionais. Porém, nos dias atuais, em muitas delas está ocorrendo a transição alimentar e nutricional, a qual pode ser entendida, de acordo com Navas et al. (2015), como o conjunto de mudanças nos padrões alimentares, que resultam de modificações na estrutura da dieta dos indivíduos e que se correlacionam com mudanças econômicas, sociais, demográficas e relacionadas à saúde.

Neste cenário, pode-se afirmar que as atividades tradicionais, como os roçados, estão gradativamente sendo substituídas pela compra de alimentos, o que significa, além de mudança nos hábitos alimentares dos moradores, a perda significativa dos etnoconhecimentos e da cultura desse povo. No entanto, há comunidades que mantêm parcialmente os costumes, como as quilombolas da Reserva Biológica do Rio Trombetas, conforme o estudo de Melo (2012), cuja dieta das mesmas consiste principalmente em produtos da caça, pesca e criação de galinha, enquanto os industrializados são pouco consumidos.

É sabido que atualmente as unidades familiares agroextrativistas apresentam necessidades que excedem aos produtos disponíveis no meio e dos resultantes do seu trabalho humano, buscando assim a aquisição de outros bens e mercadorias, de caráter mais citadino, como eletrodomésticos e alimentos industrializados. Na comunidade África, as espécies agrícolas se destinam não apenas ao autoconsumo, mas também à comercialização, cujo rendimento é usado para suprir as necessidades vigentes.

Em se tratando da agricultura, esta atividade é de suma importância para as comunidades rurais, em particular, as quilombo-

las, considerando a relação dos habitantes locais com a terra no que se refere à economia, alimentação e cultura. De acordo com Souza (2009), é por meio da terra que os alimentos são originados e também com ela devem ser protegidos os costumes e hábitos alimentares que norteiam a identidade de um grupo social. Da mesma forma, a agricultura familiar na Amazônia é o processo produtivo que principalmente visa atender as necessidades de manutenção social e reprodução biológica do agricultor (NODA & NODA, 2003) e de toda a unidade familiar.

Na comunidade África, alvo desse estudo, a agricultura é realizada tradicionalmente, sob o método de corte-queima-pousio, seguindo o padrão praticado pelos povos rurais e/ou tradicionais da região amazônica. Os produtores são os responsáveis pela unidade familiar (pai e mãe), embora o trabalho seja predominantemente do chefe da família. As espécies vegetais cultivadas, como: hortaliças, milho, pimenta, frutas e principalmente a mandioca, garantem a complementariedade da dieta alimentar e de geração de renda.

Da mandioca, em particular, os moradores produzem a farinha, que além de ser consumida *in loco* é vendida na feira de Abaetetuba-PA; extraem o tucupi; fabricam tapioca, beijus e bolos; e pode ser consumida cozida ou frita. Ao estudar a comunidade Kalunga do Engenho II, em Cavalcante-GO, Ungarelli (2009) identificou a ampla utilidade da mandioca pelo povo, quanto ao complemento alimentar e econômico das famílias, mas também de importância na cultura, pois estão envolvidos os conhecimentos de seus antepassados.

A criação de galinhas e patos ocorrem nos próprios quintais sem fins econômicos, pois a finalidade é suprir a falta de alimentos quando não se pode comprar, como é o caso da carne de gado bovino. Esta atividade de subsistência também foi observada em comunidades rurais do município de Marapanim-PA (ALVES et al., 2016) e em comunidades ribeirinhas amazônicas, principalmente de galinhas (SANTOS & COELHO-FERREIRA 2012). Essas aves, em particular, são mais fáceis e financeiramente acessíveis para a criação, pois podem viver livremente nos quintais e a alimentação das mesmas consiste em frutos, restos de comida, ração, milho.

A pesca é de forma tradicional, e praticada, em menor proporção, nos rios, cujo objetivo é o autoconsumo. As etnoespécies capturadas na atividade citadas pelos entrevistados foram: acará, aracu, traíra, tucunaré, utilizando redes e varas, e no caso do camarão, o matapi. Diferentemente, a pesca é uma das atividades fundamentais para os quilombolas da Reserva Biológica do Rio Trombetas (MELO, 2012) e da comunidade extrativista do Iratapuru- AP, cuja prática ocorre o ano todo, sendo uma atividade exclusivamente masculina (OLIVEIRA, 2012).

A caça foi a alternativa alimentar com menor frequência entre os entrevistados, sendo mencionados, principalmente: a cotia, a paca, o tatu e a mucura, cuja razão deste fato não foi estudada. Em contrapartida, Figueiredo e Barros (2016a) constataram que a caça foi bastante praticada e concebida como importante para a reprodução das famílias quilombolas da comunidade de Joana Peres, da Resex Ipaú-Anilzinho, em Baião-PA, pois atende as necessidades do caçador e de sua família, garantindo-lhes a segurança alimentar e a manutenção de suas tradições culturais. Além disso, os moradores entrevistados declararam a preferência por carne de caça ao invés da de gado ou de frango na carência do pescado, por influência de fatores simbólicos inerentes às tradições religiosas, momentos de sociabilidade e/ou preferências individuais e sociais (tabus alimentares) (FIGUEIREDO & BARROS, 2016b).

Neste contexto, pode-se inferir que a pesca e a caça são as atividades que gradativamente estão se tornando facultativas na comunidade diante da disponibilidade de outros alimentos, como os industrializados. De acordo com Proença (2010), a transição histórica da alimentação, de caça e coleta para produção, significou uma mudança decisiva na relação do homem com o meio onde está inserido.

Diante desse cenário, Homma (2012) ressalta que nos últimos dez mil anos a humanidade iniciou o processo de domesticação de plantas e animais que hoje faz parte da agricultura mundial, pois o homem constatou que não poderia depender somente da caça, pesca e coleta de produtos florestais. Na Amazônia, o elenco de combinações entre as atividades extrativas ou não-agrícolas, culturas anuais ou perenes, pecuária, hortaliças, caça, pesca, em diferentes localizações (várzea, terra firme, cerrados), caracterizam a agricultura regional (HOMMA et al., 2014).

Conclusão

Na comunidade África a principal fonte de alimento advém das compras feitas mensalmente no comércio, o que confere mudanças em hábitos ancestrais. No entanto, ainda as unidades familiares estudadas, mantêm uma forte relação com a agricultura familiar, cuja produção serve de complemento alimentar e também para a aquisição de renda por meio da comercialização. Juntamente com essa atividade, a pesca e a caça, embora em menores frequências, são importantes para o processo de produção e consumo de alimentos, sendo complementares entre si para a subsistência dos povos agroextrativistas.

Referências

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; ALENCAR, N. L. 2010. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. P. & CUNHA, L. V. F. C. (orgs.). **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife: NUPEEA, p.47-49, 2010.

ALVES, R. J. M.; PONTES, A. N.; GUTJAHR, A. L. N. Percepção ambiental e uso de recursos naturais por comunidades rurais do município de Marapanim, Pará, Brasil. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, p. 1-14, 2016.

BAILEY, K. D. **Methods of Social Research**. The Free Press: New York., 1982, 439p.

BARROS, F. B. Sociabilidade, Cultura e Biodiversidade na Beira de Abaetetuba no Pará. **Ciências Sociais Unisinos**, v. 45, p. 152-161, 2009.

BRASIL. **Decreto n. 4.887**, de 20 de novembro de 2003. Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias. Diário Oficial, Brasília, 2003. Disponível: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4887.htm>. Acesso em 20 dez 2016.

CAMBUY, A. O. S. **Perfil alimentar da comunidade quilombola João Surá**: um estudo etnográfico. Trabalho de Conclusão de Curso – Graduação em Nutrição, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.61f

CPISP. **Comunidades Quilombolas do Estado do Pará**. Comissão Pró-Índio de São Paulo. 2010. Disponível: <http://www.cpis.org.br/comunidades/html/i_brasil_pa.html>. Acesso: 20 de dez de 2016.

FERREIRA, P. F.; MARTINS, A. C. C. T.; DE PAULA, M. T.; LUCAS, F. C. A.; GONÇALVES, J. P. G.; MIRANDA, T. G. M.; SIMÕES, P. H. O. Indicadores de sustentabilidade na comunidade quilombola África, município de Abaetetuba, Pará, Brasil. **Espacios**, p. 9, v. 38, n. 8, 2017.

FIGUEIREDO, R. A. A.; BARROS, F. B. Caçar, preparar e comer o 'bicho do mato': práticas alimentares entre os quilombolas na Reserva Extrativista Ipaú-Anilzinho (Pará). **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Cienc. Hum.**, Belém, v. 11, n. 3, p. 691-713, 2016a.

FIGUEIREDO, R. A. A.; BARROS, F. B. Sabedorias, cosmologias e estratégias de caçadores numa unidade de conservação da Amazônia. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 36, p. 223-237, 2016b.

FUNES, E. A. **Mocambos do Trombetas**: história, memórias e identidade. Comunidades Quilombolas do Estado do Pará. EA Virtual (Barcelona), Espanha, p. 5-25, v.1, n.1, 2004.

GUIMARÃES, C. S. Aspectos etnobotânicos e etnofarmacológicos das plantas medicinais da comunidade de São Jorge, município de Caapiranga, Amazonas. **Anais**. In: I Seminário Internacional de Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. 2010.

GUIMARÃES, R. J. P. S.; JUNIOR, A. S. S.; PINHEIRO, A. F.; DIAS, R. S.; DIAS, F. A.; NEVES, A. L. L.; VALE, I. S. S.; PALÁCIOS, V. R. C. M.; VEIGA, N. G. Geoprocessamento aplicado à análise ecoepidemiológica da Doença de Chagas nos municípios de Abaetetuba e Barcarena, no Estado do Pará, Brasil, entre 2000-2011. **Revista Selper**, v. 34, n. 2, 2012.

HOMMA, A. K. O. Extrativismo vegetal ou plantio: qual a opção para a Amazônia? **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n. 74, p. 167-186, 2012.

HOMMA, A. K. O.; SANTOS, J. C.; SENA, A. L. S.; MENEZES, A. J. E. A. Pequena produção na Amazônia: conflitos e oportunidades, quais os caminhos? **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 9, n. 18, p. 137-154, 2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **População Negra no Brasil**. Disponível: < <http://www1.ibge.gov.br/brasil500/negros/popnegra.html>>. Acesso em 20 dez 2016.

_____. - IBGE, 2017. **Cidades**. Disponível em <<http://http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=150440>>. Acesso em: 21 jul 2017.

LIMA, S. H. A. **Educação e comunidades quilombolas de Laranjituba e África – município de Moju/PA**: relação da EJA com costumes e tradições de base africana. Dissertação – Mestrado em Educação, Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Fortaleza, 2012. 101f.

MATA, T. C.; AZEVEDO, H. P.; COSTA, M. N.; BEZERRA, R. M.; SOUSA, R. P.; COSTA, A. P. Açaí com mel: uma experiência de pesquisa – desenvolvimento em comunidades ribeirinhas na Amazônia Paraense. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, 2011.

MELO, L. S. **Uso dos recursos alimentares por populações quilombolas da Amazônia brasileira**. Dissertação – Mestrado em Ecologia Aquática e Pesca, Universidade Federal do Pará, Belém, 2012. 57f.

NAVAS, R.; SUGISHITA KANIKADAN, A. Y.; SANTOS, K. M. P.; GARAVELLO, M. E. P. E. Transição alimentar em comunidade quilombola no litoral sul de São Paulo/Brasil. **Revista NERA**, p. 138-155, v. 18, n. 27, 2015.

NODA, H.; NODA, S. N. Agricultura familiar tradicional e conservação da sócio-biodiversidade amazônica. **Interações**, v. 4, n. 6, p. 55-66, 2003.

OLIVEIRA, M. L. R. Reflexões sobre o uso do espaço em comunidades amazônicas: uma análise da comunidade extrativista do Iratapuru. Oikos: **Revista Brasileira de Economia Doméstica**, Viçosa, v. 23, n. 1, p. 121-146, 2012.

PIPERATA, B. A. Nutritional status of Ribeirinhos in Brazil and nutritional transition. **American Journal Physical Anthropology**, v. 133, n. 2, p. 868-878, 2006.

PROENÇA, R. P. C. Alimentação e globalização: algumas reflexões. **Ciência e Cultura**, v. 62, n. 4, p. 43-47, 2010.

SANTOS, R. S.; COELHO-FERREIRA, M. Estudo etnobotânico de *Mauritia flexuosa* L. f. (Arecaceae) em comunidades ribeirinhas do município de Abaetetuba, Pará, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, p. 1-10, v. 42, n. 1, 2012.

SANTOS, A. T.; AQUINO, M. J. S. Associação e comunidade em terra quilombola: em questão participação e a inclusão em redes pelo direito a políticas. **Anais**. In: XV Encontro de Ciências Sociais do Norte e Nordeste e Pré-Alas Brasil. UFPI, Teresina-PI, 2012.

SILVA, P. S. Quilombos do Sul do Brasil: movimento social emergente na sociedade contemporânea. **Revista Identidade**, São Leopoldo, p. 51-64, v. 15, n. 1, 2010.

SOUZA, A. C. F. **Políticas públicas de segurança alimentar e nutricional da população negra**: um resgate da cultura alimentar em comunidades quilombolas. Trabalho de Conclusão de Curso – Graduação em Nutrição, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.66f.

TEIXEIRA, M. G.; BRAGA, J. S.; CESAR, S. F.; KIPERSTOK, A. Artesanato e desenvolvimento local: o caso da comunidade quilombola de Giral Grande, Bahia. **Interações**, Campo Grande, p. 149-159, v.12, n.2, 2011.

UNGARELLI, D. B. **A comunidade quilombola Kalunga do Engenho II**: cultura, produção de alimentos e ecologia de saberes. Dissertação – Dissertação – Mestrado em Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.92f.

A PEGADA HÍDRICA NA AGROINDÚSTRIA DE PALMA NO ESTADO DO PARÁ

Fernanda Neves Ferreira¹, Hebe Morganne Campos Ribeiro², Norma Ely Beltrão³, Werner Damião Morhy Terrazas⁴

Introdução

A água é o recurso natural que tem recebido especial atenção pela comunidade científica no que tange a sua utilização como matéria-prima nos processos produtivos devido às implicações negativas do desenvolvimento do mercado aliadas à distribuição geográfica irregular e à escassez (CORTE; PORTANOVA, 2014). Nesse contexto de busca pelo equilíbrio entre as ações antrópicas voltadas ao crescimento econômico e a redução da degradação ambiental de modo a promover o uso sustentável e responsável da água pelas empresas, torna-se necessário o investimento em metodologias úteis à indicação da sustentabilidade socioambiental e econômica das empresas na gestão dos recursos hídricos (SILVA *et al.*, 2013).

Considerando que a agricultura é responsável por 70% do uso de água total do mundo (GANDOLFO *et al.*, 2007), destacando-se a tendência de incremento da demanda por óleos vegetais devido a sua eficiência como insumo para os setores alimentícios e energéticos (ROCHA; CASTRO, 2012), as metodologias indicativas do uso sustentável dos recursos hídricos são instrumentos importantes ao planejamento e à orientação das tomadas de decisão sobre a utilização da água no processo produtivo de uma empresa da agroindústria. Nesse viés, Hoekstra *et al.* (2011) introduziu o conceito de “Pegada Hídrica” (PH), em 2002, como um indicador multidimensional do uso direto e indireto da

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado do Pará – PPGCA-UEPA. E-mail: nanda_fnf@yahoo.com.br

²Professora Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado do Pará – PPGCA-UEPA.

³Professora Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado do Pará – PPGCA-UEPA.

⁴Professor Adjunto, CCNT/UEPA. Colaborador do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado do Pará – PPGCA-UEPA.

água, pois é capaz de mostrar o volume de consumo de água por fonte e indicar o volume poluído por tipo de poluição.

Acrescenta que, diferentemente da pegada ecológica cuja extensão é expressa em hectares, a pegada hídrica é medida por volume de água doce consumida e a avaliação de sua sustentabilidade varia conforme os fatores locais de onde está sendo aplicada (SILVA *et al.*, 2013). É relevante salientar que a produção agrícola concentra o maior consumo de água, representando 99% da pegada global de água azul e verde (MEKONNEN; HOEKSTRA, 2014). Em se tratando da produção agroindustrial de óleo de palma, Monteiro *et al.* (2016) informa que o Pará centraliza 95% da produção nacional e, por conta das críticas sobre os impactos ambientais causados pela expansão de áreas produtivas, o setor de agroindústria de oleaginosas vem investindo em gestão ambiental com o intuito de proporcionar melhor desempenho socioeconômico e ambiental de seus processos produtivos.

Voltando-se à sustentabilidade, o IBGE (2015) distribui o desenvolvimento sustentável em quatro dimensões: a ambiental, a social, a econômica e a institucional. Frisa-se que o maior desafio tem sido a elaboração de indicadores que, constituídos por uma ou diversas variáveis, possam ser associados de modo a traduzir os fenômenos, revelando os seus significados (IBGE, 2015). Nessa perspectiva, a pegada hídrica contribuiria para a avaliação da sustentabilidade socioambiental e econômica de empresas agroindustriais que, tirando como orientação metodológica o trabalho de Pellicer-Martínez e Martínez-Paz (2016), a pegada hídrica pode ser um indicador de sustentabilidade nessas dimensões desde que sejam estabelecidos os critérios nesse sentido.

Nessa abordagem, para a concretização desta pesquisa, realizou-se um levantamento bibliográfico sobre as quatro fases de avaliação da PH as quais, conforme Hoekstra (2017), consiste na: definição dos objetivos e alcance da avaliação; contabilidade da PH; análise da sustentabilidade econômica, ambiental e social da PH; formulação de estratégias como resposta para melhorar a gestão hídrica. Ademais, artigos científicos publicados em periódicos eletrônicos foram utilizados para a identificação dos tipos de PH's e de suas metodologias de aplicação em uma empresa da agroindústria de oleaginosas, consistindo o presente estudo em uma pesquisa exploratória e bibliográfica (GIL, 2002).

Portanto, este trabalho objetiva apresentar a metodologia da pegada hídrica como um indicador eficiente a ser implantado em uma grande empresa representativa do setor agroindustrial de óleo de palma no Estado do Pará, uma vez que, conforme levantamento bibliográfico, este é estado o brasileiro com maior extensão de área plantada desta cultura e no qual estão concentradas as principais empresas produtoras (CARVALHO, 2015).

A pegada hídrica como indicador de sustentabilidade na agroindústria

Inicialmente, convém mencionar que a função social de uma empresa corresponde ao dever de que os bens produzidos sejam compatíveis com os interesses da sociedade, gerando riqueza e criando empregos (artigo 170, VIII, da Constituição Federal). Contudo, associado a isso, recai sobre a empresa ainda a responsabilidade socioambiental que consiste na conduta ética e no desenvolvimento de forma sustentável, sendo um conceito construído pela doutrina, não havendo norma que o defina (MAESTRI, 2011). Por essas referências, ressalta-se a importância do investimento em metodologias que indiquem a sustentabilidade do processo produtivo de uma empresa, pois auxiliam no alcance de tais finalidades.

Em se tratando da agroindústria, a literatura indica que as causas básicas da insustentabilidade no meio rural são a degradação do solo, a disponibilidade limitada da água, o esgotamento de outros recursos naturais, a pobreza rural, o crescimento populacional e a diminuição da força de trabalho (SILVA, 2012). Aduz-se também que esse cenário pressiona ainda mais as empresas agroindustriais a adotarem medidas que orientem a sua produção agrícola aos caminhos da sustentabilidade, permitindo o cumprimento da função social da empresa e da responsabilidade socioambiental.

No setor industrial, a metodologia da PH permite monitorar as práticas de uso da água no processo produtivo com o enfoque no “tipo de fonte do recurso, os momentos da cadeia produtiva em que a água é mais utilizada, as perdas potenciais e impactos sobre a paisagem local e regional” (EMPINOTTI, 2012, p. 131). Relata-se que tal ferramenta,

pelo ponto de vista do setor privado, pode servir também como uma “carta de negociação” e, sob o prisma do setor público, essa metodologia contribuiria na elaboração de políticas públicas.

Indo além, Silva (2012) discorre que o agronegócio implica diversos impactos nas dimensões socioeconômica e ambiental; logo, a busca pelo controle e redução dos mesmos tem crescido devido à pressão exercida pela opinião pública, pelas exigências mercadológicas e, inclusive, pela competitividade. Na vertente de Chapagain e Tickner (2012), as metodologias das PH's possuem um apelo tanto pelas empresas quanto pelos governantes, porque, por meio delas, é possível estabelecer metas de redução e também incluí-las nos relatórios de responsabilidade social corporativa com o intuito de melhorar a imagem da empresa frente aos consumidores devido à facilidade de promover a difusão das informações geradas por este indicador.

No contexto internacional, a pegada hídrica da produção do óleo de palma já vem sendo estudada com o intuito de aplicá-la nos grandes produtores internacionais, como a Malásia (NOOR SALEHAN, *et al.*, 2016). No Brasil, a empresa Natura foi a pioneira em implantar um projeto piloto voltado à aplicabilidade da pegada hídrica com a intenção de estabelecer estratégias de uso sustentável da água e, para a concretização desse intento, a empresa mapeou as seguintes etapas: a pegada hídrica da cadeia de fornecimento; a pegada hídrica operacional; e a pegada hídrica da distribuição (FRANCKE, 2012).

Por este viés, apresentam-se, a seguir, as metodologias de PH's que podem ser aplicadas em uma empresa agroindustrial de oleaginosas com o fito de demonstrar a sua capacidade de ser um bom indicador de sustentabilidade das atividades produtivas em relação aos corpos hídricos, seja pelo consumo de água doce, seja pelo despejo das águas residuárias.

Metodologias da pegada hídrica aplicáveis à agroindústria

Hoekstra *et al.* (2011) descreve que a pegada hídrica total possui três componentes: a pegada hídrica azul, a pegada hídrica verde e a pegada hídrica cinza. Melhor esclarecendo, o autor detalha que a PH azul consiste no consumo de água superficial e

subterrânea ao longo da cadeia de suprimentos de um produto por meio da evaporação da água, da sua incorporação ao produto, do seu não retorno à área de captação ou o não retorno no mesmo período. A PH verde se volta ao volume de água proveniente das precipitações e consumida no decorrer do processo de produção. Por fim, este autor detalha que a PH cinza está relacionada ao volume de água doce necessária para assimilar os nutrientes e pesticidas decorrentes da lixiviação e escoamento da cultura que alcançam a água superficial e subterrânea, tendo como parâmetro nas normas de qualidade de água existentes.

Como já mencionado, Hoekstra *et al.* (2011) orienta que o estudo das PH's seja planejado em fases. A primeira fase diz respeito à definição do objetivo e escopo das pegadas hídricas com a finalidade de dar transparência ao estudo, devendo-se delinear o objetivo e o escopo, esclarecendo as razões de sua realização, se será considerada apenas uma etapa de um processo ou uma área geograficamente delimitada, entre outros detalhamentos. É importante salientar que a divisão em fases não é para tornar o processo engessado, o autor alega que são linhas de orientação cujos processos previstos em cada fase podem interagir entre si e, inclusive, transitar de uma fase à outra.

A segunda fase refere-se à contabilidade das pegadas hídricas. Nas palavras de Coltro e Karaski (2015), esta fase consiste no levantamento das entradas e saídas de água para cada etapa do ciclo de vida estudado, devendo observar as determinações da ISO 14044:2006, pela qual as informações para cada fluxo deverão conter:

Quadro 1. Informações gerais necessárias para cada fluxo elementar.

| Tipo de informação | Forma de obtenção |
|--|--|
| Quantidade de água utilizada | Mensurar a massa ou volume das entradas e saídas de água. |
| Tipo de fonte usada | Identificar se advém da chuva, da água superficial, da água do mar, etc. |
| Indicadores de qualidade de água | Buscar os padrões de qualidade contidos em legislações sobre características químicas, físicas ou biológicas. |
| Formas de uso da água | Indicar se há uso pela evaporação, transpiração, integração ao produto, lançamentos em diferentes bacias, etc. |
| Localização geográfica da água | Mapear as fontes de água em que há a retirada e/ou liberação de recursos hídricos. |
| Aspectos temporais do uso da água | Delimitar o tempo de uso. |
| Emissões de impacto na qualidade da água | Apontar a existência de emissão para o ar, água e solo que possam impactar a qualidade da água. |

Fonte: Coltro e Karaski (2015), com adaptações.

Sendo assim, faz-se necessário o estabelecimento de uma cooperação técnica com a empresa agroindustrial com a finalidade de solicitar o fluxograma produtivo para que seja possível estruturá-lo em etapas simplificadas de modo a facilitar a quantificação. Aqui, será delimitado também o limite do inventário das PH's, ou seja, se considerará todas as PH's, qual o período dos dados a serem levantados, entre outros (HOEKSTRA *et al.*, 2011).

A terceira fase é denominada de análise da sustentabilidade econômica, ambiental e social. Enfatiza-se que a análise dos impactos aos recursos hídricos pode ser representada por um ou vários parâmetros. Todavia, é fundamental não olvidar que a avaliação considerará

as características locais de onde está sendo aplicada a metodologia da pegada hídrica, isto é, a análise deverá observar aspectos hidrológicos, geográficos, pluviométricos, socioeconômicos e ambientais de uma determinada localidade, que afetarão a disponibilidade de água (MARACAJÁ *et al.*, 2012).

Por último, tem-se a fase de formulação de estratégias como resposta para melhorar a gestão hídrica. Nesta etapa, deve-se levar em conta os resultados obtidos na fase de avaliação do impacto da pegada hídrica e a identificação dos pontos-chave do estudo. Assim, Coltro e Karaski (2015) exemplificam que os resultados podem ser interpretados indicando qual processo foi o que mais contribuiu para o cálculo, qual mecanismo ambiental foi mais afetado, quais fluxos tiveram maior significância para o resultado, que aspectos geográficos e temporais influenciaram, quais foram as limitações e incertezas identificadas, entre outros.

Iniciando a apresentação das metodologias para cada PH, tem-se a PH verde que consiste na quantidade de água da chuva que não escoar, ou seja, a água precipitada que fica retida no solo e é absorvida pelas plantas (HOEKSTRA *et al.*, 2011). Nesse sentido, para este cálculo, faz-se necessária a instalação de equipamentos e sensores térmico-hídricos com o fito de obter dados acerca da quantidade de água precipitada, dos aspectos térmicos e da umidade relativa do ar em determinada unidade experimental (COSTA *et al.*, 2016).

Porém, caso não seja possível essa coleta em campo, os dados de precipitação pluvial anual podem ser consultados na Organização Meteorológica Mundial (OMM) e os dados referentes à temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento e radiação solar podem ser obtidos no Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (COSTA *et al.*, 2016). Em seguida, para calcular a evapotranspiração da cultura, os autores sugerem o uso do *software* CROPWAT 8.0 (FAO, 2009); para os coeficientes da cultura (K_c), deve-se buscar essa informação na literatura; e a PH verde será estimada baseando-se na chuva efetiva comparada com a demanda hídrica da cultura. Para informações sobre a produtividade, devem ser coletados dados da empresa agroindustrial.

Após as coletas de dados, pela metodologia de Hoekstra (2011), a pegada hídrica verde é dada pela seguinte equação:

$$PH_{proc,verde} = \frac{DHC_{verde}}{Prtv}$$

Hoekstra *et al.* (2011) relata que o resultado da pegada hídrica é dado em m³/ton, sendo que a PHverde consiste na água verde consumida no processo de crescimento de uma plantação, enquanto que a DHCverde é a demanda hídrica da cultura por água verde, medida em m³/ha, que é dividida pela produtividade (Prtv), dada em ton/ha. O mesmo autor salienta que a Pegada Hídrica Azul é calculada de forma similar pela seguinte fórmula:

$$PH_{proc,azul} = \frac{DHC_{azul}}{Prtv}$$

A DHC das componentes azul e verde são medidas tendo por base a evapotranspiração acumulada diariamente (ET), cujo valor é expresso em mm/dia, eis as equações abaixo:

$$DHC_{verde} = 10 \cdot \sum_{d=1}^{pdc} ET_{verde}$$

$$DHC_{azul} = 10 \cdot \sum_{d=1}^{pdc} ET_{azul}$$

Hoekstra *et al.* (2011) esclarece que a ETverde consiste na evapotranspiração de água verde, enquanto que a ETazul representa a evapotranspiração de água azul. O autor informa ainda que a multiplicação por 10 é necessária para a conversão de milímetros para m³/ha, e o somatório é realizado desde o dia do plantio (d=1) até a colheita que é representada pelo “pdc” (período de desenvolvimento da cultura).

Para simplificar a estimação das pegadas hídricas azul e verde, ao invés de aplicar tais fórmulas de cálculo, é possível utilizar o *software* CROPWAT 8.0 desenvolvido pela FAO visando obter a água necessária para a evapotranspiração (ET) do cultivo dentro de condições de crescimento ideais, medida do cultivo até a colheita (ALDAYA; MARTÍNEZ-SANTOS; LLAMAS, 2010). Contudo, o aplicativo requererá dados climáticos como precipitação, temperaturas médias, máximas e mínimas, umidade relativa, velocidade de vento, radiação solar, entre outros, que poderão ser obtidos pela ferramenta Climwat for Cropwat

(ou INMET), sendo selecionada a estação mais próxima do local de plantio. Dados do solo também serão solicitados, e, para tanto, pode-se utilizar o modelo SPAW (ORTIZ-RODRIGUEZ *et al.*, 2015). Ademais, para os dados do cultivo, podem-se usar os dados padrões da FAO.

Partindo da premissa de que, dentre os vários problemas relacionados a esta produção, têm-se o enorme consumo de água e a poluição de rios (NOOR SALEHAN, *et al.*, 2016), faz-se necessária a avaliação da qualidade dos efluentes oriundos do processo de produção do óleo de palma. Para tanto, aplica-se a seguinte fórmula da PH cinza:

$$PH_{cinza} = \frac{(\alpha.TAQ) / (C_{m\acute{a}x} - C_{nat})}{Prtv}$$

Notando-se que: PHcinza corresponde à pegada hídrica cinza; α refere-se à fração de lixiviação do fertilizante; TAQ consiste na taxa de aplicação por hectare do fertilizante; $C_{m\acute{a}x}$ representa a concentração máxima aceitável; a C_{nat} retrata a concentração natural do poluente no corpo hídrico; e a Prtv significa a produtividade da cultura a ser obtida junto à empresa agroindustrial. Costa *et al.* (2015) indica que a legislação CONAMA 357/2005 estipula os padrões de lançamento de efluentes nos corpos d'água, servindo de parâmetro para a avaliação da sustentabilidade. E, caso haja corpos hídricos ao redor das áreas de plantio, o autor afirma que é possível utilizar o índice C_{nat} , mas, caso não haja, deve-se atribuir o valor 0 (zero). Quanto à fração de lixiviação, o autor orienta que seja o valor de 10%, baseando-se na recomendação de Chapagain *et al.* (2006, *apud* COSTA *et al.*, 2015).

Conclusão

O investimento em metodologias de indicação de sustentabilidade às atividades agroindustriais é uma necessidade que já está sendo suprida por algumas empresas tanto no âmbito internacional quanto no nacional. A PH é uma ferramenta que permite a identificação de perdas de água nos processos produtivos os quais, uma vez constatados, impulsionarão as empresas a adotarem medidas corretivas.

Além de ser uma metodologia que propicia a sustentabilidade, a PH é vista também como um mecanismo que proporciona vantagens

ao setor empresarial uma vez que auxilia na economia ao monitorar os usos da água e na competitividade dada às exigências mercadológicas. Nesse aspecto, estimular a adoção da PH é uma necessidade. E mais interessante ainda seria aplicar tal ferramenta no setor de agroindústria da palma no Estado do Pará a fim investigar possíveis impactos aos recursos hídricos.

Referências

ALDAYA, Maite M.; MARTÍNEZ-SANTOS, Pedro; LLAMAS, M. Ramón. Incorporating the water footprint and virtual water into policy: reflections from the Mancha Occidental Region, Spain. **Water Resource Manage**, p. 941-058, 2010. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11269-009-9480-8>>. Acesso em: 12 set. 2017.

CARVALHO, Carolina Monteiro de. **A expansão sustentável do cultivo de palma para a produção de biodiesel no Brasil: o caso do estado do Pará**. Tese (Doutorado). 105 f. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2015. Disponível em: <http://www.ppe.ufrj.br/ppes/production/tesis/carolina_carvalho.pdf>. Acesso em: 12 set. 2017.

CHAPAGAIN, Ashok Kumar; TICKNER, Dave. Pegada hídrica: evolução do conceito e sua utilidade prática. In: EMPINOTTI, Vanessa; JACOBI, Pedro Roberto (org.). **Pegada hídrica: inovação, corresponsabilização e os desafios de sua aplicação**. São Paulo: Annablume, 2012. cap. 1. p. 7-14.

COLTRO, Leda; KARASKI, Thiago U. Pegada hídrica: do conceito à normatização. **Boletim de Tecnologia e Desenvolvimento de Embalagens**. v. 27. n. 1. jan.-mar./2015. Disponível em: <http://www.cetea.ital.sp.gov.br/informativo/v27n1/artigos/v27n1_artigo2.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2017.

CORTE, Thaís; PORTANOVA, Rogério Silva. **A (re)definição do direito à água no século XXI à ordem ambiental internacional**. 2014. Disponível em: <<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=7c09c2a7d351667d>>. Acesso em: 21 jan 2017.

COSTA, Douglas Cavalcante *et al.* Estimativa da pegada hídrica cinza de fertilizante nitrogenado no polo de produção de grãos, Paragominas-Pará, Amazônia. **XXI Simpósio de recursos hídricos**. Brasília, 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1047891/estimativa-da-pegada-hidrica-cinza-de-fertilizante-nitrogenado-no-polo-de-producao-de-graos-paragominas---para-amazonia>>. Acesso em: 11 jan 2017.

COSTA, Douglas Cavalcante *et al.* Pegada hídrica como indicador de sustentabilidade em polo de grãos na Amazônia. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia. v. 13. n. 23. p. 920-930. 2016. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1047898>>. Acesso em: 18 abr. 2017.

EMPINOTTI, Vanessa. O setor privado e a pegada hídrica: risco, oportunidade e vulnerabilidade. In: EMPINOTTI, Vanessa; JACOBI, Pedro Roberto (org.). **Pegada Hídrica: inovação, corresponsabilização e os desafios de sua aplicação**. São Paulo: Annablume, 2012. cap. 6. 119-136.

FAO. Food and Agriculture Organization of United Nations. **User Manual CROPWAT for Windows 8.0**. Water Resources Development and Manager Services. Land and Water Development Division. Rome, Italy. 2009.

FRANCKE, Ines Cristina M. Introdução à metodologia de pegada hídrica no contexto corporativo: um estudo de caso a partir do aprendizado da Natura. In: EMPINOTTI, Vanessa; JACOBI, Pedro Roberto (org.). **Pegada hídrica: inovação, corresponsabilização e os desafios de sua aplicação**. São Paulo: Annablume, 2012. cap. 7. 137-154.

GANDOLFO, Marco Antônio *et al.* Demanda de água atual e futura nas aplicações de agroquímicos. **Conference Paper**, jul./2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/237582033_DEMANDA_DE_AGUA_ATUAL_E_FUTURA_NAS_APLICACOES_DE_AGROQUIMICOS>. Acesso em: 12 set. 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HOEKSTRA, Arjen Y. *et al.* **The water footprint assessment manual**. Londres: Eearthscan, 2011. Disponível em: <http://waterfootprint.org/media/downloads/TheWaterFootprintAssessmentManual_2.pdf>. Acesso em: 21 jun 2017.

IBGE. **Indicadores de desenvolvimento sustentável Brasil 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94254.pdf>>. Acesso em: 21 jan 2017.

MAESTRI, Hugo Cruz. **Função social da empresa, responsabilidade social e sustentabilidade**: um enfoque jurídico sobre a tríade social que integra as sociedades empresariais. Dissertação (mestrado). 2011. 116-124. f. Faculdade de Direito Milton Campos. Disponível em: <<http://www.mcampos.br/u/201503/hugmaestrifuncaosocialdaempresa.pdf>>. Acesso em: 21 jan 2017.

MARACAJÁ, Kettrin Farias Bem *et al.* Pegada Hídrica como Indicador de Sustentabilidade Ambiental. **Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade**, v. 2, n. 2, p. 113-125, jun. 2012. Disponível em: <<http://revistas.ufcg.edu.br/reunir/index.php/uacc/article/view/75>>. Acesso em: 12 set. 2017.

MEKONNEN, Mesfin M.; HOEKSTRA, Arjen Y. Water footprint benchmarks for crop production: a first global assessment. **Ecological Indicators**, p. 214-223, 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X14002660>>. Acesso em: 24 jan 2017.

MONTEIRO, Kátia Fernanda Garcez *et al.* A sustentabilidade socioambiental em sistemas agroindustriais com palma de óleo no estado do Pará. **Revista DELOS: Desarrollo Local Sostenible**. n. 26. jun./2016. Disponível em: <<http://www.eumed.net/rev/delos/26/agroindustrias.html>>. Acesso em: 21 jan 2017.

NOOR SALEHAN, Mohammed Sabli *et al.* Developing a methodology for water footprint of palm oil based on a methodological review. **Journal of Cleaner Production**. 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652616308368>>. Acesso em: 24 jan 2017.

ORTIZ-RODRIGUEZ, Oscar O. *et al.* Water footprint assessment of the Colombian cocoa production. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 9, p. 823-828, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v19n9/1807-1929-rbeaa-19-09-0823.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2017.

PELLICER-MARTÍNEZ, Francisco; MARTÍNEZ-PAZ, José. The water footprint as an indicator of environmental sustainability in water use at the river basin level. **Science of the Total Environment**. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969716314681>>. Acesso em: 24 jan 2017.

ROCHA, Marivânia Garcia da; CASTRO, Antônio Maria Gomes de. **Fatores limitantes à expansão dos sistemas produtivos de palma na Amazônia**. Brasília: Embrapa, 2012. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/929557/fatores-limitantes-a-expansao-dos-sistemas-produtivos-de-palma-na-amazonia>>. Acesso em: 21 jan 2017.

SILVA, Devanildo Braz da. Sustentabilidade no Agronegócio: dimensões econômica, social e ambiental. **Revista Comunicação & Mercado**. v. 1. n. 3. jul./dez. 2012. Disponível em: <<http://www.unigran.br/mercado/paginas/arquivos/edicoes/3/3.pdf>>. Acesso em: 21 jan 2017.

SILVA, Vicente de Paulo Rodrigues da *et al.* Pegada Hídrica: técnica de avaliação do uso consuntivo de água doce. In: SILVA, Bernardo Barbosa da (org.). **Aplicações ambientais brasileiras de geoprocessamento e sensoriamento remoto**. Campina Grande: Editora EDUFPG, 2013. cap. 8. p.139-152.

LEVANTAMENTO, ANÁLISE E PROPOSIÇÕES ACERCA DE PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS EM COMUNIDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE MARAPANIM, PARÁ

*Raynon Joel Monteiro Alves¹, Ana Lúcia Nunes Gutjahr²,
Altem Nascimento Pontes³*

Introdução

A Amazônia é composta por uma variedade de ecossistemas e nela muitos povos (con)vivem por meio de relações sociais e ambientais. Tratando-se das comunidades humanas, de origem rurícola, estas se apropriam do território e dos bens naturais de diferentes formas, por meio do trabalho humano (AZEVEDO et al., 2009; ALVES, 2016). No entanto, a pobreza, a privação de renda e a vulnerabilidade social afetam muitas famílias rurais brasileiras (SCHNEIDER & CASSOL, 2014), em particular, as da Região Norte, que possuem necessidades básicas que influenciam na qualidade de vida das pessoas e no desenvolvimento local (ALVES et al., 2016), deixando-as vulneráveis aos problemas socioambientais, os quais, em geral, têm como agentes causadores os próprios habitantes locais.

Os grupamentos humanos, desprovidos de recursos econômicos e tecnológicos, são os mais vulneráveis aos impactos e riscos dos fenômenos da natureza (MENDONÇA, 2004), isto é, aos desastres naturais, como: enxurradas, deslizamentos, ventanias. As comunidades rurais também estão propensas aos eventos que interferem diretamente no seu modo de vida e em suas características laborais, como: assoreamento, infertilidade do solo, extinção local da fauna. Para Alves (2006), os grupos mais vulneráveis ambientalmente, os que estão situados em

¹Mestre em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará - UEPA. E-mail: raynon_alves@yahoo.com.br

²Doutora em Ciências Biológicas, Entomologia. Professora e pesquisadora do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará - UEPA. E-mail: melcam@uol.com.br

³Doutor em Ciências Físicas, Professor e pesquisador do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará - UEPA. E-mail: altempontes@hotmail.com

áreas de risco e de degradação natural, são também aqueles com vulnerabilidade social – geralmente, pobres e com privações.

Neste contexto, cabe ressaltar que ultimamente os termos “sócio” e “ambiental” vêm sendo associados a fim de enfatizar o envolvimento da sociedade enquanto sujeito, elemento e parte fundamental dos processos referentes à problemática ambiental contemporânea (MENDONÇA, 2001). Isso porque as atividades antropogênicas, como forma de interação com a natureza, geram impactos positivos ou, sobretudo, negativos. Desta forma, pode-se entender que os problemas socioambientais decorrem de ações antrópicas e/ou os resultados delas, causando incômodos ou que podem alterar negativamente o modo de vida de uma população, a curto, médio ou longo prazo. De acordo com Jacobi (2005), esses problemas têm afetado muito a qualidade de vida das populações rurais e urbanas, notadamente das mais excluídas e carentes.

Diante disso, o primeiro passo para poder intervir na realidade em relação às adversidades socioambientais é analisar a percepção ambiental dos moradores locais e os efeitos negativos das próprias ações antrópicas ali desenvolvidas. Em relação à percepção, Melazo (2005) a relaciona às atividades dos órgãos sensoriais juntamente às cerebrais, cujas sensações proporcionadas pelos cinco sentidos humanos promovem a formação de ideias e de compreensão do mundo, orientados pela inteligência individual, valores éticos, morais, culturais que tornam cada pessoa capaz de pensar e agir sobre sua realidade.

Pesquisas têm demonstrado que cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente quanto às ações sobre o meio; logo o estudo de percepção ambiental, por meio das respostas ou manifestações individuais e coletivas, daí resultantes, serve de base para melhor compreender as inter-relações entre homem-natureza, as expectativas, as satisfações e as insatisfações, os julgamentos e as condutas, possibilitando a realização de trabalhos coerentes com a realidade do público-alvo (ZAMPIERON et al., 2003; FAGIONATTO, 2007; VASCO; ZAKRZEWSKI, 2010). Neste sentido, trata-se de uma abordagem para entender como os sujeitos dessa sociedade adquirem seus conceitos e valores, de que forma compreendem suas ações e se sensibilizam com a crise socioambiental (OLIVEIRA; CORONA, 2008).

Ao associar a percepção ambiental à Educação Ambiental (EA), tem-se um relevante processo educativo, que visa mudanças de mentalidades e atitudes, a fim de entender a problemática socioambiental e estimular a sensibilização das pessoas para mitigá-la e para preservar/conservar a natureza. Neste sentido, Melazo (2005) discorre que a percepção e o engajamento do cidadão quanto à importância dos recursos naturais e dos problemas ambientais locais é o primeiro passo para contemplar os objetivos da EA, que tem como princípio formar cidadãos conscientes, aptos a tomar decisões e atuar na realidade, com um comprometimento com a vida, o bem-estar individual e coletivo, tanto a nível local como global.

Pelo exposto, o presente estudo teve por objetivo realizar o levantamento e a análise dos problemas socioambientais que acometem os moradores de três comunidades rurais do município de Marapanim-PA, identificando como eles percebem os problemas socioambientais em suas respectivas localidades e sugerindo possíveis ações mitigadoras e/ou preventivas para tais problemas.

Material e Métodos

O município de Marapanim ($0^{\circ} 43'52''$ S e $47^{\circ} 41'54''$ W) é integrante da Mesorregião do Nordeste Paraense, Zona Fisiográfica da Microrregião do Salgado, com área territorial de $795,987 \text{ km}^2$ e aproximadamente 26 milhões de pessoas (IBGE, 2015), distribuídas na sede administrativa e, predominantemente, nas comunidades rurais, que totalizam 42 (Departamento de Patrimônio de Marapanim, comunicação oral). Para este estudo, foram selecionados três delas, levando em consideração a atividade agroextrativista nelas desenvolvidas: Guarajubal (S $00^{\circ} 43.948'$ W $047^{\circ} 42.779'$) por causa do extrativismo de caranguejo-uçá (*U. cordatus*); Porto Alegre (S $00^{\circ} 39.510'$ W $047^{\circ} 39.864'$) em razão da pesca artesanal e Cipoteua (S $00^{\circ} 54.278'$ W $047^{\circ} 43.749'$) em virtude da agricultura familiar, embora esta última estivesse presente em todas as três comunidades. As mesmas estão situadas a 3 km, 8 km e a 50 km da sede municipal, respectivamente.

Durante a realização desta pesquisa, de 2014 a 2015, o contingente populacional das três comunidades somava-se 214 unidades fa-

miliares, correspondendo a 93 em Guarajubal, 70 em Porto Alegre e 51 em Cipoteua. Sabendo-se disso, calculou-se o tamanho da amostra pela equação (1), onde E_o^2 equivale ao erro amostral tolerável (BARBETTA, 2008), o qual foi de 5%. O tamanho da amostra corrigido, n , foi obtido por meio da equação (2), resultando em 139 famílias a serem investigadas, que, posteriormente, submetido à amostragem estratificada (BARBETTA, 2008), configurou-se em 60 famílias de Guarajubal, 46 em Porto Alegre e 33 em Cipoteua.

$$(1) n_o = \frac{1}{E_o^2}. \quad (2) n = \frac{N n_o}{N + n_o}.$$

O procedimento de coleta de dados foi por meio de entrevistas, pois estas contemplaram pessoas de diferentes níveis de escolaridade e de faixas etárias, apresentaram maior flexibilidade, pois o entrevistador pode esclarecer perguntas, avaliar a conduta do entrevistado e captar de imediato a informação desejada (BIELUCZYK, 2009). Para tanto, foram utilizados questionários estruturados que visaram conhecer a percepção sobre os problemas socioambientais (descarte indevido de resíduos, desmatamento, queimada, assoreamento, aterramento dos manguezais e baixa produção). Esses foram pré-determinados com base em literatura e por meio da observação direta *in loco*, embora houvesse a possibilidade de o informante relatar outro (s), de acordo com a sua vivência local.

Quanto aos problemas socioambientais supracitados, optou-se em classificá-los em grau de importância: sem, baixo, médio e alto, usando como critério para essa classificação apenas a percepção dos entrevistados. Quando não percebido ou tido como irrelevante pelo informante, o problema foi qualificado como sem importância. Buscou-se ainda na literatura possíveis medidas de mitigações para os problemas socioambientais que acometem tais comunidades.

Os dados foram tratados e analisados por meio do *Software Excel 2010*, sendo submetidos à estatística descritiva para a determinação de frequências, além de subsidiar a elaboração de tabela. As demais informações, de caráter qualitativo, foram interpretadas e discutidas no corpo do artigo.

Resultados e Discussão

Nas comunidades estudadas, os problemas socioambientais levantados neste estudo não foram percebidos no cotidiano da maior parte dos informantes, sendo concebidos como sem importância, com exceção de Cipoteua quanto ao descarte inadequado de resíduos e ao assoreamento (Tabela 1). Sobre isso, pode-se inferir que esses comunitários não reconhecem ou não se preocupam com as questões ambientais ou então acreditam que esses problemas são diminutos e que não influenciam no dia-a-dia e nem sequer no futuro. Em contrapartida, uma parcela dos informantes das três comunidades percebeu tais problemas, sendo alguns considerados com maior frequência: descarte indevido de resíduos (48,2%), assoreamento (23,1%), queimada (22,3%) e desmatamento (20,8%), do que outros: baixa produção natural (10,1%) e aterramento dos manguezais (0,7%), sendo atribuídos a eles média e alta importâncias, predominantemente. Neste quesito, nenhum dos entrevistados mencionou outro problema que acometesse sua respectiva comunidade.

Neste contexto, pode-se afirmar que indivíduos de um mesmo grupo percebem ou interpretam os aspectos e os impactos socioambientais de acordo com o grau de intimidade que têm com o ambiente, com suas atividades agrícolas e extrativistas, e de que forma são afetados por eles. Para Melazo (2005), as diferentes percepções do mundo estão relacionadas às diferentes personalidades, idade, experiências, aspectos socioambientais, educação e herança biológica.

Neste estudo, os problemas socioambientais foram identificados, por meio da percepção de uma parcela significativa dos moradores entrevistados nas comunidades de Guarajubal, Porto Alegre e Cipoteua, e consistiram, de fato, em seis (6) agravos ao meio ambiente decorrentes, na maioria das vezes, das condições sociais dos comunitários. A seguir estão apresentadas as descrições, as análises e as possíveis alternativas mitigadoras para tais agravos nos três povoados, alvo do estudo.

Descarte indevido de resíduos

Uma parcela considerável dos informantes das três comunidades (16,7% de Guarajubal, 39,2% de Porto Alegre e 54,5% de Cipoteua) atribuiu **alta importância**, principalmente, a este problema, tanto em ambientes terrestres quanto em aquáticos (Tabela 1). Em geral, os materiais pós-consumo são provenientes do uso dos próprios comunitários, que os descartam no meio ou que decorrem da queima parcial – esta última atividade é frequente nesses povoados como forma de eliminação dos resíduos, principalmente em Cipoteua, onde não há o serviço público de coleta residual.

Ressalta-se que este tipo de agravo ambiental, em terra firme, pode ser intensificado pela ação dos ventos, que transporta tais resíduos pelo território, expressando o aspecto poluidor (poluição ambiental e visual). Em meio aquático, o ciclo das marés, que também os transporta, deixa-os acumulados nos manguezais; além da poluição, deve-se considerar a interferência negativa aos ecossistemas aquáticos e a vida como um todo. Também se considera que os resíduos aglomerados nos corpos d'água, e em suas proximidades, podem ser arrastados pelas águas pluviais (enxurradas), ocasionando a poluição dos recursos hídricos potáveis – o que desencadearia, entre outros, o problema de abastecimento nesses povoados.

Tabela 1. Grau de importância sobre os problemas socioambientais, conforme a percepção dos entrevistados de Guarajubal, Porto Alegre e Cipoteua, em Marapanim-PA, e as respectivas alternativas mitigadoras para tais problemas. (★ - Reutilização e reciclagem de resíduos sólidos; ⊙ - Produção de adubo orgânico; ♥ - Atividades de Educação Ambiental; ☀ - Evitar o aterramento próximo ao igarapé de Cipoteua; † - Remoção do excesso de areia do igarapé; ♣ - Proteção e/ou o reestabelecimento das matas ripárias; ☐ - Métodos produtivos sem uso do fogo (corte e trituração da capoeira e Saf's); ● - Manutenção das áreas de capoeira e uso sustentável da vegetação para o extrativismo; ■ - Pagamento do Seguro Defeso; ♠ - Fiscalização quanto à pesca predatória; △ - Plano de manejo adequado com a realidade; ▲ - Fiscalização para proteção dos manguezais).

| Problema Socio-ambiental | Comunidade/grau de importância (%) | | | | | | | | | | | | Alternativas Mitigadoras |
|-------------------------------|------------------------------------|---|------|------|--------------|---|------|------|----------|-----|------|------|--------------------------|
| | Guarajubal | | | | Porto Alegre | | | | Cipoteua | | | | |
| Descarte indevido de resíduos | 66,6 | - | 16,7 | 16,7 | 47,8 | - | 13,0 | 39,2 | 30,3 | - | 15,2 | 54,5 | «, ☐, ♥ |
| Assoreamento | 100,0 | - | - | - | 76,1 | - | - | 23,9 | 36,4 | 9,1 | - | 54,5 | ☀, a, ♣, ♥ |
| Queimada | 88,3 | - | 3,4 | 8,3 | 87,0 | - | - | 13,0 | 45,5 | - | 18,2 | 36,3 | ☐, «, ♥ |
| Desmatamento | 86,7 | - | 3,3 | 10,0 | 87,0 | - | - | 13,0 | 54,5 | - | 15,2 | 30,3 | ☐, ●, ♥ |
| Baixa produção natural | 96,7 | - | - | 3,3 | 84,8 | - | - | 15,2 | 84,8 | - | - | 15,2 | ■, △, ♠, ☐, ♥ |
| Aterramento dos manguezais | 100,0 | - | - | - | 97,8 | - | - | 2,2 | 100,0 | - | - | - | ▲, ♥ |

Fonte: Dados da pesquisa

Tanto nas áreas urbanas quanto nas rurais, em nível local, municipal, estadual e nacional, existem problemas em relação à gestão de

resíduos – desde a produção, tratamento e destinação. A exemplo disso, de acordo com o estudo de Lima et al. (2005), a maioria das comunidades rurais do município de João Alfredo-PE tem o costume de incinerar os restos culturais e algumas os despejam a céu aberto, porque não existe o serviço público de coleta de resíduos, e no caso do material orgânico (fezes de animais), este é utilizado como adubo na agricultura. Quanto aos três povoados de Marapanim, foi observado que ocorre, entre muitos agricultores, o aproveitamento da capina – limpeza dos roçados –, que funciona como cobertura morta para a proteção do solo contra fatores exógenos; além de servir como adubação, o que pode ser considerada uma boa alternativa de uso para tais resíduos, embora se saiba que culturalmente esta atitude é considerada um trato agrícola comum entre muitos agricultores amazônicos.

É importante levar em consideração que à medida que a urbanização avança progride as agressões ambientais ao longo dos cursos d'água (MEDEIROS; QUEIROZ, 2009), onde, inclusive, estão instalados agrupamentos humanos, que também são agentes modificadores da paisagem e, conseqüentemente, dos serviços ecossistêmicos. Ao se tratar dos resíduos sólidos nestes ambientes, de acordo com Cheshire et al. (2009), enfatiza-se que estes são procedentes de atividades realizadas no mar, tais como: transporte, plataformas de extração de petróleo e gás, embarcações de pesca, lazer; e também de atividades desenvolvidas em terra, tendo como canal de entrada os rios, drenagens pluviais e ventos. Ressalta-se que um grande problema é que a maioria dos produtos ou restos deles podem levar centenas de anos para se decompor, dependendo do tipo de material, comprometendo a estética e a qualidade ambiental.

Nas três comunidades, alvo do estudo, verificou-se a considerável quantidade de resíduos secos (papéis, plásticos, metais e vidros) e orgânicos (restos de alimentos e fezes de animais) por todo o território. Diante da diversidade de materiais pós-consumo, inicialmente, é sugerível a segregação residual por meio da coleta seletiva, como iniciativa dos próprios moradores/consumidores, para posterior reutilização e reciclagem (Tabela 1). Para tanto, esses já devem ser sensibilizados sobre a importância ambiental e também socioeconômica, visto que essas

atividades podem gerar renda para si mesmos ou para as pessoas que possam recolher os resíduos nos povoados.

Em particular, a reciclagem diminui a geração residual, economiza os recursos a serem explorados e favorece a limpeza do meio urbano e rural, além de incorporar o indivíduo no processo de eliminação dos resíduos, que ao adquirir o hábito de separar os resíduos, não os descarta em vias públicas, pois se sentirão mais responsável pelas sobras que geram (DURAZZINI; PARADELO, 2010). Para isso, torna-se indispensável a parceria entre o Poder Público e as empresas privadas, além da necessidade da conscientização/sensibilização das pessoas e a mobilização das associações locais por meio da Educação Ambiental. Conforme os autores supracitados, esses trabalhos de EA orientam os produtores – e comunidade em geral - a reciclar a matéria orgânica na própria unidade produtiva e a conduzir os resíduos sólidos previamente separados aos postos de reciclagem, sendo os sistemas de cooperativas uma alternativa viável.

No caso dos resíduos orgânicos, pode-se utilizar a compostagem, definida como um processo biológico aeróbio de decomposição de matéria animal ou vegetal por meio de microrganismos, que convertem a matéria orgânica, na presença do oxigênio do ar e sob condições controladas pelo homem, num material bioestabilizado, conhecido como composto orgânico (SOARES et al. 2007) (Tabela 1). O adubo natural produzido pode ser usado nos roçados, pomares e hortas, substituindo a utilização de produtos químicos, embora isto ocorra com baixa frequência entre os agricultores locais. Citam-se como ganhos decorrentes da adesão dessa medida: a) a produção de alimentos mais saudáveis (denominados orgânicos), ultimamente, mais visados pelos consumidores em geral; b) evita-se danos à saúde do trabalhador e também à contaminação dos lençóis freáticos e mananciais, por não usar agrotóxicos. Para isso, devem se fazer atuantes os órgãos de assistência técnica e extensão rural, como a EMATER, como mediadores do conhecimento e das técnicas para a compostagem.

Assoreamento

Este processo que afeta os recursos hídricos está intimamente relacionado à erosão, a qual fornece os materiais que originarão o

assoreamento, isto é, as partículas do solo que gradativamente vão sendo depositadas nos leitos dos corpos d'água (GUERRA et al., 1995), diminuindo o fluxo e deixando-os rasos. A principal causa deste processo é a remoção da vegetação natural pelo desmatamento, principalmente das matas ripárias ou ciliares, que podem atenuar a ação das chuvas no solo (ABDON, 2004), uma vez que as águas pluviais representam um importante agente erosivo, interferindo na capacidade de infiltração e retenção hídrica, sobretudo, em áreas com pouca cobertura vegetal.

O assoreamento foi observado somente entre os informantes de Cipoteua, atribuindo **alta importância** a este problema (54,5%), relacionando-o ao igarapé local, o qual de acordo com eles, outrora era trafegável por pequenas embarcações; e também pelos entrevistados de Porto Alegre (23,9%), em relação ao igarapé adjacente, que apresentava coloração turva por haver muitas partículas em suspensão (piçarra), visto que a estrada de acesso à comunidade não é pavimentada e a erosão hídrica tende a contribuir com esse problema (Tabela 1). Já em Guarajubal, às proximidades, há apenas o Rio Marapanim, que é de grande extensão, e não se tem informações sobre os impactos decorrentes do escoamento das águas pluviais para o rio, visto que também as estradas não têm pavimentação asfáltica. Popularmente, os comunitários costumam utilizar expressões como “secando” e “morrendo” para definir o assoreamento dos igarapés locais.

Particularmente, o assoreamento do igarapé de Cipoteua pode ser também em razão do aterramento do espaço às margens do mesmo com areia branca, a fim de proporcionar melhor aspecto e mobilidade ao público frequentador da festa Carimolhado, que é realizada anualmente nesta comunidade. Essa areia sofre a influência das águas pluviais e do vento que gradativamente a leva para o leito do igarapé, obstruindo-o. Grande parte da areia é perdida no decorrer do ano, visto que é recolocada a cada festa. Primeiramente, uma ação mitigadora seria evitar o aterramento do local e depois a retirada do excesso de partículas do solo acumuladas no igarapé, por meio de mutirões ou quando as pessoas pudessem utilizar uma quantidade excedente desse aterro em ruas alagadas ou em construções, por exemplo (Tabela 1).

Sabendo-se que nas três comunidades é desenvolvida a agricultura itinerante, de corte-queima, ressalta-se que esta ação afeta a disponibilidade dos recursos hídricos, pois há a supressão da vegetação, que é fundamental para manutenção das nascentes (olhos d'água). Nestas condições, a principal forma de mitigação, e até de prevenção, é a proteção e/ou o reestabelecimento das matas ripárias, que são aquelas que margeiam os corpos hídricos e que diante dos inúmeros benefícios ambientais são protegidas por lei (Tabela 1). Conforme Silva e Carmo (2010), a cobertura vegetal atenua os efeitos erosivos e a lixiviação dos solos, contribuindo também para a regularização do fluxo hídrico, redução do assoreamento dos cursos d'água e reservatórios, e trazendo também benefícios para a fauna.

De acordo com o Código Florestal Lei nº 12.651, essas matas constituem a Área de Preservação Permanente – APP, devendo possuir uma extensão específica a ser preservada conforme a largura do rio, lago, represa ou nascente (BRASIL, 2012) e pela Resolução do CONAMA nº 302, em função da importância ambiental quanto à preservação dos recursos hídricos, paisagem, estabilidade geológica, biodiversidade, fluxo gênico de fauna e flora, proteção do solo e do bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2002). Ressalta-se que alguns agricultores de Cipoteua não roçam próximo às nascentes, conforme um deles: *“a gente não roça perto dos olhos d'água, porque faz mal”*, pois reconhecem a importância da vegetação para a manutenção da água, talvez não sabendo do que se trata uma APP.

Queimada

A ação do fogo sob determinada vegetação pode configurar uma queimada controlada – quando usada como forma de manejo em atividades agropastoris ou florestais, com objetivos e área bem definidos – ou incêndio florestal, quando o fogo estiver descontrolado e aleatório (RIBEIRO; BONFIM, 2000; SOARES; BATISTA, 2007), ambos afetam negativamente o equilíbrio ambiental, à saúde humana e causam danos e prejuízos. Quanto as três comunidades estudadas, o uso do fogo está, sobretudo, relacionado à agricultura tradicional, mas, em geral, os agricultores tentam controlar as queimadas por meio de aceiro para impedir o avanço do fogo para áreas adjacentes. No entanto, no-

tou-se que o fogo também pode ser utilizado para as limpezas de ruas, estradas e de terrenos, de forma não controlada.

Na Amazônia, a agricultura, principalmente a familiar, conhecida como itinerante, migratória ou de corte-e-queima, é uma das principais causas de queimadas na região, oferecendo efeitos negativos a curto, médio e longo prazos, como: o risco de perda de plantações e de áreas naturais, a perda no potencial produtivo de cultivo pela redução gradativa da fertilidade edáfica (SÁ et al., 2007). Para os mesmos autores, a referida prática persiste entre os agricultores familiares por ser de baixo custo e de fácil adoção, uma vez que a maioria dos solos da região têm baixa fertilidade e os fertilizantes e corretivos são custosos, além da insuficiência de políticas adequadas de fomento e assistência técnica.

Neste estudo, entrevistados das três comunidades atribuíram às queimadas **alta importância** (8,3% informantes de Guarajubal, 13,0% de Porto Alegre e 36,3% em Cipoteua), vinculando-as à agricultura tradicional, sobretudo, em Cipoteua, que é uma comunidade agrícola; e o uso do fogo é a etapa posterior ao corte da vegetação, durante a implantação dos roçados (Tabela 1). Sabendo que a agricultura é umas das principais atividades de produção de alimentos e de geração de renda para as comunidades rurais do município de Marapanim, ressalta-se que atualmente existem alternativas para a implantação dos roçados sem o uso de fogo, que é resultado da ação de instituições de pesquisas, como a EMBRAPA, que, por meio de projetos, programas e parcerias, visam a sustentabilidade da Amazônia e do sistema produtivo (Tabela 1).

Neste sentido, destaca-se o método de corte e trituração da capoeira, aperfeiçoado por Alves e Modesto-Júnior (2009), que consiste no corte dessa vegetação próximo ao solo por ferramentas manuais (motosserras, machados, facões e foices); inventário das espécies de valor econômico (frutíferas e essências florestais) para proteção do roçado e, posterior, extração de lenha; picotamento da vegetação superficial ao solo para plantio de mandioca ou espécies perenes; e aceiro em volta da roça para evitar incêndios. Esse método fornece nutrientes para as culturas, mantém as propriedades físicas do solo, reduz o processo erosivo e também a emissão de gases do efeito estufa, visto que não há queimadas (ALVES; MODESTO-JÚNIOR, 2013).

Algumas experiências foram realizadas em Marapanim, nas comunidades de São João (KATO et al., 2007) e de Serraria (ANDRADE et al., 2014), onde foi aplicado o método de corte e trituração, juntamente com a socialização dos resultados com os moradores da comunidade. No entanto, nenhuma das três comunidades, alvo do estudo, foram contempladas com as ações do projeto Roça sem fogo. Para tanto, necessita-se não apenas do apoio do Poder Público e de Instituições de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural, quanto à promoção de políticas assistenciais e de fomento aos pequenos agricultores, mas também do fortalecimento das associações locais, uma vez que o associativismo é a estratégia mais viável para integrar e mobilizar as pessoas com interesses comuns, a fim de conquistar os objetivos almejados.

Outra medida mitigadora, e até preventiva, é a transição de roçados para sistemas agroflorestais (SAF's) (Tabela 1). Este método de produção é caracterizado pelo consórcio de culturas, isto é, por plantas lenhosas perenes (árvores, arbustos, palmeiras) em associação com herbáceas, culturas agrícolas e/ou forrageiras e/ou em integração com animais, numa mesma unidade produtiva, de acordo com um arranjo espacial e temporal, com alta diversidade de espécies e interações ecológicas entre os componentes (ABDO et al., 2008), garantindo aos produtores a obtenção de renda de diferentes produtos ao longo do ano (VIEIRA et al., 2007).

Os SAF's também contribuem para a resiliência dos ecossistemas, melhoramento da atividade biológica do solo e da ciclagem de nutrientes, melhoria no controle de pragas e maior sustentabilidade em relação ao modo tradicional de produção, contribuindo para a eliminação de insumos químicos, gradativamente (CAPORAL, 2008). Tornam-se necessários estudos para determinar as especificidades do solo e outras características ambientais, os consórcios a serem implantados, as estratégias produtivas, levando em consideração a realidade de cada comunidade.

Da mesma forma, verificou-se que alguns moradores também relacionaram as queimadas à alternativa de eliminação dos resíduos domiciliares, pois em Guarajubal e Porto Alegre a quantidade de materiais pós-consumo produzidos excede a capacidade de trabalho do

serviço público de coleta residual, que geralmente ocorre uma vez por semana. Sobre isso, pode-se adotar como medidas mitigadoras pelas próprias populações a coleta dos resíduos sólidos para a reutilização e a reciclagem, já mencionados anteriormente (Tabela 1).

Desmatamento

O desmatamento é caracterizado pela supressão da área vegetada por meio de ações antrópicas, seja para utilizar os recursos madeireiros ou para o uso e ocupação do solo para outros fins. Quanto a isso, os entrevistados de Guarajubal (10,0%), de Porto Alegre (13,0%) e de Cipoteua (30,3%) associaram **alta importância** ao desmatamento, associando esta ação à primeira etapa para a implantação dos roçados (Tabela 1). Esta atividade é mais frequente em Cipoteua, pois a maior parte dos moradores é agricultor e conforme um deles “*é preciso ter a roça o ano todo*”, visto que é a principal atividade para prover o sustento familiar.

Do mesmo modo, verificou-se a extração de recursos madeireiros, com intensidade variável, associada à confecção de instrumentos pesqueiros, domiciliares e como combustíveis – para estes últimos é utilizada a biomassa proveniente da queima da vegetação ou de galhos secos recolhidos no ambiente. Sobre isso, é comum nas comunidades amazônicas o uso de espécies de vegetais para a manufatura de aparatos de trabalho, domésticos e para a construção de moradias (HANAZAKI, 2004). Não se tem dados que determinem a pressão humana sobre os recursos vegetais e seus efeitos negativos, tampouco foi investigado o manejo dos mesmos, para entender os critérios utilizados para o corte da vegetação.

Nas três comunidades estudadas, a maior causa do desmatamento ocorreu em áreas potenciais para a implantação de roçados, principalmente em áreas de regeneração natural, juntamente com as queimadas. Essas duas práticas, embora distintas, são tradicionalmente relacionadas ao processo produtivo agrícola e pecuário da região brasileira e amazônica, pois, normalmente, após à derrubada da vegetação há queima do material vegetal (CASTRO et al., 2009). No caso da região norte do Brasil, a agricultura é tradicional, sobretudo, com plantio de mandioca a partir da derruba, queima e coivara de áreas vegetadas (ALVES et al., 2008; SILVA et al., 2014).

Sendo assim, são sugeríveis as mesmas medidas mitigatórias apresentadas para as queimadas no que se refere aos métodos alternativos de produção, e frisa-se a manutenção das áreas de regeneração natural – capoeiras – e uso sustentável das espécies arbóreas para fins utilitários supracitados (Tabela 1). Em particular, Fávero et al. (2008) ressaltaram que a recuperação de áreas degradadas por meio de Sistemas Agroflorestais (SAF's), sob a perspectiva agroecológica, pressupõe a potencialização da regeneração natural e da sucessão de espécies. Quanto a isso, é considerado de suma importância, como para as comunidades do Parque Ecológico do Guamá, em Belém-PA, a presença e a diversidade de plantas frutíferas, como alternativa e/ou complemento alimentar e como atrativo para a fauna local (RIBEIRO et al., 2007). Cultivos dessa natureza foram observados em muitos quintais nos três povoados estudados, principalmente para a alimentação.

Baixa produção natural

Este impacto consiste na redução gradual da produtividade natural, de ambientes aquáticos e terrestres, comprometendo a reprodução dos seres vivos, que, por sua vez, servem de alimento para as comunidades humanas. Tal agravo é decorrente de ações antrópicas, tais como: o uso e a apropriação do solo e dos recursos naturais indevidamente, os sistemas de produção e o manejo insustentáveis. Neste sentido, a **alta importância** foi atribuída por 3,3% dos entrevistados de Guarajubal, 15,2% de Porto Alegre e 15,2% de Cipoteua, embora a maioria não tenha percebido este problema, pois conforme um dos entrevistados de Porto Alegre *“ainda dá para sobreviver”*, referindo-se à pesca, ou porque ainda existem áreas potenciais a serem exploradas e/ou que mantêm a produtividade, como afirmou um informante de Guarajubal *“ainda tem muito caranguejo no mangue do outro lado do rio”* (Tabela 1).

Nesta última comunidade, como observado, o extrativismo de caranguejo, atualmente, ocorre em áreas adjacentes, pois alguns extrativistas relataram a pequena quantidade dos crustáceos e o porte menor dos animais nos manguezais locais, o que pode ser decorrente da pressão de captura, que por ser constante não permite que os espécimes cresçam e se reproduzam, antes de serem capturados. Porém, foi notó-

ria a ação fiscalizadora e intimidadora do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e de Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) no que se refere à repressão de atividades predatórias, particularmente no período de reprodução dos organismos pesqueiros. Além disso, percebeu-se que muitos desses trabalhadores já estão sensibilizados em relação à sustentabilidade da espécie, capturando somente os caranguejos machos.

Grande parte dos moradores de Guarajubal tem nessa atividade a principal fonte de subsistência, mas diante da vulnerabilidade social e de trabalho as quais estão sujeitos, pois não há sequer o pagamento do Seguro Defeso, os extrativistas de caranguejo são condicionados ao manejo insustentável. Uma alternativa para esse problema seria uma ação pública que possibilitasse a aquisição desse recurso financeiro para as famílias que se encontrassem na situação mencionada (Tabela 1). Paralelamente, seria fundamental a aplicação de ações que contribuíssem para a preservação dos manguezais, onde se encontram os caranguejos em estágios de desenvolvimento, a fim de garantir a continuidade da espécie, além de estudos científicos para embasar um plano de manejo adequado, que leve em consideração o etnoconhecimento existente nessas comunidades (Tabela 1).

Tratando-se dos pescadores de Porto Alegre, estes mencionaram a escassez de peixes, o que pode ser resultado da pesca exploratória com uso de malhadeiras em áreas circunvizinhas ou ainda no oceano (mar aberto), antes das espécies ictiológicas adentrarem o estuário, ou ainda por desrespeito ao período reprodutivo dos peixes (Tabela 1). Neste contexto, Capellesso e Cazella (2011) relataram que a sobrepesca industrial consiste no fator que mais provoca impactos negativos em relação à estabilidade dos recursos pesqueiros, gerando oscilações na produção e reduzindo sua importância econômica. No entanto, as diferentes formas de pesca em determinada região, até mesmo a artesanal, pode interferir diretamente na produção de pescado (FOSCHIERA; PEREIRA, 2014).

Neste caso, em particular, torna-se necessário a fiscalização por parte dos Órgãos Públicos competentes quanto a essas modalidades de pesca e também de medidas educativas aos pescadores (Tabela 1). Da mesma forma, é indispensável a promoção de períodos de defeso para

as espécies de valor econômico bem como o pagamento do Seguro Defeso que deverá funcionar como uma medida de preservação ambiental dos recursos (SOUZA et al., 2007), assim como foi mencionado por alguns extrativistas de Guarajubal.

No caso dos agricultores, alguns das três comunidades mencionaram o solo impróprio para o plantio, afirmando que “*algumas roças morrem*” ou que “*as plantas não conseguem se desenvolver*” e, em Guarajubal, uma produtora mencionou a predação das culturas por gafanhotos, extinguindo o roçado. É sabido que muitos agricultores visam a otimização de sua produção (expandir seus roçados), porém, suas atividades resultam em desflorestamento e eventuais impactos, como: erosão, compactação e exaustão dos nutrientes do solo, consequentemente afetando a produtividade agrícola à medida que a qualidade do solo piora (FEARNSIDE, 2005). Fica evidente que grande parte do problema supracitado se deve à metodologia do processo de produção, visto que o principal alimento produzido é a mandioca e, para isso, utiliza-se o método tradicional de cultivo, o qual foi abordado nos itens anteriores, com possíveis alternativas sustentáveis (Tabela 1).

Aterramento dos manguezais

Quanto a esse problema, somente em Porto Alegre, um entrevistado (2,2%) atribuiu **alta importância** ao mesmo, afirmando que foi necessário para o estabelecimento de residências às margens dos manguezais (Tabela 1). No caso de Cipoteua, a comunidade está localizada na porção continental do município de Marapanin, onde não há manguezal e, por isso, não houve informações sobre o assunto. No geral, conforme Vieira e Lima (2003), a gradativa degradação ambiental causada pela poluição dos estuários e mangues associados, pelo aterro de manguezais e pela superexploração de recursos pesqueiros, dentre outros fatores, tem causado a redução de diversos produtos marinhos e estuarinos. Este, inclusive, é a principal causa da baixa produção de caranguejos em Guarajubal.

Nesta comunidade, verificou-se que o aterramento não ocorre mais, de acordo com os informantes, sendo que um deles ressaltou: “*eles não deixam*”, referindo-se aos órgãos de fiscalização ambiental, como

o IBAMA. É de suma importância a atuação dos Órgãos Ambientais, como a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, também na zona rural costeira, por meio de ações educativas a fim de reforçar a relevância socioambiental dos manguezais para os moradores locais, para estimular a população para atuar como fiscalizadores, educadores e mediadores da situação, caso o problema venha a acontecer (Tabela 1).

Diante desse cenário, a Educação Ambiental deve ser o ponto de equilíbrio entre a sociedade e a natureza, por meio da informação, de forma a conciliar as ações antrópicas com a capacidade natural, sem comprometer o atendimento das necessidades humanas atuais e futuras, evitando assim o esgotamento dos recursos naturais e a instalação de outros problemas socioambientais, geralmente, irreversíveis. É por esta razão que a EA deve estar presente em todas as medidas mitigatórias e preventivas por meio de diversas atividades educativas (Tabela 1). Para Freitas e Ribeiro (2007), a EA é uma importante ferramenta para subsidiar o debate ecológico e desenvolver progressivamente o senso de preocupação ambiental, com base num completo e sensível entendimento das relações homem-natureza e seus impactos, o que é indispensável para a formação plena de cidadãos. Assim, constroem-se valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas à conservação ambiental, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Considerações finais

A percepção sobre os problemas socioambientais que ocorrem nas três comunidades estudadas é nula para a maioria dos entrevistados, uma vez que o homem geralmente não se considera parte integrante do ambiente tampouco avalia suas ações e impactos delas decorrentes. Para os extrativistas e agricultores, principalmente, os seis problemas estudados foram considerados de grande importância, sobretudo, em relação aos resíduos sólidos descartados e acumulados nos povoados.

Em geral, as condições socioeconômicas das comunidades estudadas contribuem para a vulnerabilidade social e ambiental, cujos problemas estão interligados entre si e são, em grande parte, de responsabilidade dos próprios moradores. Os agravos ambientais – descarte indevido de resíduos sólidos, assoreamento, queimada, desmatamento, aterramento dos manguezais – contribuem para o impacto de baixa produtividade natural nessas localidades, o que a curto ou a longo prazo afeta o desenvolvimento das atividades agroextrativistas, a biodiversidade e a manutenção social.

Medidas mitigadoras e/ou preventivas poderão ser adotadas mediante a participação entre os Órgãos do Poder Público e Instituições Públicas/Privadas – como os facilitadores do processo – e as populações humanas – como receptoras, praticantes e disseminadoras de informações, funcionando como autênticas “escolas vivas”. Para tanto, a Educação Ambiental, em suas inúmeras possibilidades de ação, deve nortear a discussão sobre a problemática socioambiental e os planos de trabalho visando a sustentabilidade.

Referências

ABDO, M. T. V. N.; VALERI, S. V.; MARTINS, A. L. M. Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, v. 1, n. 2, p. 50-59, 2008.

ABDON, M. M. **Os impactos ambientais no meio físico: erosão e assoreamento na bacia hidrográfica do rio Taquari, MS, em decorrência da pecuária.** Tese (Doutorado). Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2004. 322f.

ALVES, H. P. D. F. Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais. **Revista Brasileira de Estudos de População**. São Paulo, v. 23, n. 1, p. 43-59, 2006.

ALVES, R. J. M. **Diagnóstico socioeconômico, ambiental e de sustentabilidade em comunidades rurais do município de Marapanim, Pará, Brasil.** Dissertação (Mestrado). Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará, Belém, 2016. 109f.

ALVES, R. J. M.; PONTES, A. N.; GUTJAHR, A. L. N. Cenários de desenvolvimento sustentável de comunidades rurais do município de Marapanim, Pará, Brasil. **Revista Espacios**, v. 37, n. 20, 2016.

ALVES, R. N. B.; MODESTO-JÚNIOR, M. S.; ANDRADE, A. C. S. O trio da produtividade na cultura da mandioca: estudo de caso de adoção de tecnologias na região no Baixo Tocantins, Estado do Pará. In: Congresso da Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica. **Anais...** Campina Grande, 2008.

ALVES, R. N. B.; MODESTO-JÚNIOR, M. S. Roça sem fogo: alternativa agroecológica para o cultivo de mandioca na Amazônia. In: XIII Congresso Brasileiro de Mandioca. **Anais...** Botucatu, 2009.

_____. Roça sem fogo para o cultivo da mandioca na Amazônia. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 9, n. 17, p. 47-58, 2013.

ANDRADE, J. P.; SOUSA, F. F.; OSVALDO, O. R.; ALMEIDA, R. H. C.; SOUZA, A. M.; NEVES, J. L. G. S. Agricultura de “corte e trituração” e implementação de sistema agroflorestal: uma experiência de transição agroecológica no nordeste paraense. **Cadernos de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 9, n. 4, p. 1-11, 2014.

AZEVEDO, A. I.; MARTINS, H. T.; DRUMMOND, J. A. L. A dinâmica institucional de uso comunitário dos produtos nativos do cerrado no município de Japonvar (Minas Gerais). **Revista Sociedade e Estado**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 193-228, 2009.

BARBETTA, P. A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008, 315p.

BIELUCZYK, D. **A percepção ambiental sobre Unidades de Conservação**: um estudo no Parque Estadual do Espigão Alto. Dissertação (Mestrado). Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim/RS, 2009.

BRASIL. **Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999**. Institui Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.html>. Acesso em: 20 mar. 2016.

_____. **Resolução CONAMA nº 302**. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Brasília: Diário Oficial da União, 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html>>. Acesso em: 20 mar. 2016.

_____. **Lei Nº 12.651**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasil: Diário Oficial da União, 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651>. Acesso em: 20 mar. 2016.

CAPELLESSO, A. J.; CAZELLA, A. A. Pesca artesanal entre crise econômica e problemas socioambientais: estudo de caso nos municípios de Garopaba e Imbituba (SC). **Ambiente & Sociedade**, v. 14, n. 2, p. 15-33, 2011.

CAPORAL, F. R. **Agroecologia**: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis. Planaltina: Embrapa Cerrados, p.895-929, 2008.

CASTRO, H. A.; GONÇALVES, K. S.; HACON, S. S. Tendência da mortalidade por doenças respiratórias em idosos e as queimadas no Estado de Rondônia/Brasil-período entre 1998 e 2005. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, n. 6, p. 2083-2090, 2009.

CHESHIRE, A. C.; ADLER, E.; BARBIÈRE, J.; COHEN, Y.; EVANS, S.; JARAYABHAND, S.; JEFTIC, L.; JUNG, R. T.; KINSEY, S.; KUSUI, E. T.; LAVINE, I.; MANYARA, P.; OOSTERBAAN, L.; PEREIRA, M. A.; SHEAVLY, S.; TKALIN, A.; VARADARAJAN, S.; WENNEKER, B.; WESTPHALEN, G. **Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter**. UNEP/IOC, n. 83, 2009. 117p.

DURAZZINI, A. M. S.; PARADELO, E. S. Lixo rural no Brasil: a problemática da destinação correta de embalagens vazias de agrotóxicos e a realização de coleta seletiva. **Revista Agrogeoambiental**, v. 2, n. 2, p. 58-63, 2010.

FAGIONATTO, S. **O que tem a ver percepção ambiental com a educação ambiental**. São Paulo, 2007.

FÁVERO, C.; LOVO, I. C.; MENDONÇA, E. S. Recuperação de área degradada com sistema agroflorestal no Vale do Rio Doce, Minas Gerais. **Árvore**, v. 32, n. 5, p.861-868, 2008.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia Brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p.113-123, 2005.

FOSCHIERA, A. A.; PEREIRA, A. D. Pescadores do Rio Tocantins: perfil socioeconômico dos integrantes da colônia de pescadores de Porto Nacional (TO). **Revista Interface**, n. 7, p. 93-105, 2014.

FREITAS, R. E.; RIBEIRO, K. C. C. Educação e percepção ambiental para a conservação do meio ambiente na cidade de Manaus uma análise dos processos educacionais no centro municipal de educação infantil Eliakin Rufino. **Revista Eletrônica Aboré**, Manaus, v. 1, n. 3, 2007.

GUERRA, A. J. T. Processos Erosivos nas Encostas. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S.B. (org.). **Geomorfologia**: uma atualização de bases e conceitos. 2.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 1995. 472p.

HANAZAKI, N. Etnobotânica. In: BEGOSSI, A. (Orgs). **Ecologia de pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia**. São Paulo: Hucitec/Nepam/Unicamp/Nupaub/Fapesp, 2004. 332p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2015, *Cidades*. Disponível em <<http://http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=150440>>. Acesso em: 21 set. 2015.

JACOBI, P. R. Governança institucional de problemas ambientais. **Política & Sociedade**, v. 4, n. 7, p. 119-138, 2005.

KATO, M. S.; OLIVEIRA, C. S.; OLIVEIRA, M. S. S.; KATO, O. R.; SANTANA, R. M. **Agricultura sem queima**: adaptando à realidade de agricultores familiares da comunidade São João – Marapanim, PA. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2007.

LIMA, A. A., FARIAS, M. S. S., LIRA, V. M.; FRANCO, E. S.; SILVA, M. B. R. Lixo Rural: O caso do município de João Alfredo (PE). **Caminhos de Geografia**, v. 6, n. 16, p. 1-5, 2005.

MEDEIROS, J. F.; QUEIROZ, A. F. Percepção dos impactos ambientais que afetam o rio Apodi pelos moradores do conjunto Manoel Deodato, Pau dos Ferros/RN. **Revista Sociedade e Território**, Natal, v. 21, n. 1-2, p. 2-14, 2009.

MELAZO, G. C. Percepção ambiental e educação ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano. **Olhares & Trilhas**. Uberlândia, v. 6, n. 6, p. 45-51, 2005.

MENDONÇA, F. Geografia socioambiental. **Terra Livre**, v. 1, n. 16, p. 113-132, 2001.

_____. Riscos, vulnerabilidade e abordagem socioambiental urbana: uma reflexão a partir da RMC e de Curitiba. **Desenvolvimento e Meio ambiente**, n. 10, p.139-158, 2004.

OLIVEIRA, K. A.; CORONA, H. M. P. A percepção ambiental como ferramenta de propostas educativas e de políticas ambientais. **Revista Científica ANAP Brasil**, v. 1, n. 1, p. 53-72, 2008.

RIBEIRO, A. S. S.; PALHA, M. D. D.; TOURINHO, M. M.; WHITEMAN, C.; SILVA, A. D. S. Utilização dos recursos naturais por comunidades humanas do Parque Ecoturístico do Guamá, Belém, Pará. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 37, n. 2, p. 235-240, 2007.

RIBEIRO, G. A.; BONFIM, V. R. Incêndio Florestal *versus* queima controlada. **Ação Ambiental**, Viçosa, v. 2, n. 12, p. 8-11, 2000.

SÁ, T. D. D. A.; KATO, O. R.; CARVALHO, C. J. R.; FIGUEIREDO, R. D. O. Queimar ou não queimar? **Revista USP**, São Paulo, n. 72, p. 90-97, 2007.

SCHNEIDER, S.; CASSOL, A. Diversidade e heterogeneidade da agricultura familiar no Brasil e algumas implicações para políticas públicas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 227-263, 2014.

SILVA, F. L.; SILVA, J. R.; SILVA, L. R. P. Efeito do desmatamento e do programa de transferência de renda “Bolsa Família” na produção da mandioca (*Manihot Esculenta* Crantz) no estado do Pará. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, Málaga, n. 197, 2014.

SILVA, J. R. P.; CARMO, E. M. Estudo dos Conflitos Ambientais no Assentamento e App’s do Igarapé do Bruno - Apiacás-MT. In: III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. **Anais...** Recife, 2010.

SOARES, L. G. C.; SALGUEIRO, A. A.; GAZINEU, M. H. P. Educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos na cidade de Olinda, Pernambuco – um estudo de caso. **Revista Ciências & Tecnologia**, São Paulo, v. 1, n. 1, 2007.

SOARES, R. V.; BATISTA, A. C. **Incêndios Florestais: controle, efeitos e uso do fogo**. Curitiba: UFPR, 2007. 264p.

SOUZA, A. S.; LOBATO, A. B.; CAMARGO, S. A. F. Usos e costumes na comercialização de pescado no município de Manaus (AM): aspectos do meio ambiente do trabalho no porto e na feira da Panair. In: XII Congresso Nacional do Compedi. **Anais...** Belo Horizonte, 2007.

VASCO, A. P.; ZAKRZEWSKI, S. B. B. O estado da arte das pesquisas sobre percepção ambiental no Brasil. **Revista perspectiva**, v. 34, n. 125, p. 17-28, 2010.

VIEIRA, E. M. M.; LIMA, I. M. M. R. Um novo olhar para a extensão pesqueira: gênero na prática organizativa das mulheres marisqueiras. In: Prorenda Rural – PE (Org.). **Extensão Pesqueira: desafios contemporâneos**. Recife: Edições Bagaço, 2003. 137-152p.

VIEIRA, T. A.; ROSA, L. S.; VASCONCELOS, P. C. S.; SANTOS, M. M.; MODESTO, R. S. Adoção de sistemas agroflorestais na agricultura familiar, em Igarapé-açu, Pará, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 47, n. 1, p. 9-22, 2007.

ZAMPIERON, S. L. M.; FAGIONATO, S.; RUFFINO, P. H. P. Ambiente, representação social e percepção. In: SCHIEL, D.; MASCARENHAS, S.; VALEIRAS, N.; SANTOS, A. M. S. (orgs./eds.). **O estudo de bacias hidrográficas: uma estratégia para educação ambiental**. São Carlos: Ed. RiMa. 2ª ed. 2003.181p.

SOCIOECONOMIA E SISTEMAS PRODUTIVOS NA AMAZÔNIA: O CASO DA COMUNIDADE RAMAL DO BACURI E SUA RELAÇÃO COM OS RECURSOS NATURAIS

*Janaina Pinheiro Gonçalves¹, Raynon Joel Monteiro Alves²,
Altem Nascimento Pontes³*

Introdução

A Amazônia é caracterizada por sua ampla diversidade físico-natural, biológica e sociocultural, pois nela habitam indígenas, caboclos, pescadores artesanais, remanescentes quilombolas, agricultores, entre outros (FERREIRA; SALATI, 2005; LIMA; PEREIRA, 2007). Estas populações humanas desenvolveram inúmeras maneiras de sobrevivência, articulando diversas formas de apropriação e uso de bens naturais por meio do trabalho (AZEVEDO et al., 2009), geralmente, sob forma de unidade produtiva familiar.

Os sistemas produtivos tradicionalmente desenvolvidos por agricultores na Amazônia brasileira envolvem atividades agroextrativistas e domésticas, que fortalecem a chamada economia de subsistência das famílias amazônicas (CASTRO et al., 2011). Jardins, quintais, terrenos, roças, dentre outras denominações, podem se constituir como unidades de produção em que predomina o trabalho familiar, sendo representados na multifuncionalidade que incorpora o estético, o social, o recreativo e o utilitário (OAKLEY, 2004).

Na região, o extrativismo tem contribuído com a formação socioeconômica e política dos povos locais, cujo processo não se resume apenas ao extrativismo vegetal convencional, e a atividade representa um fator relevante para a economia da sociedade regional (SOUZA, 2010; HOMMA, 2012). As comunidades amazônicas desenvolvem o extrativismo, pesca, la-

¹Janaina Pinheiro Gonçalves. Mestre em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará - UEPA. Professora da Faculdade de Educação e Tecnologia da Amazônia – FAM. E-mail: janainagoncalves08@gmail.com

²Raynon Joel Monteiro Alves. Mestre em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará - UEPA. E-mail: raynon_alves@yahoo.com.br

³Altem Nascimento Pontes. Professor e Pesquisador do Programa de Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará – UEPA. E-mail: altempontes@hotmail.com

voura, coleta, e serviços primários como atividades econômicas (FURTA-DO et al., 2006) e não somente com produção destinada ao autoconsumo.

Neste contexto, o município de Abaetetuba, que assim como os demais municípios do Estado do Pará, apresenta suas relações cotidianas marcadas pela relação constante entre as comunidades locais e os ambientes naturais (GONÇALVES, 2016). Por meio de suas comunidades rurais e ribeirinhas, Abaetetuba tem sua economia municipal diretamente ligada às atividades de pesca, extrativismo vegetal e a agricultura (SEPOF, 2011).

Dentre estas comunidades, a do Ramal do Bacuri, alvo deste estudo, possui como base econômica as atividades agrícolas, que fazem uso de significativa mão-de-obra e geram importantes recursos financeiros, evidenciando a relação de dependência dos seus habitantes com o meio natural (GONÇALVES, 2016). Esta dependência exclusiva da natureza acarreta no uso indiscriminado dos recursos, no entanto, para as comunidades amazônicas, essa prática torna-se uma importante alternativa de geração de renda por meio da comercialização de produtos extraídos ou cultivados no ambiente (FERREIRA et al., 2011), como produtos agrícolas, madeireiros, hortifrutícolas, plantas medicinais, entre outros.

Diante deste cenário, estudos para caracterizar a socioeconomia e os meios de produção de comunidades no Estado do Pará, como as de Marapanim (ALVES; PONTES; GUTJAHR, 2015); de Cametá (NOGUEIRA et al., 2011) e de Santa Maria do Pará (RAIOL; ROSA, 2013), são de suma importância para estimar a situação socioeconômica de agricultores, extrativistas e comunidade em geral, a fim de auxiliar na implementação de políticas públicas destinadas à manutenção das atividades que geram renda e também a inserção de outras, contribuindo para a qualidade de vida dessas populações (TERCEIRO et al., 2013; ALVES et al., 2015).

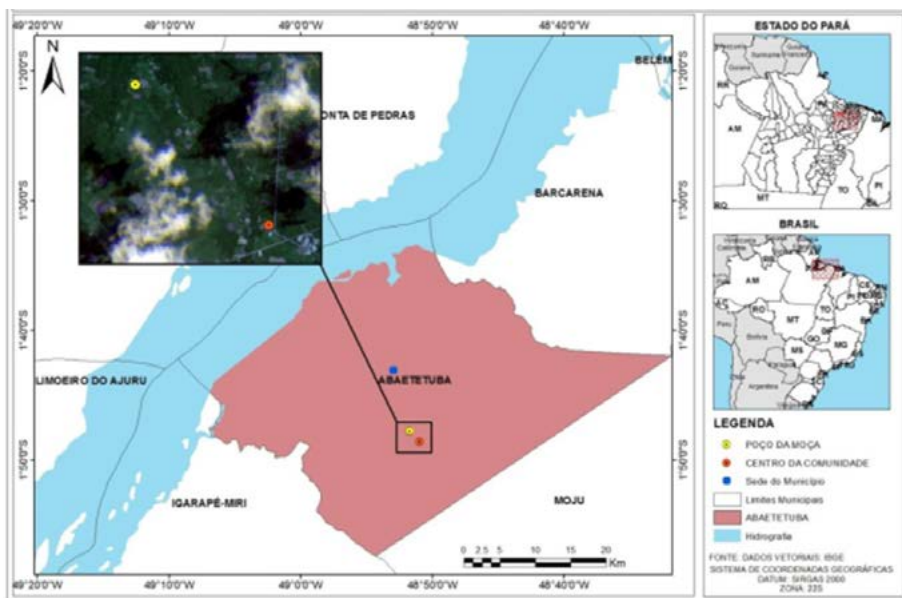
Portanto, esta pesquisa foi norteadada pelas seguintes questões: a) qual o perfil socioeconômico e produtivo das unidades familiares que compõe a comunidade Ramal do Bacuri? b) quais os principais sistemas de produção que colaboram com a subsistência e o orçamento familiar desses habitantes? Neste sentido, o presente estudo objetivou caracterizar e analisar o perfil socioeconômico e os sistemas produtivos presentes na Comunidade Ramal do Bacuri, município de Abaetetuba-PA, ressaltando a importância desses ambientes para a sobrevivência das populações tradicionais.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada na Comunidade Ramal do Bacuri ($01^{\circ}48'33''\text{S}$ e $48^{\circ}50'58,6''\text{W}$), distante cerca de 25 km da sede do município de Abaetetuba, Pará (Figura 1). A economia municipal está baseada nas atividades de pesca, extrativismo vegetal (sobretudo do açaí) e na agricultura, tendo como principal produto a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) (SEPOF, 2011).

A comunidade, alvo deste estudo, é constituída por 100 famílias, com aproximadamente 377 habitantes, que descendem, em sua maioria, dos primeiros moradores do lugar (GONÇALVES, 2016). Historicamente, a região era formada por áreas com vegetação exuberante e cultivos de plantas e animais voltados apenas à subsistência, costume que ainda se mantém, mas, atualmente, e na maioria dos casos, o excedente é comercializado dentro e fora da comunidade, funcionando como fonte de renda aos produtores.

Figura 1. Localização da Comunidade Ramal do Bacuri, Município de Abaetetuba, Pará.



Fonte: Dados da Pesquisa.

No período desta pesquisa, a infraestrutura social e produtiva da comunidade se caracterizava por 10 estradas de chão que permitiam a

circulação pelo local; 88 residências habitadas; quatro residências em construção; duas casas desocupadas; uma Igreja Católica em funcionamento; uma Igreja Evangélica em funcionamento e duas em construção; dois campos de futebol particulares; um salão de reuniões da associação comunitária; um salão de festas, principalmente para festejos do Padroeiro da Comunidade; uma escola municipal com três salas de aula multisseriadas até a quarta série primária (5º ano); uma casa de farinha comunitária em funcionamento; 13 casas de farinha particulares; energia elétrica na maioria das residências; transporte escolar público e transporte comunitário com destino a sede municipal, com disponibilidade apenas no turno da manhã. Gonçalves (2016) relatou que o vilarejo não é assistido com hospitais ou posto de saúde nas proximidades e, em casos de doença, os remédios caseiros funcionam como primeiro recurso. Somente em situações graves ocorre o deslocamento até o posto de saúde da comunidade Murutinga ou ao hospital municipal de Abaetetuba.

O Ramal do Bacuri foi selecionado a partir de visitas preliminares ao local, que abrangeram o entendimento dos ambientes naturais e conversas com alguns moradores. De posse desses dados foram estabelecidos os seguintes critérios para a escolha da comunidade: presença de unidades de produção agrícola voltadas prioritariamente para a subsistência familiar e geração de renda, bem como a facilidade de acesso.

As autorizações para execução da pesquisa foram inicialmente solicitadas junto a plataforma Brasil (<http://aplicacao.saude.gov.br/plataformabrasil/login.jsf>) que encaminhou o projeto à apreciação de um comitê de ética. Posteriormente, procedeu-se o agendamento com as lideranças comunitárias e demais moradores para a assinatura do Termo de Anuência Prévia (TAP), documento comprobatório da concordância.

Os dados foram coletados no período de outubro de 2014 a junho de 2015, com frequência de nove visitas, cada uma com duração de uma semana. Para a quantificação do universo a ser investigado, utilizou-se o método de amostragem probabilística, que consiste no cálculo de obtenção da amostra a partir do número total de residências ($n = 88$), com erro amostral de 6%, por meio das fórmulas: $N0 = 1/E0^2$ e $n = N \cdot n0 / N + n0$, onde: $N0$ é o tamanho provisório da amostra; $E0$ é o erro amostral, n é o tamanho da amostra, N é o tamanho da popula-

ção (BARBETTA, 2013). O número amostral calculado foi 67, o que correspondeu a 76,1% das residências, as quais foram selecionadas por amostragem aleatória simples (BARBETTA, 2013).

Os dados qualitativos foram obtidos por meio de observação direta e entrevistas semiestruturadas (ALBUQUERQUE et al., 2010). Também foi empregado o diário de campo (BERNARD, 2006), para o registro das percepções do pesquisador acerca da temática trabalhada, bem como gravador (Samsung Galaxy Win Duos I8552), câmera digital (Fujifilm Finepix S4800) e GPS (Garmin Oregon 650).

Os dados quantitativos foram obtidos por meio de três questionários estruturados com o intuito de investigar os aspectos socioeconômicos (gênero, composição familiar, idade, tempo de residência, local de origem, fontes de renda); os demais incluíram questões que versaram sobre os sistemas de produção dos quintais domésticos, florestais e roçados, buscando apreender a dinâmica de uso e apropriação da biodiversidade por grupos sociais em áreas antropizadas da Amazônia. Além disso, foram anotados os nomes populares das plantas e animais de interesse na comunidade.

A identificação das espécies vegetais foi feita por meio de fotografias *in loco*, com o auxílio de um parataxonomista do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará. Para as espécies não identificadas por imagem procedeu-se a coleta botânica e herborização (Martins-da-Silva, 2002). Tais amostras foram incorporadas ao herbário (MFS) Profa. Dra. Marlene Freitas da Silva, da Universidade do Estado do Pará. A nomenclatura científica foi atualizada de acordo com as bases de dados da Lista de Espécies da Flora do Brasil (2015) (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>) e do Missouri Botanical Garden (2015) (<http://www.tropicos.org/>).

As espécies animais, seja para subsistência ou para comércio, foram organizadas nas categorias de uso alimentar, doméstico e tração animal, conforme as indicações dos interlocutores. Quanto à identificação das mesmas, a nomenclatura científica das aves foi atualizada na base de dados do WikiAves (CBRO, 2014) e dos mamíferos na Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil (PAGLIA et al., 2012).

Estas informações foram tratadas no Software Excel 2010 e submetidas à estatística descritiva para a determinação de frequências e para subsidiar a elaboração de tabelas. Os dados de caráter qualitativo foram analisados e discutidos no corpo do manuscrito.

Resultados e Discussão

Perfil socioeconômico das unidades familiares estudadas

Entre os informantes, a maioria (70,1%) foi do gênero feminino e os demais (29,9%), do masculino, o que pode estar relacionado à presença da mulher no gerenciamento doméstico, enquanto que os chefes da família geralmente estão trabalhando externamente ao ambiente familiar, como nos roçados. Este fato também foi mencionado em outros estudos como o de Oliveira (2012) e Alves et al. (2016), onde mulheres e crianças são consideradas peças importantes para o desenvolvimento agrícola em cada unidade familiar, desde a implantação braçal da roça à produção de alimentos manufaturados.

Esta configuração de trabalho agrícola caracteriza a agricultura familiar, entendida como toda unidade agrícola, cuja mão de obra empregada é formada por membros da família (DUARTE et al., 2015). No caso da comunidade Ramal do Bacuri, as famílias são compostas de cinco a 22 pessoas, o que facilita o trabalho nos diversos espaços familiares de produção. Sobre isso, Furtado et al. (2006) ressaltaram que no Nordeste do Estado do Pará, as atividades agrícolas e extrativistas mantêm o modelo de emprego de mão de obra familiar e/ou de parentes, amigos, vizinhos e compadres, a fim de atender as suas demandas e contribuir para a economia dos povos tradicionais e a reprodução dos ambientes manejados.

Quanto à faixa etária, os informantes foram adultos, com predomínio de 19 a 59 anos de idade (76,1%), embora os mais idosos também estivessem atuantes na atividade (Tabela 1). É notória a ampla abrangência etária desses agricultores, o que pode evidenciar a viabilidade da agricultura familiar como meio de sobrevivência, independentemente da idade. Este fato pode estar relacionado à falta de outras oportunidades de emprego e renda, principalmente entre os mais jovens, embora

a atividade agrícola, repassada entre as gerações, seja de suma importância para a manutenção socioeconômica da comunidade. Conforme Silva et al. (2014), a presença de jovens nas unidades produtivas pode significar a possibilidade de sucessão na condução destes locais, já que os investimentos produtivos estão atrelados ao fator idade e mão de obra na agricultura familiar.

Tabela 1. Dados socioeconômicos das unidades familiares entrevistadas na Comunidade Ramal do Bacuri.

| Parâmetro | Variável | % |
|-------------------------|---|------|
| Faixa etária | 19 a 35 anos | 37,3 |
| | 36 a 59 anos | 38,8 |
| | 60 a 75 anos | 23,9 |
| Tempo de moradia | Menos de 10 anos | 11,9 |
| | 10 a 20 anos | 10,5 |
| | 20 a 30 anos | 20,9 |
| | Mais de 30 anos | 56,7 |
| Local de origem | Comunidade do Ramal do Bacuri | 58,2 |
| | Outras comunidades de Abaetetuba (Cataiandeua, Camutim, Curuperé, Piratuba, Rio Guajarazinho, Rio Sirituba) | 22,4 |
| | Cidade de Abaetetuba | 6,0 |
| | Outros municípios (Barcarena, Belém, Acará, Curralinho) | 13,4 |

Fonte: Dados da Pesquisa.

Em relação ao tempo de moradia, a maioria reside há décadas no local, principalmente o superior a 30 anos (56,7%), e com maior procedência da própria comunidade (58,2%), enquanto que os demais pertencem ao município de Abaetetuba (cidade e comunidades rurais) e alguns são de outros municípios paraenses (Tabela 1). Cabe ressal-

tar que essa população vem se mantendo, ao longo do tempo, em forma de comunidade, por meio do trabalho humano nas mais variadas atividades cotidianas e das relações sociais e ambientais. De acordo com Santos et al. (2013), essa permanência no local desde a infância permite a construção de uma identidade cultural que é fortalecida pelos saberes e valores compartilhados, o que, por sua vez, resulta em uma história local fortemente marcada pelas relações de reciprocidade entre os habitantes.

Quanto à escolaridade, verificou-se que na comunidade, alvo deste estudo, foi predominante entre os habitantes mais idosos o ensino fundamental incompleto e poucos são analfabetos, o que decorreu de fatores familiares, pessoais, de infraestrutura escolar e de trabalho. Por outro lado, entre os moradores mais jovens foi observado o expressivo engajamento nas escolas, pois o povoado dispõe de uma escola de séries iniciais e transporte escolar até as unidades urbanas de ensino. Este fato foi verificado em comunidades do município de Portel, no Marajó, entre os filhos dos agricultores, sendo associado ao Programa Bolsa Família e ao processo de interiorização da educação básica (SANTOS; SANTANA, 2012) e do município de Marapanim, que também pode ter sido resultante do incentivo dado pelos pais aos filhos para o ingresso e a permanência dos mesmos na escola, a fim de estarem aptos à busca de empregos formais (ALVES et al., 2016).

Ao se tratar das fontes econômicas que determinam o orçamento familiar, foi predominante entre os informantes a participação no Programa Bolsa Família (27,4%), garantindo-os uma renda fixa ao mês para auxiliar nos estudos dos filhos e suprir algumas necessidades básicas, em seguida, destacou-se a agricultura familiar (23,6%) e a fruticultura (17,8%) (Tabela 2). Em geral, no caso das atividades agrícolas e extrativistas, o objetivo principal é o autoconsumo e o excedente é destinado à comercialização, assim como foi verificado em outros estudos, como em comunidades do Vale do Ribeira-SP (PEDROSO-JÚNIOR et al., 2008), nos municípios de Antonina e Morretes-PR (BIASSIO, 2011) e no Assentamento Alegre em Quixeramobim-CE (CARNEIRO et al., 2013).

Tabela 2. Fontes geradoras de renda determinantes para a composição do orçamento familiar na Comunidade Ramal do Bacuri, Abaetetuba, Pará.

| Fontes geradoras de renda | Descrição | % |
|--------------------------------|--|------|
| Aposentadoria | Aposentadoria proveniente, em sua maioria, do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS). | 8,2 |
| Fruticultura | Atividades centradas na comercialização de algumas frutas na comunidade ou para a COFRUTA (Cooperativa dos Fruticultores de Abaetetuba), as frutas mais comercializadas são: açaí, pupunha, cupuaçu, piquiá, castanha-do-pará. | 17,8 |
| Agricultura | Atividades centradas na agricultura itinerante de derruba e queima em pequenas propriedades: roça (mandioca)/ criação de pequenos animais (galinhas e patos)/extrativismo. | 23,6 |
| Programa Bolsa Família | Programa do Governo Federal para assistência às famílias de baixa renda. | 27,4 |
| Extrativismo vegetal | Extração de lenha e para a produção de carvão. | 6,4 |
| Serviço público | Atividades realizadas por funcionários públicos estaduais e municipais, com predominância na área da educação. | 9,6 |
| Comércio de plantas medicinais | Venda de plantas realizadas dentro e fora da comunidade (arruda, catinga de mulata, babosa, entre outras). | 1,3 |
| Outras atividades | Atividades esporádicas, chamadas de bicos. | 5,7 |

Fonte: Dados da Pesquisa

As fontes geradoras de renda podem ocorrer simultaneamente numa mesma unidade familiar, abrangendo atividades agrícolas e extrativistas, comércio, programas governamentais, direitos consti-

tucionais e funcionalismo público, caracterizando a pluriatividade no meio rural. Conforme Schneider (2007), essas múltiplas atividades e também as rendas não agrícolas são alternativas para a melhoria da geração de emprego e rentabilidade, redução da vulnerabilidade social, produtiva e do êxodo rural.

Sistemas de produção na comunidade ramal do bacuri

Ao observar a paisagem atual do Ramal do Bacuri, notou-se diversas formas de usos e ocupações da terra, as quais evidenciaram uma comunidade eminentemente rural, cuja base de sustentação ainda está ligada ao setor primário da economia municipal. O mosaico de ocupações refletiu diferentes tipos de apropriações e usos do território constituídos ao longo de sua existência, onde os moradores agem sobre as áreas conforme suas necessidades.

Nesse mosaico foi perceptível as atividades econômicas desenvolvidas pelos comunitários e outras que já se extinguíram ou foram substituídas. Diante desta paisagem atual, é possível identificar: áreas de florestas primárias e de secundárias, plantios de mandioca e de pimenta, sistemas agroflorestais, além dos quintais que funcionam como um pomar caseiro e também que se destinam a criação de animais. Ressalta-se que, atualmente, as áreas de pastagens são pouco evidentes, pois parte dos comunitários preferiu manter apenas criações de pequeno porte, extrativismo vegetal e os roçados, porém, notou-se que a vegetação nativa foi largamente retirada ao longo da existência da comunidade, caracterizando-se por capoeiras (vegetação secundária).

Os variados sistemas produtivos existentes na comunidade Ramal do Bacuri estão diretamente ligados com a geração de emprego e renda na localidade, pois do total de unidades familiares entrevistadas, 47,7% comercializam sua produção excedente dentro e/ou fora da comunidade. De acordo com Ferreira e Sablayrolles (2009), os ambientes de produção colaboram com a segurança alimentar, saúde e demais necessidades básicas de agricultores e suas famílias, além de serem usados como espaços de lazer e socialização. Além disso, conforme ressaltaram Machado et al. (2008),

esses espaços permitem a conservação da biodiversidade agrícola e cultural em todas as faixas tropicais do mundo.

Em se tratando dos quintais, estes foram considerados como áreas de produção próximas as residências, incluindo espécies vegetais de usos variados e locais que se destinam a criação de animais (CHAGAS et al., 2014). A composição florística dos quintais amazônicos é influenciada pela tradição cultural dos moradores (ROSA et al., 2007), pois expressam seus conhecimentos sobre o uso dos recursos naturais (MARTINS et al., 2012). Para Amoroso (2002), os quintais são altamente relevantes como depositários de germoplasma e de acordo com Freire et al. (2005), esses espaços consistem em laboratório de vida no contexto da agricultura familiar.

Na comunidade em estudo, os quintais caseiros são unidades produtivas com área que varia de 20 a 150.000 m² e são constituídas por recursos biológicos e elementos estruturais. Além de funcionarem como ambientes que auxiliam na geração de renda, também representam um espaço de convivência e socialização. Pasa et al. (2005), ao estudarem os quintais da comunidade de Conceição-Açu, ressaltaram que eles desempenham funções ecológicas fundamentais à manutenção da biodiversidade, proporcionando a conservação dos recursos genéticos e da diversidade cultural.

Nestes espaços foram identificadas 151 espécies pertencentes a 121 gêneros e 58 famílias, distribuídas nas categorias medicinal, condimentar, alimentar, mística, madeira e outros usos (sombra e artesanal) (GONÇALVES, 2016). Deste total, apenas 15,2% são destinadas à comercialização, sendo que a família Arecaceae obteve maior número de representantes (Tabela 3), assim como em outros estudos, como o de Veiga e Scudeller (2011), Lima et al. (2011) e Souza et al. (2014). Sobre isso, Jardim (2002) e Martins et al. (2014) enfatizaram o elevado potencial socioeconômico da família Arecaceae em biomas como Cerrado e Amazônia associando à diversidade de espécies e à ocorrência em diferentes habitats, além disso, culturalmente está inserida no modo de vida tanto de populações tradicionais quanto de não tradicionais.

Tabela 3. Espécies vegetais comercializadas pelos agricultores na Comunidade Ramal do Bacuri, Abaetetuba, Pará. Abreviações: N = Número de unidades familiares que comercializavam, Me = Medicinal, C = Condimentar, Al = Alimentar, M = Mística, Ma = Madeira, E = Energia. QC = Quintal caseiro, QF = Quintal florestal.

| Nome científico | Nome vulgar | Usos | Procedência | N |
|--|-------------------|-------|-------------|----|
| Anacardiaceae | | | | |
| <i>Mangifera indica</i> L. | Manga | Al/Me | QC/QF | 1 |
| Arecaceae | | | | |
| <i>Euterpe oleracea</i> Mart. | Açaí, açaí branco | Al | QC/QF | 19 |
| <i>Oenocarpus bacaba</i> Mart. | Bacaba | Al | QC/QF | 3 |
| <i>Cocos nucifera</i> L. | Coco | Al/Me | QC | 4 |
| <i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart. | Inajá | Al | QC/QF | 1 |
| <i>Mauritia flexuosa</i> L.f. | Miriti | Al | QC/QF | 1 |
| <i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart. | Mucajá | Al | QF | 1 |
| <i>Bactris gasipaes</i> Kunth. | Pupunha | Al/C | QC/QF | 22 |
| Bromeliaceae | | | | |
| <i>Ananas comosus</i> (L.) Merrill | Abacaxi | Al | QC | 1 |
| <i>Ananas ananassoides</i> (Baker) L.B.Sm | Ananã pote | Al | QC | 2 |
| Caryocaraceae | | | | |
| <i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers. | Piquiá | Al/Ma | QC/QF | 2 |
| Chrysobalanaceae | | | | |
| <i>Chrysobalanus icaco</i> L. | Juru | Al/Me | QC | 1 |
| Clusiaceae | | | | |
| <i>Symphonia globulifera</i> L.f. | Ananim | Ma | QF | 2 |

| | | | | |
|---|----------------------|----------------|-------|----|
| <i>Platonia insignis</i> Mart. | Bacuri | Al | QC/QF | 1 |
| Fabaceae | | | | |
| <i>Vouacapoua americana</i> Aubl. | Acapú | Ma | QF | 1 |
| <i>Parkia nitida</i> Miq. | Coré | Ma | QF | 1 |
| <i>Inga edulis</i> Mart. | Ingá | Ma/E | QC/QF | 2 |
| Goupiaceae | | | | |
| <i>Goupia glabra</i> Aubl. | Cupiúba | Ma | QF | 2 |
| Icacinaceae | | | | |
| <i>Poraqueiba sericea</i> Tul. | Mari | Ma/Al | QC/QF | 1 |
| Lauraceae | | | | |
| <i>Persea americana</i> Mill. | Abacate | Al | QC | 1 |
| Lecythidaceae | | | | |
| <i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl. | Castanha-do- Pará | Al/Me/ Ma/E | QC/QF | 4 |
| <i>Lecythis pisonis</i> Cambess. | Sapucaia | Ma/E | QF | 2 |
| Malpighiaceae | | | | |
| <i>Malpighia glabra</i> L. | Acerola | Al | QC | 1 |
| Malvaceae | | | | |
| <i>Theobroma cacao</i> L. | Cacau | Al | QC | 1 |
| <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd.ex Spreng.) K.Schum. | Cupuaçú | Al/Me | | 32 |
| Meliaceae | | | | |
| <i>Carapa guianensis</i> Aubl. | Andiroba | Ma/Me | QC/QF | 2 |
| <i>Cedrela odorata</i> L. | Cedro | Ma | QF | 2 |
| Musaceae | | | | |

| | | | | |
|--------------------------------|---------------------------------|-------------|-------|---|
| <i>Musa paradisiaca</i> L. | Banana, banana roxa | Al | QC | 1 |
| Passifloraceae | | | | |
| <i>Passiflora edulis</i> Sims. | Maracujá | Al/Me | QC | 1 |
| Piperaceae | | | | |
| <i>Piper nigrum</i> L. | Pimenta do reino | C | QC/QF | 1 |
| Rutaceae | | | | |
| <i>Ruta graveolens</i> L. | Arruda | Me | QC | 1 |
| <i>Citrus x aurantium</i> L. | Laranja, laranja da terra | Al/ Me/M | QC | 3 |
| <i>Citrus limonum</i> Risso | Limão | Me/C | QC | 1 |
| Vochysiaceae | | | | |
| <i>Vochysia inundata</i> Ducke | Quaruba | Ma | QF | 4 |
| <i>Qualea</i> sp. | Mandioqueira | Ma | QF | 1 |
| Xanthorrhoeaceae | | | | |
| <i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f. | Babosa | Me | QC | 1 |

Fonte: Dados da Pesquisa

As espécies mais comercializadas pelos agricultores foram: cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd.ex Spreng.) K.Schum.), com 32 unidades familiares comercializando sua polpa na comunidade ou para intermediários que levam o produto até a COFRUTA (Cooperativa dos Fruticultores de Abaetetuba) ou para a feira municipal de Abaetetuba; pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth.) (22), com a comercialização em cacho; e o açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) (19), que é vendido *in natura*, polpas, sucos naturais, doces e cremes (Tabela 3). De acordo com Carneiro et al. (2013), os quintais, caseiros e florestais, desempenham funções de despensas naturais, contribuindo no preparo das refeições diárias, segurança alimentar e nutricional, além de complementar a renda por meio da comercialização do excedente.

A comercialização de plantas destinadas ao uso medicinal não foi

tão expressiva, pois apenas duas espécies têm a produção de mudas voltadas para a venda: babosa (*Aloe vera* (L.) Burm. f) e arruda (*Ruta graveolens* L.). Este fato pode estar relacionado à grande importância das plantas medicinais para tratar diversas enfermidades, principalmente as gastrointestinais, inflamações e afecções sanguíneas que, conforme Gonçalves (2016), são problemas frequentes na localidade.

Os animais estavam presentes em 61 (91%) dos quintais, contribuindo para o uso doméstico, alimentar e tração animal. Dos animais encontrados, dez espécies foram as mais frequentes com elevada ocorrência para galinha (*Gallus gallus domesticus* L.) (53) e cachorro (*Canis lupus familiaris* L.) (36) (Tabela 4). Em quintais agroflorestais urbanos no Amazonas, Pinto (2012) observou que em 48% destes espaços havia algum tipo de animal, principalmente galinhas. Namwata et al. (2012), avaliando a produtividade dos sistemas agroflorestais no distrito de Lushoto, na Tanzânia, identificaram o ato de criar galinhas como preferido por ser fácil e barato de gerenciar, pois não necessita de capital inicial elevado quando comparado com a criação dos outros animais.

Tabela 4. Animais existentes nos quintais caseiros da comunidade Ramal do Bacuri, Abaetetuba, Pará. Abreviação: NI = Não identificado, NC = Número de Citação.

| Etnoespécie | Nome Científico | Usos | NC |
|-----------------|------------------------------------|---------------|----|
| Boi | NI | Alimentar | 1 |
| Cachorro | <i>Canis lupus familiaris</i> L. | Doméstico | 36 |
| Cavalo | <i>Equus caballus</i> L. | Tração Animal | 1 |
| Galinha | <i>Gallus gallus domesticus</i> L. | Alimentar | 53 |
| Macaco | NI | Doméstico | 2 |
| Papagaio | <i>Amazona aestiva</i> L. | Doméstico | 1 |
| Pato | <i>Cairina moschata</i> L. | Alimentar | 14 |
| Peru | NI | Alimentar | 1 |
| Picote | <i>Numida meleagris</i> L. | Alimentar | 3 |
| Porco | NI | Alimentar | 8 |

Fonte: Dados da Pesquisa

Os animais são preferencialmente criados livres ou em locais denominados de currais, específicos para os porcos. Nos quintais de Machipanda, em Moçambique, 97,3% dos entrevistados possuíam animais nestes espaços, alguns deles criados soltos e outros confinados, de acordo com Chitsondo e Silva (2013). Santos et al. (2013) argumentaram que a manutenção de animais soltos nas proximidades de residência pode prejudicar o desenvolvimento de espécies vegetais, principalmente as mais jovens.

Entre as espécies domésticas, o cachorro (*Canis lupus familiaris*) é criado para garantir a segurança das residências e dos objetos deixados nos quintais. A galinha (*Gallus gallus domesticus*) e o pato (*Cairina mosata*) são destinados à alimentação, além de serem comumente comercializados na própria comunidade, complementando a renda familiar. É comum entre as comunidades ribeirinhas amazônicas a criação de galinhas (SANTOS; COELHO-FERREIRA, 2012). No povoado, alvo do estudo, esses animais são alimentados com restos de comidas, ração, frutos, como: goiaba, caju, manga e o milho proveniente das roças.

No caso dos quintais florestais, por sua vez, estes estão presentes em 52,2% das residências locais, sendo considerados ambientes de extrema importância, pois além de proporcionarem alimentos, remédios e matéria-prima para as construções locais, possibilitam conforto ambiental. Foram listadas 48 espécies florestais, agrupadas nas categorias madeira, alimentar, medicinal, energia (produção de carvão) e condimentar (Tabela 3). Gonçalves (2016) ressaltou que as plantas destinadas ao uso madeireiro são predominantes neste ambiente, principalmente a quaruba (*Vochysia inundata*) (15), cupiuba (*Goupia glabra*) (6) e ananim (*Symphonia globulifera*) (5), sendo que a primeira é a mais apreciada pela qualidade de sua madeira, sendo solicitada para produção de tábuas, construção ou reforma de casas e embarcações (Tabela 3).

A extração de madeira é realizada por 31,3% das unidades familiares, porém apenas seis famílias comercializam esse recurso, que pode ocorrer na própria comunidade ou na sede municipal. De acordo com Menezes et al. (2014), as madeiras brancas, como

jabutirana (*Erismia uncinatum*), quaruba (*Vochysia paraensis*), marupá (*Simarouba amara*) e cedrorana (*Cedrelinga cataeniformis*) costumam ser bastante empregadas por populações tradicionais amazônicas para a construção das paredes das casas e dos barcos. Além da comercialização da madeira, a andiroba (*Carapa guianensis*) tem seu óleo extraído para fins terapêuticos. Este produto tem valor comercial dentro e fora da comunidade, auxiliando na complementação da renda familiar.

Os roçados consistem num dos principais sistemas de produção da Comunidade Ramal do Bacuri, de suma importância socioeconômica para as famílias e para o abastecimento alimentar de conterrâneos. Conforme Gonçalves (2016), dentre as 67 unidades familiares entrevistadas, os roçados estão presentes em 73%, e destes, 53% comercializam os excedentes da produção agrícola, que pode acontecer *in loco* ou na Feira Municipal de Abaetetuba.

O tamanho dos roçados variou entre 1.250 m² a 12.500 m² e são implantados em áreas não inundáveis. A seleção do terreno onde a roça será trabalhada ocorre no período mais chuvoso, no qual é possível identificar as zonas mais encharcadas. Na comunidade em estudo existem dois padrões de cultivo: aqueles no qual se cultiva apenas a mandioca; e outros, que além de mandioca, planta-se milho, maxixe, jerimum, gergelim e arroz (Tabela 5). Em relação a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), esta tem amplo emprego na fabricação da farinha de mandioca e tapioca, beiju, goma, tucupi, maniçoba, por isso é tão cultivada (49) (Tabela 4). De acordo com Lima et al. (2012), na Amazônia, a mandioca é base alimentar de populações rurais e urbanas, sendo considerada a espécie de maior importância econômica e cultural.

Tabela 5. Espécies vegetais cultivadas em roçados na comunidade Ramal do Bacuri, Abaetetuba, Pará. Abreviação: NI = Não identificado.

| Nome científico | Etnoespécies | Frequência nos roçados |
|--|--------------|------------------------|
| <i>Manihot esculenta</i> Crantz | Mandioca | 49 |
| <i>Zea mays</i> L. | Milho | 17 |
| <i>Cucumis anguria</i> L. | Maxixe | 16 |
| <i>Oryza sativa</i> L. | Arroz | 6 |
| <i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. & Nakai | Melancia | 5 |
| NI | Gergelim | 3 |
| <i>Cucurbita moschata</i> Duchesne | Jerimum | 3 |
| <i>Euterpe Oleracea</i> Mart. | Açaí | 2 |
| <i>Phaseolus vulgaris</i> L. | Feijão | 1 |

Fonte: Dados da Pesquisa

A mandioca é propagada por meio do caule (nomeado localmente de maniva) e os outros cultivos, como: milho, arroz, feijão, propagam-se por sementes obtidas entre os moradores. A troca entre famílias é uma prática comum, mantendo dessa forma o estoque genético das variedades locais. Lima et al. (2012) ressaltaram que no Amazonas quando os agricultores ficam sem manivas para plantar um novo roçado, eles conseguem germoplasma de parentes e vizinhos em sua localidade ou em outras comunidades. A forma tradicional de obtenção de manivas é por meio das redes de trocas que podem ser pouco ou muito extensas, ultrapassando os limites das comunidades em estudo (EMPERAIRE; ELOY, 2008; LIMA et al., 2013).

O plantio de mandioca ocorre entre os meses de agosto a janeiro, sendo colhidas após seis meses ou um ano; para as outras culturas, a colheita é realizada três meses após da semeadura, compreendendo o intervalo de julho a janeiro. Estes planejamentos e os tratamentos culturais nos sistemas de produção contam com o envolvimento de toda a família. Com

a mandioca, os homens costumam fazer as covas (relacionado ao ato de cavar a terra), enquanto as mulheres e crianças depositam as manivas; para os demais cultivos, o restante da família auxilia na semeadura. Para Marques e Noda (2013) é neste momento que os pais repassam aos mais jovens os saberes dos tratos culturais construídos ao longo das gerações.

A colheita da mandioca geralmente ocorre nas primeiras horas da manhã, sendo realizada pela família e, às vezes, com a ajuda de outros moradores. Este fato é semelhante ao encontrado por Vizolli et al. (2012) no Tocantins, em que o apoio de vizinhos nas atividades do campo é interpretado como um sistema de trocas de serviços, ou seja, ajudando uns aos outros.

Conclusão

As unidades familiares em estudo foram predominantemente formadas por indivíduos nativos, residentes há décadas no local, cujas relações sociais – entre membros da família, amigos e vizinhos – e também ambientais, permitem a reprodução e a permanência das pessoas no ambiente rural, enquanto comunidade. O acesso facilitado à Educação Formal e a coexistência de fontes rentáveis foram um dos fatores socioeconômicos positivos observados, o que configura, de certa forma, a melhoria da qualidade de vida da população.

As diferentes formas de uso de recursos vegetais e animais, oriundos dos principais sistemas de produção, como os roçados, quintais caseiros e florestais, baseiam-se em conhecimentos ancestrais e são de fundamental importância para a subsistência e a geração de renda desses habitantes, além do abastecimento alimentar dos municípios. Em particular, a agricultura, de base tradicional, ainda nos dias atuais, continua sendo a principal atividade entre as unidades familiares estudadas, podendo ser desenvolvida, independentemente da idade e do grau de instrução, com o cultivo predominantemente de mandioca, que é um produto cultural e mais rentável.

Referências

- ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. Recife, PE. NUPPEA, 559p. 2010.
- ALVES, R. J. M.; GUTJAHR, A. L. N.; SILVA, J. A. E. S. Caracterização socioeconômica e produtiva da pesca artesanal no município de Marapanim, Pará, Brasil. **Observatorio de la Economía Latinoamericana** [on-line], Málaga, 2015. Disponível em: Acesso em: Disponível em: <<http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/br/15/pesca-artesanal.html>>. Acesso em: 06 set 2017.
- ALVES, R. J. M.; PONTES, A. N.; GUTJAHR, A. L. N. Caracterização socioeconômica de comunidades rurais amazônicas do Estado do Pará. **Observatorio de la Economía Latinoamericana** [on-line], Málaga, 2015. Disponível em: <<http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/br/15/pesca-artesanal.html>>. Acesso em: 08 set. 2017.
- ALVES, R. J. M.; ROCHA, L. C. F.; PONTES, A. N.; COSTA, M. S. S.; CAMPOS, P. S. S. Estudo socioeconômico de comunidades da área do polo industrial de Barcarena, Pará, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 21, p. 3125-3136, 2015.
- AMOROZO, M. C. M. Agricultura Tradicional, Espaços de Resistência e o Prazer de Plantar. In: Albuquerque, U.P. et al (orgs.) **Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia**. Recife: Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia, p.123-131, 2002.
- AZEVEDO, A. I.; MARTINS, H. T.; DRUMMOND, J. A. L. A dinâmica institucional de uso comunitário dos produtos nativos do cerrado no município de Japonvar (Minas Gerais). **Revista Sociedade e Estado**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 193-228, 2009.
- BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às Ciências Sociais**. Santa Catarina: UFSC, 318p. 2013.
- BERNARD, H. R. **Research Methods in Cultural Anthropology**. Oxford: Altamira Press, 520p. 2006.

BIASSIO, A. **Agrobiodiversidade em escala familiar nos municípios de Antonina e Morretes (PR): base para sustentabilidade socioeconômica e ambiental.** 2011. 98 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2011.

BRANDÃO, B.; PIMENTA, H. S. Pluriatividade e multifuncionalidade: as multidimensões da economia ambiental na agricultura familiar do distrito agropecuário da Suframa. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, Málaga, n. 191, 2013.

CARNEIRO, M. G. R.; MACHADO, A. C.; ESMERALDO, G. G. S. L.; SOUSA, N. R. Quintais produtivos contribuição a segurança alimentar e ao desenvolvimento sustentável local na perspectiva da agricultura familiar (o caso do Assentamento Alegre, Município de Quixeramobim/CE). **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v.8, n.2, 2013.

CASTRO, R. S.; LOURENÇO, J. N. P.; ALBUQUERQUE, E. S.; GONZAGA, A. D.; XISTO, G. J. Caracterização das práticas de agriculturas sustentáveis em unidades de produção de agricultores familiares na comunidade da costa da águia– Parintins/AM, 2011. **Cadernos de Agroecologia**. v.6, n.2, 2011.

CBRO 2014. Comitê Brasileiro de Registro Ornitológico, 2014. Listas das Aves do Brasil, 11º Edição, 1/1/2014. Disponível em: www.cbro.org.br. Acesso em: 22/06/2015.

CHAGAS, J. C. N.; FRAXE, T. J. P.; ELIAS, M. E. A.; CASTRO, A. P.; VASQUES, M. S. Os sistemas produtivos de plantas medicinais, aromáticas e condimentares nas comunidades São Francisco, Careiro da Várzea e Santa Luzia do Baixio em Iranduba no Amazonas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 9, n. 1, p. 111-121, 2014.

CHITSONDZO, C. C. E.; SILVA, I. C. Quintais caseiros em Machipanda, distrito de Manica, Moçambique. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 33, n. 74, p. 127-135, 2013.

CONCEIÇÃO, S. G.; FRAXE, T. J. P.; SCHOR, T. Agricultura familiar e capitalismo: desafios para a continuidade da categoria na Amazônia. In: XIX Encontro Nacional de Geografia Agrária. **Anais...** São Paulo, 2009.

DUARTE, G. S. D.; GONÇALVES, K. G.; PASA, M. C. Agricultura e mão de obra familiar em uma comunidade da baixada cuiabana, MT, Brasil. **Biodiversidade**, v.14, n.1, 2015.

EMPERAIRE, L.; ELOY, L. A cidade, um foco de diversidade agrícola no rio Negro (Amazonas, Brasil). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Belém, v.3, n.2, p.195-211, 2008.

FERREIRA, A. M. M.; SALATI, E. Forças de transformação do ecossistema amazônico. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 19, n. 54, p. 25-44, 2005.

FERREIRA, R. A.; AGUIAR-NETTO, A. O.; SANTOS, T. I. S.; SANTOS, B. L.; MATOS, E. L. D. Nascentes da sub-bacia hidrográfica do Rio Poxim, Estado de Sergipe: da degradação à Restauração. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 265-277, 2011.

FERREIRA, T. B.; PIRES SABLAYROLLES, M. G. Quintais agroflorestais como fontes de saúde: plantas medicinais na comunidade de Vila Franca, Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns, Pará. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.4, n.2, p.3159-3162, 2009.

FREIRE, A. G.; MELO, M. N.; SILVA F. S.; SILVA, E. In the surroundings of home and animals in homegarden. **Agricultures**, n. 2, p. 20-23, 2005.

FURTADO, L. G.; NASCIMENTO, I. H.; SANTANA, G.; MANESCHY, M. C. Formas de utilização de manguezais no litoral do Estado do Pará: casos de Marapanim e São Caetano de Odivelas. **Revista Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 1, n. 2, p. 113-127, 2006.

GONÇALVES, J. P. **Sistemas de produção em Comunidade Rural de Abaetetuba, Pará: agrobiodiversidade e conhecimentos tradicionais**. 2016. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Estado do Pará, Belém. 2016.

HOMMA, A. K. O. Extrativismo vegetal ou plantio: qual a opção para a Amazônia? **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n. 74, p. 167-186, 2012.

JARDIM, M. A. G. A cadeia produtiva do açaizeiro para frutos e palmito: implicações ecológicas e socioeconômicas no estado do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, v. 18, n. 2, p. 287-305, 2002.

LIMA, M. G. M.; PEREIRA, E. M. B. Populações tradicionais e conflitos territoriais na Amazônia. **Geografias**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 107-119, 2007.

LIMA, R. A.; MAGALHÃES, S. A.; SANTOS, M. R. A. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais utilizadas na cidade de Vilhena, Rondônia. **Revista Pesquisa & Criação**, Rondônia, v. 10, n. 2, p. 165-179, 2011.

LIMA, D.; STEWARD, A.; RICHERS, B. Trocas, experimentações e preferências: um estudo sobre a dinâmica da diversidade da mandioca no Médio Solimões, Amazonas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Belém, v.7, n.2, p.371-396, 2012.

LIMA, P. G. C.; SILVA, R. O.; COELHO-FERREIRA, M. R.; PEREIRA, J. L. G. Agrobiodiversidade e etnoconhecimento na Gleba Nova Olinda I, Pará: interações sociais e compartilhamento de germoplasma da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz, Euphorbiaceae). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, v.8, n.2, p.419-433, 2013.

MACHADO, A. T.; SANTILLI, J.; MAGALHÃES, R. **A agrobiodiversidade com enfoque agroecológico**: implicações conceituais e jurídicas. Brasília, DF: Embrapa Informação tecnológica, 98p., 2008.

MARQUES, E. S.; NODA, H. Manejo da floresta na formação de roçado, por uma População Indígena da Amazônia. **Tellus**, Campo Grande, v.13, n.25, p.107-126, 2013.

MARTINS, W. M. O.; MARTINS, L. M. O.; PAIVA, F. S.; MARTINS, W. J. O.; LIMA JÚNIOR, S. F. Agrobiodiversidade nos quintais e roçados ribeirinhos na comunidade Boca do Môa – Acre. **Revista Biotemas**, Florianópolis, v.25, n.3, p.111-120, 2012.

MARTINS, R. C.; FILGUEIRAS, T. S.; ALBUQUERQUE, U. P. Use and Diversity of Palm (Arecaceae) Resources in Central Western Brazil. Hindawi Publishing Corporation, **The Scientific World Journal**, (942043), p. 1-14, 2014.

MENEZES, M. C.; BARBOSA, C. W. S.; MEDINA, G.; LIMA, C. A. T.; TRINDADE, N. G. P.; CAVALCANTE, T. V.; ALMEIDA, O. Uso Tradicional da Floresta para a Extração de Madeira por populações tradicionais e desafios para o manejo sustentável. In: CASTRO, E. M. R.; FIGUEIREDO, S. L. (Org.). **Sociedade, Campo Social e Espaço Público**. Belém: NAEA, 458p. 2014.

NAMWATA, B. M. L.; MASANYIWA, Z. S.; MZIRAI, O. B. Productivity of the Agroforestry Systems and its Contribution to Household Income among Farmers in Lushoto District, Tanzania. **International Journal of Physical and Social Sciences**, v. 2, n. 7, 2012.

NOGUEIRA, A. C. N.; FURTADO, D. C.; SIMÕES, A.; FIGUEIREDO, D. S.; PEREIRA, J. A. G.; PEREIRA, E. C. S. Diagnóstico da comunidade de agricultores familiares de Ajó, Cametá-Pará. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, Viçosa, v. 1, n. 1, p. 30-38, 2011.

OAKLEY, E. Quintais domésticos: uma responsabilidade cultural. **Agriculturas**, Rio de Janeiro, v.1, n.1, 2004.

OLIVEIRA, M. L. R. Reflexões sobre o uso do espaço em comunidades amazônicas: uma análise da comunidade extrativista do Iratapuru. **Oikos: Revista Brasileira de Economia Doméstica**, Viçosa, v. 23, n. 1, p. 121-146, 2012.

PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. C.; MITTERMEIER, R. A.; PATTON, J. L. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil/Annotated Checklist of Brazilian Mammals**. 2ª Edição/2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, Conservation Internacional, Belo Horizonte, (6): 76p. 2012.

PASA, M. C.; SOARES, J. J.; GUARIM NETO, G. Estudo etnobotânico na Comunidade de Conceição-Açu (alto da bacia do rio Aricá Açu, MT, Brasil). **Acta Botânica Brasílica**, Belo Horizonte, v. 19, n. 2, p. 195-207, 2005.

PEDROSO-JÚNIOR, N. N.; MURRIETA, R. S. S.; TAQUEDA, C. S.; NAVAZINAS, N. D.; RUIVO, A. P.; BERNARDO, D. V.; NEVES, W. A. **A casa e a roça: socioeconomia, demografia e agricultura em populações quilombolas do Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, Belém, v. 3, n. 2, p. 227-252, 2008.

PINTO, I. C. **Agrobiodiversidade de Quintais Agroflorestais Urbanos e Perfil Social de Etnias Indígenas de São Gabriel da Cachoeira, AM. 2012. 196f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, 2012.**

RAIOL, C. S.; ROSA, L. S. Características socioeconômicas de agricultores familiares com sistemas agroflorestais no município de Santa Maria do Pará, Amazônia Oriental. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 8, n. 16, p. 121-133, 2013.

ROSA, L. S.; SILVEIRA, E. L.; SANTOS, M. M.; MODESTO, R. S.; PEROTE, J. R. S.; VIEIRA, T. A. Os quintais agroflorestais em áreas de agricultores familiares no município de Bragança-PA: composição florística, uso de espécies e divisão de trabalho familiar. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 2, n. 2, p. 337-341, 2007.

SANTOS, R. S.; COELHO-FERREIRA, M. Estudo etnobotânico de *Mauritia flexuosa* L. f. (Arecacea) em comunidades ribeirinhas do Município de Abaetetuba, Pará, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 42, n. 1, p. 1-10, 2012.

SANTOS, A. D. S.; OLIVEIRA, L. C. L.; CURADO, F. F.; AMORIM, L. Caracterização e desenvolvimento de quintais produtivos agroecológicos na comunidade Mem de Sá, Itaporanga d'Ajuda-Sergipe. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 8, n. 2, p. 100-111, 2013.

SANTOS, A. S.; OLIVEIRA, L. C. L.; CURADO, F. F.; AMORIM, L. O. Caracterização e desenvolvimento de quintais produtivos agroecológicos na comunidade Mem de Sá, Itaporanga d'Ajuda-Sergipe. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 8, n. 2, p. 100-111, 2013.

SCHNEIDER, S. A importância da pluriatividade para as políticas públicas no Brasil”. **Revista de política Agrícola**, Brasília, v.16, n.3, p.14-33, 2007.

SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E FINANÇAS-SEPOF. **Estatística Municipal, Abaetetuba, Pará**. 47p., Disponível em: <http://www.sepof.pa.gov.br/estatistica/ESTATISTICAS_MUNICIPAIS/Mesorr_Nordeste/Cameta/Abaetetuba.pdf>, 2011 Acesso em abril de 2015.

SOUZA, C. B. G. A gestão dos recursos naturais na Amazônia: a reserva extrativista Mãe Grande de Curuçá-PA. **Revista Geografar**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 83-104, 2010.

SOUSA, D. A., OLIVEIRA, A. A.; CONCEIÇÃO G. M. Agrobiodiversidade em quintais familiares no município de Caxias, Maranhão. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, n. 18, p. 3129-3139, 2014.

SOUSA, S. L. J.; MENEGHETTI, G. A.; PINHEIRO, J. O. C.; GUIMARÃES, R. dos R. A dinâmica socioeconômica das comunidades rurais amazônicas: o caso das comunidades rurais de Nossa Senhora do Rosário – Parintins – AM. – **Separatas -**, Manaus. EMBRAPA, 2014.

TERCEIRO, A.; SILVA, J. J. S.; CORREIA, M. F. Caracterização da sociedade, economia e meio ambiente costeiro atuante à exploração dos manguezais no estado do Maranhão. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, Porto Velho, v. 5, n. 3, p. 94-111, 2013.

VEIGA, J. B.; SCUDELLER, V. V. Quintais agroflorestais da comunidade ribeirinha São João do Tupé no baixo rio Negro, Amazonas In: SANTOS-SILVA, E. D., CAVALCANTI, M. J.; SCUDELLER, V. V. (Orgs.). **BioTupé: Meio Físico, Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central**, Manaus, v. 3, 2011.

VIZOLLI, I.; SANTOS, R.M.G.; MACHADO, R. F. Saberes Quilombolas: um estudo no processo de produção da farinha de mandioca. **Bolema**, Rio Claro, v.26, n.42B, p.589-608, 2012.

MODELAGEM ESPACIAL DAS CONVERSÕES DE ECOSISTEMAS E OS FATORES SUBJACENTES DA CONDIÇÃO DE VIDA RURAL NA AMAZÔNIA

Heriberto Wagner Amanajás Pena¹

Introdução

A dinâmica complexa do desflorestamento recente em Moju, evoluiu com significativas particularidades. O predomínio da agricultura familiar e das conversões de pequena escala (até 4 ha) com significativa distribuição espacial foram centradas principalmente nas culturas temporárias da mandioca, milho, arroz e feijão e vem enfrentado atualmente céleres mudanças. De um lado, a evolução do desflorestamento tem redirecionado espacialmente as conversões de pequena escala com transferência da mão-de-obra da agricultura familiar para os grandes investimentos no monocultivo, as consequências para a produção agrícola têm refletido na queda das culturas tradicionais e outra forma de trabalhar o recurso terra. De outro, a expansão dos investimentos no monocultivo para as áreas próximas da rede urbana, tem elevado a produção pela intensificação do fator terra e promovido aumento das conversões de ecossistemas e pressionado o meio ambiente.

Nesse sentido, a evolução do desflorestamento recente em Moju promoveu diversas alterações no meio físico pressupondo transformações na paisagem rural com significativas modificações na infraestrutura econômica do meio rural originando contradições nas relações sociais de produção. O processo de intervenção no meio ambiente vem ganhando escala na dinâmica de transformação e modificando espacialmente as relações produtivas afetando desta forma também as estruturas complexas das comunidades em diferentes níveis, que em geral convivem com grandes custos de oportunidade para desmobilizar seus pequenos investimentos, limitados em sua maioria na mobilização do

¹Prof. Adjunto da Universidade do Estado do Pará - UEPA e líder do Grupo de Pesquisa em Modelagem, Ordenamento Territorial e Desenvolvimento Regional - MODER. Atualmente lotado no Centro de Ciências Naturais e Tecnológicas - CCNT, Campus V, e vinculado ao Departamento de Ciências Sociais Aplicadas - DCSA, Trav. Enéias Pinheiro, nº 2626 - Marco, CEP:66095-015. Belém - PA. E-mail: professorheriberto@gmail.com

capital ao fator terra, para convergir suas atividades atuais para outro tipo de atividade que está se implantando pela imposição da dinâmica.

A intensidade das mudanças relacionadas com a dinâmica recente do desflorestamento tem se processado apenas com alterações espaciais diretas e tendenciado principalmente a uma fixação da estrutura produtiva e o seu consequente processo de homogeneização dos espaços produtivos. Nesse sentido, quais são as mudanças nas condições de vida do meio rural que estariam associados direto ou indiretamente com a dinâmica recente do desflorestamento? Existem diferenças espaciais mensuráveis referente aos níveis de renda e acesso a serviços públicos das comunidades rurais? Os avanços na escala das conversões referentes a exploração lideradas por grandes projetos refletiram mudanças na renda e a expansão de infraestrutura para as comunidades onde as mesmas atuam produtivamente? Provisoriamente defende-se que as conversões florestais estabeleceram um cenário de competição pelo uso da terra em favor do monocultivo e não dinamizaram efeitos de melhorias sociais para as comunidades associados a melhoria de renda, acesso a serviços públicos e melhoria de infraestrutura e condições de vida.

Em termos gerais pretende-se analisar espacialmente a relação entre o crescimento das escalas do desflorestamento recente e a melhoria na condição de vida das comunidades rurais no município de Moju. Especificamente, identificar os fatores subjacentes e explicatórios da condição de vida na zona rural considerando a heterogeneidade das comunidades; determinar os índices de condição de vida assim como a estimação dos seus parâmetros espaciais e os analisar os efeitos qualitativos decorrentes das conversões de desflorestamento sobre os componentes sistemáticos.

Além desta introdução este artigo apresenta mais quatro subseções. Na primeira subseção são discutidos os principais resultados e metodologias das referenciais que tratam da condição de vida na zona rural assim como a discussão teórica previa do arcabouço teórico relacionado, em seguida a descrição metodológica passa a ser abordada com o auxílio de modelos que irão descrever a relação funcional subjacente entre as variáveis. Na terceira seção os principais resultados são discutidos e o respectivo alcance metodológico e na última seção as considerações finais são apresentadas e correlacionadas para destacar as contribuições em relação aos referenciais empregadas no artigo.

Revisão da literatura

A intensificação das conversões florestais nos países pobres foi interpretada no passado como ações diretamente associadas a pobreza das populações rurais, o que indica que a busca da transformação da paisagem florestal iria ao encontro da melhoria de renda e, por conseguinte, da condição de vida da população. No entanto, isto seria reduzir a dimensão do problema atual e limitá-la unicamente a poucos agentes, o que distanciaria de uma investigação mais ampla e profunda sobre as relações complexas do desflorestamento e a condição de vida. A ausência de testes estatísticos das variáveis rurais contribuiu para a difusão destas correntes, e recentemente a disponibilidade de informações e de pacotes estatísticos para entender as interações entre os componentes contribuem para uma nova e necessária abordagem exploratória.

As abordagens teóricas esclarecem em dado nível as relações entre as conversões e os reflexos nas condições de vida, porém não estabelecem os links para um entendimento mais amplo e ajustável de como a dinâmica do desflorestamento pode impactar variações nas dimensões que contemplem de forma mais apropriada as relações de bem-estar na zona rural. De acordo com a leitura atual foram identificadas as relações entre as variáveis que cercam o problema central e modelado o esforço teórico de investigação associado. No entanto, os fatores não diretamente observáveis a partir da análise empírica pode ser um modelo teórico apropriado para captar e descrever estruturas de relacionamentos dimensionadas por um conjunto de variáveis que asseguram mudanças nas condições de vida no meio rural.

No modelo teórico identificado pela literatura uma das causas diretas do desflorestamento foi a intensificação das intervenções antrópicas múltiplas e diferenciadas sobre a natureza, esse processo de antropização é a explicação mais antiga de perpetuação da espécie humana controlando o intercâmbio material com a natureza (figura 1).

A transformação da paisagem florestal em atividades produtivas assegura teoricamente o aumento da renda rural e seus desdobramentos sobre as condições de vida, esta medida pelo aumento do consumo médio e da renda média, variáveis que auxiliam de forma indireta as alterações experimentadas pelas comunidades. O indicativo da renda é a variável mais adequada

para dimensionar a condição de vida e o lado esquerdo da Figura-1 resgata um pressuposto macroeconômico que assegura estas condições.

De um lado o aumento das conversões em atividades produtivas implica na maior transformação dos recursos naturais, de tal forma que:

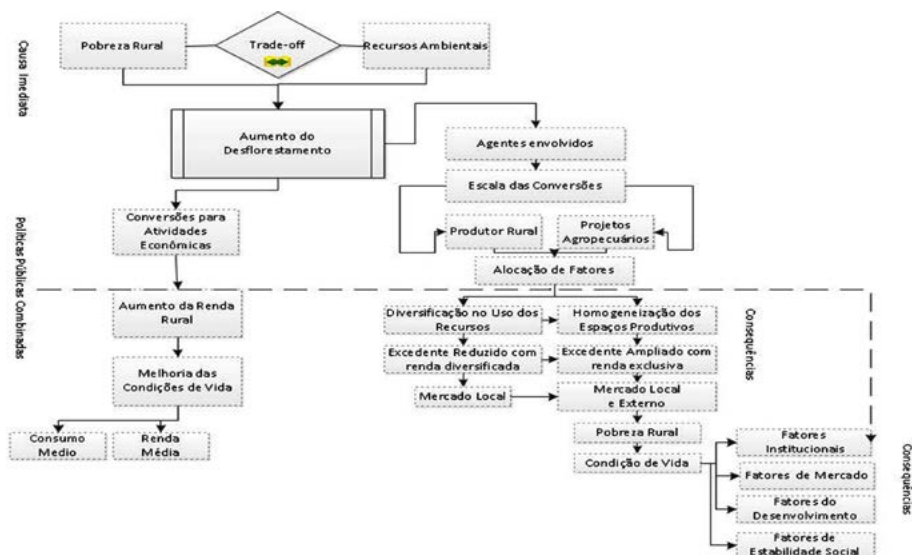
$$Y = f(RN) \quad (1)$$

Em que:

Y – Renda Rural proveniente do crescimento das atividades produtivas; RN - Disponibilidade de Recursos Naturais;

As variações no uso dos recursos elevam o nível de produção, principalmente em atividades intensivas em recursos naturais, e, portanto, o nível agregado de renda da economia. Nas economias rurais o crescimento da produção e renda se explica pela maior utilização dos fatores produtivos, com destaque para as conversões florestais que representam uma forma direta de remuneração e são utilizados como reserva de valor pelas comunidades, a tecnologia é uma variável fixa considerando a acessibilidade e disponibilidade de capital para investimentos, isto esclarece em parte o predomínio de variáveis quantitativas para explicar as condições de vida (figura 1).

Figura 1. Modelo descritivo da relação desflorestamento e variações na condição de vida.



Fonte: Autor (2013).

A condição de aumento do consumo médio nas economias rurais também se relaciona funcionalmente com a renda, ou seja, uma relação estável e diretamente proporcional tal como observado nas condições macroeconômicas da economia nacional (figura 1). Nas condições da produção rural, o fluxo real é praticamente todo integralizado na conversão de fluxo monetário, expandindo o consumo das famílias, que em alguns casos corresponde aos próprios produtores, a taxa de investimento necessário ao aumento da produção em suma é vinculado e dependente das condições e disponibilidade dos recursos naturais. A relação estável está demonstrada abaixo:

$$C - f(Y) \quad (2)$$

Em que: C – Consumo Rural; Y – Renda Agregada Rural.

Como o investimento rural é muito dependente da disponibilidade dos recursos naturais, a parte autônomo dessa categoria, ou seja, aquele investimento programado e planejado pelo produtor rural só se realiza no mercado na possibilidade de transformação da natureza, a parte monetário do investimento em geral é muito escassa na zona rural e depende de apoio do Governo via expansão das políticas de crédito, e ainda exige algumas garantias longe da realidade do produtor, e aqui a parte autônoma é mais importante para o produtor e pode ser demonstrado como:

$$I - f(RN) \quad (3)$$

Em que: I – Investimento Autônomo Rural; RN – Disponibilidade de Recursos Naturais.

Nesse sentido, a condição de vida limita-se teoricamente apenas pelo aspecto quantitativo da variação da renda rural, e a variável consumo é derivada da variação unitária da renda apresentando um elevado coeficiente técnico de propensão marginal a consumir na zona rural, tendo em vista que todos os fluxos monetários são rapidamente convertidos em bens e serviços, dada a elevada dependência pela distância de centros urbanos e condições de infraestrutura.

A interpretação da melhoria das condições de vida associada aos aspectos exclusivamente quantitativos sofre influências bem mais antigas, é possível associar os primeiros pensamentos econômicos ligados ao avanço das grandes navegações e da centralização política das economias, cuja principal objetivo era acumular metais preciosos (ouro e prata), pois isto

deixaria uma nação rica e poderosa dentro da concepção da Política Mercantilista, que vigorou entre 1450 a 1750. Portanto, a renda como indicador adequado para medir a produção nacional, a partir da remuneração dos serviços prestados pelos fatores de produção foi adotado pelos modelos macroeconômicos para modelos rurais (FROYEN, 2005; HALL, 2003; LIEBERMAN, 2003; FISCHER, 1991; RUDIGER, 1991).

Nestas condições a condição de vida como variante exclusivamente quantitativa, poderia ser dado pela expressão abaixo:

$$CV - f(Y) \quad (4)$$

Em que: *CV* – Condição de Vida Rural; *Y* – Renda Agregada Rural;

A expansão das conversões florestais em grandes projetos agropecuários pode promover uma desmobilização do fator terra que aliado a condições de ignorância de mercado, falta de especialização dos produtores, condições de pobreza do trabalhador rural podem o colocar em condições de aceitar qualquer tipo de emprego oferecido, reduzindo ainda mais a sua possibilidade de crescimento pessoal. Nesse sentido, a concepção de condição de vida requer um ajuste, seus determinantes e os fatores limitantes precisam ser ampliados, e seguem na proposição dada pela definição abaixo:

$$CV - f(Fi; Fm; Fd; Fcs) \quad (5)$$

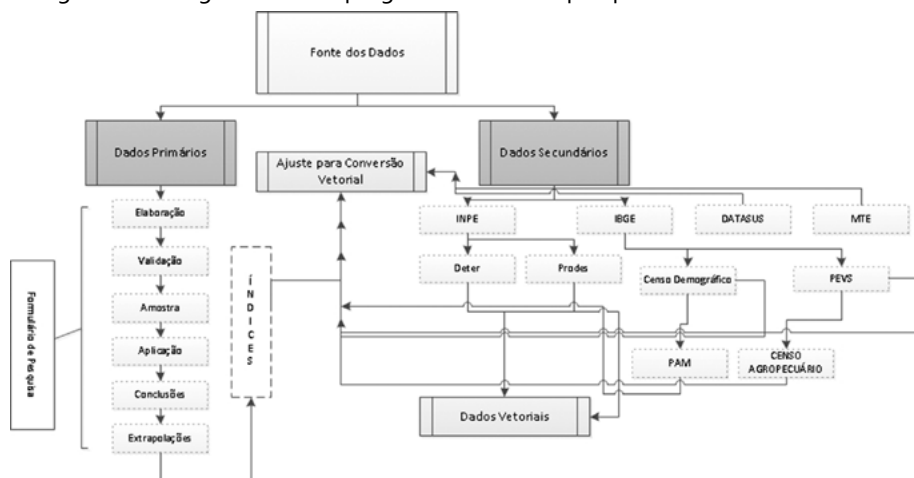
Em que: *CV* – Condição de Vida Rural; *Fi* – Fatores Institucionais; *Fm* – Fatores de Mercado; *Fd* – Fatores de Desenvolvimento; *Fcs* – Fatores de Estabilidade Social.

Métodos

Quanto as fontes utilizadas

Os dados primários compreendem o elo principal entre as afirmações levantadas pelo pesquisador e a identificação de novas estruturas de análise e conteúdo que por ventura aparecem nas respostas dos entrevistados. Isto significa, que desde a elaboração do formulário, passando pela sua validação e novo ajuste em campo, até a definição estatística da amostra, com suas devidas aplicações, conclusões e extrapolações estatísticas e de conteúdo, a pesquisa vai ganhando contorno experimental, o que reforça o conteúdo de uma pesquisa descritiva no limiar da explicativa (figura 2).

Figura 2. Fluxograma do emprego das fontes de pesquisa e natureza dos dados



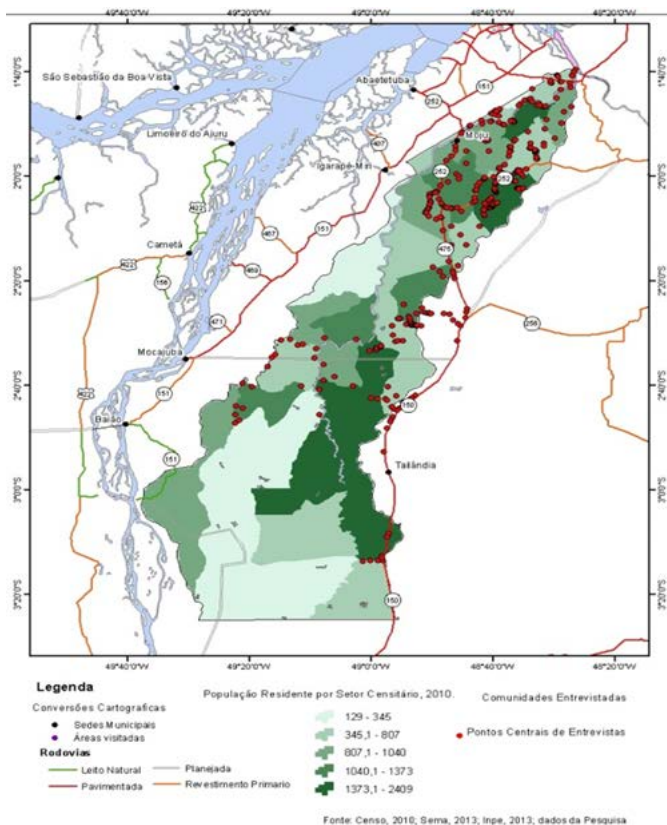
Fonte: Autor (2013).

O componente secundário da base de dados compreende não apenas as fontes com banco de dados estatísticos, mais também a base de referências utilizadas como periódicos nacionais, internacionais, pesquisas, teses e dissertações, entre outras. No aspecto quantitativo, o Instituto Espacial de Pesquisas Espaciais – INPE por meio do projeto de Detecção do Desmatamento em Tempo Real – DETER e do Sistema de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal – PRODES disponibiliza a base de dados em formato vetorial assim como algumas imagens do tipo *Landsat*, *Modis*, e a possibilidades de mapas temáticos sobre a área de estudo.

Área de estudo

O universo da pesquisa de campo foi estabelecido no município de Moju, e de acordo com os dados do IBGE, se localiza na Mesorregião do Nordeste Paraense e Microrregião de Tomé-Açú, apresentando as seguintes coordenadas geográficas, na latitude sul 01°53' 10" e 48°46' 00" de longitude oeste. A zona rural do município, compreende mais de 90% da área total do município, que possui uma fisiografia atual de 9.093,85 Km² de área, pertencendo atualmente a região de integração do Baixo Tocantins (figura 3).

Figura 3. Área de estudo e identificação das comunidades visitadas e entrevistadas pela pesquisa de campo.



Fonte: Autor (2013).

As maiores densidades demográficas encontram-se exatamente entre os limites municipais, onde a disponibilidade de malhas rodoviárias e a locomoção é maior, assim como a infraestrutura de apoio e serviços públicos. A variável densidade na zona rural influenciou na escolha dos trechos para aplicação de questionários, aumentando a coincidência dos pontos de coleta nos limites de cada setor censitário, ao todo foram 122 comunidades entrevistadas com distribuição aleatória e principalmente compreendendo espacialmente as áreas de consolidação do município (figura 3).

Tratamento dos dados e análise multivariada

A aplicação das técnicas de análise multivariada via método dos componentes principais e aplicação do método Varimax de rotação ortogonal dos fatores sendo validada com 24 variáveis, as combinações lineares das variáveis originais foram agrupadas em fatores ou variáveis latentes, sumarizadas em menor quantidade, com a função de explicar a estrutura de correlação da base de dados pesquisada (BEZERRA, 2009). O modelo padronizado e a descrição das hipóteses clássicas de avaliação das estruturas de correlações é apresentado em formato matricial pela seguinte expressão (DILLON; GOLDSTEIN; 1984).

$$\mu_i = \psi_i F + e_i \quad (6)$$

Em que:

$$\mu_i = \begin{bmatrix} \mu_i \\ \mu_{i_2} \\ \dots \\ \mu_{i_n} \end{bmatrix}; \psi_i = \begin{bmatrix} 1 & \psi_{i_1} & \psi_{i_k} \\ 1 & \psi_{i_2} & \psi_{i_k} \\ \dots & \dots & \dots \\ 1 & \psi_{i_n} & \psi_{i_k} \end{bmatrix}; F = \begin{bmatrix} F_0 \\ F_1 \\ \dots \\ F_n \end{bmatrix}; \epsilon = \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \dots \\ e_n \end{bmatrix} \quad (7)$$

Descritas como:

μ_i – é a variável i analisada ou valores observados na pesquisa ou ainda o vetor transposto com dimensão $(n \times k)$, denotado por $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2 \dots \lambda_n)$ a chamada matriz de respostas; ψ_i – é a constante o modelo, às correlações da matriz do tipo $(n \times k)$, das constantes desconhecidas, denominadas de cargas fatorais, sendo fixos seus elementos com variância constante (SANTANA, 2005);

F – é o fator, denotado por $F = (f_1, f_2 \dots f_n)$, sendo $q < p$;

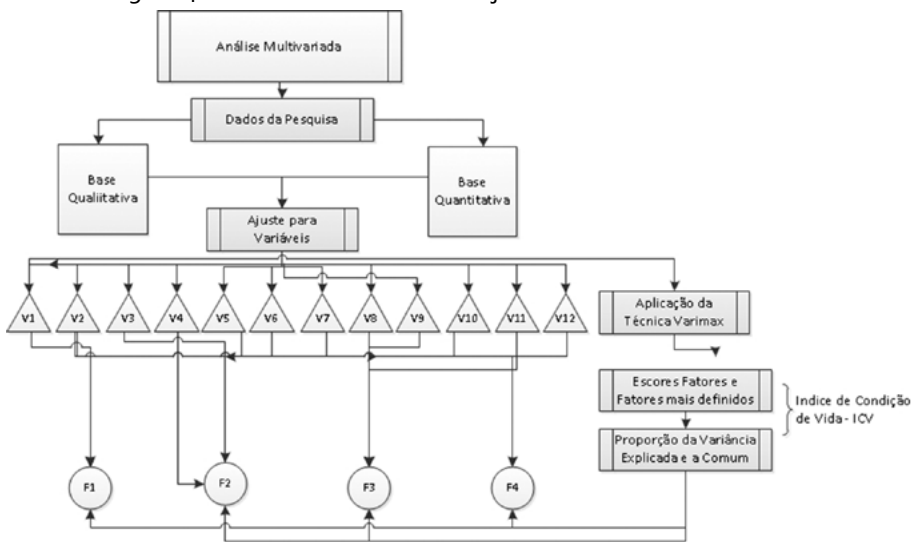
e_i significa o vetor de componentes residuais, denotado por $e = (e_1, e_2 \dots e_n)$ e assume-se a condição satisfatória do Modelo de Regressão Linear Clássico – MRLC com normalidade para o termo de erro e distribuído normal multivariada com média ou valor esperado zero $E(\epsilon) = 0$ e matriz de covariância constante $V(\epsilon) = \sigma^2$ (FUREI, 1993).

Outras hipóteses exigidas são, a não autocorrelação entre os erros $cov(\epsilon_p, \epsilon_h) = 0, \forall (t \neq h)$; não existe colinearidade entre pares das

variáveis explicativas, o que significa não admitir combinação linear exata, e as variáveis independentes são fixas e não correlacionada com o termo de erro (CORRAR, 2009; PAULO, 2009; FILHO, 2009).

Os resultados apresentados fornecem o relacionamento identificado na estrutura de dados da pesquisa, ou seja, a identificação de dimensões de variabilidade comum que podem sugerir fenômenos não observáveis diretamente e que estejam relacionados com a ampliação da discussão dos fatores de medição da condição de vida rural. O reagrupamento em número menor de fatores pode trazer benefícios diretos sobre a representação do conjunto de dados e ampliar a significância estatística do fenômeno (figura 4).

Figura 4. Tratamento dos dados e ajuste da análise multivariada.



Fonte: Autor (2013).

O processo comparativo dos fatores e o poder de contribuição de suas respectivas variáveis integrantes desenham a combinação linear do Índice de Condição de Vida – ICV adaptado devida as suas particularidades, dos trabalhado de Santana (2007). Este autor desenvolveu metodologia para construir um índice de desempenho competitivo para as empresas vinculadas a indústria de polpa de frutas utilizando a proporção

da variância explicada de cada variável latente em relação a variância total, e posteriormente dimensiona-la linearmente para determinar o peso dos escores fatoriais associado a cada variável, a expressão matemática proposta para este fim, depois de algumas adaptações foi a seguinte:

$$ICV_i = \sum_{j=1}^q \left[\frac{\lambda_j}{\sum_j \lambda_j} (FP_{ij}) \right] \quad (8)$$

Em que:

λ = é a variância explicada para cada fator;
 $\sum \lambda$ = corresponde a soma total da variância explicada pelo conjunto dos fatores;

FP = Escore fatorial padronizado;

A padronização dos fatores foi associada aos pontos de coleta de dados, ou seja, correspondem as unidades básicas denominadas de comunidades rurais, na medida em que representam o espaço geográfico que refletem as mudanças nas condições de vida com reflexos comparativos entre as áreas pesquisadas. O critério de padronização utilizou a função crescimento para nivelar as escalas de comparação de 1 a 3, estabelecendo 21 níveis de classes, hierarquizados e classificados com combinações apropriadas para as intensidades de vermelho (*Red*), verde (*Green*) e azul (*Blue*). A expressão correspondente a função crescimento é descrito pela equação:

$$Z = \beta * \sigma^x \quad (9)$$

Em que:

Z = Corresponde a matriz de valores conhecidas, neste caso representada pelos índices de condição de vida estimado anteriormente para cada comunidade;

β = Valores estabelecidos na relação que correspondem a padronização dos índices de condição de vida, identificando o valor mínimo, a média da série e valor máximo da base compreendida;

σ = variáveis em formato de valores a serem definidos, neste caso $[1,2,3]$ para os quais a função fará a previsão exponencial e retornará novos valores para Z .

Resultados e Discussões

Análise fatorial

A Extração de fatores

O critério do autor valor acima de 1,0 foi adotado para seleção dos fatores e do poder de explicação da variância total dos dados pelas variáveis subjacentes, os fatores F1 e F2 apresentam maior poder de explicação, com autovalores de 4,67 e 4,15 respectivamente, os demais fatores apresentam poder de explicação descendente da ordem de 2,42; 1,45 e 1,15 para as variáveis latentes F3, F4 e F5, nesta ordem (tabela 1).

Tabela 1. Matriz de cargas fatoriais rotacionada, autovalor, comunalidades, variância total explicada.

| 1. Variáveis do Modelo | 2. Fatores Latentes | | | | | 3. Comunalidades |
|---|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------|
| | F1* | F2* | F3* | F4* | F5* | |
| Renda Familiar | 0,059 | 0,312 | 0,129 | 0,873 | 0,063 | 0,884 |
| Situação da Renda Familiar | 0,033 | 0,811 | 0,125 | 0,075 | 0,075 | 0,681 |
| Situação da Renda Familiar no mês | -0,034 | 0,708 | 0,086 | 0,204 | -0,056 | 0,555 |
| Situação Financeira Familiar | -0,068 | 0,770 | 0,086 | 0,204 | -0,056 | 0,653 |
| Produção | -0,878 | 0,042 | 0,032 | 0,057 | -0,001 | 0,778 |
| Destino da Produção | 0,869 | -0,084 | -0,047 | 0,020 | -0,003 | 0,765 |
| A Situação da Produção | 0,827 | 0,007 | -0,038 | -0,009 | 0,100 | 0,696 |
| Acesso a Crédito | 0,706 | -0,039 | 0,048 | 0,186 | -0,003 | 0,537 |
| Acesso a Mercados | 0,845 | 0,065 | 0,007 | 0,008 | -0,029 | 0,720 |
| Instituições Públicas | -0,099 | 0,129 | 0,847 | 0,140 | -0,035 | 0,764 |
| Qualidade dos Serviços | 0,009 | 0,113 | 0,943 | 0,125 | -0,048 | 0,919 |
| Serviços Especiais | -0,020 | 0,209 | 0,793 | -0,143 | 0,080 | 0,700 |
| Ameaça de Grandes Projetos | -0,219 | -0,207 | -0,132 | 0,071 | 0,697 | 0,598 |
| Quantidade Oferecida | 0,042 | 0,097 | 0,919 | 0,133 | -0,114 | 0,886 |
| Condição de Vida | 0,050 | 0,714 | 0,030 | 0,116 | 0,052 | 0,530 |
| Oportunidade de Trabalho, Emprego e Renda | 0,043 | 0,585 | 0,127 | -0,054 | 0,412 | 0,533 |
| Alimentação Financeira | -0,051 | 0,699 | 0,156 | 0,016 | -0,125 | 0,532 |
| Produção Futura | 0,774 | 0,056 | -0,015 | 0,050 | -0,104 | 0,616 |
| Desenvolvimento do Dende | 0,144 | 0,205 | -0,006 | 0,113 | 0,769 | 0,666 |
| Renda Total Gasta com Alimentação | 0,106 | 0,190 | 0,094 | 0,884 | 0,122 | 0,853 |
| Auto-valor | 4,675 | 4,158 | 2,426 | 1,450 | 1,158 | 13,866 |
| Variância Explicada | 23,373 | 20,790 | 12,129 | 7,250 | 5,790 | 69,331 |

Legenda:

1. Ajuste do Modelo com 20 Variáveis Empregadas

2. Extração dos Fatores

3. Matriz de Correlação entre os Fatores (Interdependência)

Notas*

F1- Fator um

F2- Fator dois

F3- Fator três

F4- Fator quatro

F5- Fator cinco

Fonte: Autor (2013).

A coluna das comunalidades representa a relação das variáveis com os fatores e com o conjunto dos demais indicadores, isto revela qual a importância da variável analisada para prosseguir como uma variável linearmente correlacionada no modelo de interdependência, variáveis que apresentam valores comuais abaixo de 0,5 devem ser retiradas do modelo como recomenda a literatura, o que não foi necessário na análise para esta base de dados (tabela 1).

A Nomenclatura dos fatores

O primeiro fator F1, denominado de **Mercado**, apresentou o maior poder de explicação da variância total dos dados correspondendo a 23,37% e as variáveis integrantes são: produção; destino da produção; situação da produção; acesso a crédito; acesso a mercados e produção futura. Quase todas as variáveis apresentaram sinal positivo, indicando que no período percebido pelas comunidades ocorreram variações no mesmo sentido com o fator, a exceção ficou por conta da variável produção, que apesar das condições favorável da dimensão mercado, esta apresentou sinal negativo, indicando que entre 2000 a 2010 sua tendência foi de queda na percepção das comunidades rurais, esta variável também apresentou a maior carga fatorial dentro da dimensão analisada (tabela 2).

O fator F2, foi denominado de **Desenvolvimento** e responde por mais de 20% da variância total e apresenta seis variáveis na dimensão, a saber: situação da renda familiar; situação financeira familiar; condição de vida; situação da renda familiar no mês; alimentação financeira e oportunidade de trabalho, emprego e renda, na ordem de peso das cargas fatoriais. A dimensão apresentou sinais positivos, o que indica que influenciam o fator no mesmo sentido, tendo em vista as características similares das percepções sobre renda originado dos questionários (tabela 2).

Tabela 2. Matriz de cargas fatoriais rotacionada, variáveis do modelo e a nomeação de fatores.

| 1. Variáveis do Modelo | 2. Fatores Latentes | | | | |
|---|---------------------|-----------------|---------------|------------------|---------------------|
| | Mercados | Desenvolvimento | Institucional | Condição de Vida | Estabilidade Social |
| Renda Familiar | 0,059 | 0,312 | 0,129 | 0,873 | 0,063 |
| Situação da Renda Familiar | 0,033 | 0,811 | 0,125 | 0,075 | 0,075 |
| Situação da Renda Familiar no mês | -0,034 | 0,708 | 0,086 | 0,204 | -0,056 |
| Situação Financeira Familiar | -0,068 | 0,770 | 0,086 | 0,204 | -0,056 |
| Produção | -0,878 | 0,042 | 0,032 | 0,057 | -0,001 |
| Destino da Produção | 0,869 | -0,084 | -0,047 | 0,020 | -0,003 |
| A Situação da Produção | 0,827 | 0,007 | -0,038 | -0,009 | 0,100 |
| Acesso a Crédito | 0,706 | -0,039 | 0,048 | 0,186 | -0,003 |
| Acesso a Mercados | 0,845 | 0,065 | 0,007 | 0,008 | -0,029 |
| Instituições Públicas | -0,099 | 0,129 | 0,847 | 0,140 | -0,035 |
| Qualidade dos Serviços | 0,009 | 0,113 | 0,943 | 0,125 | -0,048 |
| Serviços Especiais | -0,020 | 0,209 | 0,793 | -0,143 | 0,080 |
| Ameaça de Grandes Projetos | -0,219 | -0,207 | -0,132 | 0,071 | 0,697 |
| Quantidade Oferecida | 0,042 | 0,097 | 0,919 | 0,133 | -0,114 |
| Condição de Vida | 0,050 | 0,714 | 0,030 | 0,116 | 0,052 |
| Oportunidade de Trabalho, Emprego e Renda | 0,043 | 0,585 | 0,127 | -0,054 | 0,412 |
| Alimentação Financeira | -0,051 | 0,699 | 0,136 | 0,016 | -0,125 |
| Produção Futura | 0,774 | 0,056 | -0,015 | 0,050 | -0,104 |
| Desenvolvimento do Dende | 0,144 | 0,205 | -0,006 | 0,113 | 0,769 |
| Renda Total Gasta com Alimentação | 0,106 | 0,190 | 0,094 | 0,884 | 0,122 |
| Auto-valor | 4,675 | 4,158 | 2,426 | 1,450 | 1,158 |
| Variância Explicada | 23,373 | 20,790 | 12,129 | 7,250 | 5,790 |

Legenda:

1. Ajuste do Modelo com 20 Variáveis Empregadas

2. Extração dos Fatores

Fonte: Autor (2013).

O fator F3, responde por 12,12% da variância total e foi nomeado como **Institucional**, porque reúne as variáveis: instituições públicas resumindo a oferta de serviços públicos para as comunidades rurais de forma regular, ou em campanhas e ainda projetos itinerantes; a qualidade dos serviços prestados e presença de serviços especiais nas comunidades, o sinal das variáveis foram todos positivos indicando influência de mesmo sentido no fator. Na análise de interdependência a qualidade dos serviços apresentou maior carga fatorial, seguido da atuação do governo por meio da presença das instituições públicas na zona rural, e os serviços especiais de saúde apresentou a menor carga fatorial (0,793) dentro da dimensão analisada (tabela 2).

O fator F4, foi denominado de **Condição de Vida**, explica 7,25% da variância total e apresenta nas dimensões as variáveis: renda familiar mensal e a renda total para satisfação ótima com gastos com alimentação ao mês, as cargas fatoriais são respectivamente 0,873 e 0,884.

Por último o fator F5, denominado de **Estabilidade Social** explica 5,79% da variância total e contempla na sua dimensão as variáveis: ameaça de grandes projetos, que corresponde aos riscos associados ao avanço dos projetos agropecuários sobre os pequenos estabelecimentos rurais, sobre a produção familiar e pressão sobre venda de áreas; desenvolvimento do dendê, que representa as mudanças nas condições de vida rural associadas a expansão da atividade especificamente.

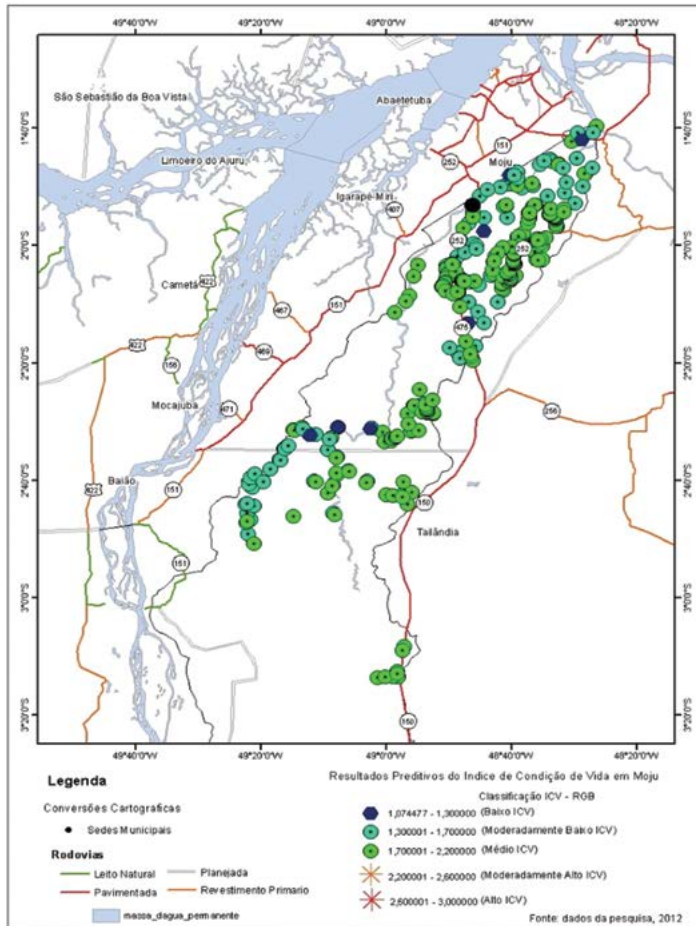
O Índice de Condição de Vida

A avaliação da condição de vida rural foi comparada a partir do cálculo do ICV descrito na seção metodologia, as cargas fatoriais padronizadas das cinco dimensões subjacentes foram transformadas em coeficientes técnicos da função crescimento e classificadas em 21 níveis de classe, com as seguintes denominações: ICV Baixo; ICV Moderadamente Baixo; ICV Médio; ICV Moderadamente Alto e ICV Alto. A dimensão ampliada do ICV, resultou depois da análise de interdependência, numa combinação de cinco fatores latentes que apresentaram associação estatisticamente significativas, ficando a equação da condição de vida, descrita da seguinte forma:

$$ICV_t = 3,114_{f_1} + 4,228_{f_2} + 2,58_{f_3} + 1,757_{f_4} + 1,465_{f_5} + e_t \quad (10)$$

Onde o ICV_t foi determinado pelos escores fatoriais das variáveis pertencentes a cada uma das cinco dimensões latentes originadas na AF, ajustando os 403 casos da base de dados com os pesos referentes a cada fator, agora devidamente espacializado. O prosseguimento incluiu a plotagem de um mapa temático preditivo do ICV_t e a variabilidade espacial dele decorrente foram apresentados considerando o sistema RGB de cores, estes resultados submetendo o ICV_t são apresentado no temático a seguir.

Figura 5. Índice de Condição de Vida preditivo na zona rural e classificação comparativa segundo sistema RGB de cores.



Fonte: Autor (2013).

O objetivo do mapa preditivo é oferecer com base nos ICV_t determinados para os 403 casos informados, algum prognóstico da variabilidade espacial no tempo ($t+1$), levando em consideração o efeito de entorno do índice. Na escala estimada apenas três das cinco classes hierarquizadas foram identificadas, com notável padrão espacial de classificação médio do ICV_p , que caracterizou 72,70% dos casos entrevistados em mais de 70 comunidades pesquisadas (figura 5).

Isto significa que o melhor desempenho do índice foi identificado em 293 casos, apresentando concentração espacial ao norte do município, correspondendo as áreas de colonização antiga, e que por isso apontadas como zona de consolidação de atividades produtivas pelo zoneamento da banda leste do estado do Pará. A concentração espacial do melhor ICV_t está associado a proximidade relativa da sede do município, maior disponibilidade de vias estaduais, maior densidade populacional e a consolidação de comunidades antigas e que dispõem de maior infraestrutura de serviços do governo, entre as quais pode-se citar as comunidades de Castanhanda, Marborges, Vila Nova e Bethania (figura 5).

Os índices de condição de vida considerados baixos e moderadamente baixo responderam juntos por mais de $\frac{1}{4}$ dos casos entrevistados, somando 110 observações, sendo 11 casos para níveis de classe baixo e 99 casos para os índices moderadamente baixos. A distribuição geográfica do ICV_t apresenta também concentração no extremo norte e algum grau de concentração mais a oeste de Moju, as classes de moderadamente alto ICV_t e alto ICV_t , não foram identificadas o que revela que no período de 2000 a 2010, os aspectos positivos das mudanças sobre as condições de vida rural em Moju foram no máximo medianos, isto inclui também a análise das conversões florestais e ampliação das atividades produtivas rurais (figura 5).

A melhoria das condições de vida na zona rural não depende de um único fator, e isto foi retratado pelo modelo de análise fatorial aplicado, e a interação entre os componentes e entre os fatores é de entendimento mais complexo. Diferente de outras regiões onde a potencialidade social e institucional é visivelmente diferenciado (nível de escolaridade; capacidade técnica; presença efetiva do governo e acesso a serviços diversos), existe uma maior sensibilidade da melhoria do bem estar social atrelado as dimensões de mercado para citar um exemplo, enquanto que os ICV_t na zona rural do Moju não apresentam tal sensibilidade e respondem de maneira diferenciada espacialmente, portanto não é uma condição suficiente para a melhoria das condições de vida melhorar unica-

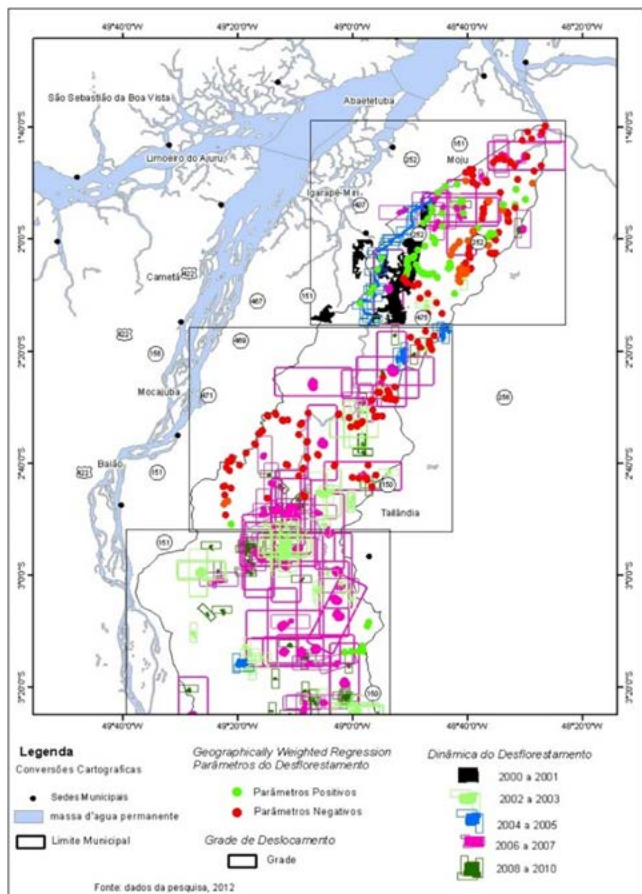
mente as dimensões de mercado, e mesmo que todas as dimensões apresentem melhora, ainda assim, a melhoria dos índices dependerão das interações entre os fatores.

A Dinâmica do Desflorestamento e o ICV_t

Quanto a escala do desflorestamento, as conversões entre 50 e 500 ha, bem acima da dinâmica do pequeno produtor, foram plotadas para o período de 2000 a 2010 com o objetivo de identificar se a geografia das grandes conversões coincide com mudanças positivas nas condições de vida rural. Em cores diferenciadas foi apresentado todo o período de forma segmentado, em intervalos menores, para estabelecer comparativo de análise, o primeiro período ocorreu forte concentração das conversões e entre 2002 e 2003 já foi possível identificar um deslocamento no sentido norte-sul do desflorestamento (figura 6).

Os quadrantes refletem três momentos dessa dinâmica, o quadrante superior caracteriza dois períodos de conversão pela localização dos polígonos, o inicial de 2000 a 2001, e posteriormente os desflorestamentos entre 2004 e 2005 com escalas acima de 300 ha. O quadrante superior também localiza as comunidades onde as conversões apresentaram parâmetros positivos, indicando que a existia influência de mesmo sentido na melhoria das condições de vida rural no Moju, isto explica 148 casos ou famílias entrevistadas o que equivale a 36,72% da amostra (figura 6).

Figura 6. Coeficientes espaciais estimados da variável independente (desflorestamento), e a análise da dinâmica do desflorestamento em Moju.



Fonte: Autor (2013).

Identificou-se que a partir do quadrante mediano ocorre concentração geográfica das conversões do período de 2002 a 2003, e posteriormente 2006 a 2007, indicando estas, como novas áreas de expansão das conversões produtivas. A maior disponibilidade de recursos florestais que caracterizam esse espaço físico e o difícil acesso para a fiscalização mobilizam os agentes econômicos nesta direção, os limites fronteiriços com o município de Tailândia, Mocajuba e Baião,

também explicam o aumento da acessibilidade ao recurso florestal, principalmente porque mesmo habilitado para exercer fiscalização ambiental, de acordo com a Lei Complementar 140, a distância da sede e o tamanho geográfico do município dificultam o exercício pleno da atividade (figura 6).

A abertura de estradas endógenas (ilegais) e o deslocamento populacional caracterizado pelo surgimento de várias comunidades com formação há menos de 20 anos, entre as quais (Bom Jesus, Pires, Terra Quebrada, Vale do Cetim, Xiteua), indicam que a conversão de maior escala tem grande poder atrativo, no entanto, não refletiram melhorias nas condições de vida para aquela região. Os parâmetros espaciais estimados foram todos significativos a 5% de probabilidade e o sinal está de acordo com o esperado teoricamente, indicando que as conversões em média contribuíram para diminuir o ICV_t .

O terceiro quadrante permite concluir que a concentração geográfica do grande desflorestamento se deslocou para esta área, localizada ao sul do município, confirmando também o deslocamento dos agentes econômicos nesta direção e de novas mobilizações produtivas. Portanto, apenas 36,72% dos casos estimados apresentaram relação positiva entre desflorestamento e o ICV_p , e a grande maioria 63,8% dos casos estimados pelo parâmetro apresentaram sinal contrário, e somado a análise do temático que o deslocamento do grande desflorestamento não contribuiu para melhorar a condição de vida, ou seja, nas áreas para onde o desflorestamento se direcionou na elevada escala apresentada, não ocorreu melhoria nas condições de vida.

Considerações finais

Os efeitos sobre as condições de vida no meio rural de Moju não se alteraram unicamente pela variável renda, ainda que o estudo tenha ressaltado a sua importância como dimensão subjacente, que aliada a significativa percepção das comunidades atribuída aos aspectos quantitativos desta variável, foi possível demonstrar que outros fatores concomitantemente explicaram a partir das correlações e de estruturas de interdependências, relações teóricas novas e com maior poder de resposta para a variância total dos dados, entre os quais: o Fator de Mercado, o Fator de Desenvolvimento, o Fator Institucional, o Fator Condições de Vida e o Fator Estabilidade Social apresentaram composições de relacionamentos identificadas como os principais vetores das mudanças na condição de vida.

As interações observadas entre o nível de produção local dos produtores rurais, o destino dessa produção, a real garantia de mercados, as expectativas relacionadas às condições de produção futura, a disponibilidade e o acesso a créditos inclusive com linhas específicas são variáveis que historicamente avaliadas explicaram a maior parcela da variância da estrutura dos dados e revelaram a combinação linear do que realmente é importante na concepção dos produtores rurais oferecendo os elementos que devem ser monitorados enquanto políticas públicas para estabelecer condições concretas de melhoria das condições de vida das comunidades rurais de Moju.

O ambiente econômico onde predomina a ineficiência produtiva, subemprego de recursos e elevado desperdício ambientais, combinados com reduzida especialização da mão-de-obra e elevadas falhas de mercado (produtos, fatores e institucionais), contribuiu para ressaltar a pobreza rural e dificultar o sucesso de pequenos investimentos sem o auxílio do poder público, o que significa que nestas áreas, as mudanças nas condições de vida só terão curso de melhoria quando casadas obrigatoriamente com ações do poder público, pois a pequena produção que caracteriza as comunidades da região estudada possui limitação inclusive de mobilidade para outros empregos rurais, impedidos de financiar seu traslado ou de converter seu pequeno patrimônio (terra) em recursos financeiros.

Os relacionamentos identificados e aqui discutidos descrevem também uma correlação entre as dimensões fatoriais, que permitem algumas generalizações devidas, no entanto as especificidades detectadas na zona

rural de Moju nos permitem analisar as interações a partir de suas particularidades. As comunidades analisadas diferem quanto ao desenvolvimento dos fatores, e quando associadas as condições de vida refletem um quadro comparativo mais apropriado para análise, isto significa que as diferenças presentes entre o índice de condição de vida das comunidades devem-se aos níveis distintos das outras dimensões observadas como os Fatores Institucionais, Condição de Vida e Estabilidade Social.

Os padrões espaciais fornecidos pelos estimadores asseguram a presença de autocorreção espacial entre as variáveis condição de vida e desflorestamento, com clara predomínio de associações negativas, o que reflete que a retirada de floresta ao contrário de originar um ciclo de melhorias de caráter virtuoso, pode na ausência de articulações intermunicipais e a consolidação de políticas públicas territoriais contribuiu para a piora nas condições de bens estar. A escala desta conversão pode influenciar a mudanças nas relações sociais de produção e no uso da terra, estabelecendo desapropriações indevidas e gerar instabilidade social alimentando um ciclo vicioso, com o teríamos: o de aumento do desflorestamento, a menor diversidade produtiva, a homogeneização de espaços produtivos, a concentração fundiária e produtiva, a piora nas condições de vida, o aumento da pobreza e retorno inicial ao ciclo de desflorestamento.

Os benefícios sociais do desflorestamento no modelo das grandes conversões associadas ao monocultivo, com práticas desleais de apropriação da terra e pressão sobre as comunidades rurais, tem causado instabilidade social, surgimento em algumas comunidades e agravamento em outras dos problemas sociais (roubos, assassinatos, entorpecentes, assaltos, prostituição, entre outros), que pesam negativamente na percepção de melhorias para as comunidades.

Portanto, as conversões florestais estão funcionando na lógica da desapropriação da produção familiar rural, na concentração fundiária e de rendimentos, nos elevados investimentos e até de natureza estrangeira (Chinês, Inglês), no financiamento da expansão do cultivo do dendê na região e nas áreas de pequena produção agrícola trabalhando o convencimento social de um negócio lucrativo, duradouro e sustentável, e principalmente na imagem externa de uma política associada de reflorestamento de áreas alteradas da zona rural.

Referências

- ANGELSEN, A; KAIMOWITZ, D. **Rethinking the causes of deforestation: lessons from economic models.** World Bank, Research Observer, v. 14, n. 1, p. 73-98, 1999.
- BEZERRA, F. A. **Análise Fatorial.** In: CORRAR, L. J; PAULO, E; FILHO, J. M. D (Orgs). **Análise Multivariada: para os cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia.** São Paulo: Atlas, 2009. p. 73-130.
- CORRAR, L. J; PAULO, E; FILHO, J. M. D (Orgs). **Análise Multivariada: para os cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia.** São Paulo: Atlas, 2009. 541p.
- CULAS, R. J. **Deforestation and the environmental Kuznets curve: An institutional perspective.** Ecological Economics, vol. 61, pp 429-437, 2007.
- DILLON, W. R.; GOLDSTEIN, M. **Multivariate analysis: methods and applications.** New York: John Wiley & Sons, 1984. FROYEN, R. **Macroeconomics.** Tradução de Esther E. H. Herskovitz, Cecilia C. Bartalotti; **revisão técnica de Roland Veras Saldanha Jr; 2ªed.,** São Paulo: Saraiva, 2005.
- FUREY, a. M; KOWALSKI, C. J; SCHNEIDERMAN, E. D; WILLIS, S. M. **A Pc Program To Aid In The Choice Of The Design Matrix In Multiple Linear Regression.** Int J Biomed comput, v. 33, p. 1-23, 1993.
- GARCIA, A. J; JANVRY, A; SADOULET, E. **A Tale of Two Communities: Explaining Deforestation in Mexico.** World Development, v. 33, n. 2, p. 219-235, 2005.
- JUN, T; XIA, Z. G. **Examining spatially varying relationships between land use and water quality using geographically weighted regression I: Model design and evaluation.** Science of the Environment, v. 407, p. 358-378, 2008.
- OLLIVIER, HÉLÈNE. **Growth, deforestation and the efficiency of the REDD mechanism.** Journal of Environmental Economics and Management, v. 64, p. 312-327, 2012.

PETURSSON, J. G; VEDELD, P; SASSEN, M. **An Institutional analysis of deforestation processes in protected areas: the cases of the transboundary Mt. Elgon, Uganda e Kenya.** *Forestry Policy and Economics*, v. 26, p. 22-33, 2013.

PFAFF, A; KERR, S; LIPPER, L; CAVATASSI, R; DAVIS, B; HENDY, J; AZOFEIFA, A. S. **Will buying tropical forest carbon benefit the poor? Evidence from Costa Rica.** *Land Use Policy*, v. 24, p. 600-610, 2007.

RUDIGER, D; FICHER, S. *Macroeconomia*. 10^a ed.; São Paulo: Makron Books & McGraw Hill, 1991.

SANTANA, A. C. **Elementos de Economia, Agronegócio e Desenvolvimento Local.** Belém: GTZ;TUD: UFRA, 2005. (Série Acadêmica).

SUNDING, D.L; SWOBODA, A. M. **Hedonic analysis with locally weighted regression: An application to the shadow cost of housing regulation in Southern California.** *Regional Science and Urban Economics*, v. 40, p. 550-573, 2010.

