

CONTAGEM DE MESÓFILOS EM ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL

ISADORA MOURA SOUSA¹
LARYSSA FREITAS RIBEIRO²

RESUMO

A qualidade microbiológica de alimentos de origem animal é fundamental para a segurança alimentar, sendo a contagem de microrganismos aeróbios mesófilos amplamente utilizada como indicador higiênico-sanitário. O presente estudo teve como objetivo avaliar a contagem de mesófilos em alimentos de origem animal recebidos em laboratório, utilizando a metodologia ISO 4833-1. Foram analisadas 20 amostras, incluindo carnes, leite, derivados e produtos processados. Os resultados variaram entre $4,05 \times 10^3$ e $8,8 \times 10^6$ UFC/g ou mL, com maiores valores observados em leite cru e carne moída. Os dados indicam variabilidade na qualidade microbiológica, sugerindo falhas nas boas práticas de fabricação e conservação. Conclui-se que a contagem de mesófilos é uma importante ferramenta para monitoramento da qualidade dos alimentos.

Palavras-chave: microbiologia de alimentos; mesófilos; qualidade microbiológica.

ABSTRACT

The microbiological quality of foods of animal origin is essential for food safety, and the enumeration of aerobic mesophilic microorganisms is widely used as a hygienic-sanitary indicator. This study aimed to evaluate mesophilic counts in animal-derived foods analyzed in a laboratory using ISO 4833-1 methodology. A total of 20 samples, including meat, milk, dairy products, and processed foods, were analyzed. Results ranged from 4.05×10^3 to 8.8×10^6 CFU/g or mL, with higher counts observed in raw milk and ground meat. The findings indicate variability in microbiological quality, suggesting failures in good manufacturing and storage practices. It is concluded that mesophilic counts are an important tool for monitoring food quality.

Keywords: food microbiology; mesophiles; microbiological quality.

INTRODUÇÃO

A qualidade microbiológica dos alimentos de origem animal constitui um dos principais pilares da segurança alimentar, estando diretamente associada à proteção da saúde pública e à prevenção de doenças transmitidas por alimentos (DTAs). Esses alimentos, por apresentarem elevada atividade de água, pH favorável e composição nutricional rica, tornam-se substratos ideais para o crescimento microbiano, o que aumenta sua suscetibilidade à contaminação e deterioração ao longo da cadeia produtiva (SILVA et al., 2017; JAY et al.,

-
1. Graduando em Medicina Veterinária do Centro Universitário Mário Palmério - UNIFUCAMP/Monte Carmelo-MG (isadorasousa@unifucamp.edu.br)
 2. Professora 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)

2018). Nesse contexto, o monitoramento microbiológico torna-se essencial para assegurar a inocuidade dos produtos destinados ao consumo humano.

Entre os indicadores microbiológicos mais amplamente utilizados na avaliação da qualidade sanitária dos alimentos destaca-se a contagem de microrganismos aeróbios mesófilos. Esse grupo microbiano engloba bactérias capazes de se desenvolver em temperaturas moderadas, geralmente entre 20 °C e 45 °C, sendo considerado um importante indicador das condições higiênico-sanitárias durante as etapas de processamento, manipulação, armazenamento e distribuição dos alimentos (FRANCO; LANDGRAF, 2016; TORTORA; FUNKE; CASE, 2017). Embora não represente, necessariamente, a presença de patógenos específicos, a elevada contagem de mesófilos está frequentemente associada a falhas nas boas práticas de fabricação, contaminação cruzada e condições inadequadas de conservação, refletindo a qualidade global do alimento (ICMSF, 2018).

Do ponto de vista epidemiológico, as DTAs continuam representando um importante problema de saúde pública em escala mundial. Estimativas da Organização Mundial da Saúde indicam que milhões de casos de enfermidades alimentares ocorrem anualmente, resultando em significativa morbidade e mortalidade, especialmente em países em desenvolvimento (WHO, 2020). No Brasil, dados do Ministério da Saúde evidenciam que agentes bacterianos, como *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* e *Staphylococcus aureus*, estão entre os principais responsáveis por surtos alimentares, sendo frequentemente associados ao consumo de alimentos de origem animal manipulados ou armazenados inadequadamente (BRASIL, 2023).

Diversos estudos recentes reforçam a relevância da contagem de microrganismos mesófilos como indicador de qualidade microbiológica. Pesquisas realizadas em diferentes países demonstram que carnes, leite e derivados podem apresentar elevadas cargas microbianas, com valores variando entre 2 e 8 log UFC/g, dependendo das condições de processamento e armazenamento (BOREK et al., 2019; BMC MICROBIOLOGY, 2023). Esses níveis elevados estão frequentemente relacionados a deficiências no controle higiênico-sanitário, evidenciando riscos potenciais à saúde do consumidor e à vida de prateleira dos produtos.

Além disso, a crescente demanda por alimentos seguros e de qualidade tem impulsionado o uso de metodologias padronizadas para análise microbiológica, permitindo maior confiabilidade e comparabilidade dos resultados. Nesse cenário, a determinação da contagem padrão em placas (CPP) de microrganismos aeróbios mesófilos, conforme descrito na norma ISO 4833-1, destaca-se como uma técnica amplamente utilizada em laboratórios de

controle de qualidade e pesquisa científica, sendo considerada referência internacional para avaliação da carga microbiana total (ISO, 2013; ICMSF, 2018).

A aplicação desse método permite não apenas quantificar a população microbiana presente nos alimentos, mas também identificar possíveis falhas ao longo da cadeia produtiva, desde a obtenção da matéria-prima até a comercialização. Dessa forma, a análise de mesófilos aeróbios constitui uma ferramenta fundamental para o monitoramento da qualidade microbiológica, contribuindo para a implementação de medidas corretivas e preventivas no âmbito da segurança dos alimentos (SILVA et al., 2017).

Diante do exposto, a avaliação da carga microbiana em alimentos de origem animal torna-se essencial para garantir a segurança alimentar, proteger a saúde do consumidor e atender aos padrões estabelecidos pela legislação vigente. Assim, o presente estudo tem como objetivo avaliar a contagem de microrganismos aeróbios mesófilos em alimentos de origem animal recebidos em laboratório, utilizando a metodologia padronizada ISO 4833-1, a fim de verificar a qualidade microbiológica dos produtos e sua conformidade com critérios higiênico-sanitários..

MATERIAS E MÉTODOS

Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo analítico de caráter descritivo que será realizado no Agrolab, laboratório de microbiologia de alimentos. Foram analisadas 20 amostras de alimentos de origem animal encaminhadas ao laboratório de análises microbiológicas de água e produtos de origem animal (Agrolab) do Centro Universitário Mário Palmério (UNIFUCAMP). As amostras incluíram diferentes matrizes alimentares de origem animal, tais como carnes e produtos cárneos, leite e derivado: dois sorvetes, três carnes moídas, três leites cru, quatro queijos minas frescal, dois frangos, três bifês de carne bovina, uma linguiça artesanal e duas carnes suínas.

Após o recebimento, as amostras foram armazenadas sob refrigeração (4 ± 1 °C) e analisadas no menor tempo possível, a fim de preservar suas características microbiológicas.

Preparo das amostras

Inicialmente, 25 g ou 25 mL da amostra foram assepticamente transferidos para sacos estéreis contendo 225 mL de água peptonada tamponada, obtendo-se a diluição inicial de 10^{-1} .

As amostras foram homogeneizadas em homogeneizador de amostras (stomacher) por aproximadamente 60 segundos, garantindo a dispersão adequada dos microrganismos presentes na matriz alimentar.

A partir da suspensão inicial foram preparadas diluições decimais sucessivas, utilizando-se o mesmo diluente estéril, conforme necessário para obtenção de placas dentro da faixa de contagem recomendada.

Método de análise (ISO 4833-1:2013)

A contagem de microrganismos aeróbios mesófilos será realizada conforme a norma ISO 4833-1:2013 (técnica de inoculação em profundidade – pour plate). Serão inoculados 1 mL das diluições apropriadas em placas de Petri estéreis; Adicionar-se-á ágar padrão para contagem (Plate Count Agar – PCA) fundido e resfriado a aproximadamente 44–47 °C; As placas serão homogeneizadas e solidificadas; Posteriormente, serão incubadas a 30 °C por 72 ± 3 horas.

Critérios de contagem

Serão selecionadas para contagem as placas contendo entre 15 e 150 colônias típicas. Os resultados finais serão expressos em UFC/g ou UFC/mL.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas 20 amostras de alimentos de origem animal, cujos resultados de contagem de microrganismos aeróbios mesófilos estão apresentados na Tabela 1. Os resultados obtidos para a contagem de microrganismos aeróbios mesófilos variaram entre $4,05 \times 10^3$ e $8,8 \times 10^6$ UFC/g ou mL, evidenciando ampla heterogeneidade na qualidade microbiológica das amostras analisadas (Figura 1).

Amostra	Tipo de alimento	Resultado (UFC/g ou mL)
Sorvete 1	Sorvete	$2,03 \times 10^5$
Sorvete 2	Sorvete	$1,27 \times 10^5$
Leite cru 1	Leite	$3,12 \times 10^5$
Leite cru 2	Leite	$8,8 \times 10^6$
Leite cru 3	Leite	$1,94 \times 10^6$
Carne moída 1	Carne bovina	$3,4 \times 10^5$
Carne moída 2	Carne bovina	$2,32 \times 10^5$
Carne moída 3	Carne bovina	$1,39 \times 10^5$
Bife 1	Carne bovina	$3,6 \times 10^4$
Bife 2	Carne bovina	$1,39 \times 10^4$
Fraldinha	Carne bovina	8×10^4
Carne suína 1	Carne suína	$2,12 \times 10^4$
Carne suína 2	Carne suína	$1,80 \times 10^5$
Frango 1	Carne de frango	$1,05 \times 10^5$
Frango 2	Carne de frango	$7,3 \times 10^4$
Linguiça	Embutido	$4,1 \times 10^3$
QMA 1	Queijo artesanal	$5,27 \times 10^5$
QMA 2	Queijo artesanal	$4,05 \times 10^3$
QMA 3	Queijo artesanal	$8,04 \times 10^3$
QMA 4	Queijo artesanal	$4,8 \times 10^4$

Figura 1. Placa com ágar padrão de contagem, contendo microrganismos mesófilos



De modo geral, observou-se que alimentos como leite cru, carne moída e queijo minas artesanal apresentaram as maiores contagens microbianas. O leite cru 2 ($8,8 \times 10^6$ UFC/mL) e o leite cru 3 ($1,94 \times 10^6$ UFC/mL) apresentaram valores significativamente elevados, indicando possíveis falhas nas condições higiênicas durante a ordenha, armazenamento e transporte. Estudos recentes relatam que contagens acima de 10^5 UFC/mL em leite cru já indicam deficiência nas boas práticas agropecuárias e risco de deterioração acelerada (MARTINS et al., 2019; SILVA et al., 2021). Dessa forma, os valores encontrados neste estudo corroboram achados da literatura, que frequentemente apontam elevada carga microbiana em leite cru no Brasil.

As amostras de carne moída apresentaram contagens entre $1,39 \times 10^5$ e $3,4 \times 10^5$ UFC/g, valores compatíveis com estudos internacionais que indicam variações entre 10^4 e 10^6 UFC/g para esse tipo de produto (BOREK et al., 2019). A carne moída, por possuir maior superfície de contato e sofrer intensa manipulação, é mais suscetível à contaminação microbiana, o que explica os níveis elevados observados. Além disso, a moagem pode redistribuir microrganismos presentes na superfície para o interior do produto, favorecendo o crescimento bacteriano.

No caso das carnes in natura (bovina, suína e frango), os resultados variaram entre 10^4 e 10^5 UFC/g, estando dentro da faixa frequentemente relatada na literatura (2 a 7 log UFC/g) para produtos crus refrigerados (BMC MICROBIOLOGY, 2023). Esses valores indicam qualidade microbiológica intermediária, sugerindo que, embora não haja necessariamente

deterioração evidente, podem existir falhas pontuais no processamento, armazenamento ou cadeia de frio.

As amostras de linguiça ($4,1 \times 10^3$ UFC/g) e alguns queijos minas artesanais (QMA 2 e QMA 3, com valores inferiores a 10^4 UFC/g) apresentaram contagens relativamente baixas. No entanto, é importante destacar que, de acordo com a Instrução Normativa nº 313/2024, não se aplicam critérios para contagem de aeróbios mesófilos em alimentos que contenham microrganismos intencionalmente adicionados ou característicos do processo produtivo, como produtos fermentados e alguns queijos artesanais. Dessa forma, a interpretação desses resultados deve ser feita com cautela, uma vez que a presença de microbiota elevada pode não estar necessariamente associada à baixa qualidade, mas sim às características tecnológicas do produto.

Para os sorvetes, as contagens de aproximadamente 10^5 UFC/g indicam possível contaminação pós-processamento ou falhas na higienização de equipamentos, visto que produtos congelados tendem a apresentar menor crescimento microbiano. Estudos recentes apontam que sorvetes contaminados geralmente refletem problemas nas etapas de manipulação ou armazenamento, especialmente quando há flutuação de temperatura (SOUSA et al., 2018).

No contexto da legislação, a IN nº 313/2024 não estabelece limites diretos para aeróbios mesófilos em diversas categorias de alimentos, especialmente carnes cruas e produtos fermentados, reforçando que esse parâmetro deve ser utilizado como indicador de qualidade higiênico-sanitária e não como critério isolado de conformidade legal. Além disso, a norma enfatiza a importância de microrganismos indicadores mais específicos, como *Escherichia coli* e *Salmonella* spp., para avaliação de segurança alimentar.

Ainda assim, a elevada contagem de mesófilos observada em diversas amostras, especialmente leite cru e carne moída, sugere condições inadequadas de higiene e possível risco à saúde do consumidor. Segundo a literatura, contagens superiores a 10^6 UFC/g estão frequentemente associadas à deterioração sensorial do alimento e maior probabilidade de presença de patógenos (ICMSF, 2018; JAY et al., 2018).

Outro ponto relevante é a variabilidade observada entre amostras de mesma categoria, como no caso dos queijos e carnes, indicando falta de padronização nos processos produtivos. Essa variabilidade é frequentemente relatada em estudos brasileiros e está associada à informalidade produtiva, especialmente em produtos artesanais (SANTOS et al., 2020).

De maneira geral, os resultados obtidos evidenciam que uma parcela significativa das amostras apresenta qualidade microbiológica insatisfatória do ponto de vista higiênico-

sanitário. Embora nem todos os produtos estejam sujeitos a limites legais para mesófilos, a contagem elevada desses microrganismos permanece um importante indicativo de falhas na cadeia produtiva e reforça a necessidade de implementação rigorosa de boas práticas de fabricação, controle de temperatura e monitoramento microbiológico contínuo.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos evidenciam que parte significativa das amostras de alimentos de origem animal apresentou elevadas contagens de microrganismos aeróbios mesófilos, especialmente em leite cru e carne moída, indicando falhas nas condições higiênico-sanitárias ao longo da cadeia produtiva. Embora a legislação vigente não estabeleça limites específicos para esse parâmetro em todos os alimentos, a contagem de mesófilos mostrou-se uma ferramenta eficaz para avaliação da qualidade microbiológica. Dessa forma, o estudo atingiu seu objetivo ao demonstrar a importância do monitoramento microbiológico como indicador das condições de processamento e armazenamento, reforçando a necessidade de adoção rigorosa de boas práticas para garantir a segurança dos alimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BMC MICROBIOLOGY. Microbial contamination levels in raw and processed meats: a global overview. BMC Microbiology, Londres, v. 23, p. 1–12, 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Instrução Normativa nº 313, de 4 de setembro de 2024. Estabelece os padrões microbiológicos para alimentos. Brasília: MAPA, 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil. Brasília, 2023.

BOREK, A. et al. Microbiological quality of meat products: a review. Food Control, v. 104, p. 96–103, 2019.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu, 2016.

SOUSA, I. M.; RIBEIRO, L. F.;

ICMSF. Microorganisms in Foods 7: Microbiological Testing in Food Safety Management. New York: Springer, 2018.

ISO. ISO 4833-1:2013 – Microbiology of the food chain — Horizontal method for the enumeration of microorganisms. Geneva, 2013.

JAY, J. M.; LOESSNER, M. J.; GOLDEN, D. A. Modern Food Microbiology. 8. ed. New York: Springer, 2018.

MARTINS, R. F. et al. Microbiological quality of raw milk in Brazil: a review. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, Niterói, v. 26, n. 3, p. 123–130, 2019.

SANTOS, J. S. et al. Microbiological quality of artisanal dairy products in Brazil. Ciência Rural, Santa Maria, v. 50, n. 4, p. 1–8, 2020.

SILVA, N. et al. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. 5. ed. São Paulo: Blucher, 2017.

SILVA, R. A. et al. Evaluation of microbiological quality of raw milk in dairy farms. Journal of Food Safety, Hoboken, v. 41, n. 2, p. e12890, 2021.

SOUZA, M. L. et al. Microbiological quality of ice cream commercialized in Brazil. Revista do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v. 77, p. 1–8, 2018.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. Microbiology: An Introduction. 12. ed. Boston: Pearson, 2017.

WHO. World Health Organization. Estimating the burden of foodborne diseases. Geneva, 2020.