

## CONTAGEM DE BACTÉRIAS MESÓFILAS EM LEITES PASTEURIZADOS COMERCIALIZADOS NA REGIÃO DE MONTE CARMELO, MINAS GERAIS

Gustavo Alves Vieira<sup>1</sup>

Nayne Vieira da Silva<sup>2</sup>

Laryssa Freitas Ribeiro<sup>3</sup>

Denise Dias Alves Cocco<sup>4</sup>

Cássio Resende de Morais<sup>5</sup>

### RESUMO

O leite é um alimento amplamente consumido e de grande importância econômica e nutricional. Sua qualidade microbiológica depende diretamente das condições de higiene durante a ordenha, armazenamento e processamento. Este trabalho teve como objetivo realizar a contagem de microrganismos mesófilos em amostras de leite pasteurizado de diferentes marcas comercializadas nas cidades de Monte Carmelo, Iraí de Minas e Coromandel, em Minas Gerais. Foram analisadas quatro amostras pelo método padrão de contagem em placas, obtendo-se valores entre  $6,6 \times 10^3$  e  $5,2 \times 10^4$  UFC/mL. Ao comparar os resultados com o limite estabelecido pela Instrução Normativa nº 76/2018 para leite tipo A ( $1 \times 10^4$  UFC/mL), observou-se que três amostras apresentaram contagens acima do permitido. Apesar disso, quando comparadas com padrões internacionais, as amostras mantiveram-se dentro de valores aceitáveis para o consumo. Conclui-se que a contagem de microrganismos mesófilos é essencial para avaliar a qualidade sanitária e a eficiência do processo de pasteurização, sendo indispensável o monitoramento contínuo da matéria-prima e da cadeia de refrigeração para garantir a segurança do consumidor.

**Palavras-chave:** leite pasteurizado; bactérias mesófilas; qualidade microbiológica; segurança alimentar; pasteurização.

### ABSTRACT

*Milk is a widely consumed food of great economic and nutritional importance. Its microbiological quality directly depends on hygienic conditions during milking, storage, and*

- 
1. Graduando em Medicina Veterinária (Centro Universitário Mário Palmério – UNIFUCAMP / Monte Carmelo –MG) ([gustavovieira@unifucamp.edu.br](mailto:gustavovieira@unifucamp.edu.br))
  2. Professora orientadora, Médica Veterinária formada pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Mestra em Ciências Veterinárias, com ênfase em Cirurgia Animal. Professora no Centro Universitário Mário Palmério (UNIFUCAMP) ([naynesilva@unifucamp.edu.br](mailto:naynesilva@unifucamp.edu.br))
  3. Professora co-orientadora, graduada em Medicina Veterinária, mestre e doutora em Medicina Veterinária (Universidade Estadual Paulista - UNESP/Jaboticabal-SP). Professora de Medicina Veterinária (Centro Universitário Mário Palmério - UNIFUCAMP/Monte Carmelo-MG) ([laryssaribeiro84@gmail.com](mailto:laryssaribeiro84@gmail.com)).
  4. Licenciada em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Mário Palmério (UNIFUCAMP). Especialista (Lato Sensu) em Educação especial. ([denisedias09@hotmail.com](mailto:denisedias09@hotmail.com))
  5. Licenciado em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Mário Palmério (UNIFUCAMP). Mestre e Doutor em Genética e Bioquímica pelo Instituto de Biotecnologia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Professor no UNIFUCAMP ([cassio.1015@hotmail.com](mailto:cassio.1015@hotmail.com))

*processing. This study aimed to evaluate the count of mesophilic microorganisms in pasteurized milk samples from different brands sold in the cities of Monte Carmelo, Iraí de Minas, and Coromandel, in Minas Gerais, Brazil. Four samples were analyzed using the standard plate count method, yielding values between  $6.6 \times 10^3$  and  $5.2 \times 10^4$  CFU/mL. When compared with the limit established by the Brazilian Normative Instruction No. 76/2018 for type A milk ( $1 \times 10^4$  CFU/mL), three samples showed counts above the allowed level. However, when compared with international standards, the samples remained within acceptable ranges for consumption. It was concluded that mesophilic microorganism counts are essential to assess sanitary quality and the effectiveness of pasteurization. Continuous monitoring of raw milk and the cold chain is fundamental to ensuring product quality and consumer safety.*

**Keywords:** *pasteurized milk; mesophilic bacteria; microbiological quality; food safety; pasteurization.*

### 1. INTRODUÇÃO

O leite ocupa um espaço de destaque na economia mundial. Este sistema industrial é um dos mais expressivos do Brasil pela sua importância social, e a atividade leiteira é praticada em todo país, em cerca de um milhão de propriedades rurais. Gera mais de três milhões de empregos diretos na produção primária e agrega mais de seis bilhões de reais ao valor da produção agropecuária nacional, ressalta Müller (2002).

Do ponto de vista tecnológico, Fonseca e Santos (2000) afirmam que a qualidade da matéria prima é um dos maiores entraves ao desenvolvimento e consolidação da indústria de laticínios no Brasil. E, a qualidade do leite *in natura* é influenciada por muitas variáveis, entre as quais destacam-se fatores zootécnicos associados ao manejo, alimentação, potencial genético dos rebanhos e fatores relacionados à obtenção e armazenagem do leite.

Uma das causas que exerce influência extremamente prejudicial sobre a composição e as características microbiológicas e físico-químicas do leite é a carga de microrganismos encontrado no produto após a ordenha (Silveira *et al.*, 1998).

Paiva (2009) observa que dentre esses microrganismos, as bactérias mesófilas que proliferam em temperaturas entre 20 e 45°C, são utilizadas como marcadores de higiene do leite na propriedade.

Diversas bactérias mesófilas podem representar um risco à saúde, como *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.* e *Staphylococcus áureos*. Essas bactérias devem ser controladas na propriedade e, caso não ocorra higiene adequada na produção, podem estar presentes no leite, corrobora Rabbani, et al. (2025).

Scabin (2012), evidencia que bactérias como *Escherichia coli* e *Listeria monocytogenes* estão diretamente relacionadas à higiene no processo de produção do leite cru. A *E. coli* está associada à contaminação por contato fecal direto da vaca, do ambiente de ordenha não higienizado e mastite bovina. Santos e Torres et al. (2021) acrescentam que a *L. monocytogenes* apresenta maior frequência de contaminação proveniente de superfícies, ambientes de processamento e equipamentos, podendo persistir em biofilmes e contaminar o produto.

Esses microrganismos presentes no leite cru encontram condições favoráveis para seu desenvolvimento devido à temperatura e ao teor de nutrientes, como proteínas e lactose. Falhas na refrigeração ou no armazenamento favorecem a proliferação bacteriana e possibilita que o leite contaminado chegue ao consumidor, afirma Müller (2021).

A fim de prevenir perigos à saúde pública decorrentes de microrganismos patogênicos, a indústria láctea realiza o tratamento térmico de pasteurização. Nas condições mínimas de pasteurização, cada partícula do leite deve ser aquecida a 72°C por 15 segundos, para um fluxo contínuo de pasteurização, ou a 63°C por 30 minutos, para pasteurização em lote, evidenciam (FAO/ WHO, 2011). Essa técnica promove uma grande redução da flora mesófila e inativação de patógenos não esporulados. Ainda assim, algumas bactérias resistentes ao calor (termodúricos) e bactérias que tem capacidade esporularia podem sobreviver ao processo, permitindo sua proliferação em estoque refrigerado, complementam Ivy *et al.*, (2012); Ranieri *et al.*, (2009).

Segundo a Instrução Normativa Nº 76/2018, o leite cru refrigerado de tanque individual ou de uso comunitário deve apresentar médias geométricas trimestrais de Contagem Padrão em Placas de no máximo 300.000 UFC/mL. No entanto, a legislação brasileira não estabelece parâmetros atuais para avaliação microbiológica de colônias de leite pasteurizado comum, somente para o leite pasteurizado tipo A com o máximo de 10<sup>4</sup> UFC/mL.

É nesse contexto que a presente pesquisa se insere a partir da questão norteadora: o quantitativo de bactérias mesófilas existentes nos leites pasteurizados poderá prejudicar a saúde do ser humano?

A partir dela, o objetivo geral do trabalho é fazer contagem de microrganismos mesófilos em quatro diferentes marcas de leites pasteurizados, comercializados em supermercados nas cidades de Monte Carmelo, Iraí de Minas e Coromandel em Minas Gerais.

# CONTAGEM DE BACTÉRIAS MESÓFILAS EM LEITES PASTEURIZADOS

Portanto, observou-se que três amostras apresentaram contagens acima do permitido. Apesar disso, quando comparadas com padrões internacionais, as amostras mantiveram-se dentro de valores aceitáveis para o consumo. Conclui-se que a contagem de microrganismos mesófilos é essencial para avaliar a qualidade sanitária e a eficiência do processo de pasteurização, sendo indispensável o monitoramento contínuo da matéria-prima e da cadeia de refrigeração para garantir a segurança do consumidor.

É fundamental garantir que este processo aconteça, de forma exitosa, para garantir um produto de qualidade para o consumo do ser humano. O presente trabalho, ao problematizar essas questões, pretende contribuir para o debate acadêmico e social sobre o manejo do leite, desde a fonte primária até ser considerado apto para consumo, visando a construção do conhecimento.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado com quatro amostras de leites pasteurizados. As amostras foram adquiridas em supermercados da cidade de Monte Carmelo, Iraí de Minas e Coromandel, cidades de Minas Gerais.

Imediatamente após a compra, as amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo blocos de gelo e encaminhadas para o Laboratório de Análises de Produtos de Origem Animal (Agrolab) do Centro Universitário Mário Palmério (UNIFUCAMP), onde foram submetidas as análises.

### 2.1 Preparo das diluições das amostras (Apha, 2001)

De cada leite, assepticamente, 25 mL foram colocados em frascos contendo 225 mL de água peptonada a 0,1%, esterilizada. A mistura foi homogeneizada, obtendo-se a diluição inicial de 10<sup>-1</sup>. Após esse processo, foram realizadas diluições decimais até 10<sup>-3</sup> utilizando-se o mesmo diluente.

### 2.2 Contagem padrão em placas de microrganismos heterotróficos aeróbios ou facultativos, mesófilos e psicrotróficos viáveis (Apha, 2001)

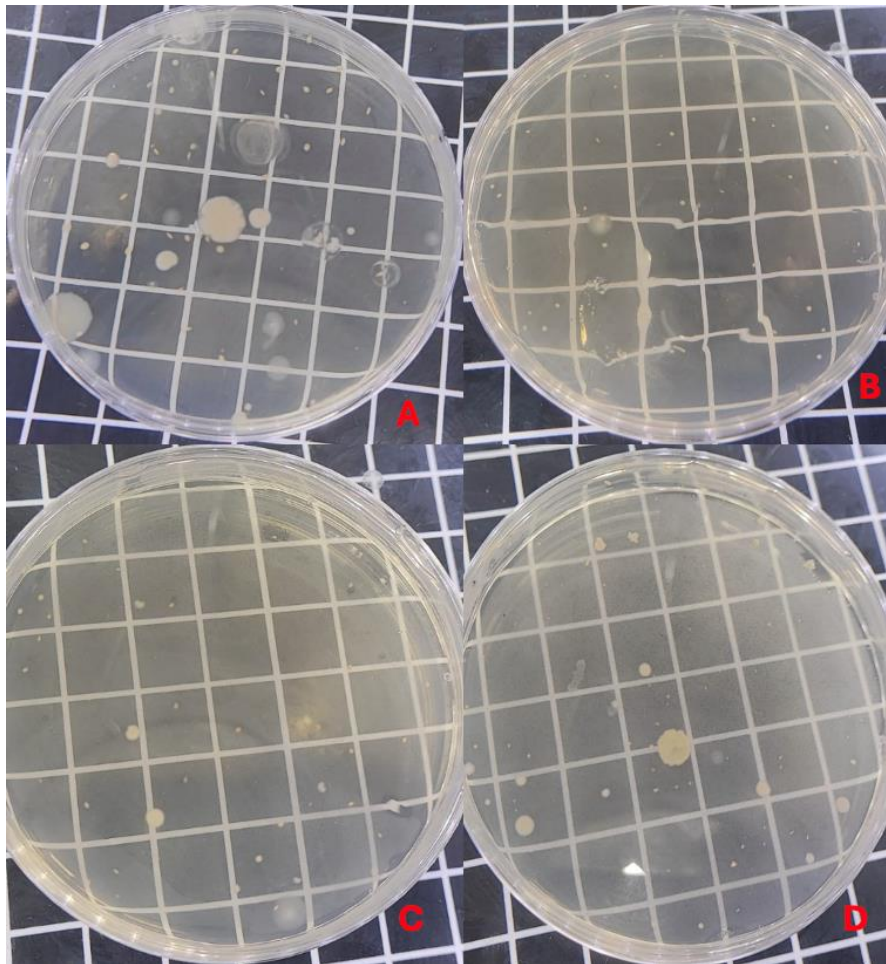
Foram depositados 1 mL de cada diluição no fundo de placas de Petri esterilizadas, em duplicata. A seguir, adicionados 15 mL a 17 mL de ágar padrão para contagem (PCA) fundido e resfriado a temperatura em torno de 45 °C. Após a homogeneização e solidificação do ágar a temperatura ambiente, duas placas foram incubadas

a 35 °C por 48 horas para a quantificação de mesófilos. As contagens foram realizadas no contador de colônia segundo a técnica padrão, dando preferência as placas com 25 a 250 colônias.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A contagem de microrganismos mesófilos foi realizada no contador de colônia segundo a técnica padrão, dando preferência as placas com 25 a 250 colônias (Figura 1).

Figura 1. Placas contendo microrganismos mesofílicos.  
A- amostra 1; B- amostra 2; C- amostra 3; D – amostra 4



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

As contagens de microrganismos mesofílicos das quatro amostras de leite pasteurizado analisadas variaram entre  $6,6 \times 10^3$  e  $5,2 \times 10^4$  UFC/mL (Tabela 1), sendo a amostra de número 2 com maior contagem.

## CONTAGEM DE BACTÉRIAS MESÓFILAS EM LEITES PASTEURIZADOS

Tabela 1. Contagem de micro-organismos mesófilos em leite pasteurizado

Amostra	Contagem (UFC/mL)
1	$6,6 \times 10^3$
2	$5,2 \times 10^4$
3	$3,8 \times 10^4$
4	$1,13 \times 10^4$

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Se considerado o limite de microrganismos permitidos na Instrução Normativa - IN nº 76/2018 para leite pasteurizado tipo A, três das quatro amostras apresentam valor superior a  $1 \times 10^4$  UFC/mL e, estariam fora dos padrões permitidos.

Segundo a IN nº 51/2002, que foi revogada, os limites permitidos para leites tipo B e C eram de  $8,0 \times 10^4$  e  $3,0 \times 10^5$  UFC/mL, respectivamente. Apesar de as denominações “tipo B” e “tipo C” não serem mais utilizadas atualmente, com base nesses parâmetros, todas as amostras analisadas apresentaram resultados satisfatórios.

Ao comparar com padrões internacionais, observa-se que os limites de contagem de bactérias mesófilas em leite pasteurizado variam consideravelmente entre países. No Canadá é permitido a contagem máxima de  $1,0 \times 10^5$  UFC/mL (Canadian Dairy Commission). Já em países como a União Europeia, os valores de referência são de até  $5 \times 10^5$  UFC/mL (FAO/WHO, 2020). Quando comparado com os valores máximos permitidos internacionais, as amostras apresentaram condições aceitáveis para o consumo.

Saeki *et al.* (2010) também avaliaram a contagem de microrganismos mesófilos em amostras de leite pasteurizado no Paraná. Foram analisadas nove amostras de leite pasteurizado, das quais três apresentaram valores acima do permitido pela Instrução Normativa nº 51.

A contagem de microrganismos mesófilos em leite pasteurizado é essencial para a qualidade sanitária, pois esses microrganismos indicam possíveis falhas no processamento térmico, higiene dos equipamentos ou na cadeia de refrigeração, afirmam Fonseca e Santos (2000). Continuam ressaltando que, mesmo que nem todos mesófilos sejam patogênicos, níveis elevados podem comprometer a vida útil do produto, e indicar a contaminação após a pasteurização.

A presença de microrganismos mesófilos acima dos limites aceitáveis também pode estar associada a riscos de doenças transmitidas por alimentos. *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.* e *Staphylococcus aureus* são agente patogênicos que podem causar gastroenterites, febre, listeriose e intoxicações, o que representa um risco à saúde pública quando o leite contaminado é consumido, enfatiza Pineda *et al.*, (2021). A Organização Mundial de Saúde estima que mais de 600 milhões de pessoas são vítimas de doenças transmitidas por alimentos, e o leite e seus derivados estão entre os principais alimentos conforme (WHO, 2018).

Por isso, o controle microbiológico do leite pasteurizado tem um papel essencial para garantir a higiene do produto e prevenir doenças alimentares. O monitoramento da matéria-prima, da efetividade da pasteurização e do produto final são essenciais para assegurar a qualidade e segurança alimentar para o consumidor.

Vale ressaltar que o monitoramento contínuo da qualidade leite cru é fundamental para produção de um leite pasteurizado que atenda a qualidade necessária para o consumidor, sendo que a qualidade do leite cru influencia diretamente a carga microbiana no leite após a pasteurização, corrobora Ribeiro Júnior *et al.*, (2019).

#### **4. CONCLUSÃO**

Três de quatro amostras analisadas de leites pasteurizados comercializados na região de Monte Carmelo, Minas Gerais, apresentaram contagens bacterianas mesófilas altas de leite destinado para o consumo, de acordo com a IN 76, baseando-se pela normativa para leite pasteurizado tipo A.

#### **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo teve como objetivo geral realizar a contagem de microrganismos mesófilos em amostras de leite pasteurizado de diferentes marcas comercializadas nas cidades de Monte Carmelo, Iraí de Minas e Coromandel, em Minas Gerais.

A partir da revisão teórica, amostras e das reflexões apresentadas ao longo do trabalho, conclui-se que o objetivo proposto foi plenamente alcançado.

Ao longo deste trabalho, foi possível compreender a relevância dos microrganismos mesófilos necessários e presentes no leite pasteurizado. Entretanto, também se evidenciou que, a partir da literatura e resultados das amostras, muitos estão impróprios para o consumo.

## CONTAGEM DE BACTÉRIAS MESÓFILAS EM LEITES PASTEURIZADOS

Diante disso, a contaminação inicial e as condições de armazenamento podem influenciar diretamente a carga microbiana final do leite pasteurizado. A obtenção de um leite cru de boa qualidade e a pasteurização eficiente é essencial para garantir a carga microbiana do leite e a segurança do consumidor.

Para pesquisas futuras, recomenda-se continuar a investigação acerca da contagem de microrganismos mesófilos sendo essencial para avaliar a qualidade sanitária e a eficiência do processo de pasteurização, sendo indispensável o monitoramento contínuo da matéria-prima e da cadeia de refrigeração para garantir a segurança do consumidor.

Por fim, acredita-se que o monitoramento constante da matéria prima, do transporte e da pasteurização é fundamental para obtenção de um produto final de qualidade.

### REFERÊNCIAS

**AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA).** *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 4. ed. Washington: APHA, 2001.

**CANADIAN DAIRY COMMISSION.** *Liquid Whole Milk*. Ottawa, 5 out. 2022. Disponível em: <https://cdc-ccl.ca/en/node/788>.

**FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION; WORLD HEALTH ORGANIZATION (FAO/WHO).** *Code of Hygienic Practice for Milk and Milk Products (CXC 57-2004, reimpresso 2011)*. Roma: FAO, 2011. Disponível em: [https://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/livestockgov/documents/CXP\\_057e.pdf](https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/livestockgov/documents/CXP_057e.pdf).

**FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION; WORLD HEALTH ORGANIZATION (FAO/WHO).** *International microbiological criteria for dairy products*. Rome: FAO, 2020.

**IVY, R. A.; RANIERI, M. L.; MARTIN, N. H.; DEN BAKKER, H. C.; WIEDMANN, M.; BOOR, K. J.** Identification and characterization of psychrotolerant sporeformers associated with fluid milk production and processing. *Applied and Environmental Microbiology*, v. 78, n. 6, p. 1853–1864, 2012. DOI: 10.1128/AEM.06886-11.

**MÜLLER, E. E.** Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. In: **SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2., 2002, Toledo.** *Anais...* Toledo: Embrapa, 2002. p. 206–217.

**MÜLLER, T.** *Qualidade do leite bovino produzido no Brasil – revisão/relatório*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2021. (Relatório técnico). Disponível em: <https://visaemdebate.fiocruz.br/>.

**PAIVA, E. P.; FAI, A. E. C.; SOARES, D. S.; STAMFORD, T. L. M.** *Bacillus cereus e suas toxinas em alimentos*. *Higiene Alimentar*, v. 23, n. 170/171, p. 42–47, 2009.

**PINEDA, A. P. A.; et al.** Brazilian artisanal cheeses: diversity, microbiological and safety aspects. *Frontiers in Microbiology*, v. 12, art. 639796, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8093504/>.

**RABBANI, A.; et al.** Effect of heat pasteurization and sterilization on milk safety, composition, sensory properties, and nutritional quality. *Foods*, v. 14, n. 8, art. 1342, 2025. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2304-8158/14/8/1342>.

**RIBEIRO JÚNIOR, J. C.; et al.** Influence of the microbiological quality of raw milk on the shelf life of pasteurized milk. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 40, n. 4, p. 1469–1478, 2019. DOI: 10.5433/1679-0359.2019v40n4p1469.

**SAEKI, E. K.; et al.** Contagem de mesófilos e psicrótróficos em amostras de leite pasteurizado e UHT comercializados no município de Bandeirantes, Paraná. *Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes*, v. 65, n. 377, p. 29–35, 2010.

**SANTOS TORRES, A. R. dos; et al.** Ocorrência de *Listeria monocytogenes* em queijos coalho e manteiga comercializados fatiados no comércio varejista de Arapiraca – AL. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 4, p. e4510414909, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i4.14909.

**SCABIN, K. E. M.; et al.** Qualidade microbiológica do leite *in natura* durante o processo de produção. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v. 13, n. 2, p. 472–484, 2012. DOI: 10.1590/S1519-99402012000200019.

**SILVEIRA, I. A.; CARVALHO, E. P.; TEIXEIRA, D.** Influência de microrganismos psicrótróficos sobre a qualidade do leite refrigerado: uma revisão. *Revista Higiene Alimentar*, v. 12, n. 55, p. 21–26, 1998.

**WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO).** *Foodborne diseases: fact sheet*. Geneva: WHO, 2018. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/foodborne-diseases>.