IX SINMCA
IX Simpósio do Noroeste Mineiro de Ciências Agrárias e
VIII Semana Acadêmica
25 a 27 de novembro de 2025

Avaliação teórica dos parâmetros físico-químicos e da qualidade do mel comercializado em Unaí/MG e região: uma revisão de literatura

Enzo G. R. Lima [1], Rubens P. M. Filho[2,*], Caroline M. S. Santos[2], Camila M. Rodrigues[2], Paulo César M. Santos[3], Leandro F. da Silva[4], Mírian da S. C. Pereira[5]

[1] *Discente da Escola Estadual Vigário Torres – E.E.V.T., Unaí-MG*
[2] *Graduando (a) em Medicina Veterinária - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Unaí-MG*
[3] *Técnico de laboratório, UFVJM, Unaí-MG*
[4] *Docente da Escola Estadual Vigário Torres – E.E.V.T., Unaí-MG*
[5] *Professora Adjunta, UFVJM, Unaí-MG*

***E-mail do autor principal:** rubens.pires@ufvjm.edu.br

RESUMO EXPANDIDO

INTRODUÇÃO

O mel é um produto natural produzido por abelhas a partir do néctar das flores (mel floral) ou de secreções de partes vivas de plantas (mel de melato), que são coletadas, transformadas, combinadas com substâncias específicas das abelhas, armazenadas e deixadas a maturar nos favos da colmeia (SILVA; DE MARCHI, 2010; SOUSA, 2008). Essencialmente, o mel é uma solução constituída principalmente por açúcares, aminoácidos, vitaminas, minerais, lipídios, enzimas e outros fitoquímicos, além de conter flavonoides e ácidos fenólicos (CARVALHO et al., 2023). Sua constituição e características químicas dependem dos tipos de fontes florais visitadas pelas abelhas, dos fatores ambientais, do seu armazenamento e das espécies (SILVA et al., 2022).

Historicamente, o mel tem sido utilizado para diversas finalidades. Além de seu valor culinário e nutricional, o mel possui propriedades notáveis, como o auxílio na produção de células sanguíneas, purificação do sangue, controle e promoção do fluxo sanguíneo e fornecimento de proteção útil contra a arteriosclerose (CARVALHO et al., 2024). Ele também possui compostos antioxidantes essenciais para o ser humano, como ácidos orgânicos, compostos aromáticos, ácido ascórbico, catalases, flavonoides, glicose oxidase e compostos de carotenoides (CARVALHO et al., 2024).

Baseado nisso, a importância da obtenção de parâmetros físico-químicos dos méis é holística para garantir a qualidade desse produto no mercado (MARCHINI et al., 2008a). Sua qualidade garante a segurança alimentar do consumidor, prevenindo-o contra produtos adulterados ou contaminados que podem ser prejudiciais à saúde (SILVA; DE MARCHI, 2010; SILVA et al., 2022). A qualidade pode ser alterada a partir de parâmetros físico-químicos do mel que são estabelecidos pela legislação brasileira, levando em consideração fatores como umidade, acidez, teor de minerais e níveis de HMF, entre outros (BRASIL, 2000).

O mel é um alimento natural de alto valor nutricional e econômico, cuja qualidade depende de parâmetros físico-químicos que refletem sua pureza, origem floral e condições de processamento. A análise de propriedades como umidade, pH, acidez, densidade e açúcares solúveis, aliada aos testes específicos de Lugol, Lund e Fiehe, permite avaliar possíveis adulterações e garantir a autenticidade do produto. Este estudo tem como objetivo caracterizar amostras de mel comercializadas em Unaí e região, contribuindo para o controle de qualidade e a segurança alimentar.

DESENVOLVIMENTO

Os parâmetros físico-químicos que são determinados pela legislação podem ser padronizados quanto aos seus indicativos de maturidade (açúcares redutores, umidade e sacarose aparente), de pureza (sólidos insolúveis em água e minerais) e de deterioração (acidez, atividade diastásica e HMF) (SOUSA, 2008). É importante ressaltar que a qualidade do mel pode ser comprometida por condições inadequadas de manejo, processamento ou armazenamento (FINCO; MOURA; SILVA, 2010).

Os açúcares redutores (glicose e frutose) e a sacarose são os principais componentes do mel, o padrão dos açúcares redutores é de no mínimo 60% e da sacarose apresentando o máximo de 6% na composição do mel (SOUSA, 2008; BRASIL, 2000). Portanto, a proporção entre eles é fundamental para a autenticidade do produto, e a presença de sacarose em níveis elevados pode indicar adulteração com xaropes de açúcar

(MARCHINI et al., 2008a; MARCHINI et al., 2008b).

O teor de umidade é considerado um dos indicadores mais importantes, pois afeta diretamente a vida útil do mel. Os méis que extrapolam o limite máximo de umidade estabelecido pela legislação (20%) são mais suscetíveis à fermentação, comprometendo sua qualidade (DANTAS et al., 2005; BRASIL, 2000). Estudos mostram que méis de abelhas nativas, como *Melipona scutellaris*, podem apresentar alto teor de umidade (25,25%) quando comparados com méis de *Apis mellifera* (18,76%), exigindo, assim, atenção especial às condições de armazenamento (DANTAS et al., 2005). Para a determinação do teor de água, utiliza-se regularmente a refratometria, por meio do índice de refração do mel, para estimar seu teor de umidade. A variação do teor de umidade, dos valores de acidez e hidroximetilfurfural (HMF) também pode ser significativa entre méis produzidos em anos consecutivos, mesmo na mesma região (WELKE et al., 2008).

A acidez (livre, lactônica e total) é outro parâmetro fundamental, refletindo o sabor do mel e servindo como indicador de processos fermentativos (CARVALHO et al., 2023). Os valores elevados de acidez podem indicar degradação ou adulteração (MARCHINI et al., 2008a). A acidez livre pode ser determinada com o uso de pHmetro; a acidez lactônica é obtida pelo excesso de hidróxido de sódio quando titulado com ácido clorídrico; e a acidez total é a soma dos resultados da acidez livre e lactônica. O pH do mel, que geralmente varia entre 3,3 e 4,4, também é indicador de sua composição e pode ser influenciado pela origem floral e regional (MARCHINI et al., 2008a; DANTAS et al., 2005). Em alguns casos de espécies específicas, como em méis de *Melipona scutellaris*, o pH é possível ser mais baixo (3,8) em comparação com méis de *Apis mellifera* (DANTAS et al., 2005).

O hidroximetilfurfural (HMF) é um composto formado a partir da degradação de açúcares sob condições de aquecimento ou armazenamento prolongado. Níveis elevados de HMF indicam superaquecimento do mel ou armazenamento inadequado, o que afeta negativamente sua qualidade e valor nutricional (MARCHINI et al., 2008a; DANTAS et al., 2005). Estudos em méis de *Apis mellifera* também mostraram variações significativas nos níveis de HMF (WELKE et al., 2008).

Com base nos parâmetros físico-químicos citados, existem métodos específicos empregados para identificar a adição de substâncias ou manipulação de produtos. A Reação de Lund, por exemplo, é utilizada para detectar a presença de albuminoides precipitáveis, indicando a adição de água ou outros diluentes (FALEIROS-QUEVEDO et al., 2024; FINCO; MOURA; SILVA, 2010). Quando há ausência ou volume fora do padrão desses precipitados, indica-se adulteração do mel (FALEIROS-QUEVEDO et al., 2024).

A Reação de Fiehe é um teste qualitativo utilizado para indicar superaquecimento do mel (pela formação de HMF) ou adição de xaropes de açúcares por meio de reação colorimétrica com solução de ácido clorídrico e resorcina (FALEIROS-QUEVEDO et al., 2024). A Reação de Lugol é empregada para detectar amido adicionado como adulterante, resultando em coloração marrom-avermelhada a azul (FALEIROS-QUEVEDO et al., 2024).

O exame microscópico do mel, com observação de grãos de pólen, é um método seguro e econômico para verificar a autenticidade e a origem botânica do mel. A ausência de grãos de pólen ou a presença de componentes estranhos pode indicar fraude (DANTAS et al., 2005). Estudos têm demonstrado alta incidência de fraudes em méis comercializados, destacando a vulnerabilidade do consumidor e a necessidade de fiscalização rigorosa (SILVA et al., 2020). Pesquisas revelaram que, no Pará, 57,14% das amostras apresentaram alteração na Reação de Lund, 64,28% na Reação de Lugol e 85,71% na Reação de Fiehe, com apenas 2,42% das amostras consideradas autênticas após todas as análises (SILVA et al., 2020).

A pesquisa encontra-se em fase inicial, com revisão bibliográfica e leitura de artigos científicos que abordam metodologias de determinação físico-química do mel. As próximas etapas compreenderão a aplicação de ensaios laboratoriais para mensuração da umidade, pH, acidez titulável, densidade e açúcares redutores, além dos testes de Lugol (detecção de amido), Lund (identificação de proteínas e formação de espuma) e Fiehe (verificação de presença de açúcares caramelizados ou adulterações).

CONCLUSÃO

A revisão bibliográfica abordada evidenciou o quanto a análise físico-química do mel é essencial para a garantia de sua qualidade, autenticidade e para a segurança alimentar. Os parâmetros físico-químicos, como o teor de açúcares redutores, sacarose, umidade, acidez e hidroximetilfurfural (HMF), não refletem somente na composição do mel, mas também servem como indicadores de sua origem botânica, processamento adequado e condições de armazenamento.

A compreensão aprofundada e a aplicação rigorosa das análises físico-químicas são pilares para a manutenção da integridade do mel, um alimento de valor nutricional e terapêutico reconhecido. A continuidade da pesquisa e do

aprimoramento das técnicas laboratoriais são essenciais para combater as crescentes tentativas de adulteração garantindo que o mel fique em sua forma mais pura e benéfica para a população.
Espera-se que os resultados obtidos permitam identificar padrões de qualidade das amostras analisadas e reforcem a importância do monitoramento sistemático da composição do mel. A pesquisa visa ainda fomentar práticas educativas sobre autenticidade e qualidade do produto junto à comunidade acadêmica e aos consumidores locais.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil, pela concessão de bolsa através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio (PIBIC-EM/CNPq) - Bolsista do CNPq – Brasil.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e 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. Seção 1, p. 16-17.

CARVALHO, N. L. de; ARAÚJO, M. dos S.; SILVA, S. A. R. da; DAMASCENO, I. A. de M. **Análises físico-químicas dos méis industrializados e artesanais comercializados em Araguaína - TO**. *Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, v. 27, n. 2, p. 231–236, 2023.

CARVALHO, N. L. de et al. **Assessment of essential minerals and physico-chemical analysis of floral origins fresh honey produced by *Apis mellifera*.** *Brazilian Journal of Biology*, v. 84, e263534, 2024.

DANTAS, J. D. et al. **Análise físico-química dos méis das abelhas *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris* produzidos em regiões distintas no Estado da Paraíba.** *Ciência Rural*, v. 35, n. 5, p. 1146-1150, 2005.

FALEIROS-QUEVEDO, M.; BARBIERI, C.; MOTTA, A. C. I.; FRANCOY, T. M. **The role of qualitative tests in detecting adulterants in stingless bee honey: A promising approach for honey producers and consumers.** *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 27, e2023059, 2024.

FINCO, F. D. B. A.; MOURA, L. L.; SILVA, I. G. **Propriedades físicas e químicas do mel de *Apis mellifera* L.** *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 30, n. 3, p. 613-619, 2010.

MARCHINI, L. C. et al. **Caracterização físico-química de méis de *Apis mellifera* L. da região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.** *Ciência Rural*, v. 38, n. 6, p. 1737-1742, 2008a.

MARCHINI, L. C. et al. **Caracterização físico-química de amostras de méis produzidas por *Apis mellifera* L. em fragmento de cerrado no município de Itirapina, São Paulo.** *Ciência Rural*, v. 38, n. 6, p. 1743-1748, 2008b.

SILVA, F. S.; DE MARCHI, M. R. R. **Validação de método analítico para análise de amitraz em mel utilizando GC/TSD.** *Eclética Química*, v. 35, n. 4, p. 63-71, 2010.

SILVA, J. B. et al. **Pesquisas de fraudes em méis no Estado do Pará, Brasil.** *Ars Veterinaria*, v. 36, n. 4, p. 230-235, 2020.

SILVA, M. C.; RODRIGUES, R. F.; CAVALCANTI, G. R.; SOUSA, J. M. F. **Atributos físico-químicos do mel como medida da apicultura aprimorada no Vale do Rio Bois, Brasil.** *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 24, n. 4, p. 13524, 2022.

SOUSA, Graziela Leal. **Composição e qualidade de méis de abelhas (*Apis mellifera*) e méis de abelha Jataí (*Tetragonisca angustula*).** 2008. Dissertação (Mestrado em Bromatologia) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

WELKE, J. E. et al. **Caracterização físico-química de méis de *Apis mellifera L.* da região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.** *Ciência Rural*, v. 38, n. 6, p. 1737-1741, 2008.