

## CARACTERIZAÇÃO DE MÉIS E A RELEVÂNCIA DA QUALIDADE NA IDENTIFICAÇÃO DE ADULTERAÇÕES

Amanda B. Nascimento<sup>1</sup>; Ana R. C. Paiva<sup>2</sup>; Raissa d. O. Costa<sup>3</sup>; Paulo D. d. F. Benedito<sup>4</sup>; Carlos E. A. Alves<sup>5</sup>; Carlucio R. Alves<sup>6</sup>.

<sup>1, 2, 3, 4, 5, 6</sup> Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza - Ceará

**Palavras-Chave:** Alteração, *Apis Mellifera*, Determinação.

### 1. Introdução

O mel é um tipo alimento natural feito pelas abelhas mellíferas a partir dos néctares de flores ou das secreções de partes vivas das plantas, que elas coletam, transformam, misturam com suas próprias substâncias, armazenam e permitem amadurecer nos favos da colméia (Brasil, 2000). Este produto é composto principalmente por açúcares e contém uma variedade de outros componentes, como enzimas, aminoácidos, ácidos orgânicos, carotenóides, vitaminas, minerais e substâncias aromáticas, além de flavonoides e ácidos fenólicos, que oferecem diversos benefícios biológicos (Alqarni *et al.*, 2012).

O mel é composto por cerca de 200 substâncias diferentes (Escuredo *et al.*, 2013), incluindo açúcares, água, proteínas (principalmente enzimas), ácidos orgânicos, e vitaminas (como vitamina B6, tiamina, niacina, riboflavina e ácido pantotênico), além de minerais (como cálcio, cobre, ferro, magnésio, manganês, fósforo, potássio, sódio e zinco), pigmentos, uma ampla gama de compostos voláteis e partículas sólidas resultantes da coleta do néctar, todas essas substâncias encontradas no mel têm um papel importante na determinação da atividade antioxidante, que pode estar ligada às propriedades anti-inflamatórias, anticancerígenas, antitrombóticas e antiaterogênicas (Alqarni *et al.*, 2012; Duru *et al.*, 2021). No entanto, características como cor, aroma e sabor do mel são influenciadas principalmente pelas flores, regiões geográficas, clima e espécies de abelhas envolvidas na sua produção, além de serem impactadas por processos de fabricação, manipulação, embalagem e tempo de armazenamento (Escuredo *et al.*, 2014; Tornuk *et al.*, 2013). A origem botânica do mel está intimamente relacionada a essas propriedades, tornando essencial uma boa tipificação do produto. É importante compreender como as abelhas produzem mel e como fatores ambientais e humanos podem alterar suas características durante a caracterização do produto.

Devido ao seu sabor distinto e aos benefícios à saúde proporcionados pelos compostos químicos presentes no mel, ele tende a ser mais caro do que outros adoçantes, como o xarope de cana-de-açúcar, e tanto a qualidade quanto o preço do mel conseguem variar significativamente (Fakhlai *et al.*, 2020). Infelizmente, assim como ocorre com outros alimentos nutritivos e medicinais de alto valor, o mel também é vulnerável à adulteração, seja direta ou indireta, com xaropes de açúcar de qualidade inferior, o que compromete as características dos componentes bioativos (Geana *et al.*, 2020). Ingredientes mais baratos e xaropes comerciais, como o xarope de milho com alto teor de frutose, xarope de açúcar de milho, xarope de glicose, xarope de glicose-frutose, xarope de inulina com alto teor de frutose, xarope de açúcar de cana, e xaropes de arroz e trigo, são possíveis agentes de adulteração no mel (Fakhlai *et al.*, 2020). A adulteração modifica os componentes químicos do mel, degrada as substâncias bioativas benéficas e diminui sua qualidade e valor (Zhang *et al.*, 2022).

A adulteração de alimentos tem sido uma grande preocupação para os consumidores, pois não apenas diminui a qualidade dos produtos alimentícios, mas também resulta em vários efeitos adversos à saúde, como diabetes, ganho de peso abdominal e obesidade, aumentar o nível de lipídios no sangue e causar pressão alta (Wang *et al.*, 2015).

O objetivo deste trabalho foi realizar uma análise detalhada das características físico-químicas e sensoriais de diferentes exemplares de mel, destacando a importância da qualidade do produto na detecção de possíveis adulterações, a fim de garantir a autenticidade e a segurança do consumo.

## 2. Material e Métodos

Foram utilizadas três amostras de méis: duas comerciais e uma amostra fornecida pela Associação de Apicultores do Ceará.

Tabela 1. Informações sobre as amostras de méis.

|              | <b>Florada</b>     | <b>Região</b>  | <b>Obtenção</b> |
|--------------|--------------------|----------------|-----------------|
| <b>Mel 1</b> | Nectar Floral      | Aquiraz - CE   | Comércio local  |
| <b>Mel 2</b> | Angico Mono Floral | Forquilha - CE | FACE            |
| <b>Mel 3</b> | Eucalipto          | Sorocaba - SP  | Comércio local  |

Fonte: Própria autora

### 2.1 Análises qualitativas

#### 2.1.2 Teste de Lund

Preparou-se uma solução de ácido tânico a 0,5% m/v dissolvendo 0,5 g de ácido tânico em 100 mL de água. Pesou-se com precisão cerca de 2 g de cada amostra e transferiu-se para três provetas de 50 mL, adicionando 20 mL de água. Acrescentou-se 5 mL da solução de ácido tânico a 0,5% e completou-se o volume até 40 mL com água. Agitou-se bem e deixou-se em descanso por 24 horas. Na presença de mel puro, um precipitado se formará no inferior da proveta, variando entre 0,6 e 3,0 mL. Caso o mel for modificado, não ocorrerá precipitado ou o volume excederá o intervalo mencionado.

#### 2.1.3 Teste de Lugol

Para preparar a solução de Lugol, dissolveu-se 1 g de iodo ressublimado em 10 mL de água contendo 3 g de iodeto de potássio e diluiu-se até 50 mL com água. Armazenou-se a solução em um frasco âmbar. Pesou-se 10 g de cada amostra em três béqueres de 50 mL, adicionou-se 20 mL de água e agitou-se. Os béqueres foram aquecidos em banho-maria fervente por 1 hora e, depois, resfriados à temperatura atmosférica. Adicionou-se 0,5 mL da solução de Lugol. A presença de glicose comercial ou xaropes de açúcar fará a solução mudar para uma cor que varia de marrom-avermelhada a azul, dependendo da quantidade de polissacarídeos ou amido na amostra adulterada.

#### 2.1.4 Teste de Fiehe

Preparou-se uma solução clorídrica de resorcina dissolvendo 0,5 g de resorcina em 50 mL de ácido clorídrico. Pesou-se 5 g de cada amostra em três béqueres de 50 mL, adicionou-se 5 mL de éter e agitou-se vigorosamente. A camada transparente foi transferida para tubos de ensaio, aos quais foram adicionados 0,5 mL da solução clorídrica de resorcina. Deixou-se os tubos em descanso por 10 minutos. Se houver glicose comercial ou mel superaquecido, uma coloração vermelha intensa aparecerá, indicando adulteração.

#### 2.1.5 Determinação de corantes

Pesou-se 1 g de cada amostra de mel e dissolveu-se em 10 mL de água destilada. Adicionou-se cerca de 2 mL de solução de ácido sulfúrico a 5% em cada amostra. O mel deve manter sua cor original. Se houver corantes no mel, a cor mudará lentamente de violeta para rosa.

### 3. Resultados e Discussão

Os resultados dos méis analisados seguiram a Instrução Normativa no 11, de 20 de outubro de 2000, onde são regulamentados os padrões exigidos para características físico-químicas e sensoriais, através de referências de qualidade, para evitar adulterações do produto (BRASIL, 2000). Onde pode-se observar na Tabela 2:

**Tabela 2. Resultados das análises qualitativas.**

|       | Lund | Lugol | Fiehe | Corante |
|-------|------|-------|-------|---------|
| Mel 1 | -    | -     | -     | -       |
| Mel 2 | -    | +     | +     | -       |
| Mel 3 | -    | -     | -     | -       |

\*(+) Possível adulteração, (-) conforme a legislação. **Fonte: Própria autora**

Esses métodos fornecem informações preliminares sobre possíveis adulterações no mel. Os méis 1 e 3 não apresentaram nenhum sinal de adulteração em relação à pureza dos açúcares (Lund), ausência de adulterantes como amido ou glicose comercial (Lugol), e foram processados e armazenados de forma adequada (Fiehe), além de não apresentarem adição de corantes para alteração da cor.

O mel 2, por outro lado, não apresentou alterações nas análises de Lugol e corantes, mas mostrou indicativos de adição de glicose comercial ou amido, com base em uma ocorrência qualitativa colorimétrica (Coringa *et al.*, 2009). A adição de amido no mel ocorre para aumentar a especificidade e a densidade do produto (Schlabitz *et al.*, 2010). No teste de Fiehe, houve sinal de possível adulteração. Esse teste avalia as condições de armazenamento e processamento do mel por meio da determinação do teor de 5-hidroxiacetilfurfural (HMF) (Geana & Ciucure, 2020). O HMF é produzido após tratamento em altas temperaturas, como resultado da transformação da glicose em um processo de desidratação catalisado por ácido (Geana & Ciucure, 2020). Essas alterações no mel comprometem a sua qualidade, podendo implicar diretamente na sua composição, comprometendo sua eficácia para consumo medicinal e dietético.

### 4. Conclusões

Podemos concluir que a análise da qualidade do mel é fundamental para certificar a pureza e garantir suas propriedades nutricionais e terapêuticas. Os méis 1 e 3 foram considerados de boa qualidade, sem sinais de adulteração, enquanto o mel 2 apresentou indicativos de adição de amido e glicose, além de possível manipulação devido ao armazenamento inadequado.



## 5. Agradecimentos

Agradeço a FINEP, FUNCAP, CNPQ, FACE e a UECE.

## 6. Referências

ALQARNI A.S., Owayss A.A., Mahmoud A.A. **Mineral content and physical properties of local and imported honeys in Saudi Arabia.** Journal of Saudi Chemical Society, 5 (2012), pp. 618-625

BRASIL. Leis, Decretos etc. - Portaria no 001, de 24 de março de 1980, Secretaria de Inspeção de Produto Animal. Diário Oficial, Brasília, 28 de mar. de 1980. Seção I, p. 5561-72. Aprova as Normas Higiênico-sanitárias e Técnicas para Mel, Cera de Abelhas e Derivados...

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2000). Instrução Normativa 11, de 20 de outubro de 2000: **Regulamento Técnico** de identidade e qualidade do mel. Disponível em: <<http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/IN-11-de-2000.pdf>>.

CORINGA, E. de A. O. *et al.* Qualidade físico-química de amostras de méis produzidos no Estado do Mato Grosso –APL **Apicultura**. Cuiabá, 2009.

DURU C.E., Duru I.A. **Phytochemical evaluation and health risk assessment of honey from an Apiary in Amizi, Ikuano local government area, Abia State, Nigeria.** Sci. Afr. 2021;13:e00885. doi: 10.1016/j.sciaf.2021.e00885.

ESCUREDO, O.; Oliveira, M.; Fernando, M.; Seijo, M.C. Nutritional value and antioxidant activity of honeys produced in a European Atlantic area. Food Chemistry. v.138, p.851–856.2013.

ESCUREDO, O., Dobre I., Fernández-González M, Seijo, M.C. Contribution of botanical origin and sugar composition of honeys on the crystallization phenomenon. **Food Chemistry**, 149 (2014), pp. 84-90.

FAKHLAEI R., Selamat J., Khatib A., Faizal A., Razis A., Sukor R., Ahmad S., Babadi A.A. **The Toxic Impact of Honey Adulteration: A Review.** *Foods*. p.9:1538. 2020. doi: 10.3390/foods9111538.

GEANA E., Ciucure C.T. Establishing authenticity of honey via comprehensive Romanian honey analysis. **Food Chemistry**, v.306,2020. doi: 10.1016/j.foodchem.2019.125595.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, **3a ed.** São Paulo: IMESP, 1985, p. 165.

PASSOS, L. M. L.; Souza-Sartori, J. A.; Bergamin-Lima, R.; Zocca, T. N.; Baptista, A. S.; Aguiar, C. L. Extração de proteína total e atividade antioxidante de torta de filtro de cana de açúcar. **Revista de Química Industrial**, v.741, p.22-28, 2013.

SCHLABITZ, C. *et al.* Avaliação de parâmetros físicos-químicos e microbiológicos em mel. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Lajeado, v. 4, n. 1, p. 80-90, 2010

TORNUK F., Karaman S., Ozturk I., Toker O.S., Tastemur B., Sagdic O., et al. Mineral content and physical properties of local and imported honeys in Saudi Arabia. **Journal of Saudi Chemical Society**, v.5 , pp. 618-625, 2013.

WANG S., et al., Detection of honey adulteration with starch syrup by high performance liquid chromatography. **Food Chemistry**, v.;172,p.669–674. 2015 doi: 10.1016/j.foodchem.2014.09.044.



63º Congresso Brasileiro de Química  
05 a 08 de novembro de 2024  
Salvador - BA

ZHANG G., Abdulla W. On honey authentication and adulterant detection techniques. **Food Control**. 2022. doi: 10.1016/j.foodcont.2022.108992.