

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE REQUEIJÕES MORENOS PRODUZIDOS E COMERCIALIZADOS EM SALINAS - MG

RESUMO

O requeijão moreno é um tipo de queijo artesanal característico do norte de Minas Gerais. O processo de fabricação é tradicional e manual, sendo elaborado a partir de leite integral cru por fermentação natural e diversas etapas de cozimento da massa. O objetivo deste trabalho foi verificar a qualidade microbiológica dos requeijões morenos produzidos e comercializados em Salinas - MG. Para isto, foram avaliadas cinco amostras do requeijão moreno de seis produtores quanto a detecção de *Salmonella* sp., contagens de estafilococos coagulase positiva e coliformes totais e termotolerantes. Após as análises microbiológicas, observou-se o crescimento de bactérias patogênicas em quantidades inaceitáveis para as amostras de dois produtores, indicando falha na execução das Boas Práticas e Fabricação.

INTRODUÇÃO

Queijo é um produto obtido pela coagulação do leite pela utilização de coalho, bactérias específicas, enzimas específicas ou ácidos orgânicos, com remoção parcial do soro, podendo ser fresco ou maturado e adicionado ou não de outras substâncias alimentícias permitidas por legislações específicas, cuja base láctea não apresente gordura e/ou proteína de base não láctea¹. O mercado de produtores de queijo no Brasil é representado em 80% por agricultores familiares², dentre os quais produzem queijos artesanais em diversas localidades do território brasileiro, tendo grande importância cultural, social e econômica³.

O queijo artesanal é obtido a partir de práticas tradicionais não ignorando as boas práticas de fabricação (BPF) e agropecuárias (BPA), tendo apreciação cultural, regional e territorial⁴. Em Minas Gerais, estado que mais produz queijos artesanais do Brasil, foi estabelecida a lei nº 23.157 de 2018⁵ e o decreto nº 48.024 de 2020⁶, em que designou queijo artesanal, o produto elaborado a partir de leite integral fresco, cru e com características de identidade e qualidade específicas.

Um tipo de queijo artesanal comum no norte de Minas Gerais é o requeijão moreno, produzido nos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, feito a partir de leite integral cru⁷. Seu processo de fabricação envolve as seguintes etapas: 1) fermentação natural a temperatura ambiente por aproximadamente 48 h; 2) elaboração de manteiga a partir da nata obtida da coagulação natural do leite; 3) remoção parcial do soro e cozimento do coágulo até a formação de uma massa com liga; 4) dessora por aproximadamente 24 h a temperatura ambiente; 5) cozimento da massa em água quente seguido por mais uma dessora; 6) cozimento da massa em leite integral; 7) dessora e fritura da massa na manteiga previamente preparada. O processo de fabricação deste queijo é manual, demorado e, muitas vezes, não há emprego das BPF. Além disso, o leite, geralmente é obtido a partir de ordenhas realizadas em diferentes estágios e os queijos são comercializados em feiras livres ou no próprio local de fabricação a temperatura ambiente⁸.

O atual padrão microbiológico para alimentos foi estabelecido na Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 331 de 2019⁹, cujas listas estão apresentadas na Instrução

Normativa nº 60 de 2019 (IN 60/2019)¹⁰. A segurança microbiológica do queijo é atestada quando, ao analisar cinco unidades amostrais de um mesmo lote, as amostras apresentam ausência de *Salmonella* sp. e de enterotoxinas estafilocócicas, e, no máximo duas apresentam contagem de 10^2 a 10^3 UFC/g para estafilococos coagulase positiva e de 10^1 a 10^3 UFC/g de *Escherichia coli*¹⁰.

OBJETIVO

Avaliar a qualidade microbiológica dos requeijões morenos produzidos e comercializados em Salinas - MG quanto a presença/ausência de *Salmonella* sp., contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e contagem de coliformes totais e termotolerantes.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado nos meses de março a junho de 2022 no Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) – campus Salinas. Cinco unidades de seis amostras comerciais (C1, C2, C3, C4, C5 e C6) de mesmo lote do requeijão moreno foram adquiridas de produtores do município de Salinas – MG.

Para a determinação de estafilococos coagulase positiva, utilizou-se o método ISO 6888-1:1999/Amd 1:2003^{11,13}. A detecção de *Salmonella* sp. foi verificada pelo método ISO 6579 na etapa de pré-enriquecimento^{12,13}, e BAM/FDA:2016 para confirmação bioquímica¹⁴. Na determinação de coliformes totais e termotolerantes, adotou-se o método do número mais provável (NMP) APHA 9:2015¹⁵ e os resultados foram obtidos através da tabela de NMP apresentada por Silva *et al.* (2018)¹³ e Blodgett (2010)¹⁶ para série de três tubos com quantidade inoculada de 0,1, 0,01 e 0,001 g.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, observa-se os resultados das análises microbiológicas dos requeijões morenos comercializados em Salinas – MG. Quanto aos requisitos estabelecidos pela IN 60/2019¹⁰, apresentados previamente, observa-se que as amostras dos produtores C5 e C6 não estiveram no padrão estabelecido para *Salmonella* sp. e estafilococos coagulase positiva, respectivamente. Sendo assim, 33% dos produtores avaliados estavam comercializando requeijão moreno impróprio para o consumo.

A presença destes microrganismos em alimentos indica falha na realização das BPF e/ou BPA. Em relação, mais especificamente, ao requeijão moreno, esta contaminação deve ter sido ocasionada pós processamento, pois a quantidade de etapas de aquecimento em alta temperatura e por longo período realizadas na obtenção deste queijo seria suficiente para eliminar, ou reduzir a níveis aceitáveis, bactérias patogênicas não esporuladas como estafilococos coagulase positiva e *Salmonella* sp. Dessa forma, a contaminação pode ter advindo de embalagem, mãos de manipuladores, ambiente utensílios, móveis e equipamentos mal higienizados, e secreções de práticas inadequadas de higiene.

Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas dos requeijões formulados e comerciais quanto a presença de microrganismos indicadores.

Produtor	Unidade amostral	Estaf. coag. positiva ¹ (UFC/g)	<i>Salmonella</i> sp.	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes termotolerantes (NMP/g)
C1	1	$<1 \times 10^2$	Ausente	$< 3 \times 10^0$	$< 3 \times 10^0$
	2	$<1 \times 10^2$	Ausente	$< 3 \times 10^0$	$< 3 \times 10^0$
	3	$<1 \times 10^2$	Ausente	$< 3 \times 10^0$	$< 3 \times 10^0$
	4	$<1 \times 10^2$	Ausente	$< 3 \times 10^0$	$< 3 \times 10^0$
	5	$<1 \times 10^2$	Ausente	$< 3 \times 10^0$	$< 3 \times 10^0$
C2	1	$<1 \times 10^2$	Ausente	$< 3 \times 10^0$	$< 3 \times 10^0$
	2	$<1 \times 10^2$	Ausente	$< 3 \times 10^0$	$< 3 \times 10^0$
	3	$<1 \times 10^2$	Ausente	$< 3 \times 10^0$	$< 3 \times 10^0$
	4	$<1 \times 10^2$	Ausente	$< 3 \times 10^0$	$< 3 \times 10^0$
	5	$<1 \times 10^2$	Ausente	$< 3 \times 10^0$	$< 3 \times 10^0$
C3	1	$<1 \times 10^2$	Ausente	$< 3 \times 10^0$	$< 3 \times 10^0$
	2	$<1 \times 10^2$	Ausente	$< 3 \times 10^0$	$< 3 \times 10^0$
	3	$<1 \times 10^2$	Ausente	$< 3 \times 10^0$	$< 3 \times 10^0$
	4	$<1 \times 10^2$	Ausente	$< 3 \times 10^0$	$< 3 \times 10^0$
	5	$<1 \times 10^2$	Ausente	$< 3 \times 10^0$	$< 3 \times 10^0$
C4	1	$<1 \times 10^2$	Ausente	$< 3 \times 10^0$	$< 3 \times 10^0$
	2	$<1 \times 10^2$	Ausente	$< 3 \times 10^0$	$< 3 \times 10^0$
	3	$<1 \times 10^2$	Ausente	$< 3 \times 10^0$	$< 3 \times 10^0$
	4	$<1 \times 10^2$	Ausente	$< 3 \times 10^0$	$< 3 \times 10^0$
	5	$<1 \times 10^2$	Ausente	$< 3 \times 10^0$	3
C5	1	$<1 \times 10^2$	Presente	$< 3 \times 10^0$	$< 3 \times 10^0$
	2	$<1 \times 10^2$	Ausente	$< 3 \times 10^0$	$< 3 \times 10^0$
	3	$<1 \times 10^2$	Presente	$1,1 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$
	4	$<1 \times 10^2$	Ausente	$> 1,1 \times 10^3$	$> 1,1 \times 10^3$
	5	$<1 \times 10^2$	Ausente	$1,1 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$
C6	1	$6,2 \times 10^4$	Ausente	$< 3 \times 10^0$	$< 3 \times 10^0$
	2	$4,5 \times 10^5$	Ausente	$< 3 \times 10^0$	$< 3 \times 10^0$
	3	$1,2 \times 10^5$	Ausente	$< 3 \times 10^0$	$< 3 \times 10^0$
	4	$<1 \times 10^2$	Ausente	3×10^0	3×10^0
	5	$<1 \times 10^2$	Ausente	$9,2 \times 10^1$	$9,2 \times 10^1$

¹Estaf. coag. Positiva = estafilococos coagulase positiva.

Apesar de não haver um limite para a quantidade de coliformes termotolerantes em queijo, o crescimento destes microrganismos é o passo anterior à determinação de *E. coli*. As únicas amostras que poderiam apresentar *E. coli* a um nível acima do permitido pertenciam ao produtor C5.

CONCLUSÃO

A partir da análise dos resultados obtidos, foi possível avaliar a qualidade microbiológica dos requeijões morenos produzidos por seis produtores e comerciantes de Salinas – MG. Verificou-se que 33,3% dos produtores comercializaram queijos que não atendiam aos padrões estabelecidos pela legislação brasileira vigente, indicando falhas na execução das Boas Práticas de Fabricação.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 146 de 07 de março de 1996. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos**. Diário Oficial, Brasília, 11 março, 1996, p.3977-3978.
2. SEBRAE. Pecuária. Agronegócio. **Relatório de Inteligência**. Santa Catarina: Sebrae, 2021.
3. EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Guia de Negócio. **Queijos Artesanais Brasileiros**. 2021.
4. BRASIL. Lei nº 13.860, de 18 de julho de 2019. **Dispõe sobre a elaboração e a comercialização de queijos artesanais e dá outras providências**. Diário Oficial da União, 19 jul. 2019. Seção 1, n. 138, p. 1. Atos do Poder Legislativo. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-13.860-de-18-de-julho-de-2019-198615138>. Acesso em: 05 set. 2022.
5. MINAS GERAIS. Lei nº 23.157, de 18 de dezembro de 2018. Dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais. Minas Gerais Diário do Executivo, 19 dez. 2018. Caderno 1, ano 126, n. 234, p. 1. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=372516>. Acesso em: 05 set. 2022.
6. MINAS GERAIS. Decreto nº 48.024, de 19 de agosto de 2020. **Regulamenta a Lei nº 23.157, de 18 de dezembro de 2018, que dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais**. Minas Gerais Diário do Executivo, 20 ago. 2020a. Caderno 1, ano 128, n. 171, p. 1. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=400191#:~:text=Regulamenta%20a%20Lei%20n%C2%BA%2023.157,queijos%20artesanais%20de%20Minas%20Gerais.&text=I%20%2D%20DISPOSI%C3%87%C3%95ES%20PRELIMINARES-,Art.,Art>. Acesso em: 05 set. 2022.
7. PINEDA, A. P. A. *et al.* **Brazilian Artisanal Cheeses: diversity, microbiological safety, and challenges for the sector**. *Frontiers in Microbiology*, São Paulo, v. 12, p. 1-16, 20 abr. 2021.
8. MUNCK, A.V.; CAMPOS, W.A. **Requeijão: um produto brasileiro**. *Informativo Agropecuário*, v.10, p.35-38, 1984.
9. BRASIL. Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria Colegiada. Resolução da Diretoria Colegiada nº 331, de 23 de dezembro de 2019b. **Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação**. Diário Oficial da União, 26 dez. 2019b. Seção 1, n. 249, p. 96. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-331-de-23-de-dezembro-de-2019-235332272>. Acesso em: 05 set. 2022.
10. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019c. **Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União, 26 dez. 2019c. Seção 1, n. 249, p. 133. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-60-de-23-de-dezembro-de-2019-235332356>. Acesso em: 05 set. 2022.
11. ISO 6888-1. Microbiology of food and animal feeding stuffs – **Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (Staphylococcus aureus and other species) – Part 1: Technique using Baird-Parker agar medium**. 1st ed., 1999. Amendment 1:2003. Geneva: International Organization for Standardization.
12. ISO 6579. Microbiology of food and animal feeding stuffs – **Horizontal method for the detection of Salmonella spp.**, 4th ed, 2002. The International Organization for Standardization, Amendment 1: 15/07/2007.
13. SILVA, N. *et al.* **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. 5. ed. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 2018. 535 p.

14. ANDREWS, W. H, *et al.* **Bacteriological Analytical Manual (BAM) on line.** FDA 2016. Chap. 5. Disponível em: <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-5-salmonella>. Acesso em: 05 set. 2022.
15. KORNACKI, J. L.; GURTLER, J. B.; STAWICK, B. A. **Enterobacteriaceae, coliforms and Escherichia coli as quality and safety indicators.** In: SALFINGER, Y.; TORTORELLO, M. L. (ed.). *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods.* 5. ed. Washington: American Public Health Association, p. 103-120, 2015.
16. BLODGETT, R., 2010. Appendix 2 – **Most Probable Number from Serial Dilutions.** In: **US FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA), Bacteriological Analytical Manual.** Revision February 2006. (Online). Disponível em: <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-appendix-2-most-probable-number-serial-dilutions>. Acesso em: 05 set. 2022.