

TEOR DE HIDROXIMETILFURFURAL E AÇÚCAR EM DIFERENTES AMOSTRAS DE MEL DE ABELHA *APIS MELLIFERA*

SANTOS, A.P.S.¹; PEREIRA, A.S.¹; RIBEIRO, B.S.¹; SANTOS, H.O.²; SANTOS, W.S.³;
SANTOS, E.M.S.⁴

¹Discente do curso superior em Engenharia Agrícola e Ambiental do IFNMG – *Campus* Araçuaí;

²Médico Veterinário do IFNMG – *Campus* Araçuaí; ³Mestrando da Engenharia Agrícola e Ambiental da UFV – Viçosa; ⁴Docente do IFNMG – *Campus* Araçuaí.

Introdução

O mel é um dos alimentos mais complexos, produzido pelas abelhas a partir do néctar de diferentes plantas. O monitoramento da composição do mel é crucial para manter sua qualidade, pois possui uma composição muito complexa, principalmente açúcares (Aljohar et al., 2018). Fatores climáticos, meteorológicos, florais e entomológicos afetam a composição e as características do mel (De Almeida et al., 2016). Além disso, a composição do mel é significativamente influenciada pela temperatura de processamento e condições de armazenamento (Mehryar et al., 2013).

Em virtude do valor agregado e alta demanda, o mel pode passar por adulterações. As características físicas e químicas das amostras de mel, como a quantidade de HMF, açúcares, e outras são estabelecidas por regulamentações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), e os teores de açúcar e HMF são importantes marcadores de qualidade do mel (Jandrić et al., 2017).

O mel puro e fresco contém uma quantidade muito baixa de HMF e, de acordo com as diretrizes da Comissão do *Codex Alimentarius*, o limite de HMF deve ser de 40 mg.kg⁻¹, não devendo exceder 80 mg.kg⁻¹ para países tropicais (Bastos et al., 2012). A qualidade do mel não é afetada pelo processamento na faixa de temperatura de 32 a 40 °C, mas o aquecimento acima de 60 °C tende a aumentar o HMF (Shapla et al., 2018).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo determinar os teores de HMF e açúcar em diferentes marcas de méis de abelhas *Apis Mellifera*, provenientes de Minas Gerais e Sul da Bahia.

Material e Métodos

Amostras de méis

As amostras de mel de abelhas *Apis Mellifera* possuíam as seguintes procedências: Bocaiúva, Itinga, Turmalina, Santa Bárbara, Três Marias, São Lourenço, Dom Silvério, Berilo e Araçuaí, no estado de Minas Gerais, e Eunápolis, Bahia.

Depois da aquisição, todas as amostras foram igualmente acondicionadas e analisadas no Laboratório de Química do IFNMG – *Campus* Araçuaí.

Determinação do teor de açúcar por refratometria

Utilizou-se o refratômetro RZ CONTEC®, adicionando 1 gota da amostra no prisma. Realizou-se a leitura na interfase entre a cor branca e azul (em triplicata). Após cada uso, o refratômetro foi lavado com água destilada e secado com lenço óptico de laboratório.

Determinação do teor de HMF por espectrofotometria

O experimento foi feito de acordo com a metodologia de White, (1979). Para isso, foram preparadas soluções padrão de Carrez I e Carrez II. Essas soluções foram diluídas em água destilada e depois transferidas para um balão volumétrico de 100 ml, e completando até o traço de aferição com água destilada. Foram diluídos 5g de mel em 25 g de água destilada, em um becker e depois transferido para um balão volumétrico de 50 ml. Em seguida adicionou-se 0,5 ml das soluções Carrez I e Carrez II, completando até o traço de aferição com água destilada. Os tubos das amostras consistiam em 5 ml de amostra e 5 ml de água destilada. O tubo referência, consistia em 5ml de amostra e 5 ml de bissulfito de sódio 0,2%.

Para mensurar o teor de HMF foi utilizado o espectrofotômetro digital (WEBLABOR, UV-VIS 200 1000NM WUV - M51) nos comprimentos de onda de 284 nm e 336 nm. Para definir a concentração de HMF foi utilizada a equação da metodologia de White (1979). Em seguida foi realizada análise descritiva dos dados.

Resultados e Discussão

Análise da leitura refratométrica das amostras de mel

A utilização do refratômetro mostrou-se uma prática rápida e prática para mensurar o teor de açúcar do mel. As análises das amostras de mel revelaram teores variando de 74,5 a 79,6% (Figura 1). No estudo de Mongi e Ruhembe (2024), o teor total de açúcar variou de 72,6 a 75,8%. O perfil de açúcar em amostras de mel é variável. A variação observada no teor de açúcar sugere que a composição de açúcares no mel é afetada pela localização geográfica onde o mel foi produzido e pela época de colheita, conforme relatado anteriormente (Azonwade et al, 2018).

O tempo de maturação do mel também pode influenciar no teor de açúcar. Portanto, é importante dispensar cuidados para identificar corretamente o ponto de maturação do mel, prevenindo a fermentação do produto, garantindo, dessa forma, um produto de qualidade, que ofereça segurança aos consumidores.

Análise da leitura espectrofotométrica das amostras de mel

Observa-se que 57% das amostras de mel analisadas excederam 80 mg.kg⁻¹ de HMF, estando em desacordo com as diretrizes do *Codex Alimentarius* (Figura 1). O HMF é um componente crucial da qualidade, usado para determinar se o mel está superaquecido ou armazenado inadequadamente. O teor de HMF em amostras de mel fresco é bastante reduzido, mas aumenta com o armazenamento a longo prazo, dependendo do pH e da temperatura de armazenamento (Shapla et al., 2018). Neste estudo, as amostras com maiores teores de HMF tinham por volta de 12 meses de armazenamento. A depender das condições de armazenamento e de transporte, os níveis de HMF podem ter aumentado. Além disso, algumas práticas de processamentos adotadas pelos apicultores, como o aquecimento para a descristalização, podem interferir nos teores de HMF no mel. A literatura mostra que o mel é submetido a tratamento térmico para reduzir a viscosidade, retardar ou prevenir a cristalização e eliminar microrganismos que o contaminam (Cozmuta et al., 2011) e isso pode aumentar o teor de HMF no mel.

Os resultados servem de alerta para que os produtores observem e cumpram as instruções normativas de higienização na produção, adotando boas práticas nas fases de maturação na colheita, beneficiamento, armazenamento e transporte.

Considerações finais

A variação no teor de açúcar no mel era esperada em função de fatores como tipo de florada,

época de colheita e localização geográfica. A partir dos valores de HMF das amostras, foi evidenciado que algumas amostras apresentaram maior teor de HMF no mel, o que pode ser devido ao processamento inadequado com alta temperatura ou adulteração. Isso mostra a importância da adoção de boas práticas de processamento e produção, para que seja oferecido ao consumidor um produto de qualidade adequada. Estudos futuros são recomendados para validar os resultados a partir de pesquisas levando em consideração mais fatores físico-químicos e qualitativos do mel.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFNMG, ao CNPq (Processo nº 441482/2024-4), à FUNED e aos integrantes do projeto de pesquisa VALE-BEE pelo apoio na condução do estudo.

Referências

- ALJOHAR, H. I. et al. Physical and chemical screening of honey samples available in the Saudi market: an important aspect in the authentication process and quality assessment. **Saudi Pharmaceutical Journal**, v. 26, p. 932–942, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2018.04.013>.
- AZONWADE, T. F. et al. Physicochemical characteristics and microbiological quality of honey produced in Benin. **Journal of Food Quality**, v. 2018, art. 1896057, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1155/2018/1896057>.
- BASTOS, D. H. M. et al. Maillard reaction products in processed food: pros and cons. In: VALDEZ, B. (ed.). **Food industrial processes – methods and equipment**. Rijeka: InTech, 2012. p. 281–300. DOI: <https://doi.org/10.5772/31925>.
- COZMUTA, A. M.; COZMUTA, L. M.; VARGA, C. Effect of thermal processing on quality of polyfloral honey. **Romanian Journal of Food Science**, v. 1, p. 45–52, 2011.
- DE ALMEIDA, A. M. M. et al. Antioxidant capacity, physicochemical and floral characterization of honeys from the northeast of Brazil. **Revista Virtual de Química**, v. 8, p. 57–77, 2016. DOI: <https://doi.org/10.5935/1984-6835.20160005>.
- JANDRIĆ, Z. et al. An investigative study on discrimination of honey of various floral and geographical origins using UPLC QToF MS and multivariate data analysis. **Food Control**, v. 72, p. 189–197, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.10.010>.
- MEHRYAR, L.; ESMAILLI, M.; HASSANZADEH, A. Evaluation of some physicochemical and rheological properties of Iranian honeys and the effect of temperature on its viscosity. **American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 13, p. 807–819, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5829/idosi.aejas.2013.13.06.1971>.
- MONGI, R. J.; RUHEMBE, C. C. Sugar profile and sensory properties of honey from different geographical zones and botanical origins in Tanzania. **Heliyon**, v. 10, n. 18, 2024.
- SHAPLA, U. M. et al. Hydroxymethylfurfural (HMF) levels in honey and other food products: effects on bees and human health. **Chemistry Central Journal**, v. 12, art. 35, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13065-018-0408-3>.
- WHITE, J. W. Honey. **Advances in Food Research**, v. 24, p. 287–374, 1979.

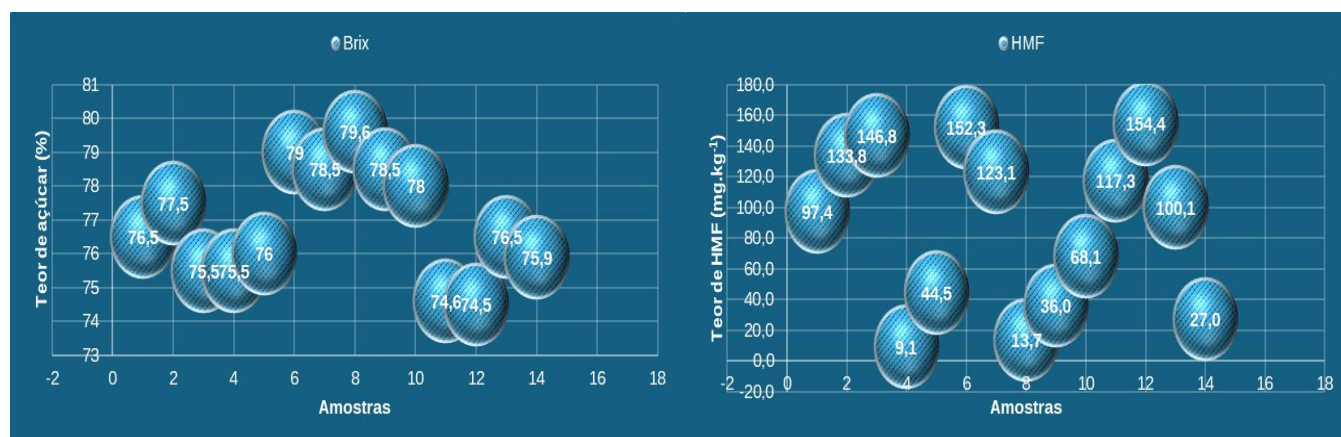


Figura 1 – Teores de açúcar e HMF em diferentes amostras de mel. Fonte: Autores (2025)