UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
CURSO DE ZOOTECNIA

MARIA DA CONCEIÇÃO PARENTE

ATIVIDADES DE MANEJO DESENVOLVIDAS EM UM CRIATÓRIO CONSERVACIONISTA DE ABELHAS SEM FERRÃO

FORTALEZA
2017

MARIA DA CONCEIÇÃO PARENTE

ATIVIDADES DE MANEJO DESENVOLVIDAS EM UM CRIATÓRIO CONSERVACIONISTA DE ABELHAS SEM FERRÃO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. PhD Breno Magalhães Freitas.

FORTALEZA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P252a Parente, Maria da Conceição.
Atividades de manejo desenvolvidas em um criatório conservacionista de abelhas sem ferrão / Maria da Conceição Parente. – 2017.
48 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Zootecnia, Fortaleza, 2017.
Orientação: Prof. Dr. Breno Magalhães Freitas.
Coorientação: Profa. Ma. Epifânia Emanuela de Macêdo Rocha.

1. Abelhas sem ferrão. 2. Meliponicultura. 3. Preservação ambiental. I. Título.

CDD 636.08

MARIA DA CONCEIÇÃO PARENTE

ATIVIDADES DE MANEJO DESENVOLVIDAS EM UM CRIATÓRIO CONSERVACIONISTA DE ABELHAS SEM FERRÃO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Aprovada em: 14 / 12 / 2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof. PhD Breno Magalhães Freitas (Orientador pedagógico)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

M.Sc. Epifânia Emanuela de Macêdo Rocha (Orientadora técnica)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Pedro Henrique Watanabe (Conselheiro)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Aos meus pais, Angela Maria e Antônio Ildácio.

Aos meus avós, Maria da Conceição e Francisco das Chagas.

Aos meus tios, Marta Maria e Nacélio Frederico.

Ao meu irmão, Júnior.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Angela Maria e Antônio Ildácio, primeiramente, pela minha existência, pelo amor e apoio incondicionais nos momentos mais cruciais da minha vida (até agora), por tentarem me assegurar de que tudo iria dar certo nos momentos mais difíceis que enfrentei e, por último, mas não menos importante, por sempre me incentivarem na escolha profissional que fiz, me apoiando no caminho que tenho trilhado junto à Zootecnia e às abelhas.

Aos meus avós, Maria da Conceição e Francisco das Chagas (In memoriam), pelos inúmeros e valiosos conselhos dados a mim, além de compartilharem suas histórias de vida, mostrando o quão belo é envelhecer e o quanto isso dignifica a alma. Espero poder passar pela vida e ter tanto para transmitir ao próximo quanto eles.

Aos meus tios, Marta Maria e Nacélio Frederico, por serem tão presentes em minha vida, desde o início dela. O apoio em minhas escolhas pessoais, profissionais e em meus momentos de angústia foi e continua sendo essencial. Agradeço também pelas broncas, que, embora em algumas vezes eu me chateie momentaneamente, ou não compreenda no primeiro momento, ao mesmo tempo eu sei que são para o meu crescimento.

Ao meu irmão, Júnior Parente, por esse elo que nos une nessa vida, por ser meu irmão mais velho, com quem eu compartilhei vários momentos bons (e outros nem tanto) e pude aconselhar da melhor forma possível. Desejo que ele sempre encontre forças para se reerguer e se tornar uma pessoa cada vez melhor.

À Universidade Federal do Ceará, pelo aporte institucional e pelas inúmeras oportunidades ímpares oferecidas a mim, que, dentre estas, a que eu considero de mais valiosa importância foi a de poder cursar a graduação em Zootecnia.

À coordenadora do curso de Zootecnia, Andréa Pereira Pinto, e ao seu secretário, José Clécio Bezerra, por sempre terem sido presentes e disponibilizado de seu tempo para dar suporte a mim e aos demais graduandos.

A todos os professores que tive durante a graduação, em especial ao Breno Magalhães Freitas, não só pelos ensinamentos na disciplina de Apicultura, mas também pela confiança, orientação em meus projetos de pesquisa e pelo estímulo frente à ciência, que é um universo vasto a ser explorado.

Ao Grupo de Pesquisas com Abelhas (GPA) e ao Laboratório de Abelhas da UFC, que me incentivaram a adentrar e continuar no universo fascinante das abelhas. Sou também eternamente grata às pessoas incríveis que conheci no grupo e que me ajudaram e me fizeram sentir como se estivesse em casa: Cláudio Caetano, Fábio Sampaio, Hiara Marques, Anderson Vieira, Camila Queiroz, Alípio Pacheco, Artur Bruno, Felipe Lima, Jameson Guedes, Diego Lourenço, Marcos Venâncio, Leonardo Gurgel, Arianne Moreira, Ângela Gomes, Isac Bomfim, Mikail Olinda, Nayanny Fernandes, Elton Melo, profa. Cláudia Inês da Silva, prof. Deoclécio Paulino, Sr. Francisco Carneiro e Sr. Hélio Lima. Quero oferecer agradecimento especial à Epifânia Rocha, à Gercy Soares, ao David Nogueira e ao Jânio Felix, por todos os conselhos valiosos e por toda a ajuda, essenciais tanto na ciência quanto na vida.

Aos grupos de estudos dos quais fiz parte durante a graduação, CAAp (Centro de Atividades Apícolas) e NEASPet (Núcleo de Estudos em Animais Selvagens e Pets), pelo aprendizado compartilhado e pela convivência em grupo.

Aos amigos que conheci ao longo da graduação, com os quais tive o prazer de dividir vários momentos: Francisco Gerson, Daniel Martin, Carla Vitória, Alexandre Almeida, Nathália Gurgel, Dinna Freitas, Agaciane Rodrigues, Amanda Cavalcante, Evilanny Silva, Juliana Oliveira, Rebeka Magalhães, Breno Monteiro, Gadiel Siebra, Daniele Freitas, Ívna Coutinho, Fernando Sousa, Alysson Bruno, Jales Freire, Paloma Luz, Nathali Lima, dentre tantas outras pessoas maravilhosas que passaram pelo meu caminho.

Ao André Alves e Lucas Batista, que considero mais do que amigos, e sim seres de luz em minha vida na universidade e fora dela. Agradeço pelo companheirismo incansável, pela reciprocidade (estando nós perto ou longe uns dos outros), pela empatia e por todos os momentos que vivenciamos juntos, dos quais sempre tentamos tirar algum aprendizado e ver o lado bom. Nesse mundo onde as amizades verdadeiras são tão raras, eles fazem parte da exceção. Sem dúvida, eu os amo muito e os quero sempre por perto.

À Ana Carolina Paulino e Janaely Silva, pela amizade verdadeira e sem máscaras, onde sempre podemos ser nós mesmas. Cada momento com elas foi de grande aprendizado. Obrigada pelo companheirismo nos momentos de alegria e de aflição, pelos conselhos valiosos e por serem as amigas que mais amo e estão sempre ao meu lado.

Ao proprietário do Meliponário São Francisco, Francisco Ximenes Braga, pelo acolhimento, paciência, humildade, sabedoria e generosidade ao dividir seus conhecimentos, bem como por sua receptividade frente ao aprendizado que eu pude transmitir. A convivência reforçou em mim o desejo de lutar pela preservação das abelhas e me sinto muito honrada pela oportunidade que tive.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de iniciação científica concedida durante a graduação.

"Nenhuma abundância de recursos resiste ao impacto de uma exploração sem retorno."

Paulo Nogueira-Neto

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo relatar as atividades conduzidas em um criatório conservacionista de abelhas sem ferrão. O referido estágio foi realizado no sítio Meliponário São Francisco, situado no município de Aquiraz, Ceará, Brasil. Em um primeiro momento, houve uma etapa de observação, onde foi possível conhecer as instalações, bem como as atividades desenvolvidas no local, que consistiam no manejo alimentar das abelhas, divisão e multiplicação das colônias, transferência de ninhos, limpeza e pintura das caixas, identificação de colônias e colheita de mel. Posteriormente, foram realizados os manejos diários sob a supervisão do meliponicultor e também proprietário do sítio, Francisco Ximenes Braga, e com a orientação da zootecnista Epifânia Rocha. Acompanhar essa rotina de manejo e poder realizar as atividades juntamente a esses profissionais proporcionou a mim não só um contato maior com o ambiente onde essas abelhas podem ser racionalmente criadas, como também maximizar meus conhecimentos e aliá-los a práticas de preservação desses seres, que já possuem algumas de suas espécies ameaçadas de extinção.

Palavras-chave: Abelhas sem ferrão. Meliponicultura. Preservação ambiental.

ABSTRACT

The present study aims to report the activities were carried out in a conservationist creation of stingless bees. This internship was carried out on the site Meliponário São Francisco, located at the county of Aquiraz, Ceará, Brazil. Initially, there was an observation phase, where it was possible to know the facilities, as well as the activities developed at the site, which consisted of bee feeding, division and multiplication of the colonies, nest transfer, painting of boxes, identify colonies and honey harvest. Later, the daily managements were carried out under the supervision of the beekeeper and also owner of the site, Francisco Ximenes Braga, and with the guidance of the animal scientist Epifânia Emanuela Rocha. Accompanying this management routine and being able to carry out the activities together with these professionals has given to me not only greater contact with the environment where these bees can be rationally created, but also to maximize my knowledge and to associate them with the practices of preservation of these beings, which already have some of their endangered species.

Keywords: Stingless bees. Meliponiculture. Environmental preservation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Placa de identificação da entrada do meliponário São Francisco, em Aquiraz, Ceará 14

Figura 2 - Vistas laterais de dois meliponários da propriedade. (A) Detalhe da estrutura de madeira utilizada como suporte para as colônias de canudo (*Scaptotrigona* sp.); (B) Destaque para a colocação de telha na lateral, para evitar a incidência direta do sol nas colônias de jandaíra (*M. subnitida*)..... 21

Figura 3 - Vista lateral do beiral do telhado de um dos meliponários..... 22

Figura 4 - Detalhe das acácias plantadas em série nas partes frontal e lateral de um dos meliponários, respectivamente 23

Figura 5 - Observação do manejo realizado pelo meliponicultor. (A) Estagiário acompanhando a alimentação das abelhas tiúba (*M. fasciculata*); (B) Estagiário acompanhando uma revisão de colônias da abelha canudo (*Scaptotrigona* sp.) 25

Figura 6 - Algumas etapas da preparação do xarope. (A) Pasta à base de mel, pólen e própolis; (B) Dissolução dos ingredientes com água; (C) Xarope pronto para ser ofertado às abelhas..... 26

Figura 7 - Sistema de alimentação interna, no qual o xarope está sendo ofertado às abelhas tiúba (*M. fasciculata*)..... 27

Figura 8 - Sistema de alimentação externa. (A) Meliponicultor despejando o xarope sobre um dos alimentadores de cimento; (B) Agrupamento feito pelas várias espécies de abelhas sobre o alimentador, após a colocação do xarope 28

Figura 9 - Doação de disco de cria para uma colônia fraca de uruçu amarela (*Melipona* sp.) 29

Figura 10 - Etapas do método de divisão com perturbação mínima, que consiste no encaixe de um módulo de divisão superior na metade inferior do ninho. (A) Módulo de divisão superior, ou "alça"; (B) Colocação da alça sobre a parte inferior do ninho; (C) Após o encaixe, o alimentador é posto e abastecido com xarope; (D) Detalhe após a divisão, onde é possível observar que o ninho ganhou mais espaço para a construção de novos discos de cria.....30

Figura 11 - Etapas da abertura de um ninho natural de canudo (*Scaptotrigona* sp.). (A) Meliponicultor retirando o tronco do meliponário; (B) Início da abertura de

uma fenda no tronco, com o auxílio do formão; (C) Abertura das duas partes do tronco; (D) Detalhe do ninho no interior do tronco; (E) Transferência de discos de cria para a caixa racional; (F) Transferência de potes de alimento para a caixa racional 31
Figura 12 - Raspagem de batume feita em um dos compartimentos de uma caixa racional.....32
Figura 13 - Pintura da parte frontal das caixas racionais de jandaíra (*M. subnitida*)..... 33
Figura 14 - Tipos de identificação. (A) Identificação do ninho (o "A" é referente ao bloco o qual a caixa pertence e o "9" é a numeração da caixa); (B) – Identificação de um dos blocos no meliponário das abelhas jandaíra (Bloco "L")..... 34
Figura 15 - Etiqueta com informações sobre o manejo, colada em uma das caixas 34
Figura 16 - Sugador elétrico utilizado para extrair o mel de abelhas sem ferrão..... 35
Figura 17 - Etapas da colheita de mel de jandaíra (*M. subnitida*). (A) Mangueira do sugador nos orifícios dos potes, realizando a extração do mel; (B) Copo repleto de mel, após o término da colheita; (C) Envase do mel 36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12

2 DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO 13

3 ASPECTOS SOBRE OS MELIPONÍNEOS E SEU MODO DE CRIAÇÃO . 14

3.1. Distribuição e características gerais dos meliponíneos 14

3.2. Breve histórico sobre a meliponicultura no Brasil e no mundo 16

3.3. Os meliponíneos como polinizadores 17

3.4. Causas e efeitos do declínio das populações de meliponíneos 18

3.5. A meliponicultura como estratégia para a sustentabilidade 19

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 20

4.1. Primeira etapa: reconhecimento da área e observação das atividades realizadas pelo meliponicultor 20

4.1.1. Instalação e localização dos meliponários 21

4.1.2. Contato com as espécies de abelhas sem ferrão do criatório 23

4.1.3. Observação das atividades desenvolvidas pelo meliponicultor 24

4.2. Segunda etapa: execução das atividades no meliponário 25

4.2.1. Fortalecimento das colônias: o manejo alimentar 25

4.2.2. Divisão e multiplicação das colônias 28

4.2.3. Resgate e transferência de ninhos 30

4.2.4. Limpeza e pintura das caixas racionais 32

4.2.5. Limpeza e pintura das caixas racionais 33

4.2.6. Colheita de mel 35

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 37

6 REFERÊNCIAS 38

1 INTRODUÇÃO

Os meliponíneos (Hymenoptera: Apidae: Meliponini), também denominados de abelhas sem ferrão, constituem um grupo de abelhas essencialmente tropical, com mais de 500 espécies descritas (MICHENER, 2013). O conhecimento sobre as abelhas sem ferrão e a meliponicultura no continente americano é bastante antigo, quando comparado às atividades envolvendo as abelhas *Apis mellifera*. Grande parte do entendimento adicional acumulado pela população nativa foi assimilada aos poucos por diferentes sociedades pós-colonização, o que tornou a domesticação das abelhas sem ferrão uma tradição popular muito difundida, principalmente, nas regiões norte e nordeste do Brasil (VILLAS-BÔAS, 2012).

Muitas espécies de abelhas sem ferrão têm sido consideradas como bons polinizadores, devido ao fato de estas poderem ser facilmente mantidas em colmeias, terem um alto número de campeiras por colônia e apresentarem baixa agressividade (ROUBIK, 1995; HEARD, 1999, VENTURIERI et al., 2012). Apesar de tais fatores, a utilização de abelhas nativas na polinização ainda é pouco explorada mundialmente, ou até mesmo deixada de lado (FREITAS; IMPERATRIZ-FONSECA, 2005). Estudos recentes têm mostrado que essas abelhas possuem maior eficiência em serviços de polinização, demonstrando correlação positiva com o aumento da disseminação dos frutos, quando são comparadas às abelhas do gênero *Apis*, uma vez que estas têm se mostrado em posição complementar à polinização de culturas agrícolas, onde ocorre a introdução de ambas as espécies de polinizadores (GARIBALDI et al., 2013).

Existem várias espécies nativas de abelhas sem ferrão produtoras de mel, concentradas nas regiões Norte e Nordeste do Brasil (SILVA et al., 2013). A exemplo disso, vale ressaltar a abelha *Melipona subnitida* Ducke (conhecida como “jandaíra”), que é nativa da região Nordeste e é comercialmente valorizada pela população local em razão das propriedades medicinais associadas ao mel e ao pólen. Contudo, a importância primordial dessa espécie está relacionada à preservação do meio ambiente e à produção agrícola, devido ao fato de essas abelhas serem responsáveis pela polinização de um vasto número de espécies botânicas nativas e cultivadas na região da Caatinga semiárida (SILVA et al., 2006). O progressivo interesse pelo mel desses indivíduos é devido à composição nutricional, que tem sido associada a propriedades, antissépticas, antimicrobianas, anticancerígenas e antiinflamatórias, além de fornecer defesas e promover funções celulares em eritrócitos (VIT; TOMÁS-BARBERÁN, 1998; SILVA et al., 2006; ALVAREZ-SUAREZ et al., 2012; SILVA et

al., 2013). Em relação à produtividade de mel, a média anual em colmeias padrão é em torno de 1 ou 2 litros por cada colônia (CORTOPASSI-LAURINO et al., 2006).

O mel de abelhas sem ferrão é considerado valioso e possui uma longa história como parte considerável na dieta da população nordestina. No entanto, ainda não há regulamentação desse mel para o seu controle de qualidade e, como consequência disso, não há garantia para os consumidores, o que provavelmente ocorre devido o escasso conhecimento que ainda se tem a respeito deste (CODEX, 2001). A importância da regulamentação do mel de meliponíneos está relacionada à garantia da segurança de seu consumo, de modo que os órgãos de fiscalização tenham referências para a sua inspeção, o que permite a comercialização oficial desse produto (CAMARGO et al., 2017).

A meliponicultura ainda se constitui de uma atividade essencialmente informal, visto que o conhecimento técnico é escasso e as práticas de gestão necessitam ser padronizadas. Fazer com que tal atividade se torne mais lucrativa pode funcionar como grande atrativo para novos empreendedores, aumentando, assim, sua importância como chave para o desenvolvimento sustentável. Entretanto, isso exige que as práticas de gestão sejam aprimoradas, de modo a gerar o aumento da produção dos produtos das abelhas e, como consequência, aumentar a renda na comercialização destes (JAFFÉ et al., 2015). O aperfeiçoamento dessas atividades ainda enfrenta dificuldades para ser alcançado, visto que os meliponíneos apresentam grande diversidade e há diferenças bastante peculiares entre as espécies (ROUBIK, 2006; VIT et al., 2013).

Dessa forma, o objetivo do estágio supervisionado consistiu em conhecer de perto como funciona um criatório conservacionista de abelhas sem ferrão, bem como suas instalações e o ritmo das atividades de manejo diário, possibilitando que houvesse, além desse acompanhamento, a execução propriamente dita das referidas tarefas e, concomitantemente, estabelecer maior contato com o ambiente onde essas abelhas podem ser racionalmente criadas, de modo a maximizar os conhecimentos e aliá-los a práticas de preservação desses seres, que já possuem algumas de suas espécies ameaçadas de extinção.

2 DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO

O estágio ocorreu no sítio Meliponário São Francisco (FIGURA 1), localizado no município de Aquiraz, Ceará, a quatro quilômetros da CE - 040. O tempo de duração do estágio foi de três meses, período que compreendeu os meses de agosto a novembro de 2017. As atividades propostas foram supervisionadas pelo meliponicultor e também proprietário do

local, Francisco Ximenes Braga, e pela zootecnista e mestre em Zootecnia, Epifânia Emanuela de Macêdo Rocha.

O principal intuito por parte do proprietário na iniciativa de criar esses animais é conservacionista, de modo que haja a preservação tanto de espécies nativas, quanto das exóticas (ou não endêmicas), as quais são oriundas de outras localidades e foram introduzidas fora de sua área de distribuição natural, porém, conseguiram obter sucesso adaptativo. Eventualmente, também é realizada a comercialização do mel de algumas dessas espécies, quando disponível em quantidade suficiente.

O estágio foi dividido em duas etapas. Na primeira, houve uma fase de observação, onde foi possível conhecer as instalações, bem como as atividades desenvolvidas no local, que consistiam no manejo alimentar das abelhas, divisão e multiplicação das colônias, transferência de ninhos, limpeza e pintura das caixas, identificação de colônias e colheita de mel. Por fim, na segunda etapa, houve a oportunidade de participação diária da execução propriamente dita dessas atividades de manejo.

Figura 1 – Placa de identificação da entrada do meliponário São Francisco, em Aquiraz, Ceará.

Fonte: O autor.

3 ASPECTOS SOBRE OS MELIPONÍNEOS E SEU MODO DE CRIAÇÃO

3.1 Distribuição e características gerais dos meliponíneos

Os meliponíneos apresentam ampla distribuição mundial, ocorrendo tanto em regiões tropicais quanto em subtropicais, com uma grande diversidade de espécies. Somente na região neotropical já existem 417 espécies descritas, distribuídas em 33 gêneros (CAMARGO; PEDRO, 2013). Essa variedade bastante considerável de espécies permite que esses indivíduos apresentem uma enorme gama de peculiaridades comportamentais e morfológicas, aplicadas a cada espécie de forma particular (NOGUEIRA-NETO, 1997). Tal fato permite constatar que essas abelhas são aptas a visitar e coletar recursos em flores com tamanho e morfologia diversos, aumentando seu potencial efetivo como polinizadores de muitas plantas nativas (RAMALHO et al., 1990).

As abelhas sem ferrão, como o próprio nome já sugere, apresentam como uma de suas características peculiares o fato de terem ferrão vestigial (atrofiado) e, portanto, não são capazes de ferroar (MICHENER, 2000). Apesar disso, essas abelhas desenvolveram outros mecanismos de defesa contra invasores, dentre eles: mordidas através da utilização de suas mandíbulas, produção de resina pegajosa, liberação de substâncias cáusticas, liberação de feromônios de alarme e ataques em massa por parte das abelhas-guarda (MATEUS et al., 2013; SHACKLETON, et al. 2015).

Algumas outras espécies, principalmente as pertencentes ao gênero *Melipona*, demonstram comportamento menos defensivo. Esses indivíduos também são bons produtores de mel e tal fato, aliado a sua característica comportamental de mansidão, faz com que seja despertado o interesse cada vez mais crescente pela criação dessas espécies (PALAZUELOS BALLIVIAN, 2008).

Essas abelhas, dependendo da espécie, possuem o hábito de construir ninhos internos em ocos de árvores, cupinzeiros, cavidades entre rochas, paredes de edificações e subsolos; ou ainda ninhos externos, tendo como suporte de sustentação galhos de árvores e outras estruturas (ROUBIK et al., 2006; SIQUEIRA et al. 2007; MATEUS et al., 2009). Além desses substratos encontrados na natureza e até mesmo na área urbana, esses animais também utilizam uma substância secretada por eles próprios para a elaboração de seus ninhos (cera), resinas e fragmentos vegetais, barro e excretas de animais. A cera é frequentemente misturada à resina, resultando no cerume, que é empregado na construção de células de cria, invólucros e potes de alimento (ROUBIK, 1979; NOGUEIRA-NETO, 1997).

As colônias geralmente são compostas por uma rainha, operárias e zangões; e a sua quantidade de indivíduos varia conforme a espécie, tal qual é observado nas do gênero *Trigona*, que podem apresentar densidade populacional em torno de 5.000 a 180.000

indivíduos, ou ainda nas do gênero *Melipona,* que possuem poucas centenas de indivíduos (ALMEIDA; LAROCA, 1988; BRUENING, 2006).

3.2 Breve histórico sobre a meliponicultura no Brasil e no mundo

A meliponicultura abrange atualmente várias partes do mundo, dentre elas a África, as Américas, a Ásia e a Austrália. Tal prática, na maioria dessas localidades, ainda é realizada pelos criadores de maneira tradicional e tem como principal intuito maximizar a produção de mel (CRANE, 1992; CORTOPASSI-LAURINO et al., 2006; KUMAR et al., 2012).

Na Ásia Meridional, mais precisamente na Índia, a meliponicultura ainda é uma atividade pouco difundida, onde somente algumas tribos criam abelhas do gênero *Trigona* de maneira tradicional [aqui você quis dizer tradicional no sentido de "rústico"?] em ninhos naturais (troncos de madeira), com o intuito de extrair o mel para fins medicinais. Essa região tem como principal destaque a criação de abelhas *Apis* (KUMAR et al., 2012). Já no Sul e no Sudeste asiático, a criação de abelhas sem ferrão para serviços de polinização começa a conquistar seu espaço gradativamente (CORTOPASSI-LAURINO et al., 2006). Na Austrália, essa atividade apresentou progresso nos últimos 10 anos, porém, a demanda por mel e por colônias de meliponíneos é alta e ainda não consegue ser suprida, em razão de os meliponicultores adotarem poucas técnicas de multiplicação, possuírem um número muito reduzido de colônias e optarem por criar essas abelhas apenas como um hobby (HALCROFT et al., 2013).

Nas Américas, a criação de meliponíneos data da época dos Maias, na Península de Yucatán, México. Esses povos tinham a crença de que as abelhas sem ferrão eram divindades (CAPPAS E SOUSA, 1995). Nessa região, atualmente, é importante que haja esforços direcionados à adoção de técnicas de manejo, capacitação profissional e regulamentação do comércio de produtos, a fim de romper barreiras e impulsionar o desenvolvimento da atividade (GONZÁLEZ ACERETO, 2012).

No Brasil, a prática da meliponicultura teve início há bastante tempo, através dos índios Kayapós, que, além de utilizarem os produtos dessas abelhas como alimento, também faziam seu uso na medicina natural e em rituais religiosos (CAMARGO; POSEY, 1990). Essa atividade vem conquistando seu espaço na região Norte, principalmente nos estados do Amazonas e do Pará. Em razão da intensa prática de desmatamento na floresta amazônica, a meliponicultura tem sido utilizada como alternativa para minimizar os impactos causados ao meio ambiente, pois amplia a visão acerca do uso sustentável dos recursos naturais, é

economicamente viável e socialmente justa (VENTURIERI et al., 2003; VENTURIERI et al., 2007; VENTURIERI, 2008; MAGALHÃES; VENTURIERI, 2010).

Outra região que apresenta destaque na criação dessas abelhas é a Nordeste, na qual a meliponicultura sempre se deu de forma rústica, como, por exemplo, em algumas comunidades quilombolas da Paraíba, que ainda utilizam troncos como ninhos, possuem instalações modestas e têm a crença de que os meliponíneos são seres sagrados. No entanto, caixas racionais já estão sendo adotadas por criadores mais jovens e estes demonstram maior abertura às novas técnicas de criação, estando menos presos aos costumes tradicionais (CARVALHO et al., 2014). No Rio Grande do Norte, a meliponicultura já apresenta expansão bastante considerável e a principal espécie criada é a *Melipona subnitida*, também conhecida como abelha jandaíra, porém, ainda necessita de capacitação técnica e da adoção de novas técnicas de criação dessas abelhas (PEREIRA et al., 2011; MAIA, 2013). No Ceará, levantamentos sobre a diversidade e ocorrência das abelhas sem ferrão já foram executados por Gonçalves (1973), bem como foram feitas expedições por Ducke (1910) com o intuito de coletar plantas e abelhas na região. Todavia, ainda não foi realizado um levantamento de dados referentes à meliponicultura cearense como um todo (FELIX, 2015).

3.3 Os meliponíneos como polinizadores

A polinização consiste na transferência de pólen do órgão masculino (antera) para o feminino (estigma) das flores, resultando na fecundação e, posteriormente, geração de novos frutos. A importância dos meliponíneos vai muito além da produção de mel. Ao coletarem néctar e pólen, essas abelhas prestam um serviço imprescindível para a manutenção da biodiversidade nos ecossistemas, a polinização das espécies vegetais. Esses indivíduos podem ser responsáveis pela polinização de até 90% das plantas (em ecossistemas como a Mata Atlântica), assegurando o fluxo gênico dessas espécies botânicas na natureza (IMPERATRIZ-FONSECA, 2012). As abelhas sem ferrão, em geral, demonstram preferência pelas plantas provenientes de floradas massivas (FARIA et al., 2012; ALEIXO et al., 2013). Em florestas da Mata Atlântica, por exemplo, costumam visitar flores de árvores com porte mais alto, mostrando que há relação intrínseca co-evolutiva com esse tipo de vegetação (RAMALHO, 2004).

A polinização é o recurso central na preservação ambiental e na produção de alimentos, sendo essencial na perpetuação de diversas culturas agrícolas em âmbito mundial, porém, muitas vezes o conhecimento acerca desse assunto e a sua forma de aplicação são

negligenciados (FREITAS; IMPERATRIZ-FONSECA, 2005; VIANA et al., 2010). Dentre as variadas culturas agrícolas importantes para a alimentação humana, 75% destas são dependentes da polinização biótica (KLEIN et al., 2007).

Espécies como *Melipona subnitida* e *Nannotrigona testaceicornis* têm sido utilizadas em ambientes protegidos para a polinização de flores de pimentão (*Capsicum annuum* L.) e morango (*Fragaria x ananassa*), respectivamente (SILVA et al., 2014). Além dessas, outras espécies também vêm sendo empregadas, com êxito, em serviços de polinização de culturas agrícolas em casas de vegetação (CRUZ; CAMPOS, 2009). Aliado a isso, outros estudos sugerem que também é possível a utilização desses indivíduos em campo aberto (HEARD, 1999; ALVES; FREITAS, 2006; SLAA et al., 2006).

3.4 Causas e efeitos do declínio das populações de meliponíneos

O declínio dos polinizadores em âmbito mundial tem sido demonstrado em diversos estudos nos últimos anos, os quais atestam que esse fenômeno atinge não só as abelhas nativas, como também as exóticas. Tal colapso na população desses indivíduos compromete a produtividade de áreas agricultáveis e o desenvolvimento das paisagens naturais (BIESMMEIJER, et al. 2006, GARIBALDI, et al. 2013, VANBERGEN, 2013).

Em relação às abelhas sem ferrão, esse declínio é ocasionado, principalmente, por variadas ações antrópicas e, destas, as que causam maior impacto ambiental são: ação de "meleiros", desmatamento, queimadas e a utilização de agrotóxicos em função da agricultura intensiva (FREITAS, et al. 2009; OLIVEIRA et al. 2013). Além da intervenção humana, outro fator que também pode contribuir para a redução populacional dessas abelhas é o ataque por parte de outras espécies de animais, tais como aranhas, vespas, formigas, pássaros, traças, répteis, abelhas de tamanho maior, dentre muitos outros.

A ação de meleiros consiste na retirada de mel e cera provenientes de ninhos naturais de meliponíneos. Entretanto, isso é feito de forma predatória, pois, uma vez que o material é retirado, o ninho exposto e as crias de abelhas jogadas são deixados para trás, já que os meleiros acreditam que aquelas abelhas migrarão para outro lugar. Na verdade, isso não acontece, visto que a rainha fecundada não pode voar e a colônia acaba definhando por conta do ataque de inimigos naturais (KERR et al., 2001; LIMA-VERDE; FREITAS, 2002; ALVES et al., 2006).

O desmatamento é realizado em detrimento da produção de carvão, cerâmicas e móveis, além de ser empregado na intensificação da agricultura e na implantação de pastagens,

os quais ocasionam a destruição de ninhos naturais, bem como exercem impacto direto na redução e na perda de locais para a nidificação das abelhas, diminuindo também as fontes de recursos alimentares para esses indivíduos (KERR et al. 2001; VENTURIERI, 2009; SANTOS, 2010).

O uso de agrotóxicos em áreas próximas a culturas agrícolas é outro agravante para a redução populacional dessas abelhas, uma vez que a alta concentração de inseticidas pode inviabilizar a sobrevivência das mesmas. Análises laboratoriais mostram que as abelhas sem ferrão são susceptíveis aos efeitos dos agrotóxicos, seja por ingestão ou por contato (DEL SARTO et al., 2014).

Outra razão que pode afetar negativamente a comunidade de meliponíneos é a introdução de espécies exóticas, tal como a *Apis mellifera*, visto que ocorre o aumento da competitividade por recursos florais (MENEZES et al., 2007).

Em razão da escassez desses agentes polinizadores, muitos agricultores se veem obrigados a implantar técnicas artificiais para a produção de frutos, como, por exemplo, a polinização manual, o uso de *spray* com pólen em suspensão e de vibradores elétricos (também chamados de "abelhas elétricas", que simulam o comportamento algumas espécies desses animais). Todavia, tais métodos elevam consideravelmente os custos de produção (WESTERKAMP & GOTTSBERGER, 2000).

3.5 A meliponicultura como estratégia para a sustentabilidade

Já se sabe que o uso de meliponíneos para fins de produção e comercialização é uma atividade que se encontra em expansão há alguns anos, porém, essa prática mais voltada para a conservação, recuperação de espécies pouco abundantes e polinização ainda é recente e está em processo de adaptação em alguns estados brasileiros. Aliado a isso, os efeitos negativos da fragmentação dos hábitats naturais sobre a comunidade dessas abelhas, bem como seus hospedeiros florais, são fatores cada vez mais frequentes e, na maioria das vezes, são considerados irreversíveis, como foi constatado em algumas áreas do estado do Maranhão (RÊGO et al., 2008).

A composição e execução de métodos de criação de abelhas sem ferrão nos diversos biomas brasileiros, a princípio desenvolvidos pelos índios, foram com o passar do tempo sendo incorporadas às atividades de pequenos e médios produtores, principalmente por aqueles que se utilizavam da mão de obra familiar na agropecuária. Entretanto, a introdução das *Apis mellifera* e a destruição de ecossistemas brasileiros, em razão da agricultura e da

criação de gado, ocasionaram o declínio de muitas populações de abelhas indígenas sem ferrão e, como consequência, o interesse pela criação das mesmas foi diminuindo. Mesmo com esse cenário, ainda hoje é possível encontrar diversos sistemas de criação em cabaças, cortiços, potes de barro, telhas de cerâmica e caixas rústicas de madeira (BARRETO; TEIXEIRA, 2006). Um dos estudos realizados por Aquino (2006) mostra que a meliponicultura é desenvolvida na maioria das comunidades quilombolas da Paraíba, só que como uma atividade de subsistência, onde parte do mel produzido é destinada à alimentação e a outra é comercializada.

A meliponicultura, além de contribuir para o desenvolvimento sustentável, também pode favorecer economicamente as comunidades quilombolas e os grandes produtores rurais. Para que isso aconteça, é preciso que sejam desenvolvidos projetos direcionados à importância das abelhas sem ferrão, instigando a ideia de conservação e preservação junto às populações locais (PEREIRA et al., 2008). Em relação ao desenvolvimento das comunidades rurais, a presença da assistência técnica é fundamental, porém, também é importante criar métodos para impulsionar a produtividade sem desconsiderar as tradições locais (CARVALHO; MARTINS; MOURÃO, 2014).

Segundo estudos promovidos por Rodrigues (2009), órgãos públicos têm fornecido melhor assistência técnica às comunidades nos últimos anos. Tal fato tem o intuito de favorecer o desenvolvimento não só das comunidades em si, como da própria meliponicultura, consolidando as atividades no âmbito agrícola e estimulando a permanência do homem ao campo. Outro aspecto relevante é a utilização de espécies de abelhas adaptadas à região de criação, a qual evita a perda de colônias, a depredação de ninhos naturais, contribui para a manutenção da diversidade biológica e promove renda de forma sustentável.

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

4.1 Primeira etapa: reconhecimento da área e observação das atividades realizadas pelo meliponicultor

O estágio teve como início uma fase de reconhecimento da área, onde foi possível conhecer as instalações e as espécies botânicas em toda a extensão da propriedade, bem como as espécies de abelhas sem ferrão que compõem o criatório racional.

Ainda no decorrer dessa fase, foi possível também observar de perto as atividades desenvolvidas no local, que consistem no manejo alimentar das abelhas, divisão e multiplicação das colônias, transferência de ninhos, limpeza e pintura das caixas, identificação de colônias e colheita de mel.

4.1.1 Instalação e localização dos meliponários

É denominado de meliponário o local onde as colmeias de meliponíneos são instaladas. Não existe um padrão para que um meliponário seja considerado bom e funcional. Entretanto, é imprescindível que sejam levadas em consideração as condições específicas da área de criação e que tais características estejam aliadas à criatividade de cada meliponicultor, a fim de facilitar o manejo e promover o máximo de conforto para as abelhas. Outro aspecto importante a ser considerado é que deve haver sombreamento adequado no referido local. As colmeias podem tomar um pouco de sol durante as horas mais frias da manhã, porém, após as 9h, deve-se evitar a incidência direta de luz solar (VILLAS-BÔAS, 2012).

Atualmente, o sítio no qual se deu o estágio conta com oito meliponários, os quais estão separados e distribuídos de forma estratégica por toda a área. Além disso, vale salientar que cada meliponário abriga uma espécie diferente de abelha. Todos eles são coletivos, ou seja, têm a capacidade de comportar várias colônias. Vale ressaltar ainda que os mesmos possuem estrutura feita de madeira e cobertura com telhas de cerâmica, somente na parte de cima, e de fibrocimento, tanto na parte de cima, quanto nas laterais, sendo esta última uma alternativa para minimizar a incidência direta de raios solares em alguns meliponários que ficam mais expostos (FIGURA 2).

Figura 2 – Vistas laterais de dois meliponários da propriedade. (A) Detalhe da estrutura de madeira utilizada como suporte para as colônias de canudo (*Scaptotrigona* sp.); (B) Destaque para a colocação de telha na lateral, para evitar a incidência direta do sol nas colônias de jandaíra (*M. subnitida*).

Fonte: O autor.

Os beirais dos telhados são longos, proporcionando maior sombreamento, menor ocorrência de umidade sobre as caixas em épocas chuvosas e, como consequência, maior conforto térmico para esses animais (FIGURA 3).

Figura 3 – Vista lateral do beiral do telhado de um dos meliponários.

Fonte: O autor.

O local possui grande variedade de plantas que floram em diferentes épocas durante o ano todo. A área é composta por 80% de espécies botânicas nativas, o que é um indicativo de que a florada da região está sendo conservada. A propriedade também possui algumas

espécies exóticas. O proprietário realiza todos os métodos de plantio e irrigação, bem como a manutenção de acordo com a necessidade de cada espécie botânica, com o objetivo de fornecer locais para o estabelecimento de ninhos naturais, de manter a diversidade abundante de alimento para as abelhas (néctar e pólen) e de ajudar na preservação da comunidade desses animais. Além de tais fatores, essas plantas, principalmente as de extrato mais alto, ajudam a promover maior índice de sombreamento para as colmeias e, contudo, fazer com que as abelhas mantenham sua homeostase. Em relação à fonte de água, existe um açude localizado a 200 metros do sítio, o qual provê às abelhas um recurso de ótima qualidade.

Os exemplos das espécies botânicas nativas contidas na área que se destacam são: mufumbo (*Combretum leprosum*), sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*), marmeleiro (*Croton sonderianus*), juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), angico (*Anadenanthera colubrina),* cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), chanana (*Turnera subulata*), corda-de-viola (*Pavonia cancellata*), aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), espinheiro (*Senegalia polyphylla*), catanduva (*Pityrocarpa moniliformis*), dentre outros. Já dentre as espécies introduzidas para aumentar o aporte florístico da área, podem ser citadas a leucena (*Leucaena leucocephala*), o urucum (*Bixa orellana*), algaroba (*Prosopis juliflora*), mutre (*Aloysia virgata*), acácia (*Acacia mangium*), coqueiro (*Cocos nucifera*), pau-pombo (*Tapirira guianensis*), eucalipto (*Eucalyptus* spp.) e amor agarradinho (*Antigonon leptopus*).

Segundo o meliponicultor, todas essas espécies de plantas recebem visitação constante de variadas espécies de abelhas, o que provavelmente é um indicativo de a disponibilidade de recursos alimentares é satisfatória. Vale ressaltar ainda que a acácia, por exemplo, pelo fato de ser uma planta de extrato mais alto, constitui uma excelente fonte de sombreamento natural e, por conta disso, o proprietário realizou o plantio estratégico destas nas laterais dos meliponários (FIGURA 4).

Figura 4 – Detalhe das acácias plantadas em série nas partes frontal e lateral de um dos meliponários, respectivamente.

Fonte: O autor.

4.1.2 Contato com as espécies de abelhas sem ferrão do criatório

No referido sítio, são criadas nove espécies de abelhas sem ferrão: jandaíra (*Melipona subnitida* Ducke), canudo (*Scaptotrigona* sp.), tiúba ou uruçu cinzenta (*Melipona fasciculata*), tubi (*Scaptotrigona* sp.), zamboque ou marmelada (*Frieseomelitta varia*), moça branca (*Frieseomelitta doederleini*), uruçu amarela (*Melipona* sp.), uruçu nordestina (*Melipona scutellaris*) e jati ou mosquito (*Plebeia* sp.). Antes de dar início à execução das atividades de manejo junto ao meliponicultor, foi necessário que houvesse contato inicial por parte do estagiário com as espécies de abelhas criadas na propriedade, com o intuito de conhecer as peculiaridades no comportamento de cada uma delas.

Quase todas essas espécies ocorrem em diferentes regiões do Ceará e foram adquiridas no próprio estado, por meio de outros meliponicultores, com exceção da tiúba e da tubi (ambas provenientes do Maranhão) e uruçu nordestina (proveniente do Rio Grande do Norte, mais precisamente na Zona da Mata). Vale ressaltar ainda que a abelha uruçu amarelo também foi adquirida no Ceará, porém em dois locais distintos, Serra de Guaramiranga e Serra da Ibiapaba. Em decorrência disso, o proprietário do sítio presume que há uma possibilidade da ocorrência de duas espécies diferentes dessa abelha no mesmo criatório. As abelhas canudo, jati/mosquito e tubi também não possuem identificação taxonômica. É interessante que sejam realizados estudos posteriores no sentido de coletar essas abelhas e enviá-las a um especialista em taxonomia, de modo identificar essas espécies, o que auxiliaria satisfatoriamente no modo como o manejo em relação às mesmas é conduzido.

Lima-Verde (2011) atenta para o fato de que os recursos alimentares preferenciais dos meliponíneos e seus substratos de nidificação ainda não foram estudados com exatidão, porém, sabe-se que os nichos tróficos e de nidificação desses insetos possuem características muito particulares, dos quais estes dependem, em detrimento da evolução dos grupos dessas espécies de abelhas ao longo do tempo em função dos diferentes tipos de ecossistemas, o que configura uma grande e peculiar diversidade florística. O mesmo autor também salienta questões legislativas quanto à introdução de espécies exóticas em um ambiente diferente de seu ecossistema natural, bem como situações intrinsecamente relacionadas à colônia, os quais podem causar problemas adaptativos ao novo ambiente de criação, devido a fatores climáticos e recursos tróficos diferentes de sua região de origem.

4.1.3 Observação das atividades desenvolvidas pelo meliponicultor

A princípio, foi necessário que o estagiário, durante a primeira semana de estágio, observasse as atividades de manejo realizadas pelo meliponicultor, as quais consistem no manejo alimentar das abelhas, divisão e multiplicação das colônias, transferência de ninhos, limpeza e pintura das caixas, identificação de colônias e colheita de mel. Assim, foi possível ter a percepção acerca do modo como o proprietário conduzia tais atividades, de acordo com os seus conhecimentos adquiridos na meliponicultura ao longo dos anos e a sua vivência na lida com as abelhas (FIGURA 5).

Figura 5 – Observação do manejo realizado pelo meliponicultor. (A) Estagiário acompanhando a alimentação das abelhas tiúba (*M. fasciculata*); (B) Estagiário acompanhando uma revisão de colônias da abelha canudo (*Scaptotrigona* sp.).

Fonte: O autor.

Após esse período, o estagiário também teve a oportunidade de executar tais atividades, sob as recomendações do meliponicultor.

4.2 Segunda etapa: execução das atividades de manejo no meliponário

4.2.1 Fortalecimento das colônias: o manejo alimentar

A meliponicultura depende exclusivamente dos recursos naturais, portanto, ela pode sofrer um decréscimo na produtividade durante o período de diminuição da florada. Essa diminuição é decorrente das modificações que ocorrem na natureza, principalmente através de ações antrópicas, o que acaba ocasionando a destruição de certas plantas que as abelhas utilizam como alimento e até mesmo, como consequência mais drástica, a morte desses indivíduos. Na tentativa de minimizar esse impacto, o meliponicultor precisa buscar uma alternativa para complementar esse déficit alimentar e manter as colônias fortes, ou seja, ofertando às abelhas uma espécie de xarope.

No Meliponário São Francisco, era feito o xarope com 4 kg de açúcar cristal em um recipiente (balde) com capacidade para 10 litros e, posteriormente, completa-se o restante do volume com água. A essa mistura, o meliponicultor adiciona ainda uma colher de mel de *Apis mellifera* e uma colher de uma solução pastosa, preparada à base de mel, pólen e própolis (FIGURA 6 A). Em seguida, misturam-se bem todos esses elementos, de modo que haja a dissolução de todos estes e, assim, o xarope fique homogêneo (FIGURA 6 B). Após isso, o

xarope pronto é armazenado em garrafas, para que seja realizado o manejo alimentar ao longo do dia (FIGURA 6 C). Segundo ele, a adição desses ingredientes, além do açúcar, garante que as abelhas tenham aporte necessário de sacarose, conferindo-lhes a energia requerida para o desempenho de suas atividades, bem como de proteínas e minerais, em razão do pólen contido na mistura. Ainda de acordo com o meliponicultor, as abelhas apresentam aceitação satisfatória do xarope, mesmo que o mel presente na solução seja de outra espécie.

Figura 6 – Algumas etapas da preparação do xarope. (A) Pasta à base de mel, pólen e própolis; (B) Dissolução dos ingredientes com água; (C) Xarope pronto para ser ofertado às abelhas.

Fonte: O autor.

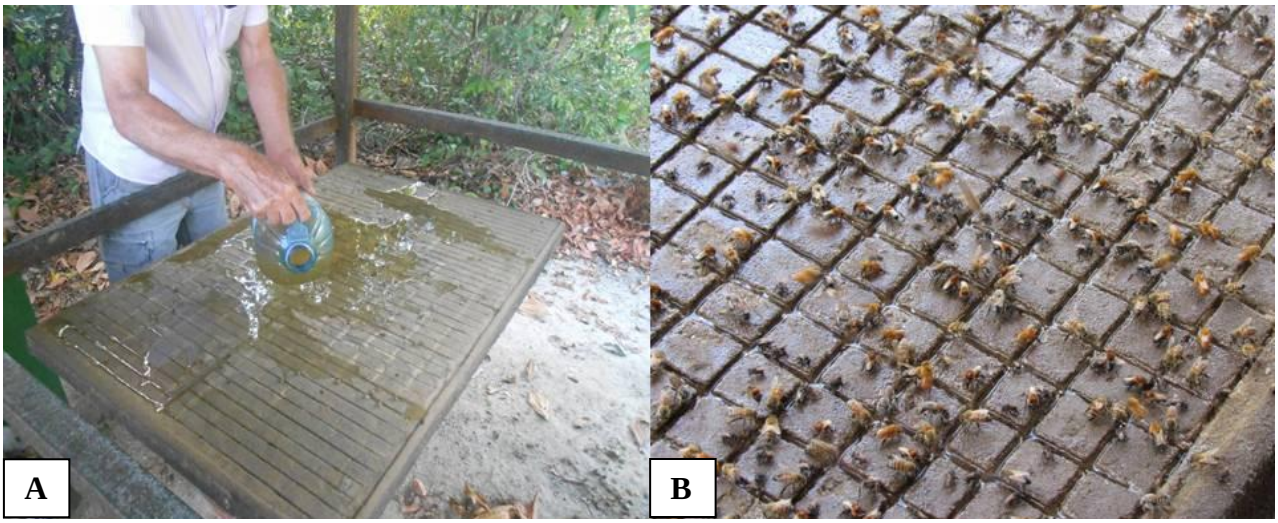
O xarope era feito em grande quantidade, a fim de prover alimento suficiente ao número bastante considerável de colônias existente no criatório. O manejo alimentar foi feito semanalmente, todos os dias, sendo que havia uma alternância nas espécies que eram alimentadas a cada dia, de modo que, ao final de cada semana, todas elas tivessem recebido devidamente o xarope artificial. Havia duas formas de ofertar o alimento às abelhas: interna e externamente. A alimentação interna consistia em colocar o xarope em recipientes no interior de cada colônia, que podem ser pequenos copos de café, ou até mesmo potes de iogurte (FIGURA 7). Dentro desses recipientes, eram colocados palitos de madeira, para evitar o afogamento das abelhas.

Figura 7 – Sistema de alimentação interna, no qual o xarope está sendo ofertado às abelhas tiúba (*M. fasciculata*).

Fonte: O autor.

Já a alimentação externa, como o próprio nome sugere, era feita fora da colônia, através de um sistema criado pelo proprietário, o qual é composto por dois alimentadores feitos de cimento e repletos de ranhuras, suportados por dois blocos de alvenaria e cercados por uma estrutura de madeira coberta. Nesse sistema, o xarope era despejado sobre esses alimentadores e, através das ranhuras, o líquido se espalhava uniformemente por toda a extensão deles (FIGURA 8 A). Dessa forma, era possível atender as abelhas de todas as espécies ao mesmo tempo, pois as mesmas, ao sentirem o cheiro do xarope, em poucos segundos iam à procura da fonte desse alimento (FIGURA 8 B). Segundo o meliponicultor, esse método funcionava como um bônus alimentar para o fortalecimento das colônias, juntamente com alimentação interna. É importante ressaltar que a estrutura de madeira do alimentador externo possuía suporte com recipientes de plástico, repletos de óleo queimado, com o objetivo de evitar que predadores subissem para saquear o alimento e/ou até mesmo atacar as abelhas durante a alimentação.

Figura 8 - Sistema de alimentação externa. (A) Meliponicultor despejando o xarope sobre um dos alimentadores de cimento; (B) Agrupamento feito pelas várias espécies de abelhas sobre o alimentador, após a colocação do xarope.



Fonte: O autor.

4.2.2 Divisão e multiplicação das colônias

A divisão de colônias induz a multiplicação destas e consiste em "desmembrar" os elementos constituintes de uma colônia forte (abelhas, discos de crias e alimento) entre duas caixas, sendo uma delas denominada de "colônia mãe", permitindo que uma caixa vazia seja povoada, o que vai originar uma "colônia filha". Pode-se utilizar uma terceira colônia para que seja efetuada a doação de alimento, campeiras, discos e/ou rainha. A multiplicação de colônias contribui para a conservação dos meliponíneos, já que auxilia no repovoamento das populações dessas abelhas em ambientes devastados, evita a aquisição predatória de ninhos em seu hábitat natural e atua como alternativa econômica, visto que permite a venda de colônias para futuros meliponicultores e centros de pesquisa (VILLAS-BÔAS, 2012).

Durante o estágio, foram executados dois tipos tradicionais de divisão, dentro de uma mesma espécie de abelha: método da doação de discos de cria e o método da perturbação mínima. No método da doação, a colônia mãe normalmente cedia dois ou mais discos de cria madura para o povoamento de uma nova caixa, originando uma colônia filha, ou para uma colônia que estivesse enfraquecida (FIGURA 9). Após isso, a colônia filha era colocada no lugar da colônia mãe, de modo que a filha recebesse as abelhas campeiras (ou seja, as que já sabem voar) para atuarem na organização e na defesa da colônia recém formada. Eram preferíveis os discos de cria madura pelo fato de que não demoraria muito para que novas

abelhas emergissem e, assim, logo haveria o estabelecimento de novas operárias desempenhando suas funções na colônia.

Figura 9 – Doação de disco de cria para uma colônia fraca de uruçu amarela (*Melipona* sp.).

Fonte: O autor.

Já no método da perturbação mínima, não havia a necessidade de manusear os discos de cria e, ainda assim, era possível estabelecer duas colônias através da divisão de uma só. Basicamente, esse método era realizado por meio da separação do ninho em duas partes, onde a metade superior do ninho (normalmente com melgueira cheia) era encaixada sobre um fundo vazio, enquanto que a metade inferior do ninho (fundo original) era acoplada a um módulo de divisão superior vazio, também denominado de “alça” (FIGURA 10).

Figura 10 – Etapas do método de divisão com perturbação mínima, que consiste no encaixe de um módulo de divisão superior na metade inferior do ninho. (A) Módulo de divisão superior, ou “alça”; (B) Colocação da alça sobre a parte inferior do ninho; (C) Após o encaixe, o alimentador é posto e abastecido com xarope; (D) Detalhe após a divisão, onde é possível observar que o ninho ganhou mais espaço para a construção de novos discos de cria.

Fonte: O autor.

De acordo com o meliponicultor, esse método é vantajoso, pois proporciona maior espaço para as abelhas (diminuindo o congestionamento no interior das caixas/ninhos), minimiza a ocorrência de pragas após o processo de divisão e permite que a colônia se recupere mais rapidamente. Dessa forma, pode-se concluir que tanto o método de doação de discos de cria quanto o método da perturbação mínima foram bem sucedidos em sua execução.

4.2.3 Resgate e transferência de ninhos

Eventualmente, o proprietário recebe de terceiros (em geral, moradores dos arredores da propriedade) alguns troncos que foram encontrados abandonados na natureza em estado crítico de risco, em virtude de alguma prática recente de desmatamento ocorrida nas

redondezas do sítio. Na tentativa de resgatar esses ninhos, ele costuma preservá-los nos próprios ocos, colocando-os no meliponário junto às caixas racionais e, geralmente, é obtido o sucesso desejado no desenvolvimento dessas colônias provenientes de ninhos naturais.

Entretanto, nem sempre esses ninhos apresentam o progresso esperado, pois alguns troncos não se encontram em bom estado, bem como é observado que há pouca atividade de forrageio por parte das abelhas dessas colônias, revelando que há grandes chances de as mesmas estarem fracas, ou até mesmo sem rainha realizando novas posturas. Ao se deparar com tal situação, o meliponicultor opta por transferir esses ninhos do oco natural para uma caixa racional, a fim de tentar recuperar as colônias e estimular o seu desenvolvimento.

Tal procedimento é feito de forma bastante cuidadosa, onde o tronco oco é aberto mediante o auxílio de um instrumento de ferro (no caso, um formão) e, a partir disso, são retirados os discos e também os potes de alimento (FIGURA 11).

Figura 11 – Etapas da abertura de um ninho natural de canudo (*Scaptotrigona* sp.). (A) Meliponicultor retirando o tronco do meliponário; (B) Início da abertura de uma fenda no tronco, com o auxílio do formão; (C) Abertura das duas partes do tronco; (D) Detalhe do ninho no interior do tronco; (E) Transferência de discos de cria para a caixa racional; (F) Transferência de potes de alimento para a caixa racional.

Fonte: O autor.

Sempre é verificado primordialmente se a rainha está presente, ou não, no ninho. No caso de ela estar presente, a mesma é a primeira a ser transferida para o novo ninho. Seguido disso, os discos de cria e os potes de alimento são transportados para a nova caixa racional. Nos dias posteriores à transferência, é feito o monitoramento dessas colônias, com o intuito de detectar se as mesmas apresentaram adaptação satisfatória ao novo ninho.

4.2.4 Limpeza e pintura das caixas racionais

À medida que eram feitas as divisões, várias caixas eram deixadas sob reserva para outros procedimentos, porém, estas se encontravam frequentemente repletas de resíduos de

batume e cera, o que dificultava em partes a sua reutilização. Para solucionar esse problema, cada compartimento dessas caixas foi devidamente limpo, muitas vezes com o auxílio de diversos utensílios (chave de fenda, formão, etc.) e de um martelo, para realizar a raspagem de toda a superfície onde o batume e a cera ressecados estavam acumulados e, assim, viabilizar o reaproveitamento das caixas em procedimentos posteriores, como divisão das colônias e/ou até mesmo a recepção de ninhos provenientes de transferências (FIGURA 12).

Figura 12 – Raspagem de batume feita em um dos compartimentos de uma caixa racional.

Fonte: O autor.

Um fato curioso que o meliponicultor passou a observar era o de que, após as divisões e trocas de ninhos de um lugar para outro, as abelhas jandaíra (*M. subnitida*) demoravam mais tempo do que de costume para reconhecerem a entrada de seu novo ninho e, muitas vezes, elas acabavam até não retornando mais para a colônia. Com isso, pensou-se em realizar a padronização da cor das caixas e observar como as abelhas iriam reagir. Essa padronização se deu da seguinte maneira: foi feita a pintura somente da parte frontal das caixas que estavam sem revestimento algum, sempre tomando cuidado para que a tintura ficasse o mais distante possível do orifício de acesso, de modo que as abelhas não se sujassem ao tentarem entrar (FIGURA 13). Optou-se por utilizar tinta verde, pois a grande maioria dos outros ninhos já era dessa cor. Essa tinta era atóxica, sem cheiro e possuía secagem rápida. Com o passar dos dias, foi observado que as abelhas passaram a reconhecer a entrada de seus respectivos ninhos e, assim, foi viabilizado o acesso destas para realizarem o povoamento das colônias.

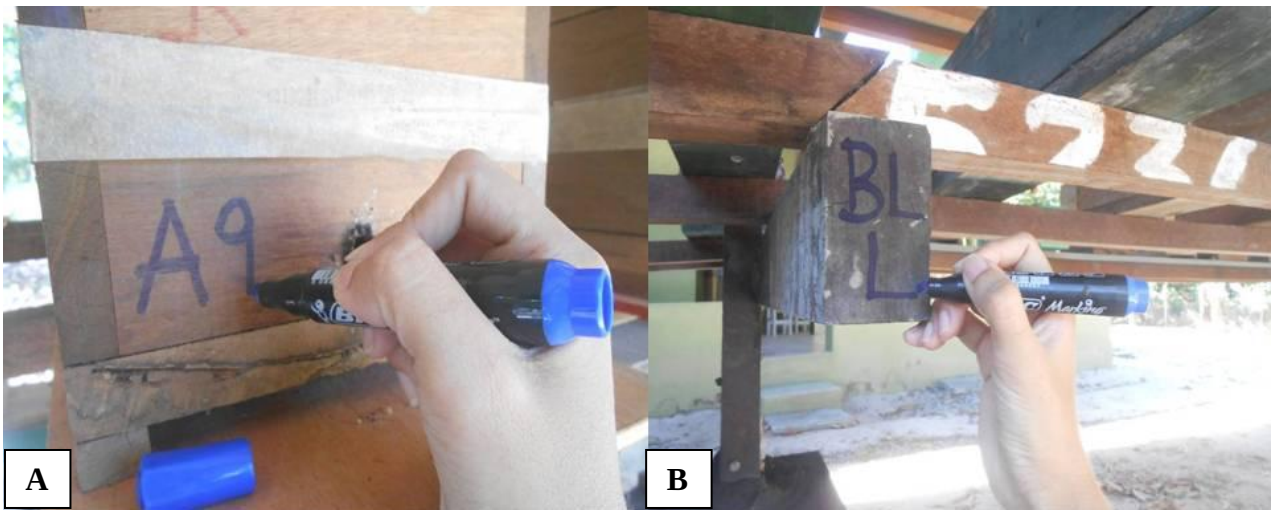
Figura 13 – Pintura da parte frontal das caixas racionais de jandaíra (*M. subnitida*).

Fonte: O autor.

4.2.5 Identificação das caixas e dos meliponários

Para auxiliar o meliponicultor no momento em que ele precisar identificar com exatidão qual ninho doou discos de cria para determinada colônia, ou qual caixa passou por alguma mudança de local, foram realizadas marcações de letras e números com caneta/pincel permanente na face frontal das caixas (FIGURA 14 A). Os meliponários também receberam sua identificação, onde cada um deles foi subdividido em blocos, nos quais cada fileira horizontal de caixas recebeu marcação correspondente a uma letra (FIGURA 14 B).

Figura 14 – Tipos de identificação. (A) Identificação do ninho (onde a letra "A" é referente ao bloco o qual a caixa pertence e o número "9" é a numeração correspondente da caixa); (B) – Identificação de um dos blocos no meliponário das abelhas jandaíra (Bloco "L").



Fonte: O autor.

Outra forma de identificação também foi feita, a qual consistiu em colocar etiquetas com algumas observações nas caixas após cada atividade realizada durante o manejo, como tipo de atividade (colheita de mel, divisão, necessidade ou não de discos de cria, transferências de ninhos, etc.) e a data de execução (FIGURA 15).

Figura 15 – Etiqueta com informações sobre o manejo, colada em uma das caixas.

Fonte: O autor.

4.2.6 Colheita de mel

O proprietário quase sempre opta por não extrair o mel das colônias, sendo esta uma atividade pouco frequente. Ele somente faz a colheita quando as melgueiras estão realmente cheias e ocupando bastante espaço no ninho, o que pode inviabilizar o desenvolvimento da colônia em termos de construção de novas células de cria e potes de alimento, bem como influenciar na atividade de postura da rainha para a geração de novos indivíduos. A propriedade não possui casa do mel/sala de beneficiamento, já que tal atividade não é executada com fins estritamente comerciais. Portanto, quando há necessidade de colheita, elas

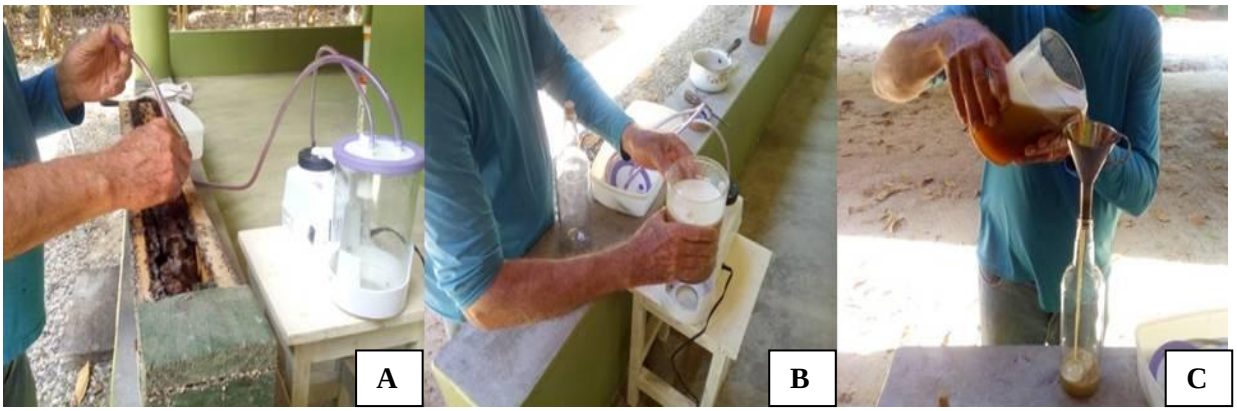
são realizadas no próprio alpendre do sítio, de forma artesanal. Nesse caso, a extração era feita com o auxílio de um sugador elétrico, o qual consiste em uma bomba que, normalmente, é utilizada em consultórios por cirurgiões dentistas (FIGURA 16).

Figura 16 – Sugador elétrico utilizado para extrair o mel de abelhas sem ferrão.

Fonte: O autor.

Esse ~~instrumento~~ equipamento ~~contém~~ possui uma mangueira acoplada, que era inserida cuidadosamente em cada um dos potes de mel previamente abertos, e à medida que o ~~produto~~ mel era sugado, o mesmo era vertido em um copo acoplado a máquina. Ao final da colheita, o mel era envasado em garrafas de vidro e, posteriormente, era destinado a atender alguma encomenda que o meliponicultor recebesse, ou para consumo próprio (FIGURA 17).

Figura 17 – Etapas da colheita de mel de jandaíra (*M. subnitida*). (A) Mangueira do sugador nos orifícios dos potes, realizando a extração do mel; (B) Copo repleto de mel, após o término da colheita; (C) Envase do mel.



Fonte: O autor.

Vale ressaltar que, antes e depois de todo esse processo, todos os utensílios eram devidamente lavados e higienizados, de modo a minimizar o índice de contaminações; e que o sistema de bomba sugadora é bastante higiênico, pois evita que as abelhas acabem sendo mortas e que estas sejam sugadas junto com o mel, bem como torna mínimo o contato manual direto com o produto a ser extraído.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conhecer os variados tipos de costumes e de sistemas de criação tradicionais demonstra ser a chave para a conservação das abelhas sem ferrão, visto que isso auxilia na projeção de novas técnicas de manejo e de preservação das espécies desses polinizadores. Tais técnicas devem estar aliadas ao conhecimento que as comunidades rurais envolvidas adquiriram com o passar das gerações, valorizando os sistemas desenvolvidos de forma tradicional, bem como a conservação das abelhas e das plantas nativas da referida região.

A experiência vivenciada no presente estágio proporcionou não só o contato com variadas espécies de meliponíneos e seu modo peculiar de interagir com o meio, como também compartilhar experiências de manejo com um dos representantes da meliponicultura cearense, mostrando a importância de aliar o conhecimento empírico ao técnico-científico e, dessa forma, diminuir as fronteiras ainda existentes entre pequenos produtores rurais e universidades.

REFERÊNCIAS

ALEIXO, K. P. **Sazonalidade na disponibilidade de alimento e dinâmica de forrageamento em *Scaptotrigona aff. depillis* (Hymenoptera, Apidae, Meliponini)**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – USP. 87 p. 2013.

ALMEIDA, M. C. de; LAROCA, S. *Trigona spinipes* (Apidae, Meliponinae): taxonomia, bionomia e relações tróficas em áreas restritas. **Acta Biológica Paranaense**, v. 17, n. 1, p. 67-108, 1988.

ALVAREZ-SUAREZ, J. M.; GIAMPIERI, F.; GONZALEZ-PARAMAS, A. M.; DAMIANI, E.; ASTOLFI, P.; MARTINEZ-SANCHEZ, G. et al. Phenolics from monofloral honeys protect human erythrocyte membranes against oxidative damage. **Food and Chemical Toxicology**, 50, 1508–1516. 2012.

ALVES, J. E.; FREITAS, B. M.; LIMA-VERDE, L. W.; RIBEIRO, M. A uruçu-do-chão (*Melipona quinquefasciata*) no Nordeste: extrativismo de mel e esforços para a preservação da espécie. **Mensagem Doce**, São Paulo, n. 85, 2006.

ALVES, J. E.; FREITAS, B. M. Comportamento de pastejo de cinco visitantes florais nas flores da goiabeira (*Psidium guajava*). **Ciência Agronômica**, v. 37, n. 2, p. 216-220, 2006.

AQUINO, I. S. **Abelhas Nativas da Paraíba**. João Pessoa: Universitária /UFPB. 2006.

BARRETO, L.S.; TEIXEIRA, A.F.R. Manejo Avançado e Conservação de Meliponíneos. In Congresso Brasileiro de Apicultura**; Confederação Brasileira de Apicultura (CBA)**, Aracajú, Brasil, 2006.

BIESMEIJER, J. C.; ROBERTS, S. P. M.; REEMER, M.; OHLEMU LLER, R.; EDWARDS, M.; PEETERS, T.; SCHAFFERS, A. P.; POTTS, S. G.; KLEUKLERS, R.; THOMAS, C. D.;SETTELE, J.; KUNIN, W. E. Parallel declines in pollinators and insectpollinated plants in Britain and the Netherlands. **Science**, v. 313, p. 351-354, 2006.

BRUENING, Humberto. **Abelha Jandaíra**. 3. ed. Natal, RN: SEBRAE/RN, 2006. 138 p.

CAMARGO, J. M. F. & POSEY, D. A. O conhecimento dos Kayapó sobre as abelhas sociais sem ferrão (Meliponinae, Apidae, Hymenoptera). **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi**, Zoologia, v. 6, n. 1, p. 17-42, 1990.

CAMARGO, R. C. R.; OLIVEIRA, K. L.; BERTO, M. I. Mel de abelhas sem ferrão: proposta de regulamentação. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 20, e2016157, 2017.

CAMARGO, J. M. F.; PEDRO, S. R. M. Meliponi Lepeletier, 1836. In: MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R. (Orgs.). Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region– online version. 2013. Available at http://www.moure.cria.org.br/catalogue. Accessed on 17/Sep/2017.

CAPPAS E SOUSA, J. P. **Os maias e a meliponicultura**. O Apicultor, v. 3, n. 9, p. 15-17, 1995.

CARVALHO, R. M. A.; MARTINS. C. F.; MOURÃO, J. S. Meliponiculture in Quilombola communities of Ipiranga and Gurugi, Paraíba state, Brazil: an ethnoecological approach. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 10, n. 3, p. 1-12, Jan/2014.

Codex Alimentarius. Codex Standard for Honey. **FAO**, Rome, Italy. 2001.

CORTOPASSI-LAURINO, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; ROUBIK, D. W.; DOLLIN, A.; HEARD, T.; AGUILAR, I.; VENTURIERI, G. C.; EARDLEY, C.; NOGUEIRA-NETO, P. Global meliponiculture: challenges and opportunities. **Apidologie**, 37, 275–292. 2006.

CRANE, E. The past and present status of beekeeping with stingless bees. **Bee World**, v. 73, n. 1, p. 29-42, 1992.

CRUZ, D. O.; CAMPOS, L. A. O. Polinização por abelhas em cultivos protegidos. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 15, n. 1-4, p. 5-10, 2009.

DEL SARTO, M. C. L.; OLIVEIRA, E. E.; GUEDES, R. N. C.; CAMPOS, L. A. O. Differencial insecticide susceptibility of the Neotropical stingless bee *Melipona quadrifasciata* and the honey bee *Apis mellifera*. Apidologie, v. 45, n. 5, p. 626-636, 2014.

DUCKE, A. Explorações botânicas e entomológicas no estado do Ceará. **Revista Trimensal do Instituto Ceará**, v. 24, p. 3-61, 1910.

FARIA, L. B.; ALEIXO, K. P.; GARÓFALO, C. A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; SILVA, C. I. Foraging of *Scaptotrigona aff. depillis* (Hymenoptera: Apidae) in an urbanized area: seasonality in resouce availability and visited plants. **Psyche**, v. , 2012.

FELIX, Jânio Angelo. **Perfil zootécnico da meliponicultura no estado do Ceará, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia: Abelhas e Polinização). Universidade Federal do Ceará (UFC), Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia, Fortaleza, CE, 2015.

FREITAS, B. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. A importância econômica da polinização. **Mensagem Doce**. São Paulo, vol. 80, pp. 44-46, 2005.

FREITAS, B. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; MEDINA, L. M.; KLEINERT, A. M. P.; GALLETO, L.; NATES- PARRA, G.; QUEZADA-EUÁN, J. J. G. Diversity threats and conservation of native bees in the Neotropics. **Apidologie**, v. 40, n. 3, p. 332-346, 2009.

GARIBALDI, L. A.;STEFFAN-DEWENTER, I.; WINFREE, R. et al. Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. **Science**,v. 339, p. 1608-1611, 2013.

GONÇALVES, J. A. Ocorrência e abundância de abelhas indígenas no Estado do Ceará (Brasil). **Boletim Cearense de Agronomia**, v. 14, p. 1-13, 1973.

GONZÁLEZ ACERETO, J. A. La importância de la meliponicultura em Mexico, com énfasis en La Peninsula de Yucatán. **Bioagrociencias**, v. 5, n. 1, p. 34-41, 2012.

HALCROFT, M. T.; SPOONER-HART, R.; HAIGH, A. M.; HEARD, T. A.; DOLLIN, A. The Australian stingless bee industry: a follow-up survey, one decade on. **Journal of Apicultural Research**, Australia, v. 52, n. 2, p. 1-7, 2013.

HEARD T. A. The role of stingless bees in crop pollination. **Annual Review of Entomology**, vol. 44, pp. 183-206. 1999.

JAFFÉ, R.; POPE, N.; TORRES CARVALHO, A.; MADUREIRA MAIA, U.; BLOCHTEIN, B.; CARVALHO, C.A.L.; CARVALHO-ZILSE, G. A.; FREITAS, B. M.; MENEZES, C.; RIBEIRO, M. F.; VENTURIERI, G. C.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Bees for Development: Brazilian Survey Reveals How to optimize stingless beekeeping. **PLoS One**. 2015; 10(3): e0121157. Published online 2015 Mar 31.doi: 10.137.

KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; SILVA, A. C; ASSIS, M. G. P. Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica. **Parcerias Estratégicas**, n. 12, p. 20-41, 2001.

KLEIN, A. M.; VAISSIÈRE, B.; CANE, J. H.; STEFFAN-DEWENTER, I., CUNNINGHAM, S. A.; KREMEN, C., TSCHARNTKE, T. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. **Proceedingof the Royal Society of London, Series B, Biological Science**, v. 274, p. 303-313, 2007.

KUMAR, M. S.; SINGH, A. J. A. R.; ALAGUMUTHU, G. Traditional beekeeping of stingless bee (*Trigona* sp.) by Kani tribes of Western Ghats, Tamil Nadu, India. **Indian J. Trad. Know**, v. 11, n. 2, p. 342-345, 2012.

LIMA-VERDE, L. W.; FREITAS, B. M. Occurrence and biogeographic aspects of *Melipona quinquefasciata* in NE Brazil (Hymenoptera, Apidae). **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 62, n. 3, 2002.

LIMA-VERDE, Luiz Wilson. **Recursos melissofaunísticos do maciço de Baturité, Ceará, Brasil – diversidade e potencialidade zootécnica**. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Ceará (UFC), Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia, Fortaleza, CE, 2011.

MAGALHÃES, T. L; VENTURIERI, G. C. Aspectos econômicos da criação de abelhas indígenas sem ferrão (Apidae: Meliponini) no nordeste paraense. **(Documentos/ Embrapa Amazônia Oriental, 364)**, Belém, p. 36, 2010.

MAIA, Ulysses Madureira. **Diagnóstico da meliponicultura no estado do Rio Grande do Norte**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal: Ecologia e Conservação). Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), Mossoró, RN, 2013.

MATEUS, S.; PEREIRA, U. C. R.; CABETTE, H. S. R.; ZUCCHI, R. Locais de nidificação das abelhas nativas sem ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) do Parque Municipal do Bacaba, Nova Xavantina – MT. **Mensagem Doce**, n. 100, Mar. 2009.

MATEUS, S.; MENEZES, C.; VOLLET-NETO, A. *Leurotrigona muelleri*: a pequena pérola entre as abelhas sem ferrão. In: VIT, P.; ROUBIK, D. W. (Orgs.). **Stingless bees process honey and pollen in cerúmen pots**. Merida, Venezuela, 2013. p. 1-8.

MENEZES, C.; SILVA, C. I.; SINGER, R. B.; KERR, W. E. Competição entre abelhas durante forrageamento em *Schefflera arboricola* (Hayata) Merr. Bioscience Journal, Uberlândia, v. 23, n. 1, p. 63-69, Nov. 2007.

MICHENER, Charles Duncan. **Bees of the world**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, USA, 2000. 913 p.

MICHENER, C. D. The Meliponini. In: **Pot-Honey**. Springer New York, 2013. p. 3-17.

NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo: Nogueirapis, 1997.

OLIVEIRA, F. F.; RICHERS, B. T. T.; SILVA, J. R.; FARIAS, R. C.; MATOS, T. A. de L. Guia ilustrado das abelhas "sem ferrão" das reservas Amanã e Mamirauá, Brasil (Hymenoptera, Apidae, Meliponini). Tefé: IDSM, 2013, 267 p.

PALAZUELOS BALLIVIAN, José Manuel. **Abelhas nativas sem ferrão**. São Leopoldo: Oikos, 2008. 128p.

PEREIRA, C. D.; NETO, J. T.; BUSTAMANTE, N. C. R. et. al. O ensino da meliponicultura na Amazônia. **Arq Mudi.**, v. 12, n. 2-3, p. 43-49, 2008.

PEREIRA, D. S.; MENEZES, P. R.; BELCHIOR FILHO, V.; SOUZA, A. H.; MARACAJÁ, P. B. Abelhas indígenas criadas no Rio Grande do Norte. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 5, n. 1, p. 81-91, 2011.

RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ FONSECA, V. L.. Important bee plants for stingless bees (Melipona and Trigonini) and africanized honeybees (*Apis mellifera*) in neotropical habitats: a review. **Apidologie**, v. 21, n. 5, p. 469-488, 1990.

RAMALHO, M. Stingless bees and mass flowering trees in the canopy of Atlantic Forest: a tight relationship. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 1, p. 37-47, 2004.

RÊGO, M. M. C., ALBUQUERQUE, P. M. C., VENTURIERI, G. O Valor dos substratos de nidificação para as abelhas sem ferrão (Meliponini)no cerrado (Maranhão, Brasil) e a meliponicultura como ferramenta de sustentabilidade e conservação. **Anais do VIII Encontro sobre Abelhas**, Ribeirão Preto - SP, Brasil, 2008.

RODRIGUES, E. R. **Conhecimento etnoentomológico sobre abelha indígena sem ferrão (Meliponina) e meliponicultura na comunidade de São Pedro dos Bois do estado do Amapá**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional). Macapá: Universidade Federal do Amapá; 2009.

ROUBIK, D. W. Nest and colony characteristics of stingless bees from French Guiana (Hymenoptera: Apidae). **Journal of the Kansas Entomological Society**, v. 52, n. 3, p, 443-470, 1979.

ROUBIK D.W. Pollination of Cultivated Plants in the Tropics. **FAO Agricultural Services Bulletin**, pp. 118. 1995.

ROUBIK, D. W. Stingless bee nesting biology. **Apidologie**, v. 37, p. 124-143, 2006.

SANTOS, A. B. Abelhas nativas: polinizadores em declínio. **Natureza on line**, v. 8, n. 3, p. 103-106, 2010.

SHACKLETON, K.; TOUFAILIA, H. A.; BALFOUR, N. J.; NASCIMENTO, F. S.; ALVES, D. A.; RATNIEKS, F . L. W. Appetite for self-destruction: suicidal biting as a nest defense strategy in *Trigona* stingless bees. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 69, n. 2, p. 273-281, 2015.

SILVA, C. I.; ALEIXO, K. P.; NUNES-SILVA, B.; FREITAS B. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. **Guia ilustrado de abelhas polinizadoras no Brasil**. São Paulo: Instituto Avançado da Universidade de São Paulo, Co-editor: Ministério do Meio Ambiente- Brasil; 2014. 51 p.

SILVA, T. M. S.; CAMARA, C. A.; LINS, A. C. S.; BARBOSA, J. M.; SILVA, E. M. S.; FREITAS, B. M.; SANTOS, F. A. R. Chemical composition and free radical scavenging activity of pollen loads from stingless bee *Melipona subnitida* Ducke. **Journal of Food Composition and Analysis**, 19, 507–511. 2006.

SILVA, T. M. S.; SANTOS, F. P.; RODRIGUES, A. E.; SILVA, E. M. S.; SILVA, G. S. S.; NOVAIS, J. S. et al. Phenolic compounds, melissopalynological, physicochemical analysis and antioxidant activity of jandaira (*Melipona subnitida*) honey. **Journal of Food Composition and Analysis**, 29, 10–18. 2013.

SLAA, E. J.; CHAVES, L. S. S.; MALAGODI-BRAGA, K. S.; HOFSTEDE, F. E. Stingless bees in applied pollination: practice and perspectives. **Apidologie**, Germany, v. 37, n. 2, p. 293-315, 2006.

SIQUEIRA, E. L.; MARTINES, R. B.; NOGUEIRA-FERREIRA, F. H. Ninhos de abelhas sem ferrão (Hymenoptera, Meliponina) em uma região do rio Araguari, Araguari – MG. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n.1, p. 38-44, 2007.

VANBERGEN, A. J.; The insect pollinators initiative. Threats to an ecosystem service: pressures on pollinators. **Frontiers in Ecology and the Evironment**, v. 11, n. 5, p. 251-259, 2013.

VENTURIERI, G. C.; RAIOL, V. F. O.; PEREIRA, C. A. B. Avaliação da introdução da criação racional de Melipona fasciculata (APIDAE: MELIPONINA) entre os agricultores familiares de Bragança – PA. **Biota Neotropica**, v. 3, n. 2, p. 01-17, 2003.

VENTURIERI, G. C.; OLIVEIRA, P. S.; VASCONCELOS, M. A. M.; MATTIETTO, R. de A. **Caracterização, colheita, conservação e embalagem de méis de abelhas sem ferrão**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 51 p.

VENTURIERI, G. C. The impact of exploitation on Amazonian stingless bees (Apidae, Meliponini). **Genetic and Molecular Research**, v. 8, n. 2, p. 684-689, 2009.

VENTURIERI G. C. et al. Meliponicultura no Brasil: situação atual e perspectivas futuras

para o uso na polinização agrícola, pp. 213-236. In: IMPERATRIZ-FONSECA V. L. et al. **Polinizadores no Brasil: Contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo. 2012. 488p.

VIANA, B. F.; FREITAS, B. M.; SILVA, F. O.; OLIVEIRA, F. F.; GALETTO, L.; KEVAN, P. G. Cursos de campo sobre polinização: uma proposta pedagógica. **Oecologia Australis**, v. 14 (1), p. 299-306, Mar. 2010.

VILLAS-BÔAS, Jerônimo. **Mel de Abelhas sem Ferrão**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN), 2012. 96 p.

VIT, P.; TOMAS-BARBERAN, F. A. Flavonoids in meliponinae honeys from Venezuela related to their botanical, geographical and entomological origin to assess their putative anticataract activity. Zeitschrift **für Lebensmittel-Untersuchung und-Forschung**, 206, 288–293. 1998.

VIT, P.; PEDRO S. R.; ROUBIK, D. W. **Pot-honey: a legacy of stingless bees**: Springer; 2013.

WESTERKAMP, C.; GOTTSBERGER, G. Diversity pays in crop pollination. **Crop Science**, Madison, v.40, p.1209-1222, 2000.