

ENVIRONMENTAL SMOKE
UNINASSAU

e-ISSN: 2595-5527
Doi: 10.32435/envsmoke2024nassau03
Edição Especial **UNINASSAU**
ID do Manuscrito: es2024nassau03
(01-11)
2024

EDIÇÃO ESPECIAL UNINASSAU:

Interdisciplinarity expanding the paths to social well-being

A interdisciplinaridade ampliando os caminhos do bem-estar social

Tipo do Manuscrito:
Artigo Completo

MATURAÇÃO DO MEL DE ABELHA JANDAÍRA (Melipona subnitida DUCKE, 1910) COMO ESTRATÉGIA DE CONSERVAÇÃO DO PRODUTO

MATURATION OF JANDAÍRA BEE HONEY (Melipona subnitida DUCKE, 1910) AS A PRODUCT CONSERVATION STRATEGY

*Renata de Lima Neves[1]; Paulo Romero de Farias Neves[2]; Patricia Aguiar de Oliveira[3]**

Resumo

As abelhas nativas desempenham um importante papel no equilíbrio ambiental, pois elas são os principais agentes polinizadores das matas nativas e das culturas de interesse agrícola. Durante o processo de polinização as abelhas nativas realizam a coleta do néctar das flores, e o transformam em um mel com propriedades medicinais, e aroma e sabor especiais. A criação racional das abelhas nativas (meliponicultura), tem se desenvolvido e atraído interessados nessa importante atividade zootécnica. Diante desse cenário, o presente trabalho avaliou a maturação do mel da abelha Jandaíra (*Melipona subnitida*), como alternativa para a conservação desse mel tão valorizado. As amostras do mel de abelha Jandaíra foram mantidas em vidros com tampa metálica, armazenados em ambiente escuro e, semanalmente, as tampas dos vidros foram "folgadas" para a liberação dos gases, e apertadas novamente. Ao término de sete meses, as amostras se encontravam maturadas e já não mais liberavam gases ao serem abertas. Ao final do experimento o produto manteve sua qualidade e segurança, quanto a sua higiene, além do seu sabor levemente ácido e aroma agradável, atraentes para os consumidores.

Palavras-chave: Abelha sem ferrão. Conservação. Meliponicultura.

[1]Médica Veterinária do Meliponário Braz / UNINASSAU – Centro Universitário Maurício de Nassau, João Pessoa, Paraíba, Brasil
[2]Meliponário Braz / AMEL-PB – Associação de Meliponicultores da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil
[3]Médica Veterinária; UNINASSAU – Centro Universitário Maurício de Nassau, João Pessoa, Paraíba, Brasil

*Autor de correspondência: profvet.patricia@gmail.com

Abstract

Native bees play an important role in environmental balance as they are the main pollinators of native forests and agricultural crops. During the pollination process, native bees collect nectar from flowers and transform it into a honey with medicinal properties, unique aroma, and flavor. The rational rearing of native bees (meliponiculture) has been developing and attracting interest in this important zootechnical activity. In this context, this study evaluated the maturation of Jandaíra bee honey (*Melipona subnitida*) as an alternative for preserving this highly valued honey. Samples of Jandaíra bee honey were stored in metallic-topped glass containers and kept in a dark environment. Weekly, the lids of the containers were loosened to release gases and then tightened again. After seven months, the samples were matured and no longer released gases when opened. At the end of the experiment, the product maintained its quality, safety, hygiene, and had a slightly acidic taste and pleasant aroma, which were appealing to consumers.

Keywords: Stingless bee. Conservation. Meliponiculture.

Submetido em: 28 Nov. 2024
Aceito em: 11 Dez. 2024
Publicado em: 15 Dez. 2024

© Copyright 2024

1 Introdução

As abelhas são criaturas fascinantes e elas estão presentes na vida do homem desde a antiguidade a até os dias modernos (AQUINO, 2006). O conhecimento sobre as abelhas sem ferrão e a prática da meliponicultura nas Américas remonta a tempos ancestrais em comparação com as atividades relacionadas às abelhas *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (conhecidas como abelhas europeias, italianas ou africanas) nesse continente (VILLAS-BÔAS, 2012). O mesmo autor menciona que há muito tempo, povos indígenas de diferentes territórios têm se envolvido com as abelhas meliponíneas (como Jataí, Uruçu, Tiúba, Mombuca) de diversas maneiras, incluindo o estudo, a criação rudimentar e a exploração predatória.

Conforme Imperatriz-Fonseca; Koedam; Hrncir (2017), nas décadas de 1960 e 1970, a meliponicultura com a abelha Jandaíra *Melipona subnitida* Ducke 1910, recebeu um grande incentivo graças aos trabalhos pioneiros realizados pelo padre Huberto Bruening em Mossoró/RN. As pesquisas científicas com a Jandaíra tiveram início com um estudo supervisionado pelo Prof. Dr. Warwick Kerr, que explorou o compartilhamento de tarefas entre a rainha e as operárias na produção de machos. Atualmente, as pesquisas sobre a Jandaíra abrangem diversas áreas da biologia, como genética, comportamento social, reprodução, ecologia e meliponicultura (IMPERATRIZ-FONSECA; KOEDAM; HRNCIR, 2017).

A abelha Jandaíra é uma espécie de tamanho médio que constrói seus ninhos em ocos de árvores, principalmente nas espécies Imburana de cambão (*Commiphora leptophloeos* (Mart., 1828) e catingueira (*Cenostigma pyramidale* (Tul., 1844)). Essa abelha possui pelos ferrugíneos no tórax, que contrastam com o tegumento escuro, e apresenta manchas subnítidas no segundo e terceiro tergito metassomal. Nas fêmeas, não são observadas manchas ou desenhos na cabeça, exceto por um desenho em forma de "W" invertido na face de alguns zangões (CARVALHO; ZANELLA, 2017).

De acordo com a pesquisa realizada por Imperatriz-Fonseca; Koedam; Hrncir (2017), a Jandaíra (*M. subnitida*) é uma abelha nativa do Nordeste do Brasil, uma região que principalmente abrange o bioma Caatinga; essa espécie faz parte de um grupo maior de abelhas conhecidas como abelhas sem ferrão ou meliponíneos, que engloba aproximadamente 250 espécies em todo o território brasileiro. Segundo os mesmos autores, o nome científico desse grupo, a tribo Meliponini, deriva das palavras latinas "*mellis*", que significa mel, e "*ponere*", que significa pôr ou colocar, indicando que essas abelhas depositam mel em seus ninhos.

Para Vollet Neto e Pignatari (2012), o mel das abelhas sem ferrão é digno de uma atenção especial quando se trata de produtos alimentícios. Atribui-se um valor medicinal ao mel produzido por abelhas nativas. É inegável o valor agregado que o mel de abelhas sem ferrão possui, especialmente devido ao seu sabor diferenciado, em comparação com o mel da abelha *Apis mellifera*. A ampla diversidade de espécies de abelhas nativas, combinada com a grande variedade de flores em diferentes regiões, resulta em uma ampla gama de méis com sabores e aromas variados.

Villas-Bôas (2012), constata que um dos maiores problemas daqueles que produzem mel de abelhas nativas é garantir estabilidade e longevidade, ou seja, tempo de validade, a um produto muito suscetível à fermentação. A principal característica que atribui ao mel das abelhas nativas essa condição é sua elevada taxa de umidade, que costuma variar de 25% a 35% da composição, além do seu natural conteúdo de leveduras, agentes de fermentação.

Bruening (2001), afirma que a abelha Jandaíra destaca-se entre as melíponas, por ser típica do semiárido nordestino e ser bem adaptada aos ambientes de extrema seca e de baixa umidade; ela é caracterizada por ser dócil, fácil de manejar e capaz de multiplicar suas colônias, o que lhe confere um alto valor comercial para a população local. A comercialização dos ninhos (enxames) e a produção de um mel com excelentes qualidades organolépticas são os principais motivos para esse valor comercial (CORTOPASSI-LAURINO; IMPERATRIZ-FONSECA, 2001).

De acordo com Aquino (2006), a criação controlada e planejada das abelhas melíponas, pertencentes às tribos Meliponini e Trigonini, é conhecida como Meliponicultura. Da mesma forma que as abelhas do gênero *Apis* são criadas de forma controlada em locais apropriados chamados Apiários, as abelhas melíponas também requerem um espaço adequado para sua criação planejada. Esse espaço específico para a criação das abelhas nativas é denominado Meliponário.

O mel de Jandaíra é um alimento energético e usado como medicamento. Apresentando sabor suave e cor clara, tornando-o atraente para o consumidor; e altamente lucrativo para os meliponicultores que criam essa espécie de abelha nativa, com um baixo investimento nessa atividade. O meliponicultor, que é o criador de abelhas sem ferrão, desempenha um papel importante como conservador da natureza, pois reconhece a importância das flores para a produção de mel, compreendendo a interdependência entre as abelhas e as flores (IMPERATRIZ-FONSECA; KOEDAM; HRNCIR, 2017).

Conforme destacado por Vollet e Pignatari (2012), o néctar e o pólen são componentes essenciais na dieta da grande maioria das espécies de abelhas.

O néctar, encontrado nas flores, é uma fonte de energia na forma de carboidratos. Para armazená-lo, as abelhas o desidratam, removendo a água, o que resulta em uma concentração maior de açúcares e na produção do mel. O néctar é coletado e transportado pelas abelhas em uma estrutura interna de armazenamento chamada de papo.

Beneficiamento é o processo de transformação de um produto primário em um produto com um maior valor comercial. Os métodos de beneficiamento dos méis de abelhas nativas, visam transformar o mel *in natura* que pode facilmente fermentar; em um produto estável mantendo, por mais tempo suas características físicas, químicas e sensoriais, nos locais de venda e na casa do consumidor final. A utilização desses métodos tem como objetivo não apenas possibilitar o armazenamento do mel para consumo pessoal, familiar ou comunitário, mas também promover a inserção do mel de abelhas sem ferrão no mercado (VILLAS-BÔAS, 2012).

A escolha pelo mel de abelhas sem ferrão, conhecidas como meliponíneos, deve-se ao sabor agradável, influenciado pelo baixo teor de açúcares e pH ácido. O mel de abelhas sem ferrão tem uma consistência mais líquida em comparação ao mel das abelhas melíferas (*A. mellifera*), o que pode ser vantajoso em seu processamento (IMPERATRIZ-FONSECA; KOEDAM; HRNCIR, 2017).

A colheita e processamento do mel das abelhas sem ferrão devem ser conduzidos seguindo normas higiênicas devido ao risco de contaminação. Métodos tradicionais, como arrebentar os potes e deixar o mel escorrer pela caixa, não devem ser utilizados, pois isso resulta em contaminação com fezes de abelhas e outros detritos. A colheita do mel varia de acordo com a espécie da abelha e o tipo de caixa utilizada. Espécies menores, como a Jataí, tendem a armazenar o mel em potes pequenos, que podem ser removidos das colônias e esmagados em recipientes limpos, ou o mel pode ser extraído com o uso de uma seringa (VOLLET; PIGNATARI, 2012).

Conforme mencionado por Villas-Bôas (2012), a sucção do mel das abelhas sem ferrão apresenta a principal vantagem de permitir a retirada direta do mel de dentro dos potes, reduzindo o contato com o ambiente externo e minimizando o risco de contaminação. A seringa, um utensílio comumente utilizados na meliponicultura, é uma opção prática e amplamente adotada.

Esse método é vantajoso por sua simplicidade, baixo custo e acessibilidade, uma vez que seringas descartáveis de diferentes tamanhos podem ser facilmente adquiridas em farmácias. O procedimento de coleta com a seringa é simples: os potes são desoperculados e o mel é gradualmente sugado e depositado em um recipiente de armazenamento.

Foi constatado que a florada desempenha um papel crucial na produção de mel, influenciando tanto a qualidade quanto a quantidade. Com base nas informações coletadas pelos meliponicultores, foram identificadas 47 espécies vegetais que são visitadas pelas abelhas meliponíneas (CÂMARA et al, 2004).

A maturação do mel era uma técnica utilizada pelos povos indígenas na américa central, a exemplo dos Maias que consumiam mel fermentado, explica Villas-Bôas (2012).

Bezerra (2002), afirma que a produção de mel por colmeias de abelhas meliponíneas é consideravelmente menor em comparação com as colmeias de abelhas *Apis*. No entanto, o autor ressalta que o preço obtido por litro de mel das abelhas meliponíneas é o maior do que o preço do mel produzido pelas abelhas *Apis*. Apesar da menor produção por colônia, Bezerra argumenta que não é possível afirmar que as abelhas *Apis* sejam significativamente mais produtivas do que as abelhas sem ferrão. Isso se deve ao fato de que a relação entre produção e número de operárias é muito maior nas colônias de abelhas meliponíneas, devido ao fato de serem menos populosas em comparação com as colônias de abelhas *Apis* (BEZERRA, 2002).

O mel das abelhas sem ferrão (ASF) é altamente valorizado e apreciado, sendo até mesmo utilizado com finalidades medicinais nas regiões onde é produzido (LIRA et al., 2014).

Segundo Rao et al. (2016), pesquisas envolvendo o mel das abelhas sem ferrão (ASF) demonstram atividades antimicrobianas, antioxidantes, anti-inflamatórias e propriedades de prevenção de cataratas. Os autores sugerem a necessidade de realizar mais estudos sobre o mel das ASF, a fim de investigar se existem benefícios adicionais.

Villas-Bôas (2012) diz que, embora não existam muitos estudos descrevendo de forma detalhada o processo da fermentação do mel; ao adotar o mel fermentado, também conhecido como mel maturado, como produto final, os produtores conseguiram atender à demanda do mercado consumidor por um produto mais ácido e com sutis traços alcoólicos. Essa abordagem permitiu a comercialização de um produto estável, ou seja, um alimento que não se deteriora nas prateleiras dos consumidores. A estratégia tem sido bem-sucedida, conforme observado pela crescente visibilidade do mel maturado produzido por diversas comunidades do Maranhão em feiras, eventos e revistas de gastronomia.

As garrafas são armazenadas em ambiente escuro, em temperatura estável (aproximadamente 30ºC); as tampas das mesmas são levemente afrouxadas, permitindo a liberação do gás carbônico que se forma durante a fermentação.

Esse procedimento deve ser realizado semanalmente por um período de 3 a 6 meses, até ser observada a estabilização da fermentação, assim como diz Villas-Bôas (2012).

Diante do exposto a presente pesquisa visou explicar a maturação do mel da abelha Jandaíra e sua eficácia como método de conservação desse mel, aliada à sua viabilidade para os pequenos produtores; isto posto, é possível afirmar que o método de maturação é eficaz na conservação do mel da abelha Jandaíra?

O mel da abelha Jandaíra (*Melipona subnitida*) é um produto de fácil fermentação devido a sua alta umidade, e quando esse mel é envasado sem passar pelo processo de maturação, a liberação dos gases que se formam naturalmente, pode levar ao rompimento da embalagem; desperdiçando o mel e dando prejuízo ao produtor. Por isso essa pesquisa avaliou o método da maturação; acompanhando todo o processo de coleta do mel, seu armazenamento em potes de vidro e o processo de liberação dos gases durante o processo até sua estabilização.

2 Material e Métodos

Área de Estudo

O presente trabalho foi realizado em um meliponário urbano, instalado no bairro de Mangabeira, zona sul da cidade de João Pessoa, estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.

Tipo de Pesquisa

Se trata de um experimento de pesquisa de natureza aplicada e abordagem qualitativa (GIL, 2002). A pesquisa aplicada desempenha um papel fundamental na solução de problemas, utilizando teorias e princípios amplamente reconhecidos e aceitos na comunidade acadêmica.

Essa abordagem engloba em grande parte a pesquisa experimental, estudos de caso e pesquisa interdisciplinar, podendo também contribuir para a pesquisa básica. Dentro desse contexto, a pesquisa aplicada é caracterizada por apresentar resultados por meio de aplicações imediatas.

Essa forma de pesquisa é praticamente útil para as atividades atuais, exemplificadas por estudos de casos específicos, sem a intenção de generalização, identificação de variáveis críticas, investigação de fatores suscetíveis a modificações, resolução de problemas e apresentação de relatórios em linguagem acessível (CRISTIANE, 2014).

Já na abordagem qualitativa, a pesquisa não envolve dados numéricos, uma vez que o pesquisador emprega uma abordagem indutiva para descrever a situação observada.

Portanto, dados qualitativos não são passíveis de representação gráfica, caracterizando a pesquisa como exploratória e investigativa (CRISTIANE 2014; EVÊNCIO et al., 2019).

Etapas Metodológicas

Foram realizadas 4 coletas, cada amostra contendo 100ml do mel de abelha nativa da espécie Jandaíra. Todas as amostras de mel foram coletadas no mesmo dia e horário, em enxames que ficam alojados em caixas de madeira, modelo nordestino/horizontal (Figura 1).



Figura 1. Caixas de madeira contendo as colmeias. Fonte: Autora (2023).

Essas coletas (Figura 2 A-D), foram realizadas com o auxílio de seringas descartáveis e seguindo os padrões de higiene necessários: uso de luvas descartáveis, touca, jaleco e, realizando a abertura dos potes de mel, com o auxílio de um palito de churrasco sem uso prévio, para evitar a contaminação das amostras (Figura 3). O processo de fermentação foi realizado de acordo com a metodologia de Villas-Boas (2012).

Após a coleta, o mel foi colocado em frascos de vidro previamente sanitizados, através do processo de imersão em água fervente por 10 minutos. Após esse período, os frascos e as tampas foram enxutos com o auxílio de papel toalha e fechados com a tampa metálica. Uma vez por semana, a tampa dos frascos foi levemente “afrouxada”, para liberar os gases que se formaram durante a fermentação natural do mel.

Esse processo foi repetido por sete meses, de abril a outubro de 2023, até não ser notado mais a liberação do gás, com o consequentemente “barulhinho” característico do processo. As garrafas foram armazenadas em ambiente escuro, em temperatura estável (aproximadamente 30ºC); as tampas das mesmas foram levemente afrouxadas, permitindo a liberação do gás carbônico que se forma durante a fermentação.



Figura 2. Procedimento de Coleta do mel. A. Perfuração dos potes de mel; B. Extração do mel com a Seringa; C e D. Enchimento do frasco com o mel. Fonte: Autora (2023).



Figura 3. Material utilizado na coleta do mel. Fonte: Autora (2023).

3 Resultados e Discussão

Após o período de 210 dias as amostras analisadas não mais apresentavam a liberação de gases, característicos do processo de maturação e estavam com a coloração ambar, distinguindo da coloração inicial, quase transparente (Figura 4). Apresentavam sabor ácido, bem diferente do mel *in natura*.



Figura 4. Diferenças visuais na coloração do mel retirado da colmeia (à esquerda) e o maturado após 210 dias (à direita). Fonte: Autora (2023).

Villas-Bôas (2012) diz que a maturação leva de três a seis meses até sua completa estabilização. No experimento em questão foram necessários sete meses, de abril a outubro, para completa maturação e fermentação do mel da abelha Jandaíra.

O mel, um produto naturalmente doce e altamente nutritivo, tem sido um componente essencial na dieta humana há milênios. Entre as diversas espécies de abelhas produtoras de mel, a Jandaíra (*Melipona subnitida*) se destaca, sendo uma espécie nativa do Brasil, especialmente encontrada na região nordeste. A produção e processamento do mel de Jandaíra apresentam particularidades que merecem atenção, com ênfase na maturação do produto (EMBRAPA, 2017).

A maturação do mel é um processo crucial que influencia diretamente suas propriedades sensoriais, físico-químicas e, consequentemente, seus benefícios à saúde. O mel da Jandaíra, por ser uma abelha sem ferrão, tem características únicas em seu processo de maturação, diferenciando-se das abelhas melíferas com ferrão. No caso da Jandaíra, as abelhas armazenam o néctar nos potes de cerume, onde ocorre a maturação e desidratação natural.

Apesar do aumento da atividade de água e acidez, que influenciam no tempo de vida útil dos alimentos, a maturação a tanto a 20±5ºC e 30±5ºC mostrou-se eficiente na conservação do mel pelo período de 90 dias (BARBETTA et al., 2015).

A maturação do mel é um fenômeno complexo envolvendo a atividade enzimática das abelhas e as condições ambientais. Estudos indicam que a presença de enzimas como a glicose oxidase no mel pode contribuir para suas propriedades antimicrobianas e antioxidantes durante o processo de maturação (PIRES et al., 2020).

No entanto, é importante notar que a maturação inadequada do mel pode levar à alteração de suas características sensoriais e redução de sua qualidade nutricional. Um estudo realizado por Silva et al. (2021) destaca a importância do controle adequado da umidade durante o processo de maturação para garantir a qualidade do mel, evitando problemas como a fermentação.

A influência do ambiente na maturação do mel também é relevante. Fatores como a temperatura, umidade e composição floral da região em que as abelhas Jandaíra coletam o néctar podem afetar o processo de maturação, contribuindo para a singularidade do mel produzido por essa espécie.

O mel produzido por abelhas sem ferrão é guardado em recipientes feitos de cerume, uma combinação de cera e resinas. Esses recipientes desempenham um papel crucial na preservação e têm impacto nas características de cor e sabor dos méis armazenados neles. Além disso, entre as várias características distintivas dos méis provenientes de abelhas meliponíneas, destaca-se o teor mais elevado de água e a acidez mais pronunciada (FONSECA et al., 2006; VENTURIERI, 2007).

Além disso, a rastreabilidade e certificação do mel de Jandaíra são aspectos importantes para garantir sua autenticidade e qualidade. A identificação das condições específicas de coleta e maturação, juntamente com boas práticas de manejo, são essenciais para preservar as características únicas desse mel.

Em síntese, a maturação do mel de Jandaíra é um processo intricado que envolve fatores biológicos, ambientais e de manejo. A compreensão desses elementos é fundamental para assegurar a qualidade do mel, preservar suas propriedades benéficas e promover práticas sustentáveis na meliponicultura.

O termo "beneficiamento" refere-se ao processo de converter um produto primário em um produto com maior valor comercial. No contexto do mel de abelhas sem ferrão, os métodos de beneficiamento são empregados para transformar o mel *in natura*, suscetível à fermentação, em um produto estável que preserva suas propriedades físicas, químicas e sensoriais pelo maior tempo possível, seja na prateleira de venda ou na casa do consumidor (VILLAS-BÔAS, 2012).

Conforme descrito por Villas-Bôas (2012), a aplicação desses métodos visa facilitar o armazenamento do mel para consumo pessoal, familiar ou comunitário, além de promover a entrada do mel de abelhas sem ferrão no mercado. É importante ressaltar que esses métodos não são pré-requisitos para o consumo do mel e não devem substituir a experiência única de consumir mel fresco recém-colhido das colmeias.

A seguir, serão apresentadas (Figura 5) as formas de beneficiamento de acordo com Villas-Bôas (2012).

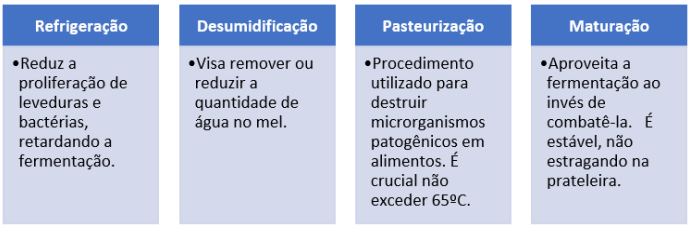


Figura 5. Diferentes formas de beneficiamento do Mel. Fonte: Adaptado de Villas-Bôas (2012).

O produto, devido ao seu maior teor de água, de 25 a 30%, tem pouca durabilidade em prateleira, fermentando-se com facilidade. Este problema acaba por forçar o produtor a manter o produto em geladeira, ou a submetê-lo a um dos dois tipos de tratamento normalmente utilizados para aumentar a sua durabilidade: a pasteurização ou a desidratação (ou desumidificação). Ambas as técnicas possuem inconvenientes – o principal deles se refere à alteração das características do produto, comprometendo muito de suas propriedades, dentre as quais o paladar, muito valorizado pelos gourmets; outro inconveniente é o custo bastante elevado desses tratamentos, quando falamos de produção acima de 100 quilos. (DRUMMOND, 2010).

Os ácidos orgânicos presentes no mel constituem menos de 0,5% dos sólidos, exercendo uma influência notável no sabor e possivelmente contribuindo para a excepcional estabilidade do mel diante de microrganismos, conforme descrito por Pereira et al. (2003).

Na busca por uma forma mais econômica de tratamento desse tipo de mel (ou natmel), e a partir das observações de criadores tradicionais, é que procurou-se desenvolver e aperfeiçoar uma nova técnica de conservação, a qual denominou-se de maturação. Com o intuito de testar a eficácia dessa técnica na manutenção dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos aceitáveis e de avaliar sua viabilidade econômica, diversas experimentações foram realizadas, tanto em laboratórios de alimentos, quanto em feiras de produtos sustentáveis. Mesmo mel com dois anos de extração e maturado se encontrava dentro dos parâmetros aceitáveis (DRUMMOND, 2010).

Assim como endossado por Drummond, a maturação é um método efetivo de conservação do mel de abelha nativa, ele deixa o mel estável por tempo indeterminado, tempo de prateleira acima de dois anos; o mel maturado apresenta sabor agradável e de alta receptividade pelo consumidor; é uma alternativa barata e simples de ser executada pelo pequeno produtor (DRUMMOND, 2010).

Por esses fatores, neste estudo, foi escolhido testar a maturação.

Carvalho et al. (2009) informa que a qualidade nutricional, propriedades medicinais e sensoriais do mel produzido por abelhas sem ferrão têm atraído muitos consumidores. No entanto, a meliponicultura enfrenta desafios significativos na conservação desse produto devido ao alto teor de umidade, que pode levar à fermentação e deterioração. Os autores deste estudo investigaram os efeitos do processo de desumidificação nas características físico-químicas e sensoriais do mel das abelhas sem ferrão.

Os resultados do estudo de Carvalho et al. (2009) indicam que o mel submetido à desumidificação não sofre alterações qualitativas e mantém uma boa aceitação sensorial. Portanto, a desumidificação surge como uma técnica promissora para evitar a fermentação e a deterioração do mel, abordando a importante questão da conservação do mel produzido por abelhas sem ferrão com alto teor de umidade.

No entanto, de acordo com Alves et al. (2005), o mel dessas abelhas possui um teor de água mais elevado devido a uma taxa de desidratação mais baixa durante o processo de transformação, o que o torna mais propenso à fermentação microbiana. Para garantir uma conservação prolongada e manter a qualidade do produto, Camargo; Oliveira; Berto (2017) recomendam o processo de desidratação, que reduz o teor de umidade e a atividade de água.

Devido à natureza artesanal da produção em várias regiões, utilizando colmeias e práticas de manejo não ideais, o mel proveniente de abelhas sem ferrão (ASF) pode experimentar uma redução na qualidade. Adicionalmente, o teor elevado de água favorece a fermentação, resultando em um produto inadequado para o consumo humano, conforme mencionado por Imperatriz-Fonseca; Koedam; Hrncir (2017).

Já Drummond (2010) relata que embora a razão pela qual alguns méis fermentam enquanto outros não permaneça desconhecida, análises microbiológicas e físico-químicas indicam que todos os méis, mesmo após dois anos de extração e devidamente maturados, permanecem dentro dos padrões considerados seguros para o consumo humano.

Devido às diferenças na composição físico-química, os valores de referência atualmente estabelecidos nas legislações nacionais (BRASIL, 2000) e internacionais (FAO, 2001) para o controle de qualidade e comercialização de mel não são aplicáveis aos méis produzidos por abelhas sem ferrão (ASF).

Camargo; Oliveira; Berto (2017) informa que é importante desenvolver e aprovar regulamentações específicas para os méis de ASF, estabelecendo requisitos de identidade e padrão.

Isso garantirá a segurança do consumo desses produtos e fornecerá uma base de referência para os órgãos de fiscalização realizarem inspeções adequadas, permitindo sua comercialização oficial.

No Brasil, o mel produzido por abelhas nativas tem sido amplamente utilizado para tratar diversas doenças bacterianas e fúngicas, além de possuir propriedades cicatrizantes e antioxidantes (GONÇALVES; ALVES FILHO; MENEZES, 2005). O mel produzido por abelhas sem ferrão é popularmente utilizado não apenas como alimento, mas também como um remédio para diversos problemas de saúde, incluindo doenças respiratórias, infecções, inflamações, distúrbios digestivos e condições dermatológicas. (VIT; MEDINA; ENRÍQUEZ, 2004; VIT; PEDRO; ROUBIK, 2013; RAMÓN-SIERRA; RUIZ-RUIZ; ORTIZ-VÁZQUEZ, 2015).

Algumas espécies de bactérias e fungos produzem substâncias que são antagonistas a outros microrganismos, sendo utilizadas como probióticos contra doenças intestinais em humanos e animais (MELLO, 2012). Diante do aumento da resistência bacteriana aos antibióticos convencionais, especialmente em infecções hospitalares, pesquisadores estão explorando substâncias naturais biologicamente ativas para o controle de doenças infecciosas (GUIMARÃES; MOMESSO; PUPO, 2010).

Silva et al (2021) concluíram que no contexto da Caatinga, um bioma endêmico do Brasil, o mel produzido por abelhas do gênero *Melipona* apresenta alta qualidade microbiológica e pode ser utilizado como alimento para humanos. Além disso, é uma fonte de bactérias resistentes a altas temperaturas, produtoras de substâncias antimicrobianas, que ajudam a inibir o crescimento de microrganismos indesejados e contribuem para a qualidade microbiológica dos alimentos armazenados nas colmeias. Essa característica antagônica não está relacionada à produção de ácidos orgânicos a partir da glicose presente em altas concentrações no mel.

No Brasil, a utilização do mel produzido por abelhas meliponíneas ainda é limitada, principalmente devido à escassez de informações e à disponibilidade limitada do produto. A produção é realizada de forma artesanal e o comércio ocorre principalmente em nível regional. O aumento no consumo está condicionado à melhoria da qualidade e ao aumento da produção. Tradicionalmente, a região nordeste do país é reconhecida como a maior produtora desse tipo de mel. Atualmente, observa-se um crescimento no consumo impulsionado pelos benefícios para a saúde, preocupações com a justiça social, a atratividade do produto e a sustentabilidade da atividade (ALVES, 2013).

Apesar do crescimento e da importância da meliponicultura, ainda persistem desafios a serem superados.

Carvalho; Alves; Souza (2003) identificaram problemas no Rio Grande do Sul, como a grande diversidade de espécies, que demanda pesquisa e avanços tecnológicos para aprimorar a criação e a qualidade dos produtos destinados aos consumidores finais.

No Brasil, não há um mercado estabelecido exclusivamente para a meliponicultura (VILLAS-BÔAS, 2012). O mercado global para o mel de abelhas meliponíneas ainda está em estágio inicial, sendo restrito a iniciativas individuais no Brasil, México, Costa Rica e Austrália, com impacto regional (ALVES, 2013).

Nas comunidades quilombolas, a prática da Meliponicultura está ligada aos recursos naturais e pode contribuir para a sustentabilidade local; além, disso, essa atividade envolve a criação de abelhas sem ferrão, o que favorece a polinização de espécies nativas e de plantações, além de auxiliar na redução do desmatamento e dos danos ao meio ambiente (SANTO et al., 2016).

Na Paraíba, existem alguns meliponicultores, em diferentes regiões do estado, que estão utilizando a técnica da maturação de méis de abelhas nativas. E já é possível encontrar em feiras do setor agropecuário estadual, esses méis para degustação e comercialização; tendo uma boa aceitação do mercado consumidor local. Portanto os méis de abelhas nativas maturados, já começaram a contribuir com o aumento da renda dos pequenos meliponicultores paraibanos, tendo em vista que a maturação é um processo economicamente acessível para o pequeno produtor, e eficaz, na conservação desses méis; o que colabora com a presente pesquisa.

Carvalho; Martins e Mourão (2014) desenvolveu um estudo etnoecológico nas comunidades quilombolas de Ipiranga e Gurugi, estado da Paraíba, Brasil, a fim de realizar um levantamento sobre o conhecimento ecológico dos meliponicultores, técnicas de manejo das abelhas sem ferrão, conhecimento da flora melífera, crenças relacionadas à apicultura. O estudo concluiu que a criação de meliponíneos nas comunidades, de acordo com as técnicas de manejo utilizadas pelos meliponicultores, é considerada uma atividade tradicional.

Ela está enraizada em um conjunto complexo de conhecimentos ecológicos e crenças que foram transmitidos ao longo das gerações e que estão passando por mudanças e adaptações ao longo do tempo, especialmente nas práticas dos jovens.

Esse estudo mostra quanto o conhecimento ancestral dos quilombolas sobre as abelhas nativas sem ferrão é de grande relevância para o desenvolvimento de estratégias de conservação de diversas espécies.

Pesquisas realizadas por Rodrigues (2009) indica que nos últimos anos houve um aumento na assistência técnica oferecida pelos órgãos públicos às comunidades, visando promover seu desenvolvimento, inclusive na área da meliponicultura.

No Nordeste brasileiro, o Governo Federal tem implementado ações para promover a meliponicultura, como o Programa Pacto Federativo, que é desenvolvido em parceria pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), EBDA e FAPESB (Fundação de Amparo à Pesquisa da Bahia).

Esse programa tem como objetivo incentivar a criação de abelhas sem ferrão no sertão baiano, visando à preservação das espécies, a conservação da diversidade dos ecossistemas locais e o estímulo ao comércio de produtos derivados da atividade apícola.

A maturação do mel de abelha Jandaíra revelou-se uma abordagem fascinante e inovadora no processo de beneficiamento. Ao adotar essa técnica, inspirada em práticas tradicionais de povos indígenas, notamos resultados notáveis e distintos em comparação aos métodos convencionais.

Durante o período de maturação, observamos uma transformação sensorial única no mel, com a manifestação de características ácidas e leves traços alcoólicos. A aprovação positiva por parte do mercado consumidor reforça a viabilidade comercial dessa variante de mel, que apresenta uma identidade singular e atrativa.

Além disso, a estabilidade do produto ao longo do tempo surpreendeu, destacando-se como um benefício significativo da maturação. O mel da abelha Jandaíra, após esse processo, demonstrou resistência à deterioração na prateleira do consumidor, contribuindo para uma potencial ampliação do período de validade.

Contudo, é crucial salientar que a escolha pela maturação deve ser ponderada em relação à escala de produção e ao perfil do consumidor-alvo. A preservação das características naturais do mel, aliada à aceitação de uma proposta mais única e diferenciada, configura-se como um elemento essencial na estratégia de comercialização.

Este experimento não apenas enriquece nosso entendimento sobre as possibilidades de beneficiamento do mel de abelha Jandaíra, mas também destaca a importância de explorar métodos tradicionais e inovadores para agregar valor aos produtos meliponícolas.

A maturação, nesse contexto, emerge como uma alternativa promissora, abrindo caminho para novas perspectivas na meliponicultura.

4 Conclusões

O estudo da maturação do Mel de abelha Jandaíra revelou *insights* valiosos sobre os processos envolvidos na produção deste "néctar precioso". Ao longo desta pesquisa, foi possível explorar os fatores que influenciam a maturação do mel.

A presença de compostos específicos e variações na concentração de açúcares, ácidos e outros elementos durante o processo de maturação destacou a dinâmica complexa desse fenômeno.

Além disso, a identificação das etapas críticas da maturação do Mel de abelha Jandaíra permitiu a delimitação de pontos-chave no desenvolvimento desse produto, contribuindo para a otimização dos processos de produção e colheita. As implicações práticas dessas descobertas não apenas beneficiam a indústria meliponícola, mas também fornecem subsídios para estratégias de preservação e manejo sustentável dessas preciosas colônias de abelhas.

Destaca-se que a melhoria da compreensão da maturação do mel não só contribui para a qualidade sensorial e nutricional do produto final, mas também promove a valorização das abelhas Jandaíra e de seu ecossistema, incentivando práticas agrícolas e ambientais mais conscientes.

Contudo, é importante ressaltar que este estudo não esgota todas as possíveis direções de pesquisa. Recomenda-se a continuidade das investigações, abordando aspectos específicos da maturação do Mel de abelha Jandaíra, como os efeitos de variações sazonais, técnicas de manejo e a influência de diferentes ecossistemas.

Por fim, esta pesquisa visa contribuir para o avanço do conhecimento científico sobre a maturação do Mel de abelha Jandaíra e serve como um ponto de partida para futuras explorações nesse fascinante campo, visando não apenas o aprimoramento da produção meliponícola, mas também a conservação e preservação desses importantes polinizadores e de seus habitats naturais.

DECLARAÇÃO DE CONTRIBUIÇÃO DE CRÉDITO DE AUTORIA

R.L.N. e P.A.O. realizaram a concepção e desenho do estudo, a análise e interpretação de dados e revisão de literatura; R.L.N. e P.R.F.N. trabalharam na aquisição de dados; R.L.N., P.R.F.N. e P.A.O. elaboraram o manuscrito, realizaram a revisão intelectual e aprovaram a versão final submetida à revista.

DECLARAÇÃO DE INTERESE

Os autores declaram que não têm interesses financeiros concorrentes conhecidos ou relações pessoais que possam parecer ter influenciado o estudo relatado neste manuscrito.

FONTE DE FINANCIAMENTO

Os autores declaram que nenhum financiamento é aplicável para esta pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a Srª Severina Neves por ceder sua casa para abrigar o meliponário utilizado neste estudo.

REFERÊNCIAS

ALVES, R.M.O. Production and marketing of Pot-Honey. In: VIT, P.; PEDRO, S. R. M.; ROUBIK, D. H. (Orgs.) **Pot-Honey:** A legacy of stingless bees. New York: Springer, 2013. p. 153-171. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4960-7

ALVES, R.M.O.; CARVALHO, C.A.L.; SOUZA, B.A.; SODRÉ, G.S.; MARCHINI, L.C. Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona mandacaia* Smith (HYMENOPTERA: APIDAE). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.4, p. 644-650, 2005. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0101-20612005000400004

AQUINO, I, S. **Abelhas nativas da Paraíba**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2006. 91. Available from: https://books.google.com.br/books/about/Abelhas_nativas_da_Para%C3%ADba.html?id=x2PpZwEACAAJ&redir_esc=y. Acesso em: 15 Nov. 2024.

BARBETTA, V.C.P; RIBEIRO, G.P.; SPINOSA, W.A.; PRUDÊNCIO, S.H. Maturação de mel de meliponíneos. In: Anais do Simpósio Latino-americano de Ciências de Alimentos, 2015. **Anais eletrônicos...** Campinas, Galoá, 2015. Disponível em: https://proceedings.science/slaca/slaca-2015/papers/maturacao-de-mel-de-meliponineos?lang=pt-br. Acesso em: 24 nov. 2023.

BEZERRA, J.A. A rainha do sertão. Revista **Mensagem Doce**, APACAME. Número 68. 2002. Disponível em: http://www.apacame.org.br/msgdoce.htm. Acesso em Acesso em: 24 out. 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. Instrução normativa 11, de 20 de outubro de 2000. **Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel.** Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/copy_of_suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/IN11de2000.pdf. Acesso em: 24 nov. 2023.

BRUENING, H. **Abelha Jandaíra**. 2ª ed. Mossoró- RN. Coleção Mossoroense - Série C- V.1189- Abril, 2001. Disponível em: https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RN/Anexos/meliponicultura-a-abelha-jandaira-Padre-Huberto-Bruening.pdf. Acesso em: 15 Nov. 2024.

CÂMARA, J.Q.; SOUSA, A.H.; VASCONCELOS, W.E.; SILVEIRA MAIA, P.H.; ALMEIDA, J.C.; BORGES, P.M. Estudos de meliponíneos, com ênfase a *Melipona subnitida* D. no município de Jandaíra, RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 4, n. 1, 2004. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/500/50040109.pdf. Acesso em: 24 nov. 2023.

CAMARGO, R.C.R.; OLIVEIRA, K.L.; BERTO, M.I. Mel de abelhas sem ferrão: proposta de regulamentação. **Brazilian Journal Food Technology**, v. 20, e2016157, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1981-6723.15716

CARVALHO, A.T.; ZANELLA, F.C.V. Espécies de abelhas sem ferrão criadas no estado do Rio Grande do Norte. In: FONSECA, V.L.I; KOEDAM, D; HRNCIR, M. **A abelha Jandaíra:** no passado, presente e no futuro. Mossoró: EduFERSA, p. 41-72. 2017. Disponível em: https://edufersa.ufersa.edu.br/abelha-jandaira/. Acesso em: 15 Nov. 2024.

CARVALHO, C.A.L.; ALVES, R.M.D.; SOUZA, B.A. **Criação de abelhas sem ferrão: aspectos práticos**. Cruz das Almas: Universidade Federal da Bahia; SEAGRI, 2003. 42 p. (Série Meliponicultura, 01). Disponível em: https://books.google.com.br/books/about/Cria%C3%A7%C3%A3o_de_abelhas_sem_ferr%C3%A3o.html?id=-37qZwEACAAJ&redir_esc=y. Acesso em: 15 Nov. 2024.

CARVALHO, C.A.L.; SODRÉ, G.S.; FONSECA, A.A.O.; ALVES, R.M.O; SOUZA, B.A.; CLARTON, L. Physicochemical characteristics and sensory profile of honey samples from stingless bees (Apidae: Meliponinae) submitted to a dehumidification process. **Anais da Academia Brasileira de Ciência**, v. 81, n. 1, p. 143–149, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0001-37652009000100015

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. 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1186/1746-4269-10-3

CORTOPASSI-LAURINO, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. La cria de abejas sin aguijon mas comunes em el Nordeste Brasilero. In: Anais do II Seminario Mexicano Sobre Abejas Sin Aguijón-Una visión sobre su biología y cultivo, **Anais eletrônicos...** Mérida, México, p.40-43, 2001.

CRISTIANE, M.M. Abordagens e procedimentos qualitativos: implicações para pesquisas em organizações. **Revista Alcance**. vol. 21, núm. 2, pp. 324-349, abril-junho, 2014.

DRUMMOND, M.S. Maturação do mel de abelhas nativas sem ferrão: novo panorama de consumo no mercado gastronômico. *In:* Anais do XVIII Congresso Brasileiro de Apicultura, **Anais eletrônicos...** Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. 2010. p. 1-3.

EMBRAPA. Curso Básico de Abelhas Sem Ferrão: **Coleta & Processamento do Mel**. Embrapa Amazônia Oriental, 2017. Disponível em: https://www.embrapa.br/documents/1355163/39571288/Colheita+e+processamento+mel.pdf/56d499d0-862a-ae28-a52b-410e12a7a5fd. Acesso em: 24 nov. 2023.

EVÊNCIO, K.M.M.; TEIXEIRA, S.L.; RODRIGUES, K.G.F.C.; FEITOSA, F.A.; FONTES, W.J.S. Tipos de Conhecimento às Pesquisas Qualitativas em Educação. **ID on line. Revista de Psicologia**, V.13, N. 47, p. 440-452, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.14295/idonline.v13i47.2105

FAO — FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Codex Alimentarius Commission**. Codex Stan 12-1981: Codex Standard for honey. Roma: FAO, 2001. 8 p. Disponível em: https://www.fao.org/uploads/media/Codex_2001_food_labelling.pdf. Acesso em: 15 Nov. 2024.

FONSECA, A.A.O.; SODRÉ, G.D.S.; CARVALHO, C.A.L.; ALVES, R.D.O.; SOUZA, B.D.A.; SILVA, S.M.P.C., OLIVEIRA, G.A.; MACHADO, C.S.; CLARTON, L. **Qualidade do mel de abelhas sem ferrão: uma proposta para boas práticas de fabricação.** Cruz das Almas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia/SECTI-FAPESB, 2006. 70 p. (Série Meliponicultura, n. 5). Disponível em: https://www2.ufrb.edu.br/insecta/publicacoes/2-conteudo/36-meliponicultura. Acesso em: 15 Nov. 2024.

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

GONÇALVES, A.L.; ALVES FILHO, A.; MENEZES, H. Atividade antimicrobiana do mel da abelha nativa sem ferrão *Nanotrigona testaceicornis* (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 72, n. 4, p.455-459, 2005. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1808-1657v72p4552005

GUIMARÃES, D.O.; MOMESSO, L.S.; PUPO, M.T. Antibióticos: importância terapêutica e perspectiva para a descoberta e desenvolvimento de novos agentes. **Química Nova**, v. 33, n. 3, p. 667-679, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0100-40422010000300035

IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; KOEDAM, D; HRNCIR, D. **A abelha Jandaíra:** no passado, no presente e no futuro. Mossoró: UFERSA, 2017. 254p. Disponível em: https://edufersa.ufersa.edu.br/abelha-jandaira/. Acesso em: 15 Nov. 2024.

LIRA, A.F.L.; SOUSA, J.P.L.M.; LORENZON, M.C.A.; VIANNA, C.A.F.J.; CASTRO, R.N. Estudo comparativo do mel de *Apis mellifera* com méis de meliponíneos. **Acta Veterinária Brasílica**, Mossoró, v. 8, n. 3, p. 169-178, 2014. Disponível em: https://periodicos.ufersa.edu.br/acta/article/view/3560. Acesso em: 15 Nov. 2024.

MELLO, H. ***Bacillus cereus* e *Bacillus subtilis* na suplementação dietária de juvenis de Tilápias-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) e seu efeito probiótico**. 2012. 57f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura e Pesca: Área de concentração em Aquicultura) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2012. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/items/a7dcae21-ee86-45dc-a54e-5a04fd7191df. Acesso em: 15 Nov. 2024.

PEREIRA, F.M.; LOPES, M.T.R.; CAMARGO, R.C.R.; VILELA, S.L.O. **Produção de mel.** Embrapa Meio-Norte, 2003, 24p. (Sistema de Produção, v. 3).

PIRES, A.P.; DA SILVA, S.M.P.C.; PACHECO, A.; AZEVEDO, H.H.F.; MOREIRA, D.K.T.; PENA, D.A.G.; CARVALHO, C.A.L. Physicochemical profile of honeys from different species of stingless bees from western Pará, Brazilian Amazonia. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 8, p.59251-59268, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.34117/bjdv6n8-370

RAMÓN-SIERRA, J.M.; RUIZ-RUIZ, J.C.; ORTIZ-VÁZQUEZ, E.L. Electrophoresis characterization of protein as a method to establish the entomological origin of stingless bee honeys. **Food Chemistry**, v. 183, p. 43-48, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.03.015

RAO, P.V.; KRISHNAN, K.T; SALLEH N.; GAN, S.H. Biological and therapeutic effects of honey produced by honey bees and stingless bees: a comparative review. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v. 26, n. 5, p. 657-664, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.bjp.2016.01.012

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.

SANTO, R.; SANTOS, J.; MEDEIROS, A.; PIMENTA, T.; LIMA, T.; SANTOS, J. A meliponicultura como atividade produtiva: Uma análise em comunidade quilombola do Sertão paraibano. **ACTA Apicola Brasilica**, v. 04, n.1, p.01 - 06, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.18378/aab.v4i1.4622

SILVA, I.P.; CALDAS, M.J.M.; MACHADO, C.S.; NASCIMENTO, A.S.D.; LORDÊLO, M.S.; BARBARA, M.F.S.; EVANGELISTA-BARRETO, N.S.; ESTEVINHO, I.L.M.; CARVALHO, C.A.L.D. Antioxidants activity and physicochemical properties of honey from social bees of the Brazilian semiarid region. **Journal of Apicultural Research**, v. 60, n. 5, p. 797-806, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1080/00218839.2020.1823671

VENTURIERI, G.C.; OLIVEIRA, P.S.; VASCONCELOS, M.A.M.; MATTIETTO, R.A. **Caracterização, colheita, conservação e embalagem de méis de abelhas indígenas sem ferrão**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 51 p. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/sus-22824. Acesso em: 15 Nov. 2024.

VILLAS-BÔAS, J. **Manual Tecnológico: Mel de Abelhas sem Ferrão.** Brasília – DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). Brasil, 2012. 96 p. Disponível em: https://www.semabelhasemalimento.com.br/wp-content/uploads/2015/02/Manual-Tecnico-Mel-de-Abelhas-sem-Ferrao.pdf. Acesso em: 15 Nov. 2024.

VIT, P.; MEDINA, M.; ENRÍQUEZ, M.E. Quality standards for medicinal uses of Meliponinae honey in Guatemala, Mexico and Venezuela. **Journal Bee World**, v. 85, n. 1, p. 2-5, 2004. Disponível em: https://doi.org/10.1080/0005772X.2004.11099603

VIT, P.; PEDRO, S.R.M.; ROUBIK, D. **Pot-honey:** A legacy of stingless bees. Editora Springer. 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4960-7

VOLLET NETO, A.; PIGNATARI, M. **Dominando a meliponicultura**. Franca: Senar, 2012. 55 p.