

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 - SIBIUPEPA

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, socioeconômica 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

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 açaizeiro, 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; GUERENSTEIN; 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*. **Environmental 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 Nº 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 Nº 22/2017. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=342526>>. Acesso em: 14. fev 2018.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 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.