

# QUALIDADE DO MEL COMERCIALIZADO INFORMALMENTE EM SÃO LUÍS, MARANHÃO

*Data de submissão: 17/01/2024*

*Data de aceite: 01/02/2024*

### **Paulo Leonnardsen Alves Lima**

Universidade Estadual do Maranhão  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/0940469297759807>

### **Lenka de Moraes Lacerda**

Universidade Estadual do Maranhão  
(UEMA)  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/4499976656869163>

### **Ana Cristina Ribeiro**

Universidade Estadual do Maranhão  
(UEMA)  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/0231825655156814>

### **Eleuza Gomes Tenório**

Universidade Estadual do Maranhão  
(UEMA)  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/9076195471632655>

### **Carla Janaina Rebouças Marques do Rosário**

Universidade Estadual do Maranhão  
(UEMA)  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/8929786232927576>

### **Anny Gabrielly de Brito Martins**

Universidade Estadual do Maranhão  
(UEMA)  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/5492099630571266>

### **Clara Lígia Costa Siqueira**

Universidade Estadual do Maranhão  
(UEMA)  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/5620157329357193>

### **Marcos Daniel Rios Lima**

Universidade Estadual do Maranhão  
(UEMA)  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/9198029571989580>

### **Lorena Cristina Sousa Costa**

Universidade Estadual do Maranhão  
(UEMA)  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/1328243000244504>

**RESUMO:** Mel é um produto de alto valor nutritivo formado a partir do néctar das flores e de importância na alimentação humana. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química do mel comercializado informalmente em São Luís, Maranhão. Para isso, foram analisadas 30 amostras de mel provenientes de feiras e mercados da cidade adquiridas no período seco e período chuvoso. As análises físico-químicas realizadas foram: cor, umidade, grau Brix, acidez total titulável, resíduo

mineral-fixo e carboidratos. Foram realizadas ainda pesquisa de fraude nas amostras através da prova de Fiehe, Lund, lugol e atividade diastásica. Observou-se que as amostras analisadas sofreram alteração de suas propriedades físico-químicas, principalmente no período seco. Essas alterações podem indicar desde condições inadequadas de armazenamento a fraudes por adulteração do produto.

**PALAVRAS-CHAVE:** fraude, mel, análises físico-químicas.

## QUALITY OF HONEY SOLD INFORMALLY IN SÃO LUÍS, MARANHÃO

**ABSTRACT:** Honey is a product of high nutritional value formed from the nectar of flowers and of importance in human nutrition. The aim of this study was to assess the physical and chemical quality of honey sold informally in São Luís, Maranhão. To this end, 30 samples of honey from the city's fairs and markets, acquired during the dry and rainy seasons, were analyzed. The physicochemical analyses carried out were color, humidity, Brix level, total titratable acidity, fixed mineral residue and carbohydrates. The samples were also tested for fraud using the Fiehe test, Lund test, lugol test and diastase activity. It was observed that the samples analyzed suffered alterations to their physicochemical properties, especially during the dry season. These changes could indicate anything from inadequate storage conditions to fraud due to adulteration of the product.

**KEYWORDS:** fraud, honey, physicochemical analysis.

## INTRODUÇÃO

O mel é definido como um produto alimentício de alto valor nutritivo formado pelas abelhas melíferas a partir do néctar das flores ou de secreções provenientes de partes vivas das plantas (Souza, 2017). Desde a pré-história, o consumo e manejo de mel já eram realizados pela humanidade por conta de suas características adoçantes, o que levou ao desenvolvimento de métodos aprimorados, com o intuito de induzir uma maior produtividade das abelhas (Bera; Almeida-Muradian, 2007).

A composição do mel depende da sua origem floral, da matéria-prima utilizada, das condições climáticas na colheita e da espécie de abelha (Alves et al., 2005). Em relação a composição físico-química, o mel consiste em uma solução de água, aminoácidos, proteínas, enzimas, ácidos orgânicos e açúcares, sendo que 80% da quantidade total é formada por glicose e frutose (Silva et al., 2006).

O mel apresenta possui propriedades terapêuticas como atividade antibacteriana, anti-inflamatória e cicatrizante (Abadio Finco et al., 2010). Reforça a resistência ao cansaço físico e mental em atividades que exigem muita energia, além de fortalecer o organismo contra os efeitos do estresse (Bontempo, 2008).

A produção e comercialização do mel é regulamentada pela IN nº 11/2000 do Ministério da Agricultura e Pecuária (Brasil, 2000) e pela Portaria nº 6/1985 (Brasil, 1985), que estabelece os critérios que garantem a qualidade para o consumo e padrões de higiene específicos para o mel e seus derivados (Ribeiro; Starikoff, 2019).

A IN nº 11/2000 preconiza que o mel comercializado não deve conter nenhum tipo de substância estranha, de qualquer natureza (Brasil, 2000). Porém, por ser um produto de alta demanda comercial e com grande retorno financeiro, as práticas de adulteração se tornaram rotineiras (Pereira, 2010).

Dessa forma a avaliação dos parâmetros físico-químicos do mel e de pesquisa de fraude é de extrema relevância, visto que alteração em sua composição pode resultar em danos a saúde do consumidor. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química dos méis comercializados informalmente em São Luís, Maranhão.

## **METODOLOGIA**

Foram adquiridas 30 amostras de mel, sendo 15 no período seco (setembro e outubro) e 15 no período chuvoso (março e abril) no ano de 2023 em feiras e mercados públicos de diferentes bairros do município de São Luís, Maranhão. Os bairros foram selecionados entre os que tinham uma maior aglomeração de feiras e mercados públicos.

As amostras eram mantidas em embalagem original, identificadas, armazenadas em caixas isotérmicas e encaminhadas ao Laboratório de Físico-Química de Alimentos da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) para realização das análises físico-químicas e pesquisa de fraude de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

As análises físico-químicas realizadas foram: cor, umidade, grau Brix, resíduo mineral-fixo (cinzas) e carboidratos (açúcar redutor e sacarose aparente). E para a pesquisa de fraudes: prova de Fiehe, Lund, de lugol e atividade diastásica.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os méis analisados apresentaram variação de coloração entre o âmbar claro e o branco, predominando o âmbar claro no período seco (76,33%) e chuvoso (53,33%). As amostras analisadas estão dentro dos padrões exigidos pela legislação, que classifica o mel do incolor ao âmbar escuro. A avaliação da cor do mel é importante pois está associada à sua origem floral além de ser um parâmetro de aceitabilidade para o consumidor, sendo que os méis mais claros são os preferíveis (Félix, 2019; Costa, 2022).

Observou-se que a maioria das amostras adquiridas no inverno (73,33%) apresentaram valores de umidade acima do preconizado pela legislação (20% de umidade). E apenas 33,33% das amostras adquiridas no verão apresentaram valores acima do permitido.

Segundo Gois et al. (2013) o alto nível de umidade dos méis nos dias chuvosos pode ocorrer devido um aumento da umidade relativa do ar. Por o mel ser um alimento rico em açúcar, tende a ser muito higroscópico, ou seja, é capaz de absorver bastante umidade

do ambiente durante seu processamento e armazenamento e/ou se for exposto por tempo prolongado ao ar livre.

Vale ressaltar que a umidade elevada favorece o processo de cristalização do mel pela formação de pontes de hidrogênio entre as moléculas de água e açúcares (Gleiter et al., 2006). Essa cristalização ocorre de forma desordenada e incontrolada deixando o produto com uma coloração escura, que além de não ser agradável ao consumidor, resulta na formação de uma camada cristalina e outra líquida. A camada líquida possui alto teor de água aumentando o risco de degradação do produto por fermentação de micro-organismos osmofílicos (Zamora; Chirife, 2006; Gois et al., 2013).

Os valores encontrados para o grau Brix variaram entre 31,2° e 80,8° Bx e entre 69,8° e 80° Bx para os períodos seco e chuvoso, respectivamente. Atualmente a legislação não preconiza normas para avaliação do grau Brix como parâmetro de qualidade do mel, entretanto o grau Brix determina a quantidade de sólidos solúveis nesse produto (Silva et al., 2003; Sousa et al., 2018).

Observou-se que tanto as amostras obtidas no período seco (46,66%) quanto as obtidas no período chuvoso (40%) apresentaram teores de cinzas em desacordo com a legislação que deve ser de 0,6% para méis florais e de 0,2% a 1% para méis de melato (Brasil, 2000). Houve baixa diferença entre as duas estações, indicando que a temperatura não é um fator que afeta consideravelmente este parâmetro.

Elevados teores de cinzas indicam falhas nas técnicas de processamento e higiene realizadas pelo apicultor, como por exemplo, contaminações que podem ocorrer na colheita do mel e na não decantação e/ou filtração no processo de extração (Silva et al., 2004; Silva, 2016). O teor de cinzas pode indicar também a presença quantitativa de minerais no mel, sendo os principais, cálcio, magnésio, ferro, cobre, zinco e cádmio. Normalmente a quantidade de minerais no mel é baixa e varia dependendo da sua origem floral (Gois et al., 2013; Montenegro, 2018).

Observou-se que a quantidade de açúcar redutor presente nos méis analisados apresentou um alto índice de variação quando comparado os períodos analisados. Apresentando uma alta concentração no período seco (80%) e chuvoso (33,33%). O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel regulamenta que o teor de açúcar redutor seja de até 65 % (Brasil, 2000). Valores elevados de açúcar podem indicar uma possível adulteração por adição de xarope de sacarose invertido (Gois et al., 2013).

O teste de Fiehe demonstrou que 86,67% das amostras do período seco e 53,33% do período chuvoso podem ter sido adulteradas. A reação de Fiehe é um teste qualitativo que revela a possível presença de Hidroximetilfurfural (HMF), um composto orgânico resultante da desidratação da frutose, obtido pela hidrólise ácida da sacarose (Silva et al., 2020). Este derivado do furfural reage com a resorcina, resultando em coloração que varia do rosa ao vermelho (Sakuma et al., 2005).

Segundo Moura et al. (2011) o teor de HMF é influenciado pela temperatura do ambiente, podendo ocorrer superaquecimento do mel nos dias mais quentes do ano, o que corrobora para o resultado alto de amostras positivas adquiridas no período de verão. Níveis elevados de HMF também indicam alterações provocadas por armazenamento prolongado em condições inadequadas ou adulterações por adição de xarope de glicose e/ou açúcar técnico invertido (Ananias, 2010; Frühauf, 2020).

De acordo com Silva et al. (2008) o HMF tem tido mais relevância pelos malefícios que trazem ao consumidor por apresentar atividade citotóxica, genotóxica, mutagênica e carcinogênica. E para Coringa (2009) quanto maior a sua quantidade pior será a qualidade do mel pois acarretará a destruição de enzimas e vitaminas.

De acordo com a prova de Lund, verificou-se que 46,66% das amostras adquiridas no período seco e 86,67% do período chuvoso estavam adulteradas, não apresentando formação de precipitado no fundo dos béquers. Esse resultado pode indicar que o mel apresenta fraude por adição de água ou outro diluidor e/ou também que ele sofreu adição ou perda de proteínas durante seu armazenamento, o que pode ser favorecido por aquecimento prolongado nos dias quentes do ano (Bertoldi et al., 2007; Félix, 2019).

No presente trabalho 100% das amostras analisadas em ambos os períodos se apresentaram negativas para a reação de Lugol, evidenciando que não houve adulteração pela presença de dextrinas e amido na composição do mel. Os resultados encontrados foram corroborados com os obtidos por Silva et al. (2018) nas análises de adulteração em amostras de mel de feiras de municípios do Paraná.

O teste de atividade diastásica evidenciou que 86,67% das amostras do período de seco e 73,34% das amostras do período chuvoso foram negativas. Segundo Lima et al. (2021) resultados negativos para esse teste indica que os méis não apresentam a enzima diástase devido a processamento e armazenamento inadequado e/ou superaquecimento, comum nos dias quentes do ano levando a destruição de compostos proteicos e explicando a maior incidência de amostras negativas no período seco.

A atividade diastásica é um parâmetro que avalia o desempenho da diástase, uma enzima natural do mel que tem como função realizar a hidrólise do amido (Nascimento, 2013; Silva, 2013). O seu teor vai depender da origem e idade do mel além de ser muito sensível ao calor, logo, baixos níveis de atividade diastásica indicam superaquecimento do mel por armazenamento inadequado ou aquecimento realizado de forma prolongada acima de 45° C (Garcia-Cruz, 2009).

## CONCLUSÃO

As amostras de méis analisadas provenientes das feiras e mercados públicos do município de São Luís, Maranhão, em sua maioria, não estavam de acordo com os padrões exigidos pela legislação brasileira. Constatou-se também que mudanças de temperatura

em determinadas épocas do ano podem causar alterações nas propriedades físico-químicas, afetando a qualidade final do produto. Dessa forma, faz-se necessário uma maior fiscalização por parte da vigilância sanitária municipal, como forma de inibir a circulação de produtos adulterados, que podem causar danos à saúde do consumidor.

## REFERÊNCIAS

Abadio Finco, F.D.B. et al. Propriedades físicas e químicas do mel de *Apis mellifera* L. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 3, p. 706-712, 2010.

Ananias, K. R. **Avaliação das condições de produção e qualidade de mel de abelhas (*Apis Mellifera* L.) produzido na microrregião de Pires do Rio, no Estado de Goiás**. 2010. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Goiás, 2010.

Alves, R. M. O. et al. Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona mandacaia* Smith (Hymenoptera: Apidae). **Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n. 4, p. 644-650, out.-dez., 2005.

Bera, A.; Almeida-Muradian, L. B. Propriedades físico-químicas de amostras comerciais de mel com própolis do estado de São Paulo. **Food Science and Technology**, v. 27, p. 49-52, 2007.

Bertoldi, F. C. et al. Caracterização físico-química e sensorial de amostras de mel de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) produzidas no pantanal. **Evidência Biotecnologia e Alimentos**, v. 7, p. 63–74, 2007.

Bontempo, M. **Mel: uma vida doce e saudável**. São Paulo: Alaúde, 2008.

Brasil. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Portaria nº6, de 25 de julho de 1985**. Normas higiênico-sanitárias e tecnológicas para mel, cera de abelhas e derivados. Brasília: MAPA, 1985. Disponível em: <https://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/portaria-6-de-1985-mel.pdf>. Acesso em: 23 outubro de 2023.

Brasil. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000**. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/rtiq-mel-e-produtos-apicolas>. Acesso em: 23 outubro de 2023.

COSTA, J. S. D. **Análises físico-químicas e de adulteração dos méis comercializados na feira livre do município de Cuité-PB**. 2022. 56 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Nutrição), Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, PB, 2022.

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

Félix, M. D. G. **Análises Físico-químicas para Determinação da Qualidade de Méis da Paraíba**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em química), Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2019.

Frühauß, M. Um indicador de qualidade do mel: o HMF - Hidroximetilfurfural. Artigo técnico da CIRAM/EPAGRI - Santa Catarina, 2020. Disponível em: [https://ciram.epagri.sc.gov.br/ciram\\_arquivos/apicultura/acervo/outra\\_3\\_indicador\\_qualidade.pdf](https://ciram.epagri.sc.gov.br/ciram_arquivos/apicultura/acervo/outra_3_indicador_qualidade.pdf) Acesso em: 09 de Dezembro de 2023.

Garcia-Cruz, C. H. et al. Determinação da qualidade do mel. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 10, n. 1, 2009.

Gleiter, R. A. et al. Influence of type and state of crystallization on the water activity of honey. **Food Chemistry**, Oxford, v. 96, n. 3, p. 441-445, 2006.

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

Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, v. 4, 2008.

Lima, I. A. et al. Análises de amostras de mel comercializados em feiras-livres da cidade de Barreiras - Bahia. **Revista Conjecturas**, v. 21, n. 6, p. 427-442, 2021.

Montenegro, H. R. **Comparação das características físico-químicas e antioxidantes do mel de *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) coletado nos estados do Paraná e Rondônia**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018

Moura, S. G. et al. Hidroximetilfurfural em méis de *Apis mellifera* Linneus (Apoidea: Apidae) armazenados à temperatura ambiente e sob refrigeração, Piauí - Brasil. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 4, p. 1077-1083, 2011.

Nascimento, D. M. D. **Parâmetros de avaliação da qualidade do mel e percepção do risco pelo consumidor**. Dissertação (Tese de Mestrado) – Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto (FCNAUP), Porto, 2013.

Nozal, M. J. et al. Highperformance liquid chromatographic determination of methyl anthranilate, hydroxymethylfurfural and related compounds in Honey. **Journal of Chromatography**, v. 917, n.1-2, p. 95-103, 2001.

Pereira, A. M. **Perfil Cromatográfico das Substâncias Fenólicas Presentes em Extratos de Mel de Assa Peixe e Avaliação de seu Poder Antioxidante**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Seropédica, RJ, 2010.

Ribeiro, R.; Starikoff, K. R. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de mel comercializado. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 18, n. 1, p. 111-118, 2019.

Sakuma, A. M. et al. Procedimentos e determinações gerais. In: INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. Ed. Brasília: ANVISA, Cap. 4, p. 83-158, 2005.

Silva, R. D. N. et al. Comparação de métodos para a determinação de açúcares redutores e totais em mel. **Food Science and Technology**, v. 23, p. 337-341, 2003.

Silva, C. L. et al. Caracterização físico-química de méis produzidos no Estado do Piauí para diferentes floradas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 8, n. 2/3, p. 260-265, 2004.

Silva, R. A. et al. Composição e propriedades terapêuticas do mel de abelha. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 17, n. 1, p. 113-120, jan/mar. 2006.

Silva, S. J. N. D. et al. Determinação do 5-hidroximetilfurfural em méis utilizando cromatografia eletrocínética capilar micelar. **Revista Ciências Tecnologia e Alimentação**, Campinas, n. 28, p. 46-50, dez. 2008.

Silva, C. V. **Características físico-químicas de mel de capixingui e silvestre da região de Ortigueira-PR**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso de Curso (Graduação em Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2013.

Silva, A. P. P. **Determinação de Identidade e Qualidade de Méis Comercializados na Região de Ponta Grossa - PR**. 48 p. 2016. Trabalho de conclusão de curso (Tecnologia de Alimentos), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016.

Silva, M. G. C. D. et al. Análise das propriedades físico-químicas de amostras de mel comercializado em feiras livres do município de Assis Chateaubriand, PR. **Revista de Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 32, n. 278/279, 2018.

Silva, J. B. et al. Pesquisa de fraudes em méis no Estado do Pará, Brasil. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, SP, v.36, n.4, 230-235, 2020.

Sousa, A. V. B. et al. Determinação do teor de compostos fenólicos e atividade antioxidante da cajuína e do mel produzidos no estado do Piauí - Brasil. **Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 21–32, 2018.

Souza, L. B. S. **Caracterização físico-química e microbiológica do mel de abelhas (*Apis mellifera*) produzido no território rural de identidade Parque das Emas - Goiás**. 80 p. 2017. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Goiás, 2017.

Zamora, M. C.; Chirife, J. Determination of water activity change due to crystallization in honeys from Argentina. **Food Control**, Oxford, v. 17, n. 1, p. 59-64, 2006.