

ANÁLISE DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE MÉIS DE ABELHAS SEM FERRÃO DO SERTÃO E SUDOESTE BAIANO

Juliana S. L. de Jesus^{1*}; Isabele S. Leite¹; Luis F. P. Santos¹; Rogério M. O. Alves²;
Elisângela F. Boffo³; Camila D. F. Ribeiro¹

¹Escola de Nutrição, Departamento de Ciência de Alimentos, Universidade Federal da Bahia, 40110-907, Salvador-BA, Brasil. *julianaslj@ufba.br

²Professor titular aposentado do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano.

³Programa de Pós-graduação em Química, Instituto de Química, Universidade Federal da Bahia, 40170-115, Salvador-BA, Brasil.

Palavras-Chave: Meliponicultura, Caracterização química, Sustentabilidade

Introdução

A produção de méis de abelhas sem ferrão, prática conhecida como meliponicultura, tem apresentado um aumento significativo na demanda de mercado em diversas regiões do Brasil nos últimos anos. Esse tipo de mel tem alcançado preços mais elevados em comparação ao mel produzido pelas abelhas *Apis mellifera*. Além disso, a presença de diversos compostos com propriedades antioxidantes e redutoras, como carotenoides, ácidos orgânicos, enzimas, proteínas, vitaminas, minerais, aminoácidos, polifenóis e, em especial, flavonoides e compostos fenólicos, traz benefícios à saúde humana e confere maior qualidade ao mel de meliponíneas, influenciando seu sabor, cor e aroma (Ressutte *et al.*, 2024).

Além da diferença de preço no mercado, o mel de meliponíneas, também conhecido como mel de abelhas nativas, apresenta características distintas, como sabor mais ácido, consistência menos viscosa e mais fluido em comparação ao mel de *Apis mellifera*. No entanto, apesar de diversos estudos já terem sido feitos, ainda existe uma carência de conhecimento sobre a caracterização do mel de abelhas sem ferrão, o que limita o estabelecimento de um padrão oficial de qualidade. Essa lacuna impede a expansão da produção e comercialização desse produto, que continuam restritas (Fernandes; Silva; Rosa, 2020).

Nesse contexto, embora a produção de meliponíneas tenha grande importância econômica para os produtores, ela permanece majoritariamente restrita à agricultura familiar e pequenas cooperativas, que se dedicam à produção e comercialização de mel e seus derivados em nível local (Nunes *et al.*, 2024). Além disso, a legislação brasileira do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que se baseia nas normas para o mel produzido por abelhas do gênero *Apis*, não abrange todas as particularidades do mel de abelhas sem ferrão (De Souza *et al.*, 2021).

Diante da escassez de estudos sobre a caracterização de méis de meliponíneas, este trabalho tem como objetivo analisar as propriedades físico-químicas dos méis das espécies de *Friesomelitta*, *Plebeia*, *Scaptotrigona* e *Tetragonisca*, oriundos das regiões do Sertão e Sudoeste da Bahia.

Material e Métodos

Tabela 1. Identificação de espécies de abelhas sem ferrão (Meliponíneos) e origem das amostras.

Nome popular	Nome científico	Origem	Latitude	Longitude
--------------	-----------------	--------	----------	-----------



Moça branca	<i>Frieseomelitta doederleine</i>	Monte Santo/BA	10° 26' 19" S	39° 19' 51" O
Moça branca	<i>Frieseomelitta doederleine</i>	Várzea da Roça/BA	11° 36' 30" S	40° 8' 1" O
Moça branca	<i>Frieseomelitta sp</i>	Monte Santo/BA	10° 26' 19" S	39° 19' 51" O
Mirim	<i>Plebeia droriana</i>	Várzea da Roça/BA	11° 36' 30"	40° 8' 1"
Canudo amarela	<i>Scaptotrigona xantotricha</i>	Gandu/BA	13° 44' 18" S	39° 28' 49" O
Canudo amarela	<i>Scaptotrigona xantotricha</i>	Camaçari/BA	12° 41' 47" S	38° 19' 24" O
Tubiba	<i>Scaptotrigona tubiba</i>	Santo Amaro/BA	12° 34' 23" S	38° 42' 53" O
Jataí	<i>Tetragonisca angustula</i>	Mata de São João/BA	12° 31' 50" S	38° 17' 59" O
Jataí	<i>Tetragonisca angustula</i>	Gandu/BA	13° 44' 18" S	39° 28' 49" O

Coleta de Amostras

Foram coletadas 9 amostras de méis de diferentes espécies de abelhas sem ferrão em diversas regiões da Bahia, entre janeiro de 2023 e fevereiro de 2024.

Análise de Umidade

Realizada por meio de refratometria, conforme o método AOAC 969.38B (1995).

pH

Realizada utilizando o pHmetro da Neomed do Brasil Ltda.

Atividade de Água

A determinação do índice de atividade de água dos méis foi realizada em triplicata, utilizando o equipamento HD-6 (Lleida, Brasil), e o resultado obtido corresponde à média das três amostras analisadas.

Glicídios Redutores em Glicose

A determinação de glicídios redutores, expressos em glicose, foi realizada por titulação com as soluções de Fehling A e B, seguindo o método B descrito no Apêndice 038/IV (Adolfo Lutz, 2008).

Acidez Livre

As amostras foram tituladas com hidróxido de sódio até atingir o ponto de equivalência, conforme as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Análise de Cinzas

Realizada em triplicata, utilizando o método de incineração a 550°C, conforme as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Análise de Minerais

Para as análises de minerais, foi utilizado um espectrofotômetro de absorção atômica AA240, da Varian. Todas as vidrarias e materiais empregados nas análises foram previamente limpos, desmineralizados com ácido nítrico a 10% e enxaguados com água deionizada.

A determinação de minerais foi realizada por meio da carbonização das amostras em cápsulas sobre um bico de Bunsen, seguida de calcinação em mufla a 550°C. Posteriormente, as amostras foram digeridas em chapa de aquecimento com ácido nítrico e peróxido de hidrogênio até a completa digestão da matéria orgânica (Adolfo Lutz, 2008, adaptado).

Resultados e Discussão

Tabela 2. Resultados da composição dos méis de cada espécie de abelha sem ferrão.

Espécie	Origem	Umidade (%)	pH (%)	Aw
<i>Frieseomelitta doederleine</i>	Monte Santo/BA	29	3,95 ± 0,00	0,708 ± 0,02
<i>Frieseomelitta doederleine</i>	Várzea da Roça/BA	29	3,27 ± 0,00	0,692 ± 0,01
<i>Frieseomelitta sp</i>	Monte Santo/BA	18	4,09 ± 0,01	0,682 ± 0,00
<i>Plebeia droriana</i>	Várzea da Roça/BA	31	3,02 ± 0,00	0,747 ± 0,00
<i>Scaptotrigona xantotricha</i>	Gandu/BA	25	3,86 ± 0,04	0,687 ± 0,01
<i>Scaptotrigona xantotricha</i>	Camaçari/BA	29	3,67 ± 0,00	0,672 ± 0,01
<i>Scaptotrigona tubiba</i>	Santo Amaro/BA	25	3,00 ± 0,00	0,718 ± 0,00
<i>Tetragonisca angustula</i>	Mata de São João/BA	23	3,48 ± 0,01	0,694 ± 0,00

<i>Tetragonisca angustula</i>	Gandu/BA	25	3,25 ± 0,00	0,696 ± 0,00
-------------------------------	----------	----	-------------	--------------

As análises de pH nas amostras de mel de abelhas sem ferrão revelaram valores entre 3,0 e 3,9. Embora o pH não seja um parâmetro exigido pela legislação, essa análise foi realizada de forma complementar às demais.

O mel de abelha sem ferrão é mais fluido, o que influencia diretamente o teor de atividade de água, que variou de 0,672 a 0,718. Dessa forma, atividade de água acima de 0,6 indica que o mel é suscetível à fermentação microbiana, evidenciando um potencial risco de deterioração.

Outro aspecto importante que diferencia o mel de abelha sem ferrão do mel de *Apis mellifera* é o seu elevado teor de água. Biluca *et al.* (2016) destacam que, em suas análises, a umidade nas amostras de mel de abelha sem ferrão variou entre 23,1% e 43,5%. No presente estudo, foram observados valores de umidade entre 18% e 31%.

Tabela 3. Resultados da composição dos méis de cada espécie de abelha sem ferrão.

Espécie	Origem	Glicídios Redutores (g/100g)	Acidez Livre (mEq.kg ⁻¹)	Cinzas (g/100g)
<i>Frieseomelitta doederleine</i>	Monte Santo/BA	56,64 ± 0,01	233,26 ± 0,01	1,12 ± 0,30
<i>Frieseomelitta doederleine</i>	Várzea da Roça/BA	50,04 ± 1,04	341,66 ± 0,03	1,62 ± 0,60
<i>Frieseomelitta sp</i>	Monte Santo/BA	70,79 ± 0,01	169,90 ± 0,01	0,85 ± 0,06
<i>Plebeia droriana</i>	Várzea da Roça/BA	70,92 ± 0,09	71,64 ± 0,01	0,46 ± 0,08
<i>Scaptotrigona xantotricha</i>	Gandu/BA	109,73 ± 2,50	245,00 ± 0,02	0,20 ± 0,31
<i>Scaptotrigona xantotricha</i>	Camaçari/BA	43,59 ± 0,79	253,29 ± 0,02	0,51 ± 0,13
<i>Scaptotrigona tubiba</i>	Santo Amaro/BA	51,59 ± 0,02	114,93 ± 0,02	0,35 ± 0,47
<i>Tetragonisca angustula</i>	Mata de São João/BA	87,21 ± 1,59	244,83 ± 0,02	0,18 ± 0,18
<i>Tetragonisca angustula</i>	Gandu/BA	75,58 ± 1,19	171,60 ± 0,02	0,23 ± 0,12

Em relação aos glicídios redutores, os valores variaram de 43,59 a 109,73 g/kg. Quanto à acidez livre, observou-se uma diferença significativa entre as espécies estudadas, com destaque para a *Plebeia droriana*, que apresentou o menor valor de acidez (71,64 mEq/kg), e a *Frieseomelitta doederleine*, da região de várzea da Roça, com o maior valor encontrado (341,66 mEq/kg). Vale ressaltar que, por se tratar de um mel maturado e armazenado por um ano, isso justifica os maiores valores de acidez e os menores valores de pH encontrados no presente

estudo. Essa variação nos resultados também foi constatada no estudo de Lavinhas *et al.* (2023), em que todas as amostras de mel de abelhas sem ferrão analisadas apresentaram 17,26 e 130,79 mEq/kg.

Além da acidez e dos glicídios, as amostras de mel das espécies analisadas apresentaram valores de cinzas entre 0,2% e 1,6%. Segundo Camargo (2002), o teor de cinzas, ou resíduos minerais, pode variar entre 0,02 g e 1 g a cada 100 g de mel. Esse parâmetro é essencial para avaliar a pureza e a qualidade do mel, sendo influenciado diretamente pela sua origem botânica. Ademais, o teor de cinzas também se correlaciona com a cor: méis mais escuros tendem a conter uma maior quantidade de cinzas, o que indica uma concentração mais elevada de minerais (Fiorotti, 2021).

Tabela 4. Resultados dos minerais nos méis de cada espécie de abelha sem ferrão.

Espécie	Origem	Ferro	Manganês	Potássio	Zinco
<i>Frieseomelitta doederleine</i>	Monte Santo/BA	1,45	0,36	23,3	0,91
<i>Frieseomelitta doederleine</i>	Várzea da Roça/BA	1,77	0,32	19,38	0,82
<i>Frieseomelitta sp</i>	Monte Santo/BA	1,81	0,27	19,10	0,66
<i>Plebeia droriana</i>	Várzea da Roça/BA	2,36	0,28	7,37	1,60
<i>Scaptotrigona xantotricha</i>	Gandu/BA	2,11	0,37	8,90	0,65
<i>Scaptotrigona xantotricha</i>	Camaçari/BA	10,37	1,00	21,92	2,19
<i>Scaptotrigona tubiba</i>	Santo Amaro/BA	13,11	0,28	7,37	1,60
<i>Tetragonisca angustula</i>	Mata de São João/BA	3,19	0,24	11,66	0,40
<i>Tetragonisca angustula</i>	Gandu/BA	0,96	0,32	22,93	0,65

As análises de composição mineral revelaram concentrações significativas de ferro, manganês, potássio e zinco nas amostras das espécies estudadas. O mineral mais abundante em todas as amostras foi o potássio, cujos valores variaram de 7,37 a 22,93 mg/100 g. Esses minerais são essenciais à saúde e comumente presentes nos méis, influenciando tanto o valor nutricional quanto algumas propriedades físico-químicas do produto.

Conclusões

Em conclusão, as amostras de mel de abelhas sem ferrão analisadas apresentaram variações nos parâmetros físico-químicos, além da presença de minerais como ferro, cobre, zinco e manganês. Embora o pH não seja um parâmetro obrigatório, sua análise complementa a avaliação da qualidade do mel. Os minerais encontrados, além de influenciarem a origem botânica e a coloração, também contribuem para o valor nutricional, reforçando a importância desses méis, ainda limitados à agricultura familiar, na alimentação humana.



Agradecimentos

Ao Grupo de Pesquisa em Alimentos, Alimentação e Saúde (GPAAS) pelo apoio e financiamento para realização desta pesquisa. Nossa gratidão ao Professor Rogério pela concessão das amostras de méis de melíponas.

Referências

BILUCA, F. C.; BRAGHINI, F.; GONZAGA, L. V.; COSTA, A. C. O.; FETT, R. Physicochemical profiles, minerals and bioactive compounds of stingless bee honey (Meliponinae). *Journal of Food Composition and Analysis*, v. 50, p. 61-69, 2016.

DE SOUZA, A. P. C.; RUARO, E. L.; MEIRELLES, R. N.; LEÃES, F. L. Avaliação físico-química de mel de abelha sem ferrão da espécie *T. angustula*, provenientes da região das Missões-RS. *Salão Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão da Uergs (SIEPEX)*, v. 1, n. 10, 2021.

FERNANDES, R. T.; SILVA, A. C. C.; ROSA, I. G. Características de qualidade do mel de abelha sem ferrão (*Melipona fasciculata*) produzidos na baixada maranhense. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 6, p. 41268–41275, 2020.

FIOROTTI, L. L. Caracterização físico-química e potencial bioativo de mel de abelhas sem ferrão e africanizada ocorrentes no Espírito Santo. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

LAVINAS, F. C.; GOMES, B. A.; SILVA, M. V. T.; NUNES, R. M.; LEITÃO, S. G.; MOURA, M. R. L.; SIMAS, R. C.; CARNEIRO, C. S.; RODRIGUES, I. A. Análise discriminante do mel brasileiro de abelhas sem ferrão revela origem biogeográfica baseada em ferro. *Alimentos*, 12, 180. 2023.

NUNES, E. D. S. C. D. Análise comparativa dos aspectos físico-químicos e microbiológicos de méis de abelhas sem ferrão *Melipona fasciculata* e *Melipona flavolineata* produzidos no município de Curuçá, Pará, Amazônia, Brasil. 2024.

RESSUTTE, J.; ANJOS, O.; GALLARDO, E.; SPINOSA, W. A. Avaliação do teor de compostos fenólicos em méis de abelha-sem-ferrão de diferentes gêneros. *I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade*, n. 1, p. 1-4, 2024.