



Caracterização físico-química de mel de abelha *Melipona seminigra* em conformidade com as exigências de boas práticas de produção
*Physical-chemical characterization of *Melipona seminigra* bee honey in accordance with the requirements of good production practices*

CAMARA, Deuza¹; PAIVA-DIAS, Flávia²; FERNANDES, Rinaldo³

¹ Instituto Federal do Amazonas Campus Manaus Zona Leste, adeuzacamara@gmail.com.br;

²Instituto Federal do Amazonas Campus Manaus Zona Leste, flavia.dias@ifam.edu.br; ³Instituto Federal do Amazonas Campus Manaus Zona Leste, rinaldo.fernandes@ifam.edu.br

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: A meliponicultura é uma atividade que vem se desenvolvendo na Amazônia, isso se deve à diversidade de espécies de abelhas sem ferrão encontradas na região amazônica, e também, por ser uma atividade que se encaixa perfeitamente na dinâmica da agricultura familiar, com fortes princípios agroecológicos. Diante das recentes regulamentações sobre a meliponicultura e dos produtos diretos obtidos na criação de abelhas sem ferrão, este projeto tem como objetivo determinar as características físico-químicas relativas à maturidade, pureza e deterioração do mel de abelha *Melipona seminigra*, submetido aos tratamentos de refrigeração, pasteurização e maturação. Espera-se com o resultado deste estudo contribuir para o conhecimento científico sobre as características do mel desta espécie, bem como também gerar conhecimento sobre os diferentes tipos de processamento de mel.

Palavras-chave: jandaíra; adulteração; maturação; pasteurização; refrigeração.

Introdução

A Meliponicultura é a técnica de criação de abelhas sem ferrão em caixas padronizadas que vem gradativamente crescendo no estado do Amazonas por possuir grande importância sociocultural e econômica, e ao mesmo tempo conseguindo amparo na legislação ambiental por se tratar do manejo da fauna silvestre (Carvalho-Zilse et al, 2012).

A criação de abelhas sem ferrão, assim como a Agroecologia, utiliza os conhecimentos dos povos originais e manejos mais sustentáveis. Os produtos oferecidos pelas abelhas, como mel, pólen e própolis podem ser uma alternativa de geração de renda às comunidades tradicionais da região amazônica. Porém, além da importância econômica dos produtos da meliponicultura, estima-se que 1/3 dos alimentos consumidos pelo homem dependem, direta ou indiretamente, da polinização realizada pelas abelhas (VILLAS-BÔAS, 2012). A relação das abelhas com a polinização e o fato da meliponicultura ser uma atividade produtiva que ocorre



em harmonia com a vegetação natural, faz com que a meliponicultura tenha potencial agroecológico.

De acordo com Fernandes et al (2018), a Meliponicultura vem se consolidando como atividade produtiva no estado do Amazonas devido ao esforço de instituições de ensino, pesquisa e extensão, além de organizações de meliponicultores na sistematização de informações técnicas sobre manejo e desenvolvimento de metodologias para a criação racional dessas abelhas, bem como também, nas ações para adequação da Meliponicultura na legislação ambiental.

Quanto aos aspectos físico-químicos, a Agência de Defesa Agropecuária e Florestal do estado do Amazonas - ADAF/AM editou a Portaria N° 253 de 31 de outubro de 2016, aprovando o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel de Abelha Social Sem Ferrão. Outro grande avanço para a meliponicultura ocorreu em 2020 com a edição da Resolução CONAMA N° 496/2020 que disciplina o uso e o manejo sustentável das abelhas nativas sem-ferrão em meliponicultura em todo território nacional.

A Amazônia abriga grande quantidade de espécies de abelhas sem ferrão manejadas desde tempos remotos por diversos povos indígenas e caboclos no interior do estado (Fernandes et al, 2022). No estado do Amazonas, a abelha jandaíra (*Melipona seminigra*) está entre as mais produtivas e vários trabalhos têm sido realizados abordando a composição físico-química do mel dessa espécie (DEMETERCO, 2016; SILVA, 2018). Para fins de comercialização dos produtos das abelhas deverá ser observado o disposto na Portaria nº 474, de 17 de agosto de 2022, do MAPA, que alterou a Portaria nº 289, de 13 de setembro de 2021, que estabeleceu o regulamento para enquadramento dos produtos de abelhas e seus derivados em Artesanal para concessão do selo ARTE. Sobre o Selo Arte, é a forma de regularização dos produtos alimentícios de origem animal, desde que sejam produzidos de forma artesanal, a partir de técnicas prioritariamente manuais e por quem tenha o domínio integral do processo. Ele permite que produtos como queijos, embutidos, pescados e mel possam ser vendidos livremente em qualquer parte do território nacional, eliminando entraves burocráticos. Os produtos devem cumprir os parâmetros físico-químicos e microbiológicos estabelecidos nas legislações pertinentes, visando assegurar sua inocuidade e qualidade para consumo. O mel artesanal de abelhas nativas sem ferrão poderá ser submetido a um dos processos tradicionais reconhecidamente eficientes e garantidores da qualidade e das características originais do produto, a partir da adoção das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação. Neste contexto, considerados como processamento tradicional o mel submetido a filtração, refrigeração, desidratação, pasteurização, maturação e outras técnicas adotadas na meliponicultura. Dentre as formas de processamento de mel no estado do Amazonas, apenas a COOPMEL no município de Boa Vista do Ramos comercializa mel desumidificado, sendo que a maior parcela



de mel de melíponas que chega ao mercado é na forma *in natura*, muito suscetível à fermentação. Importante considerar

ainda, o grande volume de mel adulterado ou falsificado sendo comercializado em feiras na cidade de Manaus. Diante do quadro atual, fazem-se necessários estudos

como o proposto neste projeto para caracterizar o mel de *M. Seminigra* assim como de outras espécies de maior interesse econômico afim de conhecer os padrões físico-químicos diante do RTIQ e demais regulamentos específicos. Desta forma, o objetivo deste estudo foi determinar as características físico-químicas relativas à maturidade, pureza e deterioração do mel de abelha *Melipona seminigra* submetido aos tratamentos de refrigeração, pasteurização e maturação.

Metodologia

Uma amostra (5 litros) de mel de *Melipona Seminigra* foi coletada em meliponário na comunidade Santo Antônio em Boa Vista do Ramos. O mel foi fracionado em subamostras, considerando as boas práticas de manipulação, e envasados em recipientes de vidro para posterior beneficiamento. O experimento foi conduzido no laboratório de Biologia do IFAM, Campus Zona Leste.



Figura 1: Beneficiamento do mel de abelha *Melipona seminigra*.

As amostras de mel envasadas foram submetidas aos tratamentos de refrigeração, pasteurização e maturação conforme descrito por Villas - Bôas (2018). Todas as formas de beneficiamento foram feitas em triplicata. Para refrigeração o mel foi conservado em geladeira com temperatura entre 2 e 4°C, a fim de retardar a deterioração e prolongar a sua vida de prateleira. Na pasteurização o mel foi aquecido em recipientes abertos, para permitir a saída do ar contido no mel, até atingir a temperatura limite de 65°C, em seguida os recipientes foram tampados e resfriados rapidamente em banho de gelo, a fim de intensificar a eliminação dos



microrganismos e acelerar a hermetização do recipiente. No processo de maturação a amostra de mel foi armazenada em garrafas de vidro âmbar de 330 mL, com air lock acoplado para permitir a saída de gases produzidos durante a fermentação anaeróbica controlada,

as garrafas foram mantidas em temperatura ambiente (25°C) durante seis meses, até a estabilização da fermentação do mel. Assim como demonstrado da Figura 1. Nos méis beneficiados foram realizadas, em triplicata, as seguintes análises físico-químicas: umidade, cinzas, pH, acidez livre, açúcares redutores e sacarose aparente, assim como descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Os dados dos experimentos foram submetidos à análise estatística, por meio da análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey, a 5% de probabilidade ($p < 0,05$), para comparação entre as médias, utilizando o Programa BIOESTAT.

Resultados e Discussão

Como resultados deste estudo obtivemos os méis de *M. seminigra* refrigerado, pasteurizado e maturado (Figura 2), caracterizados quanto a umidade, pH, cinzas, acidez, açúcares redutores e sacarose aparente (Tabela 1).

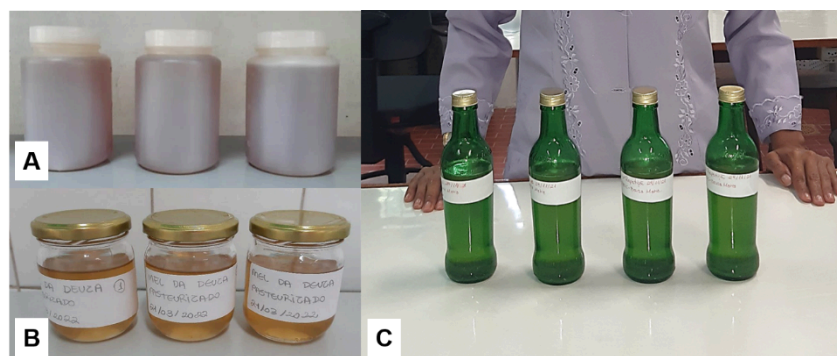


Figura 2: Méis de abelha *Melipona seminigra* submetido aos tratamentos de refrigeração, pasteurização e maturação.

Em relação à umidade, cinzas e pH não houve diferença entre os méis refrigerado, pasteurizado e maturado. Os teores de umidade para o mel refrigerado foram de 25,93%, 26,60% para o mel pasteurizado e 26,63% para o mel maturado. Os resultados apresentaram-se de acordo com a legislação estadual (Portaria nº 253 de 31 de outubro de 2016), a qual estabelece que o teor de umidade para méis de abelha social sem ferrão deve ser de 23 a 35%. A umidade é um dos principais parâmetros para avaliar a maturidade do mel, pois esta pode influenciar na viscosidade, peso específico, maturação, cristalização, sabor e conservação do mel, visto que micro-organismos osmófilos podem provocar a fermentação não controlada quando a umidade for elevada. A literatura indica que os méis de abelhas sem ferrão costumam apresentar quantidade de água elevada e grande variabilidade no teor de umidade dos méis analisados, podendo variar de 24,60% a 44,80% para *M. seminigra* (DEMETERCO, 2016).



Os valores dos resultados do pH das amostras analisadas variaram de 3,07 a 3,54. A legislação brasileira não apresenta valores de referência para pH, porém o pH é útil para avaliação da qualidade do mel. Em comparação com os resultados de outras literaturas, Santos et al. (2021) encontrou valores de pH de 3,05 a 3,91 para *Melipona seminigra merrillae*, na qual está de acordo com os resultados encontrados neste

trabalho. O pH ideal para o mel é abaixo 4,0, acima disso pode influenciar na estabilidade e conservação do mel, pois o baixo pH inibe o desenvolvimento de micro-organismos patogênicos e deteriorantes, os valores elevados de pH podem indicar fraude ou má qualidade do produto.

Tabela 1 – Análise físico-química de amostras de mel de *Melipona Seminigra* sob diferentes formas de processamento. Manaus, 2022.

Amostras	Umidade (g.100g ⁻¹)	Cinzas (g.100g ⁻¹)	Açúcares redutores (g.100g ⁻¹)	Acidez livre (mEQ.kg ⁻¹)	pH
Mel refrigerado	25,93 ± 0,23 ^a	0,02 ± 0,02 ^a	64,33 ± 1,99 ^b	58,03 ± 2,06 ^b	3,54 ± 0,23 ^a
Mel pasteurizado	26,60 ± 0,00 ^a	0,10 ± 0,08 ^a	68,04 ± 1,12 ^a	59,20 ± 2,06 ^b	3,07 ± 0,20 ^a
Mel maturado	26,63 ± 0,06 ^a	0,07 ± 0,04 ^a	67,20 ± 1,50 ^a	83,77 ± 5,85 ^a	3,39 ± 0,16 ^a

Médias seguidas por letras iguais nas colunas não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade (p < 0,05).

Os teores apresentaram resultados de 0,02% a 0,10% de cinzas, estes valores estão de acordo com a legislação estadual (Portaria n° 253 de 31 de outubro de 2016). Os méis da abelha *M. seminigra merrillae* podem apresentar uma faixa de 0,09% a 1,41% de cinzas (SANTOS ET AL, 2021), tais valores estão próximos dos resultados obtidos neste estudo.

O mel maturado apresentou acidez de 83,77 ± 5,85 meq.Kg⁻¹ diferindo significativamente dos méis refrigerado (58,03 ± 2,06 meq.Kg⁻¹) e pasteurizado (59,20 ± 1,69 meq.Kg⁻¹), estudos mostram que os valores de acidez para méis de *M. Seminigra* podem apresentar elevada variação, podendo chegar até 103,95 meq.Kg⁻¹ (DEMETERCO, 2016). Os resultados dos méis refrigerados e pasteurizados estão de acordo com a legislação brasileira. O mel maturado ultrapassou o limite máximo estabelecido de 80 meq/kg, porém esta acidez elevada está de acordo com os resultados de Demeterco (2016) que analisou 8 amostras de méis de *M. seminigra* nos municípios de Mararã e Boa Vista do Ramos no Amazonas. Este resultado era esperado, visto que, durante o período da fermentação ocorre a produção de ácidos orgânicos, o que pode ter influenciado no aumento da acidez do mel. Esse comportamento foi evidenciado no estudo de Silva et al (2023), que observaram aumento da acidez livre durante período de maturação (0 -180 dias) em mel de uruçú-amarela (*Melipona mondury*) sob temperaturas de 20 e 30 °C. Quanto as análises dos açúcares redutores, o maior valor obtido foi 68,04 % (mel pasteurizado), além disso, o resultado para mel refrigerado (64,33 ± 1,99) diferiu dos méis pasteurizado e maturado (67,20 ± 1,50), os resultados ficaram de acordo com a legislação. Em comparação com outras literaturas os resultados deste



estudo para açúcares redutores estão próximos ao relatado por Demeterco (2016), que encontrou valores de 38,52% a 62,34% de açúcares redutores.

Conclusões

Para os parâmetros avaliados, é possível admitir que a maioria dos valores de umidade, cinzas, acidez livre e açúcares redutores de todas as amostras a exceção do mel maturado estão de acordo com os limites especificados na Portaria ADAF Nº253 / 2016, considerando que esta portaria contempla apenas o mel *in natura* e os processos de beneficiamento desumidificação e refrigeração. Os valores encontrados para pH estão de acordo com a literatura.

Torna-se necessário mais estudos sobre maturação de méis de meliponíneos por ser uma técnica simples em relação às demais e menos onerosa para os meliponicultores locais, tais estudos fornecerão dados para atualização da legislação estadual.

Agradecimentos

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Zona Leste pela oportunidade de desenvolver esta pesquisa e de aprendizado.

Referências bibliográficas

BRASIL. MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução nº 496, de 19 de agosto de 2020. Disciplina o uso e o manejo sustentáveis das abelhas-nativas sem-ferrão em meliponicultura** 160. ed. Brasília, DF, 2020. 91-91 p.

CARVALHO-ZILSE, G. A. *et al.* **Meliponicultura na Amazônia**. sn. ed. Manaus: INPA, 2012. v. 1. 50p.

DEMETERCO, C. A. **Identificação de mel de Melipona seminigra e características da meliponicultura em Maraã e Boa Vista do Ramos**, 2016. 81 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016.

BRASIL. AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA E FLORESTAL DO AMAZONAS – ADAF/AM. **Portaria ADAF Nº 253 de 31 de outubro de 2016**. Manaus, 2016.

FERNANDES, R. S. *et al.* Extensão em meliponicultura na comunidade indígena Moyray, Autazes/AM. **Nexus**, Manaus, v. 4, n. 2, p. 41-47, 2018.



FERNADES, R. S. Identificação de fraudes em méis de abelhas sem ferrão comercializados em feiras na Cidade de Manaus-AM. **Brazilian Journal of Development**, v.8, n.6, p. 45003-45015, 2022.

SANTOS, F. C. F. *et al.* Caracterização físico-química de amostras do mel de abelhas nativas. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 8, p. 2366-2382, 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. SECRETARIA DE INOVAÇÃO, DESENVOLVIMENTO RURAL E IRRIGAÇÃO. **Portaria nº 75, de 7 de maio de 2021**. 87. ed. Brasília, DF, 2021. 11 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Portaria nº 474, de 17 de agosto de 2022**. 143. ed. Brasília, DF, 2021. 15 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Portaria no 289, de 13 de setembro de 2021**. 174. ed. Brasília, DF, 2021. 11 p.

SILVA, M. Q. **Estudo físico-químico, químico e melissopalínológico de méis sazonais das espécies (*Melipona seminigra merrillae* e *Melipona interrupta Latreille*) de meliponicultores da mesorregião Amazônica-AM**. 2018. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Para Recursos Amazônicos) – Universidade Federal do Amazonas, Itacoatiara, 2018.

SILVA, J. R. *et al.* Maturation of honey from Uruçú-Amarela (*Melipona mondury*): Metagenomics, metabolomics by NMR 1 H, physicochemical and antioxidant properties. **Food Chemistry: Molecular Sciences**, p. 1-9, 2022. Disponível em: Contents lists available at ScienceDirect Food Chemistry: Molecular Sciences journal homepage: www.sciencedirect.com/journal/food-chemistry-molecular-sciences <https://doi.org/10.1016/j.fochms.2022.100157>. Acesso em: 10 jul 2023.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. 4ª ed. (1ª Edição digital), 2008. 1020 p. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br/ial/perfil/homepage/livros/metodos-fisico-quimicos-para-analise-de-alimentos>. Acesso em: 1 jul 2022.

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

VILLAS-BÔAS, J. **Manual Tecnológico de Aproveitamento Integral dos Produtos das Abelhas Nativas Sem Ferrão**. Brasília – DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). 2ª edição. Brasil, 2018. 212 p.