AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE MÉIS PRODUZIDOS NA REGIÃO DO CAPARAÓ CAPIXABA

Rafaela Souza da Silva[1], Amanda Almudin Garcia[1], Emanueli Dadalto Pietralonga[1], Yago Ricardo de Oliveira[2], Juliana Aparecida Severi[1]

[1] Universidade Federal do Espírito Santo/Departamento de Farmácia e Nutrição - Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde, Alto Universitário, 29500-000, Alegre-ES, Brasil. rafaela.s.silva@edu.ufes.br, a.almudingarcia@gmail.com, pietralongae@gmail.com, juseveri@yahoo.com.br.

[2] Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Sirena Rezende Fonseca, Rua José Loureiro Prata, 190, 29510-000, Alegre-ES, Brasil. yagordeoliveira@gmail.com.

Resumo

O mel é um produto natural cuja composição e qualidade podem variar em função de fatores relacionados à origem e às condições de produção e armazenamento. Este estudo teve como objetivo avaliar as características físico-químicas, a rotulagem e as condições das embalagens de amostras de mel produzidas na região do Caparaó Capixaba. Foram analisadas dez amostras quanto à cor, pH, umidade, acidez, condutividade elétrica e teor de cinzas, além da conformidade das embalagens e das informações de rotulagem com os requisitos aplicáveis. As amostras apresentaram variação nos parâmetros físico-químicos avaliados, com predominância das colorações âmbar e âmbar escuro. Os teores de umidade variaram de 15,2 a 19,2%, a acidez total de 12,52 a 34,72 mEq/kg, a condutividade elétrica de 232,76 a 732,40 µS/cm e o teor de cinzas de 0,02 a 0,46%, permanecendo dentro dos limites adotados. Em contraste, foram identificadas não conformidades na rotulagem e nas embalagens, destacando-se a ausência de identificação do lote em todas as amostras e inadequações em informações relacionadas à identificação e à rastreabilidade dos produtos. Os resultados demonstram características físico-químicas satisfatórias e conformidade quanto aos parâmetros submetidos a limites ou valores de referência, mas evidenciam a necessidade de adequação da rotulagem e das condições de comercialização, contribuindo para o controle de qualidade e a valorização do mel produzido no Caparaó Capixaba.

Palavras-chave: Mel. Controle de qualidade. Caracterização físico-química. Rotulagem. Apicultura.

Área do Conhecimento: Ciências da saúde

Introdução

O mel é um produto natural elaborado pelas abelhas a partir do néctar das flores ou de secreções provenientes de partes vivas das plantas, coletados e transformados por processos enzimáticos até a maturação do produto. É constituído predominantemente por açúcares e água, além de conter, em menores proporções, ácidos orgânicos, minerais, proteínas e outros compostos (Can et al., 2015). Sua composição pode variar em função de fatores como origem geográfica e floral, condições de colheita, processamento e armazenamento (Silva et al., 2020).

Méis provenientes de diferentes regiões podem, portanto, apresentar características distintas, tornando a caracterização físico-química uma ferramenta importante para a avaliação da qualidade do produto. Essas análises fornecem informações relacionadas à composição, maturidade e conservação do mel, além de permitirem verificar sua conformidade com critérios de identidade e qualidade (Borsato et al., 2010). No Brasil, esses critérios são estabelecidos pela Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000, que aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel e estabelece requisitos para o produto destinado ao consumo humano (Brasil, 2000).

No Espírito Santo, a diversidade de recursos florais pode conferir características particulares aos méis produzidos, como demonstrado para o mel monofloral de *Coffea arabica*, cuja caracterização evidenciou propriedades físico-químicas, nutricionais e minerais associadas à sua origem (Kadri et al., 2016). Nesse contexto, a caracterização dos méis produzidos no Caparaó Capixaba pode contribuir para ampliar o conhecimento sobre a produção regional, verificar sua conformidade com os requisitos aplicáveis e fornecer informações para o controle de qualidade e a valorização desses produtos. Assim,

este estudo teve como objetivo avaliar as características físico-químicas, a rotulagem e as condições das embalagens de amostras de mel produzidas na região do Caparaó Capixaba.

Metodologia

Foram adquiridas dez amostras de mel provenientes de diferentes municípios do Caparaó Capixaba, codificadas de A a J e armazenadas em local fresco, seco e protegido da luz até a realização das análises. A rotulagem foi avaliada com base nos requisitos da RDC nº 727/2022 e nas orientações específicas do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) para produtos apícolas. As embalagens foram avaliadas quanto ao material, integridade, vedação, lacre, fixação do rótulo e legibilidade das informações. A cor foi determinada por espectrofotometria a 560 nm (KASVI, K37-VIS), utilizando mel sem diluição e glicerina como padrão, e classificada pela escala de Pfund. O pH foi determinado em solução contendo 10 g de mel em 75 mL de água destilada. A umidade foi obtida por refratometria a 20 °C, utilizando refratômetro de Abbé e a tabela de Chataway para conversão do índice de refração. Os índices de acidez livre e lactônica foram determinados por titulação ácido-base, sendo a acidez total obtida pela soma de ambas. A condutividade elétrica foi determinada em solução correspondente a 10 g de mel anidro em 50 mL de água destilada, utilizando condutivímetro (Simpla, EC150), conforme procedimento estabelecido pela NBR 15714. O teor de cinzas foi determinado gravimetricamente após incineração de 5 g das amostras em mufla a 600 °C. Todas as determinações físico-químicas foram realizadas em triplicata e o resultado expresso pela média e desvio padrão.

Resultados

Os resultados da avaliação das embalagens e rotulagens estão apresentados na Tabela 1. Predominaram embalagens plásticas, em condições adequadas de integridade, vedação e legibilidade. Entretanto, a amostra F apresentou embalagem amassada, vedação inadequada e rótulo mal fixado, enquanto a amostra I apresentou lacre aberto e informações ilegíveis. Quanto à rotulagem, 90% das amostras indicavam florada silvestre e 10%, eucalipto. Foram observadas diversas não conformidades, destacando-se a ausência de identificação do lote em todas as amostras. Fabricante e peso líquido estavam presentes em 80% dos rótulos, data de validade em 90%, data de fabricação em 70% e denominação de venda em apenas 40%. O selo de inspeção foi identificado em 70% das amostras. Também foram verificadas ausências ou inadequações nas informações referentes à identificação do responsável, ingredientes, advertência para crianças menores de um ano, presença de glúten e condições de armazenamento, além de problemas de legibilidade e preenchimento manual dos rótulos.

Os resultados das análises físico-químicas estão apresentados na Tabela 2. Quanto à cor, predominaram as classificações âmbar e âmbar escuro, ambas correspondendo a 30% das amostras, seguidas de âmbar claro (20%), âmbar extra claro (10%) e branco (10%). Os valores de pH variaram de 3,1 a 4,2. O teor de umidade variou de 15,2 a 19,2%, permanecendo todas as amostras dentro do limite estabelecido. A acidez livre variou de 12,1 a 34,3 mEq/kg e a acidez total, de 12,52 a 34,72 mEq/kg, também abaixo do limite máximo adotado de 50 mEq/kg. A condutividade elétrica variou de 232,76 a 732,40 µS/cm, permanecendo abaixo do valor de referência adotado de 800 µS/cm. Os teores de cinzas variaram de 0,02 a 0,46%, inferiores ao limite máximo considerado de 0,6%. Assim, apesar da variabilidade observada entre as amostras, os parâmetros físico-químicos avaliados apresentaram-se dentro dos limites adotados.

Tabela 1 - Resultados da avaliação das embalagens e rotulagens das amostras de mel produzidas no Caparaó Capixaba.

Critérios	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**
Município	Ibatiba	Muniz Freire	São José do Calçado	Dores do Rio Preto	Alegre	Alegre	Irupi	Guaçuí	Ibitirama	Divino de São Lourenço
Denominação de venda	A	Mel de Abelhas	A	Mel de Abelhas	A	Mel de Abelhas	A	Mel de Abelhas	A	A
Origem / florada	Silvestre	Silvestre	Silvestre	Silvestre	Silvestre	Silvestre	Silvestre	Eucalipto	Silvestre	Silvestre
Peso líquido	500 g	A	500 g	500 g	A	700 g	280 g	500 g	500 g	750 g
Fabricante	P	P	P	P	A	P	P	P	A	P
CNPJ	CPF	A	CPF	CPF	A	A	A	CPF	A	CPF
Situação do CNPJ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Selo de inspeção	S.I.M.	S.I.M.	A	S.I.M.	S.I.F.	S.I.M.	A	S.I.M.	-	S.I.M.
Lote	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Data de validade	P	P	P	P	P	P	P	P	A	P
Data de fabricação	P	P	P	P	A	P	P	P	A	A
Tabela nutricional	P	P	P	P	A	P	P	P	I	P
Ingredientes	P	A	A	A	A	A	A	P	A	A
Advertência <1 ano	P	P	A	A	A	P	P	P	A	P
Glúten	P	A	A	P	P	P	P	P	A	P
Armazenamento	P	A	A	A	A	P	P	P	A	P
Cristalização natural	A	A	A	P	A	P	A	A	A	P

Fonte: Elaborado pelos autores.
Nota: A = ausente; P = presente; I = ilegível; S.I.M. = Selo de Inspeção Municipal; S.I.F. = Selo de Inspeção Federal; - = Ausência de informação aplicável

Tabela 2 - Resultados das análises físico-químicas.

Amostra	Cor	pH	Um. (%)	Acidez (mEq/kg)			Con. (µS/cm)	Cinzas (%)
				Livre	Lac.	Total		
A	Aec	4,2 ± 0,01	18,2	14,8	0,141	15,05 ± 0,21	422,2 ± 1,19	0,07 ± 0,04
B	Ae	4,2 ± 0,13	18,2	20,4	0,215	20,25 ± 0,90	665,6 ± 0,90	0,14 ±0,05
C	Ac	4,0 ± 0,02	18,6	21,6	0,144	22,27 ± 0,64	606,42 ± 0,18	0,1 ±0,06
D	Br	4,1 ± 0,02	15,2	13,6	0,215	13,88 ± 0,79	337,84 ± 0,73	0,1 ± 0,06
E	Ae	3,5 ± 0,02	15,4	13,6	0,215	13,96 ± 1,01	232,76 ± 0,48	0,02 ± 0,02
F	Am	3,9 ± 0,03	19,2	34,3	0,381	34,72 ± 0,52	732,4 ± 4,01	0,25 ± 0,01
G	Am	4,0 ± 0,003	16,4	12,1	0,192	12,52 ± 0,21	302 ± 1,92	0,13 ± 0,05
H	Ac	4,1 ± 0,05	17,8	15,5	0,215	15,79 ± 0,29	496,92 ± 2,82	0,17 ± 0,08
I	Ae	4,1 ± 0,05	18,2	17,5	0,144	17,92 ± 0,33	584,8 ± 2,08	0,19 ± 0,01
J	Am	4,1 ±0,01	17,8	14,5	0,144	15,03 ± 0,66	540,88 ± 1,4	0,46 ± 0,04

Fonte: Elaborado pelos autores.
Nota: Um. = Teor de Umidade; Lac. = Acidez Lactônica; Con. = Condutividade elétrica; Aec = Âmbar Extra Claro; Ae = Âmbar Escuro; Ac = Âmbar Claro; Br = Branco; Am = Âmbar

Discussão

A avaliação da qualidade do mel constitui uma etapa importante para assegurar a conformidade do produto destinado ao consumo, envolvendo tanto a caracterização de parâmetros físico-químicos quanto a verificação das condições de embalagem e das informações disponibilizadas ao consumidor. Nesse contexto, Abreu et al. (2023), ao avaliarem 55 embalagens de mel, identificaram diversas não conformidades de rotulagem, destacando-se a ausência da identificação do lote, que apresentou um dos menores percentuais de conformidade entre os grupos analisados. Os autores associaram essas ocorrências ao possível desconhecimento dos produtores acerca das exigências legais de rotulagem, bem como a possíveis falhas na fiscalização pelos órgãos competentes. De forma semelhante, Morais et al. (2020) verificaram irregularidades na rotulagem de oito marcas de mel, especialmente quanto à identificação do lote, ao selo de inspeção e às informações destinadas à proteção do consumidor. No presente estudo, a ausência do lote também foi observada em todas as embalagens, além de outras não conformidades, como identificação incompleta do responsável, ausência de informações sobre ingredientes e condições de armazenamento e inadequações nas informações destinadas à proteção do consumidor. Esses achados evidenciam fragilidades no cumprimento das exigências de rotulagem do mel e reforçam a importância da adequação dos produtos comercializados, especialmente quanto à rastreabilidade e à confiabilidade das informações disponibilizadas ao consumidor.

A coloração do mel pode ser influenciada por fatores como origem floral, condições climáticas, processamento, armazenamento e conteúdo mineral (Salazar et al., 2025). Em méis provenientes de diferentes regiões do Ceará, Liberato et al. (2017) observaram ampla variação na coloração, abrangendo tonalidades entre âmbar-escuro e branco-água, sendo essa diversidade associada às diferentes origens das amostras e ao conteúdo mineral. Entre as amostras avaliadas no presente estudo, também foi observada diversidade de coloração, com predominância das tonalidades âmbar e âmbar escuro. Essa variação pode refletir diferenças na composição dos méis, influenciadas, entre outros fatores, pela origem floral (Gois et al., 2013). Entretanto, a confirmação dessa associação requer a determinação da origem botânica das amostras.

O pH do mel está relacionado à presença de ácidos orgânicos e constitui um parâmetro complementar em sua caracterização, podendo fornecer informações relacionadas à estabilidade e à conservação do produto (Terrab et al., 2002). No presente estudo, os valores de pH variaram de 3,1 a 4,2, confirmando o caráter ácido das amostras e apresentando-se compatíveis com valores reportados na literatura. Embora o pH não constitua critério de conformidade estabelecido pela Instrução Normativa nº 11/2000, sua determinação contribui para a caracterização físico-química das amostras.

A Instrução Normativa nº 11/2000 estabelece o limite máximo de 20% de umidade para o mel, sendo esse parâmetro especialmente importante para sua conservação, uma vez que teores elevados podem

favorecer processos fermentativos (Brasil, 2000; Araújo et al., 2006). Em amostras de méis comercializadas em Crato, Ceará, Araújo et al. (2006) verificaram que 30% apresentavam teores de umidade em desacordo com o limite estabelecido. Em contrapartida, todas as amostras avaliadas no presente estudo apresentaram teores inferiores a 20%, demonstrando conformidade quanto a esse parâmetro.

A acidez do mel decorre principalmente da presença de ácidos orgânicos e está relacionada a características como sabor, estabilidade e conservação do produto (El-Haskoury et al., 2018). No presente estudo, os valores de acidez total permaneceram abaixo do limite máximo de 50 mEq/kg estabelecido pela legislação, demonstrando conformidade das amostras quanto a esse parâmetro (Brasil, 2000). A relação entre acidez e pH, entretanto, não é necessariamente direta, uma vez que o pH representa a concentração de íons hidrogênio livres, enquanto a acidez titulável considera também os ácidos presentes na matriz.

A condutividade elétrica está relacionada à concentração de íons e sais minerais no mel e pode variar de acordo com sua composição (Gois et al., 2013; Abadio et al., 2010). Abadio et al. (2010) encontraram valores entre 340 e 1.040 µS/cm e destacaram a relação desse parâmetro com o conteúdo de sais minerais, cinzas, pH e acidez. Os autores também apontam que a condutividade pode fornecer informações relacionadas à origem dos méis em razão das diferenças em sua composição. No presente estudo, os valores variaram de 232,76 a 732,40 µS/cm, evidenciando diferenças entre as amostras analisadas.

A determinação do teor de cinzas permite estimar a fração mineral do mel, cuja composição pode ser influenciada, entre outros fatores, pela origem floral e geográfica (Gonçalves, 2019; Abadio et al., 2010). Ao avaliarem 24 amostras de mel provenientes da região sul do Tocantins, Abadio et al. (2010) encontraram teores de cinzas entre 0,01 e 0,30%, evidenciando variação entre as amostras. No presente estudo, os teores variaram de 0,02 a 0,46%, demonstrando também heterogeneidade quanto à fração mineral dos méis analisados. Todas as amostras apresentaram valores inferiores ao limite de 0,6% adotado para avaliação desse parâmetro.

De modo geral, os resultados demonstram que, embora tenham sido observadas diferenças nas características físico-químicas entre os méis analisados, os parâmetros submetidos a limites regulamentares apresentaram-se em conformidade. Em contraste, as inadequações observadas nas embalagens e, principalmente, na rotulagem evidenciam a necessidade de maior atenção às condições de comercialização, especialmente aos requisitos relacionados à identificação e à rastreabilidade dos produtos.

Conclusão

As amostras apresentaram características físico-químicas satisfatórias, com valores de umidade e acidez total dentro dos limites estabelecidos e resultados adequados aos valores de referência adotados para condutividade elétrica e teor de cinzas. A avaliação da cor e do pH evidenciou variações entre as amostras, contribuindo para sua caracterização físico-química. Em contraste, foram identificadas não conformidades nas embalagens e, principalmente, na rotulagem dos produtos. Essas inadequações podem comprometer a rastreabilidade e a confiabilidade das informações disponibilizadas ao consumidor, reforçando a necessidade de maior atenção dos produtores ao cumprimento das exigências legais e de fiscalização dos produtos comercializados. Por outro lado, os resultados físico-químicos obtidos evidenciam o potencial da produção apícola regional e fornecem subsídios para a valorização do mel produzido no Caparaó Capixaba.

Referências

ABADIO FINCO, F. D. B.; MOURA, L. L.; SILVA, I. G.. Propriedades físicas e químicas do mel de *Apis mellifera L.* **Food Science and Technology**, v. 30, n. 3, p. 706-712, 2010.

ABREU, S. M. *et al*. Rotulagem de mel: uma análise qualitativa quanto ao cumprimento da legislação em embalagens comercializadas em diferentes cidades do RJ e RS. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 13, e13121344076, 2023. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v12i13.44076

ARAÚJO, D. R.; SILVA, R. H. D.; SOUSA, J. S. Avaliação da qualidade físico-química do mel comercializado na cidade de Crato, CE. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 1, p. 51-55, 2006. Disponível em: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50060108. Acesso em: 26 ago. 2026.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 727, de 1º de julho de 2022.** Dispõe sobre a rotulagem dos alimentos embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 6 jul. 2022. Seção 1, p. 213-216.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel.** Diário Oficial da União: Brasília, DF, 20 out. 2000.

BORSATO, D. M. *et al*. Physicochemical quality control of bee honeys from Campos Gerais region of Paraná–Brazil. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 28, n. 2, 2010.

CAN, Z. *et al*. An investigation of Turkishhoneys: Their physico-chemical properties, antioxidant capacities and phenolic profiles. **Food Chemistry**, v.180, pp. 133–141, 2015.

EL-HASKOURY, R. *et al*. Ceratonia siliqua honeys from Morocco: Physicochemical properties, mineral contents, and antioxidant activities. Journal of food and drug analysis, v. 26, n. 1, p. 67-73, 2018.

GONÇALVES, H. C. **Controle de qualidade do mel no município de Prudentópolis-PR**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Farmácia) – Faculdade Guairacá, Guarapuava, 2019.

GOIS, G. C. *et al.* Composição do mel de *Apis mellifera*: Requisitos de qualidade. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 7, n. 2, p. 137-147, 2013.

KADRI, S. M. *et al*. Characterization of *Coffea arabica* monofloral honey from Espírito Santo, Brazil. **Food Chemistry,** ed. 203, pp. 252–257, 2016.

MORAIS, A. P. de, *et al.* Análise da rotulagem de méis comercializados no Alto Sertão Paraibano. **Revista de Agroecologia no Semiárido**, v. 3, n. 3, p. 24, 2019. DOI: https://doi.org/10.35512/ras.v3i3.3658

SALAZAR, S. J. F.; REIS, S. J. da S.; FLACH, A. Análise de umidade, cor, composição fenólica e palinológica do mel da savana de Roraima na Amazônia brasileira . **Conexão Ciência (Online)**, *[S. l.]*, v. 20, n. 3, p. 21–39, 2025. DOI: 10.24862/cco.v20i3.2207. Disponível em: https://revistas.uniformg.edu.br/conexaociencia/article/view/2207. Acesso em: 26 ago. 2026.

SILVA, S. M. P. C. *et al.* Compostos Bioativos E Potencial Antioxidante Do Mel Produzido Por Abelhas Africanizadas (*Apis Mellifera L.)* No Piauí. **Science Electronic Archive**, ed. 13, vol. 9, 2020. DOI: 10.36560/13920201061.

TERRAB, A,; DÍEZ, M. J.; HEREDIA, F. J. Characterisation of Moroccan unifloral honeys by their physicochemical characteristics. **Food chemistry**, v. 79, n. 3, p. 373-379, 2002.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) e à Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), pelo apoio na realização deste trabalho.