

## PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DE MÉIS DE ABELHAS NATIVAS SEM FERRÃO

Davyson Barbosa Duarte (1); Dyego da Costa Santos (2); Daniela Dantas de Farias Leite (2); Joabis Nobre Martins (3); Rossana Maria Feitosa de Figueirêdo (2)

1. Curso de Graduação em Nutrição, Faculdade Maurício de Nassau (FMN), Campina Grande, PB. E-mail: [davysonduarte@gmail.com](mailto:davysonduarte@gmail.com)
2. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola (PPGEA), Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande, PB. E-mail: [dyego.csantos@gmail.com](mailto:dyego.csantos@gmail.com); [danieladantasfl@gmail.com](mailto:danieladantasfl@gmail.com); [rossana@deag.ufcg.edu.br](mailto:rossana@deag.ufcg.edu.br)
3. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos (PPGEP), Centro de Ciências e Tecnologia (CCT), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande, PB. E-mail: [martinsjnta@gmail.com](mailto:martinsjnta@gmail.com)

**Resumo:** Os meliponíneos, também denominados de abelhas nativas sem ferrão ou abelhas indígenas, apresentam importância para os biomas onde ocorrem, incluindo a Caatinga, visto que são agentes de polinização de muitas espécies vegetais nativas. Além disso, através da meliponicultura é possível extrair, de forma sustentável, vários produtos dessas abelhas como o pólen, a geoprópolis e o mel, que tem alcançado preços elevados no mercado. Considerando-se a importância dessas espécies, objetivou-se discorrer acerca das principais características do mel produzido pelas abelhas sem ferrão, assim como incluir informações relacionadas com as principais espécies de meliponíneos e processamento do produto mais nobre produzido por elas, o mel. De acordo com os resultados da consulta bibliográfica, percebeu-se que existem grandes diferenças em relação à composição físico-química dos méis de abelhas nativas em comparação aos méis de abelhas *Apis mellifera*, especialmente em relação ao conteúdo de umidade, sólidos insolúveis, acidez livre que se apresentam mais elevadas nos primeiros méis, enquanto que a atividade diastásica e a açúcares redutores. Por isso muitos estudos investigativos têm sido conduzidos para propor a elaboração de uma legislação específica que trate dos padrões de qualidade dos méis de meliponíneos. Em relação à extração e processamento do mel, deve-se ter cuidado com a coleta, para não destruir a colméia das abelhas, assim como é recomendada a aplicação de desumidificação e pasteurização com o intuito de aumentar a vida útil do produto, visto que estes méis apresentam elevado conteúdo de umidade.

**Palavras-chave:** Meliponicultura, semiárido, composição físico-química.

### INTRODUÇÃO

A criação de abelhas no Brasil representa uma importante fonte de renda complementar para muitas famílias de pequenos e médios produtores rurais. O País apresenta um grande potencial para exploração dos produtos das abelhas em função de sua vasta biodiversidade floral, englobando vários biomas com grande diversidade de espécies vegetais (AGUIAR et al., 2016). A fauna apícola do bioma Caatinga é representada por 187 espécies de abelhas, distribuídas em 77 gêneros. Trata-se de uma baixa diversidade de espécies quando comparada com outros ecossistemas. No entanto, nela predominam espécies endêmicas e raras, sendo os meliponíneos, abelhas nativas sem ferrão, um dos grupos mais representativos (RIBEIRO, 2016). As abelhas sem ferrão desempenham importante papel na manutenção da Caatinga (OLIVEIRA et al., 2013) devido a polinização das

flores (PEREIRA & REIS, 2015). Para se ter uma idéia, as abelhas são responsáveis pela polinização de até 90% das árvores (KERR et al., 1996), o que demonstra a importância da preservação de espécies nativas sem ferrão, denominadas de meliponíneos (FREITAS et al., 2009).

Além da visita às flores e os benefícios no incremento nos serviços da polinização, os meliponíneos apresentam produtos e subprodutos bastante valorizados economicamente, tais como, mel, pólen, própolis e geoprópolis. Sendo estes os principais atrativos mais valorativos para a sua criação racional e manejo (SILVA & PAZ, 2012). Segundo Lira et al. (2014), as duas principais linhas de estudo na criação de abelhas, atualmente, são a Apicultura e a Meliponicultura. Entretanto deve-se considerar que a criação de abelhas nativas ou indígenas, pertencentes ao gênero *Melipona*, já era praticada pelos nativos existentes no Brasil desde antes da chegada dos portugueses, sendo uma das primeiras fontes de açúcar do homem (COSTA et al., 2012). Apesar da baixa produtividade, a Meliponicultura tem sido muito estudada devido às características peculiares de seus produtos, em especial o mel, que se diferenciando principalmente no sabor e aroma, sendo muito valorizado no mercado (LIRA et al., 2014). Assim, a criação de meliponíneos tem alcançado um importante desenvolvimento, tanto em nível de espaço, quanto em tecnologia inovadora e investimentos para uma criação racional mais produtiva, ainda que exista carência de outras práticas tecnológicas que aprimorem o processo de extração de seus produtos (SILVA & PAZ, 2012).

Levando-se em consideração a importância das abelhas nativas no semiárido nordestino, objetivou-se nesta revisão de literatura discorrer acerca das principais características do mel produzido pelas espécies sem ferrão. Adicionalmente, buscou-se reunir informações relevantes para a comunidade acadêmica e produtores, especialmente as relacionadas com as principais espécies de abelhas nativas e processamento do principal produto produzido por elas, o mel.

## **PRINCIPAIS ESPÉCIES DE ABELHAS SEM FERRÃO**

As abelhas sem ferrão, ou meliponíneos, ocorrem em grande parte das regiões tropicais da Terra, ocupando praticamente toda a América Latina e África, além do sudeste asiático e norte da Austrália. Entretanto, é nas Américas que grande parte da diversidade de espécies ocorre – são aproximadamente 400 tipos descritos, conforme catalogação recente – e que a cultura de criação destes insetos se manifesta de forma mais intensa (VILLAS-BÔAS, 2012). Apesar disso, quando se fala sobre abelhas, a referência, para a maioria das pessoas, é a abelha africanizada, um híbrido de variedades européias e africana, introduzidas no Brasil a partir de 1839 e em 1956, respectivamente (ZANELLA & MARTINS, 2003).

Notadamente, a ocorrência e a distribuição de cada espécie de abelha sem ferrão dependem de modo peculiar, das condições ecoclimáticas (WITTER et al., 2009). Entretanto, as regiões Norte e Nordeste se sobressaem como grandes berços para o sucesso da meliponicultura de mercado, fato relacionado ao clima, às espécies existentes e disponibilidade de recursos florais. Entre as abelhas manejadas se destacam no Nordeste a urucu nordestina (*Melipona scutellaris*), principalmente nos estados Pernambuco, Paraíba e Ceará; a jandaíra (*M. subnitida*) no Rio Grande do Norte; Mandaçaia (*M.*) e *M. asilvai* na Bahia; e tiúba (*M. compressipes*) no Piauí e Maranhão. Variedades da *M. compressipes* também ocorrem na região Norte, onde é conhecida como Jupará, principalmente no estado do Amazonas (VILLAS-BÔAS & MALASPINA, 2005).

A abelha jandaíra é uma das abelhas mais utilizadas pelo homem da Caatinga, sendo nativa e endêmica do Nordeste brasileiro. Esta espécie é comercialmente valorizada pela população local por causa das propriedades medicinais atribuídas ao seu mel e pólen (SILVA et al., 2014). Entretanto, devido à baixa produtividade de mel de *M. subnitida*, pessoas que exploram o comércio desse produto preferem colhe-lo de ninhos silvestres ao invés de manter colônias em cativeiro. Dessa maneira a espécie, antes encontrada em todo o Nordeste, apresenta-se hoje bem menos frequente e com populações desequilibradas, já que o extrativismo predatório e o desmatamento têm diminuído o número de colônias silvestres dessa espécie, ameaçando-a de desaparecer de seu habitat natural (PEREIRA et al., 2011).

A espécie conhecida como tiúba tem uma importante inserção no mercado local, produzindo um mel de qualidade e com amplas possibilidades para exploração em escala econômica. O mel de tiúba, por ser mais líquido, ácido e de cor suave que o mel de abelhas do gênero *Apis*, alcança preços muito mais elevados (HOLANDA et al., 2012). A *M. scutellaris* é uma espécie de abelha nativa, típica da região do Nordeste brasileiro, adaptada à microrregião do brejo paraibano. Esta espécie produz um mel de ótima qualidade, destacando-se das demais melíponas pela quantidade de abelhas presentes na colméia, sua higiene e facilidade de domesticação (CAMPOS et al., 2010).

Os trigoníneos (Trigonini) constituem um grupo muito diversificado de abelhas sem ferrão, englobando a maioria dos gêneros existentes, à exceção de *Melipona* (Meliponini). Alguns de seus membros, a exemplo da abelha jataí (*Tetragonisca angustula*), estão distribuídos por todo o território brasileiro (SOUZA et al., 2009), ocorrendo naturalmente nos Estados do Amazonas, Amapá, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso, Pará, Paraíba, Rio de Janeiro, Rondônia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo (ANACLETO et al., 2009), sendo considerada a mais conhecida no Brasil (VILLAS-BÔAS & MALASPINA, 2005). É

possível obter de 0,5 a 1,5 L de mel/ano de colônias fortes (ANACLETO et al., 2009). O mel produzido apresenta características de sabor e qualidade diferenciados (SOUZA et al., 2009), com demanda também devido às propriedades medicinais (BOBANY et al., 2010).

## **PRODUÇÃO DO MEL PELAS ABELHAS**

O mel, por definição, é um produto natural de abelhas obtido a partir do néctar das flores (mel floral), de secreções de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de partes vivas das plantas (mel de melato) (CAMPOS et al., 2003). De acordo com Pereira & Reis (2015), o néctar coletado é depositado no papo ou vesícula nectífera das abelhas, onde enzimas irão hidrolisar a sacarose do néctar em dois açúcares mais simples, a frutose e a glicose. Durante o transporte diversas secreções são acrescentadas ao néctar, sendo adicionadas enzimas como a invertase, diástase, glicose oxidase, catalase e fosfatase.

Ao retornar a colméia, a abelha deposita o néctar em favos elaborados com cera pura no caso da *Apis mellifera* L. ou em potes feitos de cera e resina, no caso dos meliponíneos (ROUBIK, 1992). Durante o acondicionamento nos favos ou potes, o néctar perderá grande parte de sua água, transformando-se em mel. Este produto é geralmente encontrado em estado líquido viscoso, sendo conhecido por todo o mundo e utilizado em várias receitas caseiras, como chás, doces e sucos (PEREIRA & REIS, 2015), e também em processos industriais no desenvolvimento de alimentos como iogurtes, biscoitos e balas.

Estes méis são amplamente difundidos apenas em alguns países da América do Sul, África e Austrália, em decorrência de sua baixa produção não atender o mercado consumidor que, em contraste ao mel de *Apis*, produzido em maior escala, é distribuído em todos países da Europa, Ásia e América do Sul (GUERRINI et al., 2009). De acordo com Villas-Bôas & Malaspina (2005), além de sua finalidade alimentar, possuindo potencial calórico superior ao açúcar cristalizado, propriedades medicinais do mel estão sendo descobertas e estudos com esta finalidade têm dado grande ênfase ao mel de meliponíneos.

## **COMPOSIÇÃO DO MEL**

O mel possui diferentes características físicas e químicas por ser produzido a partir do néctar das plantas e por isso a sua produção depende da abundância e da qualidade das flores existentes no raio de ação das abelhas. Conforme a flor de que o néctar foi obtido pelas abelhas, bem como de sua localização geográfica, o mel resultante terá características diferentes, principalmente quanto à cor,



sabor e aroma (GOIS et al., 2013). Oliveira & Santos (2011) destacaram que o mel de *A. mellifera* e os seus produtos são amplamente comercializados em todo o mundo. A composição do mel dessa espécie já é conhecida, assim como os fatores que podem afetar a sua qualidade. O mesmo não ocorre com o mel de abelhas sem ferrão. Como é quase uma exclusividade dos trópicos, o mel dessas abelhas demorou a ser conhecido pelo restante do mundo.

De acordo com o Codex Standard for Honey (2001), o mel é constituído de diferentes açúcares, predominando os monossacarídeos glicose e frutose. Apresenta também teores de proteínas, aminoácidos, enzimas, ácidos orgânicos, substâncias minerais, pólen e outras substâncias, sacarose, maltose, malesitose e outros oligossacarídeos (incluindo dextrinas). Além de pequenas concentrações de fungos leveduras e partículas sólidas resultantes do processo de obtenção. Apesar da complexidade na composição de mel, a legislação brasileira que regulamenta a padronização do mel para fins de comercialização foi erigida a partir dos dados composicionais dos méis de *A. mellifera* L., não englobando o mel das abelhas nativas (BRASIL, 2000; OLIVEIRA & SANTOS, 2011; CHAVES et al., 2012; LIRA et al., 2014). Por possuir características peculiares e pouco conhecidas, faz-se necessário que o mel de espécies nativas sejam estudados, assim como aspectos relacionados a sistematização da produção, visando contribuir com informações adicionais sobre a qualidade do mel e um manejo correto e adequado (OLIVEIRA et al., 2013).

De maneira geral, o mel das espécies de meliponíneos tem como principal característica, a diferenciação nos teores da sua composição, destacando-se pelo seu teor de água (umidade), que o torna menos denso que o mel das abelhas africanizadas (*A. mellifera*) (CAMPOS & MODESTA, 2000). Isso faz com que um dos maiores desafios daqueles que produzem mel de meliponíneos é garantir estabilidade e longevidade, ou seja, tempo de validade, a um produto muito suscetível à fermentação (VILLAS-BÔAS, 2012). O mel de abelhas sem ferrão é ácido, de menor doçura quando comparado ao mel de abelhas *A. mellifera* (SOUSA et al., 2013), e também apresenta cristalização mais lenta (COELHO et al., 2008).

Almeida-Muradian et al. (2013) realizaram estudo comparativo das características físico-químicas de méis de abelhas *A. mellifera* e *M. subnitida* e relataram existência de diferenças significativas entre os dois méis para quase todos os parâmetros físico-químicos, sendo destacado a necessidade de desenvolvimento de normas e regulamentos exclusivamente dirigidas ao mel de abelhas sem ferrão, devido a crescente demanda por esse produto. Os autores consideraram que, para o mel de abelha sem ferrão, o teor máximo de umidade deveria ser de 30%, mais elevado do que para o mel de *A. mellifera*, e o máximo permitido para a condutividade elétrica deveria ser em

torno de  $500 \mu\text{S cm}^{-1}$ , menor do que para *Apis*, uma vez que o mel das abelhas sem ferrão tem atividade enzimática muito menor. Apesar da importância da atividade diastásica como um parâmetro indicador de frescor para o mel de *Apis*, ele não tem o mesmo papel no produto das abelhas sem ferrão. Ainda foi enfatizado pelos autores que, apesar da sua eficácia na análise rápida de produtos de *Apis*, a reação de Lund não deve ser utilizado para testar a qualidade dos produtos das abelhas sem ferrão, para evitar resultados falsos.

Ao estudarem as características de méis de *A. mellifera* e meliponíneos (*Scaptotrigona* sp. e *Tetragonisca angustula*), Lira et al. (2014) reportaram que o mel de abelhas indígenas sem ferrão possui diversas características diferenciadas do mel de *A. mellifera*, especialmente para os teores de umidade, sacarose aparente, acidez livre e conteúdo de proteínas que foram mais elevadas nos méis dos meliponíneos. Os autores enfatizaram que os resultados do estudo evidenciam a necessidade de se intensificar os estudos de diferentes méis de abelhas nativas a fim de estabelecer um padrão coerente e uma futura legislação brasileira que possa assegurar a qualidade e identidade deste produto. Devido a diversidade de espécies de abelhas nativas, também foi ratificado a necessidade de se estudar o grupo dos meliponíneos individualmente.

No estudo de Villas-Bôas & Malaspina (2005) foi proposto parâmetro físico-químicos para o controle de qualidade do mel de abelhas indígenas sem ferrão no Brasil. Os autores relataram que o mel de abelhas nativas possui diversas características diferenciadas do mel de *A. mellifera*, o que evidencia a necessidade de existência de um modelo diferenciado de controle para o mel de meliponíneos. A legislação vigente permite a comercialização do mel de *A. mellifera* com 60 mg/kg de HMF, no trabalho dos autores foi sugerido que o mel de abelhas indígenas deveria apresentar no máximo 40mg/kg. O valor mínimo de atividade diastásica para o mel de meliponíneos do Brasil deveria corresponder a 3,0 na Escala Gothe, inferior ao permitido para o mel de *A. mellifera* (8 na Escala Gothe). Os sais minerais presentes no mel de meliponíneos não deveriam exceder 0,6%, assim como o mel de *A. mellifera*. O conteúdo de sólidos insolúveis poderia aumentar para 0,4% para o controle do mel de abelhas sem ferrão, diferindo dos 0,1% permitido para o comércio do mel de *A. mellifera*. O valor proposto no estudo dos autores estabeleceu o máximo de 85 miliequivalentes de acidez/kg de mel para o mel de meliponíneos fresco, superior ao permitido para o mel de *A. mellifera* (50 meq/kg). Em relação à sacarose, o mel de *A. mellifera* pode ser comercializado com uma quantidade máxima de 6,0% deste dissacarídeo. O mesmo valor máximo poderia ser atribuído para o mel de meliponíneos do Brasil. Os valores aceitos para açúcares redutores poderiam ser diminuídos para o mínimo de 50%, diferente dos 65% mínimos para o mel

de *A. mellifera*. Os autores ainda propuseram teor de umidade máxima de 35% para o comércio do mel das abelhas sem ferrão no Brasil, superior aos 20% permitidos para os méis de *A. mellifera*.

## **PROCESSAMENTO DO MEL**

Existe uma diferença entre o mel maduro e o mel considerado “verde”. O maduro geralmente é um pouco mais viscoso, de coloração amarela escurecida. Já o “verde” tem cor mais clara (às vezes quase transparente) e é visivelmente mais fluido. Essas características devem ser bem observadas no momento da colheita do mel. Caso esteja maduro, realizar a coleta com seringa (SILVA et al., 2015) ou por meio de sucção, seja com bombas de vácuo ou com canudos adaptados a seringas (CHAVES et al., 2012). Deve-se ter o cuidado para não destruir as colônias no momento da coleta (MAIA, 2004). A durabilidade do produto pode ser parcialmente solucionada com a desumidificação do mel, iniciativa já tomada por alguns meliponicultores, sendo a pequena alteração da composição original uma opção do produtor (VILLAS-BÔAS & MALASPINA, 2005). De acordo com Moraes et al. (1989), a redução do teor de umidade presente nos méis das abelhas sem ferrão, conhecida por desumidificação, consiste num método de baixo custo, fácil execução e que mantém as características naturais do produto sem alteração de odor, sabor e composição química. Quando armazenado com o correto teor de umidade o mel torna-se um produto com maior garantia de qualidade, além de ter sua vida de prateleira prolongada.

A pasteurização deve ser realizada no próprio recipiente em que o mel será acondicionado ou comercializado, o que otimiza sua hermetização e diminui as possibilidades de contaminação após procedimento. Para tanto, as embalagens devem ser, obrigatoriamente, de vidro. O aquecimento deve ser realizado nos recipientes abertos, o que permite a saída do ar que eventualmente pode estar contido no mel. Assim que o produto atinge 65 °C, a embalagem deve ser fechada e resfriada em água corrente. O resfriamento rápido acelera a hermetização do recipiente. Dependendo da espécie de abelha sem ferrão e do teor de umidade do mel *in natura*, a pasteurização tem proporcionado um tempo de validade que varia entre 6 meses e 1 ano (VILLAS-BÔAS, 2012). A rotulagem deve seguir as diretrizes de legislação de rótulo de alimentos.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As abelhas nativas sem ferrão apresentam importância não apenas para os ecossistemas onde ocorrem, através da polinização e preservação da vegetação local, mas também econômica pela possibilidade de retorno financeiro pela extração e exploração sustentável de seus produtos,

especialmente o mel. Este apresenta características físico-químicas distintas do mel de *A. mellifera*, por isso tem sido sugerida em muitos estudos a elaboração de uma legislação específica para os méis desses tipos de abelhas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, L. K.; MARQUES, D. D.; SARTORI, R. A.; SILVA, K. L.; SCARANTE, G. C. Parâmetros físico-químicos do mel de abelhas sem ferrão do estado do Acre. **Enciclopédia Biosfera**, v.13 n.23, p.908-919, 2016.

ALMEIDA-MURADIAN, L. B.; STRAMM, K. M.; HORITA, A.; BARTH, O. M.; FREITAS, A. S.; ESTEVINHO, L. M. Comparative study of the physicochemical and palynological characteristics of honey from *Melipona subnitida* and *Apis mellifera*. **International Journal of Food Science and Technology**, v.48, n.8, p.1698-1706, 2013.

ANACLETO, D. A.; SOUZA, B. A.; MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. C. C. Composição de amostras de mel de abelha Jataí (*Tetragonisca angustula* Latreille, 1811). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.29, n.3, p.535-541, 2009.

BOBANY, D. M.; PIMENTEL, M. A. P.; MARTINS, R. R. C.; SOUZA NETTO, B. A.; TOLLA, M. S. Atividade antimicrobiana do mel de abelhas jataí (*Tetragonisca angustula*) em cultivo de microrganismos do conduto auditivo de caninos domésticos (*Canis familiaris*). **Ciência Animal Brasileira**, v.11, n.2, p.441-446, 2010.

CAMPOS, G.; MODESTA, R. C. D. Diferenças sensoriais entre mel floral e mel de melato. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.59, n.1-2, p.7-14, 2000.

CAMPOS, G.; DELLA-MODESTA, R. C.; SILVA, T. J. P.; BAPTISTA, K. E.; GOMIDES, M. F.; GODOY, R. L. Classificação do mel em floral ou mel de melato. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, n.1, p.1-5, 2003.

CAMPOS, F. S.; GOIS, G. C.; CARNEIRO, G. G. Parâmetros físico-químicos do mel de abelhas *Melipona scutellaris* produzido no estado da Paraíba. **FAZU em Revista**, n.7, p.186-190, 2010.

CHAVES, A. F. A.; GOMES, J. E. H.; COSTA, A. J. S. Caracterização físico-química do mel de *Melipona fulva* Lepeletier, 1836 (Himenoptera: Apidae: Meliponinae) utilizada na meliponicultura por comunidades tradicionais do entorno da cidade de Macapá-AP. **Biota Amazônia**, v. 2, n. 1, p. 1-9, 2012.



CODEX STANDARD FOR HONEY. **Revised codex standard for honey codex stan 12-1981.**

Disponível em: <<http://www.ipfsaph.org/id/codexCodexstan12>>. Acesso em: 24 set. 2016.

COELHO, M. S.; SILVA, J. H. V.; OLIVEIRA, E. R. A.; ARAÚJO, J. A.; LIMA, M. R. Alimentos convencionais e alternativos para abelhas. **Revista Caatinga**, v.21, n.1, p.1-9, 2008.

COSTA, T. V.; FARIAS, C. A. G.; BRANDÃO, C. S. Meliponicultura em comunidades tradicionais do Amazonas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.7, n.3, p.106-115, 2012.

FREITAS, B. M. IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; MEDINA, L. M.; KLEINERT, A. M. P.; GALETTO, 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.

GOIS, G. C.; LIMA, C. A. B.; SILVA, L. T.; EVANGELISTA-RODRIGUES, A. Composição do mel de *Apis mellifera*: Requisitos de qualidade. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.7, n.2, p.137-147, 2013.

KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. **Abelha uruçú: Biologia, manejo e conservação.** Belo Horizonte: Acangaú, 1996. 143 p.

HOLANDA, C. A.; OLIVEIRA, A. R.; COSTA, M. C. P.; RIBEIRO, M. N. S.; SOUZA, J. L.; ARAÚJO, M. J. A. M. Qualidade dos méis produzidos por *Melipona fasciculata* Smith da região do cerrado maranhense. **Química Nova**, v.35, n.1, p.55-58, 2012.

LIRA, A. F.; 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 Veterinaria Brasilica**, v.8, n.3, p.169-178, 2014.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilizadas.** 1 ed. São Paulo: D&Z

Computação Gráfica e Editora, 2004. 413 p.

MORAES R. M.; BENEVIDES, L. H. T. S.; MENEZES, A. A desumidificação do mel no Brasil. **Apicultura & Polinização**, n.13, p.27-29. 1989.

OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C. Análise físico-química de méis de abelhas africanizada e nativa. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.70, n.2, p.132-138, 2011.

OLIVEIRA, K. A. M.; RIBEIRO, L. S.; OLIVEIRA, G. V. Caracterização microbiológica, físico-química e microscópica de mel de abelhas canudo (*Scaptotrigona depilis*) e jataí (*Tetragonisca angustula*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.15, n.3, p.239-248, 2013.

PEREIRA, O. J. R.; REIS, J. M. Estudo comparativo da ação bactericida do mel sobre *Staphylococcus aureus*. **Revista Ciências em Saúde**, v5, n 2, p.1-5, 2015.

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

RIBEIRO, M. F. **Abelhas**. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/bioma\\_caatinga/arvore/CONT000g5twggzg02wx5ok01edq5s5hfa3sp.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/bioma_caatinga/arvore/CONT000g5twggzg02wx5ok01edq5s5hfa3sp.html)>. Acesso em: 23 set. 2016.

SILVA, W. P.; PAZ, J. R. L. Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica. **Natureza Online**, v.10, n.3, p.146-152, 2012.

SILVA, T. M. G.; SILVA, P. R., CAMARA, C. A.; SILVA, G. S.; SANTOS, F. A. R. SILVA, T. M. S. Análises químicas e potencial antioxidante do mel de angico produzido pelas abelhas sem-ferrão jandaíra. **Revista Virtual de Química**, v.6, n.5, p.1370-1379, 2014.

SILVA, J. R.; DEMETERCO, C. A.; ARAUJO, P. C. M.; STEWARD, A. M.; VIANA, F. M. F. **Manejo de abelhas nativas sem ferrão na Amazônia Central: Experiências nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Amanã e Mamirauá**. Tefé, AM: IDSM, 2015. 24 p.

SOUSA, J. M. B.; AQUINO, I. S.; MAGNANI, M.; ALBUQUERQUE, J. R.; SANTOS, G. G.; SOUZA, E. L. Aspectos físico-químicos e perfil sensorial de méis de abelhas sem ferrão da região do Seridó, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, n.4, p.1765-1774, 2013.

SOUZA, B. A.; MARCHINI, L. C.; DIAS, C. T. S.; ODA-SOUZA, M.; CARVALHO, C. A. L.; ALVES, R. M. O. Avaliação microbiológica de amostras de mel de trigoníneos (Apidae: Trigonini) do Estado da Bahia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.29, n.4, p.798-802, 2009.

VILLAS-BÔAS, J. **Manual tecnológico: Mel de abelhas sem ferrão**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN), 2012. 96 p. (Série Manual Tecnológico).

VILLAS-BÔAS, J. K.; MALASPINA, O. Parâmetros físico-químicos propostos para o controle de qualidade do mel de abelhas indígenas sem ferrão no Brasil. **Mensagem Doce**, n.82, p.6-16, 2005.

WITTER, S.; LOPES, L. A.; LISBOA, B. B.; BLOCHTEIN, B.; MONDIN, C. A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Abelhas sem ferrão no Rio Grande do Sul: distribuição geográfica, árvores importantes para nidificação e sustentabilidade regional. **Mensagem Doce**, n.100, p.46-49, 2009.



ZANELLA, F. C. V.; MARTINS, C. F. **Abelhas da Caatinga: Biogeografia, ecologia e conservação.** In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. ecologia e conservação da Caatinga. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. p.75-134.