



## CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO MEL: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Catarina P. Lima<sup>1</sup>, Wagner S. dos Santos<sup>2</sup>, Paula de S. S. T. Calaça<sup>3</sup>, Hércules O. Santos<sup>4</sup>, Eliane M. S. Santos<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Discente, IFNMG. cpl4@aluno.ifnmg.edu.br, <sup>2</sup>Discente, UFV. wagner.s.santos@ufv.br, <sup>3</sup>Pesquisadora, FUNED. paula.funeda@gmail.com, <sup>4</sup>Médico Veterinário, IFNMG. hercules.santos@ifnmg.edu.br, <sup>5</sup>Docente, IFNMG. eliane.santos@ifnmg.edu.br.

### Introdução

O mel possui propriedades antimicrobianas que dificultam o crescimento de microrganismos (SNOWDON, CLIVER, 1996), como a baixa atividade de água e a presença de compostos bioativos, dentre outros fatores. No entanto, alguns patógenos foram encontrados no mel (SNOWDON, CLIVER, 1996; SNOWDON, 1999). As características microbianas do mel são consequência da biota intrínseca das abelhas, como também, dos microrganismos que estão presentes no néctar das flores. O intestino das abelhas contém 1% de levedura, 27% de bactérias Gram-positivas (*Bacillus*, *Bacteridium*, *Streptococcus* e *Clostridium* spp.) e 70% de bactérias Gram-negativas (*Achromobacter*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Escherichia coli*, *Flavobacterium*, *Klebsiella*, *Proteus* e *Pseudomonas*) (GILLIAM M, PREST, 1987; EL-LEITHY M, EL-SIBAEI, 1992; TYSSET, 1991). A contaminação do mel com outros microrganismos pode ocorrer durante a extração e manuseio (IURLINA M, FRITZ., 2005). Assim, as fontes secundárias de microrganismos no mel são provavelmente as mesmas de outros alimentos (SNOWDON, CLIVER, 1996).

A presença de microrganismos no mel pode influenciar a qualidade e a segurança. Portanto, é importante estudar a presença de microrganismos em amostras de mel. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão sistemática de literatura acerca da prevalência de microrganismos em amostras de mel de regiões distintas.

### Material e Métodos

Este estudo foi conduzido de acordo com a extensão *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) para revisões de escopo (PRISMA-ScR), conforme realizado por VRIEZEN et al (2019).

#### *Critérios de seleção de artigos*

Os artigos científicos foram elegíveis para inclusão neste estudo se incluíssem os termos “Análise microbiológica do mel” ou “Contaminação microbiana do mel” e similares no título ou no resumo. Não foi aplicado filtro quanto ao ano de publicação, na seleção dos artigos. Além disso, não foi feita distinção entre o mel de abelhas com ferrão e sem ferrão. Não foram impostas restrições quanto ao idioma. Artigos de revisão não foram elegíveis.

#### *Fontes de informação*

Duas bases de dados eletrônicas foram pesquisadas em busca de artigos potencialmente relevantes: MEDLINE via PubMed e Periódicos CAPES. Este estudo concentrou-se na literatura publicada existente e, portanto, não foram pesquisadas fontes de literatura cinzenta. A pesquisa bibliográfica foi realizada de abril a junho de 2024.

#### *Processo de extração de dados*

A triagem de relevância foi realizada em duas etapas: uma triagem inicial de relevância do título e do resumo, e uma segunda triagem e caracterização mais aprofundada. Os artigos que atenderam aos critérios de inclusão na primeira rodada de triagem foram então submetidas a uma segunda verificação de relevância seguida de caracterização da revisão. A equipe da pesquisa desenvolveu uma tabela padrão para extrair dados referentes à prevalência dos microrganismos mesófilos aeróbios, coliformes, *S. aureus*, *Clostridium*, *Salmonella*, fungos e leveduras em amostras de mel.



### **Síntese de resultados**

Os dados das revisões incluídas na etapa de caracterização foram compilados em planilha do Microsoft Excel. Estatísticas descritivas, frequências e porcentagens foram calculadas para resumir os dados.

### **Resultados e Discussão**

#### ***Seleção de fontes de evidência***

A busca retornou 138 referências, sendo 117 na plataforma PUBMED e 21 no CAPES periódicos. Após a remoção das duplicatas, as avaliações foram incluídas na rodada de triagem. Durante a etapa de triagem, 117 artigos foram considerados não relevantes e excluídos. Foram incluídos nas análises 21 artigos, cujos títulos e resumos passaram por análise detalhada dos dados.

#### ***Presença de microrganismos em amostras de mel***

Na figura 1 pode-se observar que a investigação de bolores/leveduras e coliformes foi conduzida na maioria dos estudos analisados. Na metade dos estudos em que foram investigados clostrídios, observou-se a presença de bactérias do gênero *Clostridium* em quantidade considerada relevante pelos autores. A mesma proporção foi verificada para bolores e leveduras. Não foram observadas contaminações por *S. aureus* e *Salmonella* nos estudos avaliados. As maiores prevalências dos microrganismos dos grupos mesófilos aeróbios e coliformes, bactérias clostridiais e bolores/leveduras foram de 45, 67, 38 e 88,9%, respectivamente.

A principal fonte de contaminação do mel por microrganismos é a ocorrência inicial de bolores, leveduras e esporos bacterianos provenientes de fontes quando as abelhas estão em busca de néctar nas flores, quando o néctar está sendo armazenado e em processo de amadurecimento nos favos das colmeias (ERKAN et al, 2015). A contaminação do mel com esporos de *Clostridium* foi documentada em muitos países. O nível de contaminação de esporos de *Clostridium* pode depender da região de colheita do mel e dos aspectos higiênicos de todo o processo de colheita. Um elevado número de esporos encontrados no mel pode ser devido ao crescimento do organismo em abelhas mortas na colmeia (PUCCIARELLI et al, 2014). Segundo Nevas et al. (2006), a presença de esporos de *C. botulinum* no mel é determinada principalmente pelo tamanho da centrífuga de extração do mel, pelo uso do mesmo calçado pelo apicultor ao ar livre e na sala de extração, pela disponibilidade de instalações para lavagem das mãos na sala de extração e pela presença de *C. botulinum* em amostras de solo.

A presença de bolores e leveduras também está relacionada com as condições higiênicas de manejo inadequadas e são responsáveis pela fermentação do mel quando este apresenta alto grau de umidade (>21%) (SNOWDON, CLIVER, 1996). A contaminação por *S. aureus* indica manejo inadequado do mel. A presença de coliformes e *Salmonella* spp. provavelmente pode ser atribuído à contaminação fecal ou ambiental (DÜMEN et al, 2013). Há relatos de que a presença dessas bactérias pode ser proveniente de locais inadequados, insetos, materiais com processo de descontaminação deficiente, bem como extração, embalagem e armazenamento (GALLEZ, FERNÁNDEZ, 2009).

### **Considerações finais**

A presença de microrganismos no mel a níveis preocupantes está relacionada, principalmente, às condições de manejo inadequadas, sendo bolores/leveduras e esporos bacterianos os mais prevalentes.

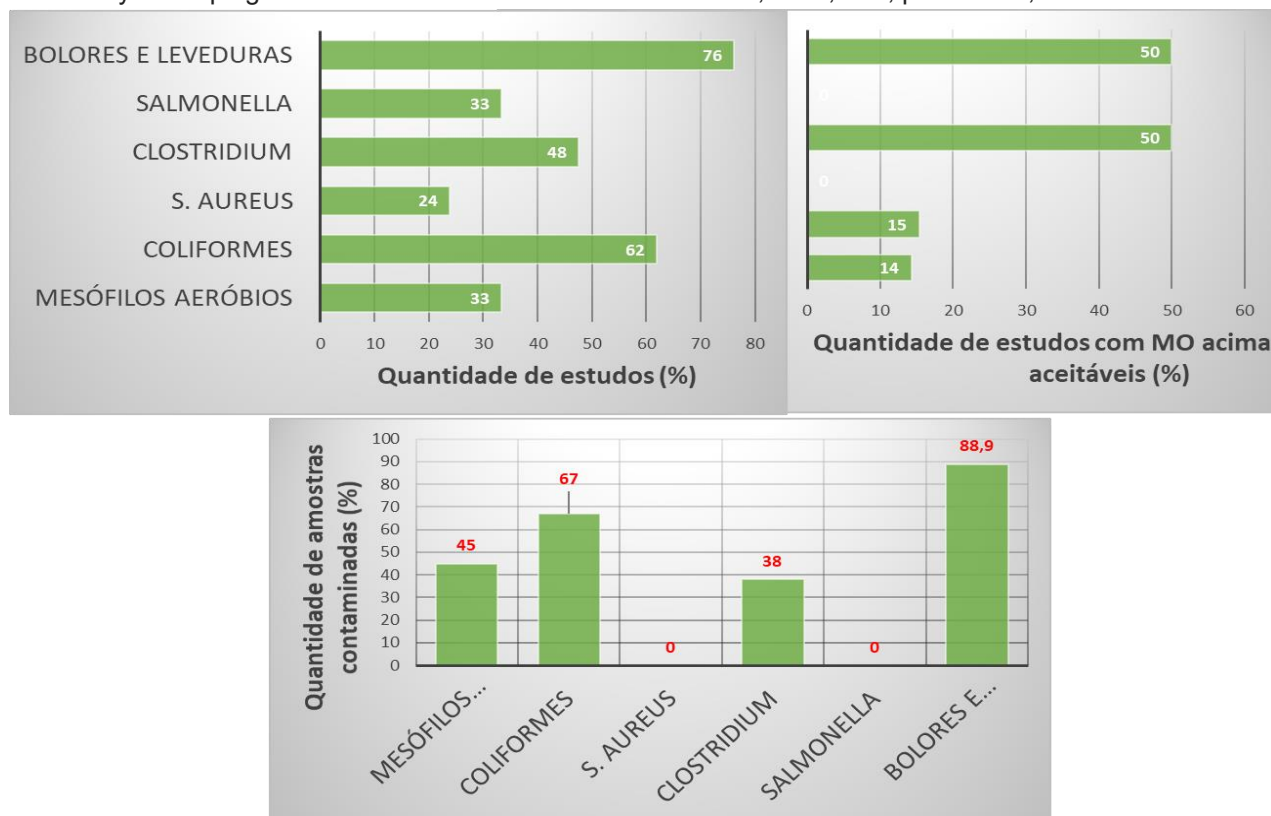


## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFNMG, ao CNPq [projeto 401400/2022-0], à FUNED e aos integrantes do projeto de pesquisa VALE-BEE pelo apoio na condução do estudo.

## Referências

- ERKAN, M. E.; VURAL, A.; GURAN, H. S.; DURMUSOGLU, H. Microbiological investigation of honey collected from Şirnak province of Turkey. **J Hellenic Vet Med Soc**, v. 66, p. 22, 2015.
- EL-LEITHY, M.; EL-SIBAEL, K. Role of microorganisms isolated from bees, its ripening and fermentation of honey. **Egyptian Journal of Microbiology**, v. 75, p. 679–681, 1992.
- DÜMEN, E.; AKKAYA, H.; ÖZ, G. M.; SEZGIN, F. H. Microbiological and parasitological quality of honey produced in İstanbul. **Turk J Vet Anim Sci**, v. 37, p. 602-607, 2013.
- GILLIAM, M.; PREST, D. B. Microbiology of feces of the larval honey bee, *Apis mellifera*. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 49, n. 1, p. 70–75, 1987.
- IURLINA, M.; FRITZ, R. Characterization of microorganisms in Argentinean honeys from different sources. **Int J Food Microbiol**, v. 105, p. 297–304, 2005.
- GALLEZ, L. M.; FERNÁNDEZ, L. A. Mieles del sistema serrano de Ventania: evaluación de la calidad microbiológica dentro del circuito de la planta de extracción. **Rev Argentina Microbiol**, v. 41, p. 163-167, 2009.
- NEVAS, M. *Clostridium botulinum* in honey production with respect to infant botulism. Academic dissertation. Faculty of Veterinary Medicine, University of Helsinki, Helsinki, 2006.
- PUCCIARELLI, A. B.; SCHAPOVALOFF, M. E.; KUMMRITZ, S.; SEÑUK, I. A.; BRUMOVSKY, L. A.; DALLAGNOL, A. M. Microbiological and physicochemical analysis of yateí *Tetragonisca angustula* honey for assessing quality standards and commercialization. **Rev Argent Microbiol**, v. 46, p. 325, 2014.
- SNOWDON, J. The microbiology of honey—meeting your buyers' specifications. **American Bee Journal**, v. 139, p. 51–60, 1999.
- SNOWDON, J. A.; CLIVER, D. O. Microorganisms in honey. **International Journal of Food Microbiology**, v. 31, n. 1–3, p. 1–26, 1996.
- TYSSET, C.; DE RANTLINE DE LA ROY DURAND, C. Contribution to the Study of Intestinal Microbial Infection of Healthy Honeybees: Inventory of Bacterial Population by Negative Organisms. Philadelphia, Pa, USA: Department of Agriculture, SEA-AR, Eastern Region Research Centers, 1991.
- VRIEZEN, Rachael et al. Systematic reviews and meta-analyses in animal health, performance, and on-farm food safety: a scoping review. **Animal health research reviews**, v. 20, n. 2, p. 116-127, 2019.



**Figura 1.** Informações extraídas dos artigos analisados. MO = Microrganismos. Autores (2024)