

## Estudo da qualidade de mel comercializado na região de Barbacena - MG

### Study of the quality of honey marketed in the region of Barbacena - MG

### Estudio de la calidad de la miel comercializada en la comarca de Barbacena - MG

Recebido: 10/07/2022 | Revisado: 17/07/2022 | Aceito: 17/07/2022 | Publicado: 25/07/2022

**Anderson Antonio Neto da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2518-0653>  
Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, Brasil  
E-mail: andersonantonio1227@gmail.com

#### Resumo

Este estudo teve por objetivo verificar as características físico-químicas e a qualidade do mel produzido na região de Barbacena - MG. A qualidade das amostras de meles foi determinada pela avaliação dos parâmetros umidade, açúcares redutores, acidez total, hidroximetilfurfural, atividade diastásica, sólidos insolúveis em água e cinzas. Foram avaliadas quatro amostras de meles da região de Barbacena - MG, sendo adquiridas em feiras locais e de vendedores ambulantes. Os resultados das análises indicaram que as amostras apresentaram resultados concordantes com os padrões e qualidade preconizados pela Legislação para a maioria dos parâmetros, somente a acidez de de duas amostras ficaram com valores acima do limite estabelecido na legislação.

**Palavras-chave:** Legislação; Qualidade; Armazenamento.

#### Abstract

This study aimed to verify the physicochemical characteristics and the quality of honey produced in the region of Barbacena -MG. The quality of honey samples was determined by evaluating the parameters moisture, reducing sugars, total acidity, hydroxymethylfurfural, diastase activity, water-insoluble solids and ash. Four samples of honey from the region of Barbacena - MG were evaluated, being acquired in local fairs and from street vendors. The analysis results indicated that the samples presented results in accordance with the standards and quality recommended by the Legislation for most parameters, only the acidity of two samples had values above the limit established in the legislation.

**Keywords:** Legislation; Quality; Storage.

#### Resumen

Este estudio tuvo como objetivo verificar las características fisicoquímicas y la calidad de la miel producida en la región de Barbacena -MG. La calidad de las muestras de miel se determinó evaluando los parámetros humedad, azúcares reductores, acidez total, hidroximetilfurfural, actividad diastasa, sólidos insolubles en agua y cenizas. Se evaluaron cuatro muestras de miel de la región de Barbacena - MG, adquiridas en ferias locales y de vendedores ambulantes. Los resultados del análisis indicaron que las muestras presentaron resultados de acuerdo con los estándares y calidad recomendados por la Legislación para la mayoría de los parámetros, solo la acidez de dos muestras presentó valores por encima del límite establecido en la legislación.

**Palabras clave:** Legislación; Calidad; Almacenamiento.

## 1. Introdução

Mel é um produto natural produzido pelas abelhas *Apis mellifera* (Bobis et al., 2020) a partir dos néctares e exsudação das plantas (Geană et al., 2020) e representa uma rica fonte natural de carboidratos simples (Mýdař et al., 2019).

É um produto natural que está sujeito muitas vezes a possíveis falsificações, que pode ser de produção (adição de substâncias exógenas) ou origem (referente a mudanças de geográfica e/ou botânica) segundo Bobis et al., 2020.

Os parâmetros de qualidade de meles no Brasil são estabelecidos na Instrução Normativa Nº 11, de 20 de Outubro de 2000, onde são estabelecidos parâmetros de maturidade, nomeadamente, açúcares redutores, umidade e sacarose aparente; pureza, sendo estes, minerais, pólen e sólidos insolúveis em água; e de deterioração - acidez, atividade diastásica e hidroximetilfurfural (Brasil, 2000).

Umidade é o principal parâmetro físico que determina a qualidade e a comercialização do mel (El Sohaimy et al.,

2015; Mýdař et al., 2019). Os açúcares redutores e sacarose aparente estão associados ao estado físico e flavor; representa a quantidade de frutose, glicose e sacarose presentes no mel e provenientes do néctar ou secreções de plantas ou insetos. Níveis acima do permitido são indicativos de adulterações (Brasil, 2000).

Sólidos insolúveis em água e o teor de minerais estão associados à pureza física com relação à presença de partículas estranhas ou indesejadas. Sendo os sólidos insolúveis em água corresponde a presença de pólen (obrigatoriamente) e outras partículas (facultativo). E os minerais com relação a presença de partículas estranhas ou indesejadas (Brasil, 2000). Valores elevados destes parâmetros são um indicativo de fraudes em meles.

Acidez do mel deve-se aos ácidos orgânicos de diferentes fontes de néctar, à ação da enzima glicose oxidase responsável pela formação do ácido glucônico, à ação do microrganismo durante a maturação, e também está relacionada aos minerais encontrados no mel (Mýdař et al., 2019).

A atividade da diastásica é um parâmetro de qualidade do mel usado para determinar se o mel foi extensivamente aquecido durante o processamento, está relacionado ao conteúdo enzimático as enzimas diástases são um grupo de enzimas que digerem amido que incluem a- e b-amilase (uma atividade de diástase muito baixa indica que o mel foi exposto a temperaturas elevadas) segundo Sak-Bosnar e Sakač (2012).

O hidroximetilfurfural é formado a partir da frutose na presença de ácido. O mel é ácido o suficiente para facilitar essa mudança. Sua produção é muito lenta no mel em temperaturas normais durante o processo de manipulação. O hidroximetilfurfural é amplamente reconhecido como um limite de deterioração do mel. Mel guardado por um longo tempo tem alto teor de hidroximetilfurfural que é formado pela quebra de monossacarídeos, principalmente frutose. Espécies de abelhas melíferas, estação do ano, pH, condição de estocagem e aquecimento são os fatores que influenciam a formação hidroximetilfurfural do Mel (Mar Cavia et al., 2008; Equar et al, 2015).

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo verificar as características físico-químicas e a qualidade do mel produzido na região de Barbacena - MG.

## 2. Metodologia

Uma vez que todas as análises foram realizadas sob condições controladas em laboratório, de acordo com Estrela (2018), este artigo é uma pesquisa laboratorial de natureza quantitativa está relacionada aos resultados obtidos a partir dos parâmetros físico-químicos estabelecidos na Instrução Normativa Nº 11, de 20 de Outubro de 2000. Os experimentos foram conduzidos com 4 amostras de méis em 3 repetições, adquiridas em feiras locais e de vendedores ambulantes na cidade de Barbacena -MG. Os resultados obtidos foram comparados com os padrões de qualidade da legislação brasileira.

Os parâmetros analisados foram: açúcares redutores (038/IV) e açúcares não redutores em sacarose (039/IV) de acordo com a metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (2008) por meio do método de Lane-Eynon, que se baseia na redução de cobre, do reagente de Fehling, pelos grupos redutores dos açúcares presentes nos meles. Já os ensaios de umidade (Método 969.38); acidez total (Método 962.19); atividade diastásica (Método 958.09); e hidroximetilfurfural (Método 980.23) seguiram protocolo estabelecido pela AOAC (2019). Minerais (ABNT NBR 15714-3, 2009) e sólidos insolúveis em água (ABNT NBR 15714-5, 2009).

## 3. Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas relacionados a maturidade e pureza para as amostras de meles adquiridas em Barbacena - MG estão na tabela 1. Os açúcares redutores variaram entre 65,7% a 87,4% nas amostras, portanto atendendo os requisitos na legislação que estabelece mínimo de 65%. Já os açúcares não redutores em sacarose variaram entre 0,1% a 5,5%, também atendendo a legislação (máximo de 6%). Em relação à umidade, todas as também atenderam a

legislação com valores abaixo de 20%. Demonstrado que os meles analisados estão com maturação adequada conforme estabelecido pela Instrução Normativa Nº 11 (BRASIL, 2000). Segundo Freitas et al. (2022) teor de açúcares redutores, açúcares não redutores e umidade são parâmetros importante de monitoramento do tempo de colheita do produto para se obter produtos de qualidade (com sua maturação adequada). Ainda sugere a escolha de dias ensolarados para a prática da colheita, pois o aumento da umidade relativa do ar interfere diretamente na umidade do produto, sendo as condições climáticas, um fator determinante para a adequação deste parâmetro.

**Tabela 1:** Parâmetros físico-químicos para méis estabelecido pela legislação relacionados a maturidade e pureza e os resultados obtidos no estudo.

Parâmetros	Amostras				
	BRASIL (2000)	A1	A2	A3	A4
<b>Açúcares redutores (g/100g)</b>	Mín. 65	87,4	78,6	65,7	72,3
<b>Açúcares não redutores em sacarose (g/100g)</b>	Máx. 6	5,5	4,8	0,1	0,1
<b>Umidade (g/100g)</b>	Máx. 20	3,45	18,0	6,5	19,4
<b>Sólido insolúvel em água (g/100g)</b>	Máx. 0,1	0,1	0,1	0,05	0,1
<b>Minerais (g/100g)</b>	Máx. 0,6	0,2	0,5	0,1	0,1

Fonte: Autores (2022).

Sólidos insolúveis em água e minerais são parâmetros influenciados pela origem botânica da flor, expressando a riqueza do mel em minerais, entretanto, o teor muito alto indica destes parâmetros que o mel sofreu alterações (Cimpoiu et al, 2013). Neste estudo os sólidos insolúveis em água variaram de 0,1% a 0,05%, o que atende ao valor de referência estabelecido na legislação brasileira vigente, de no máximo 0,1%.

Os teores de minerais variaram de 0,1% a 0,5%, o que atende ao valor de referência estabelecido na legislação brasileira vigente, de no máximo 0,6%. Seguindo achados de Santos et al. (2019) ao verificar a qualidade físico-química do mel produzido na Paraíba, verificaram valores de cinzas de 0,21 e 0,29 % respectivamente. Portanto, atende os parâmetros de pureza conforme estabelecido pela Instrução Normativa Nº 11 (BRASIL, 2000).

Os parâmetros analisados em relacionados à deterioração de meles para as amostras adquiridas em Barbacena - MG estão na Tabela 2. Em relação à atividade diastásica os meles analisados apresentaram valores de 10,1 a 13,6 Göthe, atendendo o estabelecido na legislação brasileira que estabelece um valor mínimo de 8 Göthe (Brasil, 2000). Em relação ao hidroximetilfurfural os resultados ficaram dentro do estabelecido pela legislação abaixo de 60 mg/Kg. O que indica que condições adequadas de processamento e armazenamento segundo Wu et al. (2017). Os maiores valores encontrados para as amostras A2 e A4 pode ser devido ao tempo de armazenamento que segundo Monte et al. (2020) quanto maior o tempo de armazenamento, maior a quantidade de hidroximetilfurfural.

**Tabela 2:** Parâmetros físico-químicos para meles estabelecidos pela legislação relacionados à deterioração e os resultados obtidos no estudo.

Parâmetros	Amostras				
	BRASIL (2000)	A1	A2	A3	A4
Atividade diastásica (Göthe)	Mín. 8	11,9	13,6	10,1	11,5
Hidroximetilfurfural (mg/Kg)	Máx. 60	6,1	41,8	10,0	47,5
Acidez total (mEq/Kg)	Máx. 50	47,5	64	34,9	92,6

Fonte: Autores (2022).

A acidez é um importante indicador da deterioração microbiana do mel (El Sohaimy et al., 2015). Como apresentado na tabela 2 as amostras A2 e A4 apresentaram valores de 65 e 92,6 mEq/Kg fora do estabelecido pela legislação que deve ser de no máximo 50 mEq/Kg. A maior acidez destas amostras pode estar relacionado ao maior teor de umidade indicando a possibilidade de os meles ter fermentado durante o armazenamento (Boussaid et al., 2015; Karabagias, Vlasiou, et al., 2018). Ainda segundo Boussaid et al. (2015) quando os valores de acidez estão acima do padrão, este é um indício de fermentação do açúcar, com a formação de ácido acético por hidrólise de álcool, o que promove o aumento do hidroximetilfurfural como pode ser analisado na Tabela 2 as amostras A2 e A4 apresentaram valores de 41,8 e 47,4 mg/Kg, respectivamente, dentro dos limites da legislação mais acima das demais amostras.

#### 4. Considerações Finais

Por fim, a maioria das propriedades físicas e químicas caracterizadas (teor de umidade, açúcares redutores, açúcares não redutores, minerais e sólidos insolúveis em água, atividade diastásica e hidroximetilfurfural) apresentaram os resultados dos meles de acordo com os padrões estabelecidos pela Instrução Normativa N° 11. Somente a acidez de duas amostras ficou com valores acima do limite estabelecido na legislação.

Pode-se concluir que os meles comercializados em feiras na região de Barbacena - MG apresentam uma boa qualidade. No entanto, deve-se ter uma maior preocupação no armazenamento para que não ocorra uma elevação do teor de umidade o que promove condições para fermentação e conseqüentemente uma deterioração mais rápida do mel.

Com sugestão para trabalhos futuros é acerca da qualidade de meles é interessante verificar a influência das condições de armazenamento (tempo, temperatura, tipo de embalagem) nas propriedades relacionadas à deterioração de meles respectivamente, atividade diastásica, hidroximetilfurfural e acidez total.

#### Referências

- ABNT NBR 15714-3:2009 (2009). Apicultura – Mel Parte 3: Determinação de cinzas.
- ABNT NBR 15714-5:2009 (2009). Apicultura – Mel Parte 5: Determinação de sólidos insolúveis.
- Association Of Official Analytical Chemists (A.O.A.C.). Official methods of analysis of the Association of the Official Analytical Chemists. (21° ed.): AOAC, 2019.
- Bobis., O., Moise, A. R., Ballesteros, I., Reyes, E. S., Durán, S. S., Sánchez-Sánchez, J., Cruz-Quintana, S., Giampieri, F., Battino, M., & Alvarez-Suarez, J. M. (2020). Eucalyptus honey: Quality parameters, chemical composition and healthpromoting properties. Food Chemistry 325 (2020), 1-14.
- Brasil. (2000). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 11, de 20/10/2000. Padrão de identidade e qualidade do mel. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

- Boussaid, A., Chouaibi, M., Rezig, L., Missaoui, R., Donsí, F., Ferrari, G., et al. (2015). Physicochemical, rheological, and thermal properties of six types of honey from various floral origins in Tunisia. *International Journal of Food Properties*, 18(12), 2624–2637.
- Cimpoi, C., Hosu, A., Miclaus, V., & Puscas, A. Determination of the floral origin of some Romanian honeys on the basis of physical and biochemical properties. (2013). *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* 100 (2013), . 149-154
- El Sohaimy, S. A., Masry, S. H. D., & Shehata, M. G. (2015). Physicochemical characteristics of honey from different origins. *Annals of Agricultural Science*, 60(2), 279–287.
- Equar, G., Abraha, B., Lemma, H., & Amare, S. (2015). Physicochemical Characterization of Honey from Debre-Nazret Kebele of Tigray Region, Ethiopia. *World Applied Sciences Journal* 33, 1806-1814.
- Estrela, C. (2018). *Metodologia Científica: Ciência, Ensino, Pesquisa*. Editora Artes Médicas.
- Freitas, E. P. B., Craveiro, R. S., Assunção, J. M. B., Lopes, Y. M. S., Modesto Junior, E. N., & Souza, R. F. (2022). Caracterização físico-química em méis de abelhas produzidos no município de Cachoeira do Arari –Ilha de Marajó, Pará. *Research, Society and Development* 11 (3) 1-19.
- Geană, E., Ciucure, C. T., Costinel, C., & Ionete, R. L. (2020). Evaluation of honey in terms of quality and authenticity based on the general physicochemical pattern, major sugar composition and  $\delta^{13}C$  signature. *Food Control* 109, 1-10.
- Instituto Adolfo Lutz (2008). *Métodos Físico-químicos para análise de alimentos*. (4ª ed.).
- Karabagias, I. K., Louppis, A. P., Kontakos, S., Drouza, C., & Papastephanou, C. (2018). Characterization and botanical differentiation of monofloral and multifloral honeys produced in Cyprus, Greece, and Egypt using physicochemical parameter analysis and mineral content in conjunction with supervised statistical techniques. *Journal of Analytical Methods in Chemistry*, 1–10. 2018.
- Mar Cavia, M., Alvarez, C., Huidobro, J. F., Fernández-Muiño, M. A., & Teresa Sancho, M. (2008). Evolution of hydroxymethylfurfural content of honeys from different climates: Influence of induced granulation. *International J Food Sci Nutrition* 59, 88-94.
- Monte, A. M., Moura, S. G., Rodrigues, A. M. D., Cardoso Filho, F. C., Sousa, A. W. B., & Murtatori, M. C. S. (2020). Blends de méis de abelhas (*Apis mellifera* L.) em função da proporção do hidroximetilfurfural e sua vida de prateleira. *Research, Society and Development* 9 (12), 1-12.
- Mýdäy, M. N., Mýrghitay, L. A., Dezmiorean, D. S.; Bobis, O., Abbas, O., Danthine, S., Francis, F., Haubruge, E., & Nguyen, B. K. (2019). Labeling Regulations and Quality Control of Honey Origin: A Review. *Food Reviews International* 36 (3), 215-240.
- Sak-Bosnar, M., & Sakač, N. (2012). Direct potentiometric determination of diastase activity in honey. *Food Chemistry* 135 (2), 827-831.
- Santos, S. P., Cruz, G. R. B., Sous, D. G., & Melo, T. S. (2019). Perfil da produção apícola e qualidade físico-química de méis produzidos no agreste paraibano. *Archives of Veterinary Science* 24(4), .24-35.
- Wu, L., Du, B., Vander Heyden, Y., Chen, L., Zhao, L., Wang, M., et al. (2017). Recent advancements in detecting sugar-based adulterants in honey – a challenge. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 86, 25–38.