

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS CLANDESTINOS COMERCIALIZADOS NO SUDOESTE DO PARANÁ

JULLYA OGRIZIO MEDEIROS^{1,2*}, ANA JULIA BORGES HALL³, BRENO AMARAL OJEDA³, TAMARA PEREIRA GOMES DA COSTA³, SAMARA VITÓRIA LAMPUGNANI³, KARINA RAMIREZ STARIKOFF^{2,4}

1 Introdução

O leite é um alimento altamente nutritivo, tem grande concentração em água, minerais, proteínas, lipídios, carboidratos e vitaminas, o que favorece o crescimento de microrganismos (Oliveira, 2023). Além disso, utiliza-se na produção de diversos derivados, como os queijos. No Brasil, o queijo é definido como um concentrado proteico-gorduroso resultante da coagulação do leite e remoção do soro (Silva, 2021). Contudo, sua manipulação inadequada pode acarretar alterações físico-químicas e microbiológicas (Nicolato, 2022).

A clandestinidade se dá pelo fácil acesso à oferta de matéria-prima e ausência de fiscalização, sendo frequente no Sudoeste do Paraná, onde predomina a agricultura familiar e a produção artesanal (Cislaghi e Badaro, 2021). A comercialização sem inspeção compromete a segurança alimentar e pode causar graves impactos à saúde pública (Oliveira, 2020). Entre as principais preocupações estão as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), cuja ocorrência é favorecida por falhas na higienização e no cumprimento das Boas Práticas de Fabricação (BPF) (Machado, 2015).

Nas Américas, a cada ano, tem-se uma estimativa de que 46 milhões de pessoas são acometidas por DTAs, destas, 31 milhões são crianças, resultando em milhares de mortes e perdas econômicas estimadas em US\$ 7.4 milhões (OPAS - OMS, 2021; Banco Mundial, 2016). Assim, a ausência de fiscalização na produção de queijos coloniais aumenta o risco de contaminação microbiológica, justificando a avaliação da sua qualidade no Sudoeste do Paraná.

2 Objetivos

Analisar o padrão microbiológico quanto a contagem de microrganismos aeróbios mesófilos, coliformes totais e termotolerantes, e presença de *Staphylococcus* coagulase

1 Acadêmico do curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza, contato: jullya.medeiros@estudante.uffs.edu.br

2 Grupo de Pesquisa: VetAlimentos.

3 Acadêmico do curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza.

4 Doutora em Medicina Veterinária, Universidade Federal da Fronteira Sul, **Orientadora.**

positiva e *Escherichia coli* em queijos clandestinos comercializados no Sudoeste do Paraná.

3 Metodologia

Foram adquiridas 18 amostras de queijos coloniais artesanais sem rótulos de feiras livres e comércios rodoviários do Sudoeste do Paraná. As amostras, refrigeradas e embaladas adequadamente, foram enviadas ao laboratório da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza em até 48 horas.

De cada amostra, 25 g foram retirados de forma heterogênea e multifocal, em partículas de aproximadamente 1 cm, excluindo a superfície, e transferidos para erlenmeyer com 225 mL de solução peptonada 0,1%, constituindo a diluição 10^{-1} . Desta, 1mL foi transferido para um tubo com 9mL da mesma solução constituindo a segunda diluição, este procedimento foi realizado até se obter a diluição 10^{-6} . Depois 1mL de cada diluição foi transferido para placas contendo Ágar para Contagem Padrão em Placas (Biolog®) pela técnica *pour plate*, em duplicata e incubadas a 37°C por 24-48 horas. Contaram-se placas com 25–250 colônias, calculando-se a média aritmética e expressando o resultado em UFC/g.

Para verificar a contagem de Coliformes Totais (CT) e Termotolerantes (CTT) foi realizada a metodologia do Número Mais Provável (NMP) em três diluições (1:1, 1:10 e 1:100) em caldo LST (Kasvi®), incubados a 37° C/48 h. Tubos positivos foram transferidos para caldo Bile Verde Brilhante 2% (Kasvi®) sob as mesmas condições, para avaliação de CT e em caldo EC Broth (Kasvi®) em banho-maria a 45°C com agitação por 48h para pesquisa de CTT. Para o resultado foi utilizada a tabela NMP-1 (Silva, 2017). Resultados positivos de CTT seguiram para isolamento de *E. coli* em ágar Eosina Azul de Metileno (L-EMB) (Kasvi®) a 35 °C/24 h, considerando colônias verdes brilhantes ou pretas como sugestivas.

Para *Staphylococcus aureus*, utilizou-se ágar Sal Manitol (Biolog®) com 0,1mL da diluição 10^{-1} , a distribuição foi realizada com auxílio de haste de vidro e incubada a 37°C/48h, sendo colônias típicas com desenvolvimento de halo amarelo indicativas da bactéria.

4 Resultados e Discussão

A segurança e a qualidade do produto final dependem de todas as etapas da cadeia produtiva, desde a obtenção da matéria-prima até as condições de armazenamento. O controle

rigoroso do crescimento microbiano constitui uma medida essencial para a mitigação de microrganismos deteriorantes e patogênicos, os quais comprometem diretamente a estabilidade e a vida útil do produto (Falih *et al.* 2024).

O resultado das análises microbiológicas pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 - Perfil microbiológico das amostras de queijos analisadas

Amostra	Aeróbios mesófilos (UFC/g)	Coliformes termotolerantes (NMP/g)	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
01	$6,85 \times 10^4$	-	-	Presente
02	$5,45 \times 10^6$	-	-	Presente
03	$3,22 \times 10^7$	240	Presente	Presente
04	$2,28 \times 10^7$	-	-	Presente
05	$> 2,5 \times 10^8$	3,0	Presente	Presente
06	$1,64 \times 10^7$	3,6	Ausente	Presente
07	$6,55 \times 10^4$	$< 3,0$	Ausente	Ausente
08	$3,2 \times 10^6$	9,2	Ausente	Ausente
09	$1,3 \times 10^8$	$< 3,0$	Ausente	Presente
10	$3,1 \times 10^7$	$< 3,0$	Ausente	Ausente
11	$8,5 \times 10^6$	$< 3,0$	Ausente	Presente
12	$2,14 \times 10^7$	> 1100	Ausente	Presente
13	$2,7 \times 10^6$	> 1100	Ausente	Ausente
14	$7,6 \times 10^6$	1100	Ausente	Presente
15	$1,33 \times 10^8$	9,2	Ausente	Ausente
16	$4,45 \times 10^7$	7,4	Ausente	Presente
17	-	$< 3,0$	Ausente	Ausente
18	$2,77 \times 10^8$	> 1100	Ausente	Ausente

Fonte: dados do autor.

As análises que apresentaram valores exponenciais entre 10^7 e 10^8 UFC/g corresponderam a 55,5% (n = 10) das amostras, o que contribui com a diminuição da vida de prateleira dos produtos, visto que quanto maior a concentração de microrganismos, mais rápido a atividade deletéria para com o produto. Além disso, a contagem de bactérias aeróbias mesófilas teve uma variação entre $6,5 \cdot 10^4$ a $2,8 \cdot 10^8$ UFC/g.

Ainda, a presença de cepas de *Staphylococcus aureus* em alimentos representa um potencial risco à saúde pública considerando que se trata do terceiro maior causador de DTAs do mundo, visto que em condições de crescimento favoráveis produzem enterotoxinas nocivas à saúde (Aguiar, *et al.* 2024; Nouri *et al.* 2018).

Onze das 18 cepas isoladas das amostras constaram *S. aureus*, o que demonstra a

ineficiência quanto ao emprego de Boas Práticas de Fabricação (BPF) durante o processo de transformação de leite cru em queijos sem rotulagem.

A contaminação microbiológica pode ocorrer na matéria-prima, bem como, durante o processo de produção, por contaminação cruzada e ação do próprio manipulador (Firmo *et al.*, 2023). Logo, as BPFs devem ser seguidas em todas as etapas da produção, pensando em obter um produto final que resguarde a segurança do consumidor durante todo o seu tempo de prateleira.

Coliformes termotolerantes são microrganismos que também estão associados à qualidade microbiológica dos alimentos, e do mesmo modo estão associadas às BPFs. No entanto, a sua ocorrência pode estar relacionada a diversos fatores, como a qualidade da água utilizada, as condições de higienização dos equipamentos e a presença de matéria orgânica (Firmo *et al.*, 2023; Martin *et al.*, 2016).

Desta forma, a incidência de coliformes pode estar relacionada a uma contaminação ambiental, bem como, fecal. Sendo os termofílicos, aqueles capazes de crescer e fermentar a lactose a 44-45°C, a *Escherichia coli*, portanto, é o único indicador confiável de contaminação por fezes, cujas cepas são capazes de produzir toxinas que geram preocupação para a saúde pública, além de causar defeitos no produto final, como o estufamento precoce (Camargo *et al.*, 2021; Rosário *et al.* 2020).

5 Conclusão

Os resultados apontam para fragilidades na cadeia produtiva de queijos comercializados sem rótulos, podendo estas estarem associadas à obtenção da matéria-prima, à insuficiente aplicação das BPFs ou ao armazenamento inadequado. Essas deficiências elevam o risco à saúde dos consumidores e aumentam a probabilidade de surtos de doenças transmitidas por alimentos, com impactos adversos sobre a saúde pública. Torna-se, portanto, imprescindível adequar esses produtos à legislação sanitária vigente — incluindo rotulagem, controle de qualidade e certificação por órgãos de inspeção oficiais —, a fim de garantir a segurança e a qualidade do produto final.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, R. A. C.; FERREIRA, F. A.; CIEZA, M. Y. R.; SILVA, N. C. C.; MIOTTO, M.; CARVALHO, M. M.; BAZZO, B. R.; BOTELHO, L. A. B.; DIAS, R. S.; LINDNER, J. De D. Staphylococcus aureus isolated from traditional artisanal raw milk cheese from southern Brazil: diversity, virulence, and antimicrobial resistance profile. **Journal of Food Protection**. v. 87. n. 6. 2024.
CAMARGO, A. C.; ARAÚJO, J. P. A. de; FUSIEGER, A.; CARVALHO, A. F. de; NERO, L. A. Qualidade microbiológica e segurança de queijos artesanais brasileiros. **Revista Brasileira de Microbiologia**. v. 52. n. 1.

p. 393–409, 2021.

CISLAGHI, F. P. de C.; BADARO, A. C. L. **Dilemas da produção de queijo colonial artesanal do Sudoeste do Paraná**. *Faz Ciência*, vol. 23, n. 37, p. 108-124. UTFPR, Francisco Beltrão, PR. 2021.

FALIH, M. A.; ALTEMIMI, A. B.; ALKAISY, Q. H.; AWLQADR, F. H.; ABDELMAKSOU, T. G.; AMJADI, S.; HESARINEJAD, M. A. Enhancing safety and quality in the global cheese industry: A review of innovative preservation techniques. *Heliyon*. v. 10. n. 23. 2024.

FIRMO, M. J. N.; MENEZES, L. D. M.; SALES, G. de A.; CARVALHO, A. F. de; COSTA, N. M. E. P. de L. da; LEITE JÚNIOR, B. R. de C; MARTINS, M. L. Diagnosis of the microbiological quality of fiscal artisanal Minas cheese samples. *Food Control*. v. 153. 109887. 2023.

MACHADO, R. L. P.; DUTRA, A. de S.; PINTO, M. S. V. Boas práticas de fabricação (BPF). **Embrapa Agroindústria de Alimentos**, Rio de Janeiro. 2015.

MARTIN, N. H.; TRMČIĆ, A.; HSIEH, T.; BOOR, K. J.; WIEDMANN, M. The evolving role of coliforms as indicators of unhygienic processing conditions in dairy foods. *Frontiers in Microbiology*. v. 7. 2016.

NICOLATO, B. R. **Produção de queijo Minas Frescal no Brasil: uma revisão geral sobre aspectos tecnológicos, legislação, qualidade e inovação**. 2022. 60p. Dissertação (Mestrado - Mestre em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) - Faculdade de Farmácia. Universidade Federal de Juiz de Fora, MG. 2022.

NOURI, A.; AHARI, H.; SHAHBAZZADEH, D. Designing a direct ELISA kit for the detection of *Staphylococcus aureus* enterotoxin A in raw milk samples. *International Journal of Biological Macromolecules*. v. 107. p. 1732–1737. 2018.

OLIVEIRA, L. A. **Fatores que afetam a qualidade do leite**. p. 32. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Instituto Federal Goiano, Rio Verde, GO. 2023.

OLIVEIRA, M. da S. **Qualidade Higiênico-Sanitária e Perigos Microbiológicos dos Queijos Minas Frescal Clandestinos Comercializados no Norte do Tocantins**. Dissertação (Mestrado em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos.) – Universidade Federal do Norte do Tocantins, Araguaína, TO, 2020.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE - OPAS e ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. **Dia Mundial da Segurança dos Alimentos 2021: PANAFTOSA impulsiona a cooperação técnica da segurança dos alimentos para países da região das Américas**. Washington, D. C., 2021.

ROSARIO, A. I. L. dos S.; MUTZ, Y. da S.; CASTRO, V. S; DA SILVA, M. C. A.; CONTE-JUNIOR, C. A.; DA COSTA, M. P. Everybody loves cheese: crosslink between persistence and virulence of Shiga-toxin *Escherichia coli*. *Food Science and Nutrition*. v.61. nº 11. p 1877–1899. 2020.

SILVA, F. T. **Queijos**. EMBRAPA, Tecnologia de Alimentos. 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/tecnologia-de-alimentos/processos/grupos-de-alimentos/lacteos/queijos>>. Acesso em: 01/08/2025.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R.A.R; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos e água (livro eletrônico)**, 5 ed. São Paulo: Blucher, 2017.

Palavras-chave: Doenças Transmitidas por Alimentos; Lácteos; Microbiologia de Alimentos; Saúde Pública.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES 2024-0552

Financiamento

