

ANÁLISE DE CONDIÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE QUEIJO MINAS COMERCIALIZADO SEM SELO DE SERVIÇO DE INSPEÇÃO

ANALYSIS OF THE HYGIENIC AND SANITARY CONDITION OF MINAS CHEESE SOLD WITHOUT THE INSPECTION SERVICE SEAL

Aryanne Soares dos Santos¹ Flávia Aline Andrade Calixto² Fernando Luís Fernandes Mendes²;
Laura Ribeiro Cerqueira de Oliveira³; Thamara Dias Fernandes²

RESUMO

O comércio informal é um fenômeno presente principalmente, nas calçadas do centro das cidades, oferecendo uma variedade de alimentos, como queijos artesanais, frequentemente sem selo de serviço de inspeção e sem a conservação correta. Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de queijos Minas frescal e padrão, produzidos e comercializados informalmente, sem inspeção sanitária, nas regiões do Norte do Espírito Santo e Sudeste de Minas Gerais. Foram analisadas oito amostras de queijo quanto à presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*, utilizando o método do Número Mais Provável (NMP). Os resultados indicaram que quatro das oito amostras apresentaram altas contagens de coliformes totais e termotolerantes, evidenciando uma alta contaminação microbiológica. Uma das amostras mostrou níveis alarmantes de *E. coli*, sugerindo falhas graves nas práticas de higiene e na pasteurização do leite. A variabilidade nos níveis de contaminação entre as amostras reflete as inconsistências nos métodos de produção artesanal, que são exacerbadas pela falta de fiscalização adequada. O estudo conclui que a produção e comercialização de queijos sem inspeção sanitária apresentam riscos significativos à saúde pública, ressaltando a necessidade de maior fiscalização, formalização dos produtores e implementação de Programas de Autocontrole na produção. Esses achados destacam a urgência de intervenções que garantam a segurança dos alimentos e a qualidade dos produtos lácteos comercializados informalmente.

Palavras-chave: Queijos Artesanais. Contaminação Microbiológica. Controle de qualidade.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the microbiological quality of Minas Frescal and standard cheeses, produced and marketed informally, without sanitary inspection, in the regions of Northern Espírito Santo and Southeast of Minas Gerais. Eight cheese samples were analyzed for the presence of total coliforms, thermotolerant coliforms and *Escherichia coli* (*E. coli*), using the Most Likely Number (MPN) method. The results indicated that four of the eight samples presented total and thermotolerant coliform counts higher than the limits established by the current legislation, evidencing a high microbiological contamination. One of the samples showed alarming levels of *E. coli*, suggesting serious flaws in milk hygiene practices and pasteurization. The variability in contamination levels between samples reflects inconsistencies in artisanal production methods, which are exacerbated by the lack of proper enforcement. The study concludes that the production and marketing of cheeses without sanitary inspection present significant risks to public health, highlighting the need for greater inspection, formalization of producers and implementation of good manufacturing practices. These findings highlight the urgency of interventions that ensure food safety and the quality of dairy products marketed informally.

Keywords: Artisanal Cheeses. Microbiological contamination. Good Manufacturing Practices

1 Discente em Medicina Veterinária do UNIFESO – aryanness18@gmail.com

2 Docente do curso de Medicina Veterinária do UNIFESO - flavialinecalixto@unifeso.edu.br; fernandoluismendes@unifeso.edu.br; thamarafernandes@unifeso.edu.br

3 Doutoranda UFF - laurarco98@gmail.com

INTRODUÇÃO

A inspeção sanitária de produtos de origem animal é um procedimento essencial para proteger a saúde pública e garantir a segurança do que população em geral irá consumir. Esse procedimento assegura que os produtos de origem animal sejam produzidos de acordo com padrões higiênicos e legais, prevenindo doenças transmitidas por alimentos. Além disso, combate a clandestinidade, promovendo a legalização e valorização dos produtores locais, o que aumenta a confiança dos consumidores nos produtos disponíveis no mercado e a credibilidade do próprio mercado (1).

O comércio informal, especialmente o de alimentos, é uma das atividades que mais crescem dentro dessa economia paralela. Segundo o IBGE (2), o número de trabalhadores por conta própria em 2023 alcançou 38,8 milhões, com uma parte significativa desses trabalhadores dedicando-se ao comércio de alimentos em feiras, mercados de rua e outros pontos de venda não regulamentados. A venda de produtos alimentícios no comércio informal representa um desafio para a fiscalização sanitária, uma vez que esses alimentos são frequentemente comercializados sem a devida inspeção ou certificação, o que pode comprometer a segurança alimentar.

De acordo com o Anuário do Leite (Embrapa), o consumo de leite no Brasil foi de aproximadamente 170 litros per capita em 2022, o que representa um aumento significativo em relação aos anos anteriores, embora ainda esteja abaixo do consumo médio de países desenvolvidos. O mercado de leite e derivados no Brasil gera um faturamento anual de R\$ 687 bilhões, destacando a importância econômica do setor para o país. Além disso, pesquisa feita por Siqueira (3) relata que o leite UHT e os queijos são os produtos lácteos mais consumidos pela população brasileira, com o queijo Minas Frescal figurando entre os favoritos devido à sua produção artesanal em regiões como Minas Gerais e Espírito Santo, reforçando a relevância do leite e seus derivados não apenas para a economia, mas também para a cultura alimentar brasileira (3, 4). O queijo Minas frescal é um produto fresco, obtido por coagulação do leite pasteurizado ou reconstituído, semidessorado e levemente salgado. O queijo possui uma textura macia e delicada, com alta umidade, e não passa pelo processo de maturação, o que lhe confere um prazo de validade curto. O sabor é suave e levemente ácido, com cor branca e uma superfície lisa, sem casca. Esse tipo de queijo é conhecido por seu teor nutricional, especialmente por ser uma fonte de cálcio e proteína, além de sua versatilidade culinária (5). A produção desses queijos pode ser realizada de forma artesanal ou industrial, com diferenças significativas em termos de qualidade física, química e microbiológica. Os queijos artesanais tendem a apresentar textura mais firme, cor mais escura e menor qualidade microbiológica devido à falta de padronização e cuidados higiênicos durante a produção (3). Em contrapartida, os queijos produzidos em laticínios seguem padrões mais rigorosos de controle de qualidade.

A contaminação por microrganismos é uma preocupação na produção de queijos, especialmente os produzidos artesanalmente. Bactérias mesófilas, psicrotróficas e enterobactérias podem estar presentes, indicando falhas nos processos de higiene e manipulação do leite e do queijo. Essas contaminações podem causar problemas de saúde para os consumidores, o que torna essencial seguir boas práticas de fabricação e pasteurização (6). Elevadas contagens de coliformes totais e termotolerantes sinalizam más condições higiênicas durante o manuseio, transporte ou armazenamento dos derivados lácteos, resultando em intoxicações alimentares se o leite sofrer nova contaminação ou se não for adequadamente processado e armazenado (7).

OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade microbiológica dos queijos, por meio da contagem de coliformes totais, termotolerantes e *Escherichia coli*, em queijos produzidos sem inspeção sanitária e comercializados informalmente na região Norte do Espírito Santo e Sudeste de Minas Gerais.

METODOLOGIA

Durante o mês de outubro de 2023, amostras de queijo minas padrão e queijo minas frescal foram adquiridas de oito produtores e pontos de comercialização diferentes. Três amostras de queijo Minas frescal foram coletadas no município de Mucurici, localizado no Norte do Espírito Santo, enquanto cinco amostras de queijo Minas padrão foram adquiridas nas cidades de Nanuque e Carlos Chagas, na região sudeste de Minas Gerais.

O experimento foi realizado no laboratório de microbiologia do Campus Quinta do Paraíso do Centro Universitário Serra dos Órgãos – UNIFESO e consistiu na avaliação da qualidade microbiológica das amostras por meio da contagem por número mais provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes, além da confirmação bioquímica de *Escherichia coli* em queijos produzidos sem inspeção sanitária e comercializados informalmente. Para preservar a identidade dos produtores, foram utilizados códigos nas amostras. As amostras foram coletadas em diferentes pontos e ambientes. Três queijos foram coletados em uma feira livre e um em um carro (Figura 1) de calçada no município de Nanuque, MG; duas amostras foram coletadas de produtores diferentes no bairro Mayrink, no município de Carlos Chagas, MG; e três amostras foram coletadas diretamente dos produtores no município de Mucurici, ES (Figura 2). Cada amostra pesava entre 250 e 300g. As amostras foram identificadas e transportadas para o laboratório em uma caixa isotérmica contendo gelo reciclável, sendo mantidas a 6°C. A temperatura foi verificada a cada hora durante as 11 horas de viagem até o momento das análises no laboratório de microbiologia. Para preservar a identidade dos produtores, foram utilizados códigos nas amostras. As amostras coletadas em Nanuque, MG, são indicadas pelos códigos “QF”, seguidas por um número que identifica a origem exata da amostra. Por exemplo, “QF1ESP1” refere-se à primeira amostra coletada na feira livre em Nanuque, enquanto “QF2ESP2” e “QF3ESP3” referem-se às amostras subsequentes da mesma localidade. As amostras coletadas no bairro Mayrink, Carlos Chagas, MG, são indicadas pelos códigos “QP”, seguidas também de um número para identificar o produtor, como em “QP1MMGP1” e “QP2MMGP2”. Da mesma forma, as amostras coletadas no município de Mucurici, ES, estão codificadas com “QP3NMGF1”, “QP4NMGF2” e “QP5NMGF3”. Esses códigos servem para proteger a identidade dos produtores e garantir a confidencialidade dos dados durante o estudo. A contagem de coliformes foi realizada pelo método de Número Mais Provável (NMP), dividido em etapas presuntiva e confirmativa, conforme a metodologia do APHA 9: 2005. Para iniciar as diluições, foi realizada a higienização de toda a bancada com álcool 70%. Após a higienização, foram pesados 25 gramas de cada amostra em placas de Petri estéreis. As amostras foram transferidas para um gral e trituradas individualmente para homogeneização, utilizando uma pequena quantidade dos 225 mL de água peptonada (AP). Em seguida, a mistura foi transferida para um Erlenmeyer e homogeneizada novamente, realizando movimentos circulares no sentido horário e anti-horário 20 vezes. Esse processo foi realizado para obter a diluição inicial (10^{-1}). Em seguida, com o auxílio de uma pipeta de 1 mL e utilizando um pipetador automático, foi pipetado 1 mL dessa diluição e transferido para um tubo contendo 9 mL de água peptonada, obtendo a diluição 10^{-2} . Essa diluição foi homogenizada, e 1 mL foi transferido para um outro tubo contendo 9 mL de AP, resultando na diluição 10^{-3} . A prova presuntiva consiste na inoculação de 1 mL de cada diluição (10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3}) em uma série de 3 tubos de cada diluição contendo caldo CLST com tubo de Durham dentro. Esses tubos devem ser incubados em uma estufa bacteriológica, a uma temperatura de 35-37°C, durante 24 horas para obtenção do resultado. Apenas os tubos que apresentarem turvação e gás são considerados positivos. Para a prova confirmativa, os tubos positivos do CLST devem ser replicados nos caldos VB (verde brilhante) e EC (caldo *E. coli*). O caldo VB deve ser incubado em estufa bacteriológica a 35°C por 24 horas, enquanto o caldo EC deve ser incubado em banho-maria a 44,5°C por 24 horas. O resultado é considerado positivo para coliformes totais (VB) ou coliformes termotolerantes (EC) se houver a presença de gás e turbidez. Os tubos de EC que apresentaram resultados positivos no teste confirmativo para coliformes termotolerantes foram colocados em uma caixa isotérmica com gelo reciclado e transportados para a Faculda-

de de Veterinária da UFF para confirmação bioquímica. Lá, cada tubo foi esgotado em plaqueamento seletivo em meio EMB (Eosin Methylene Blue) (Figura 3), e depois foram realizados os seguintes testes bioquímicos: indol, vermelho de metila (VM), e citrato (IMViC). O teste de citrato consiste em inocular uma alçada em caldo citrato de Koser com uma pequena amostra da cultura e incubar a 35°C por 96 horas. Para um resultado positivo, deve-se observar se a cor do meio mudou de verde para azul. No entanto, para *Escherichia coli*, o resultado esperado é negativo, ou seja, a cor do meio permanece verde, indicando que a bactéria não utiliza o citrato como fonte de carbono. No teste de indol, uma alçada da cultura foi inoculada em meio BHI e incubada a 35°C durante 24 horas. Em seguida, foi adicionado reagente de Kovacs na superfície do meio. O resultado positivo é indicado pela formação de um anel vermelho-violeta na superfície; para *Escherichia coli*, o teste de indol deve apresentar um resultado positivo, ou seja, a formação desse anel. Um resultado negativo, em que o anel permanece amarelo, indicaria a ausência de produção de indol. Para os testes de vermelho de metila (VM), uma alçada da UFC do meio seletivo foi inoculada em tubos de Ágar Padrão para Contagem (PCA) e incubada em estufa bacteriológica a 35°C durante 48 horas. Para o teste VM, a cultura foi reinoculada no caldo VM-VP por 48 horas, seguido da adição de 2,5 mL da cultura e cinco gotas do reagente VM. O resultado positivo é indicado imediatamente pela coloração vermelha do meio, enquanto o negativo permanece amarelo. Para a bioquímica da *E. coli* o resultado é positivo para VM e negativo para VP.

Figura 1- Amostras de queijo minas comercializado em carro



Figura 2- Amostras de queijo minas frescal e padrão coletadas e identificadas



Figura 3- Plaqueamento seletivo de tubo positivo para coliformes termotolerantes



RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras de queijo Minas frescal e padrão foram analisadas quanto à presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* (*E. coli*). Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 1. A análise microbiológica das amostras revelou que três das oito amostras apresentaram contagens de coliformes totais e termotolerantes acima de 1100 NMP/g. Uma amostra de queijo Minas frescal apresentou crescimento máximo para coliformes totais e 460 NMP/g para termotolerantes, enquanto outra amostra de queijo padrão

atingiu 1100 NMP/g para coliformes termotolerantes. Três amostras apresentaram contagens baixas, como as amostras QP2MMGP2 e QP4NMGF2, que não mostraram crescimento de coliformes. Esses achados são preocupantes, pois indicam um potencial risco à saúde pública, uma vez que coliformes termotolerantes, especialmente *E. coli*, são patogênicos e indicadores clássicos de contaminação fecal. Mais da metade das amostras apresentou grande crescimento de coliformes, apesar de apenas uma (12,5%) amostra (QP1MMGP1) ter sido positiva em provas bioquímicas para *E. coli*. Estes valores ultrapassam significativamente os limites estabelecidos pela Instrução Normativa IN 161 da Anvisa (8), que define um limite máximo de 10^2 NMP/g para *Escherichia coli* em queijos. Portanto, a amostra QP1MMGP1 está fora do padrão de qualidade microbiológico exigido pela legislação brasileira. No estudo de Matsumoto *et al.* (9), foram encontrados níveis significativos de contaminação por coliformes termotolerantes em 27% das 98 amostras de queijo analisadas, com valores acima dos limites permitidos pela RDC 12, legislação da época. Entre os tipos de queijo avaliados, 50% das amostras apresentaram altas contagens de coliformes termotolerantes ($>10^3$), resultado superior de contaminação, sendo, 66% do queijo Minas frescal e 40% para queijos minas padrão. Porém, com a mudança da legislação para padrão e contagem de *E. coli*, apenas 12,5% das amostras se apresentaram fora do padrão para contaminação por coliformes. Essa contaminação evidencia que as práticas tradicionais de fabricação, quando realizadas em condições higiênicas inadequadas e sem supervisão, podem não ser suficientes para garantir a segurança microbiológica do produto. Além disso, Evangelista-Barreto *et al.* (10) também demonstraram que a contaminação por *E. coli* e estafilococos coagulase positiva em queijos artesanais pode representar um risco à saúde pública. O estudo identificou que 50% das amostras de queijo coalho analisadas em Cruz das Almas, Bahia, estavam contaminadas com *E. coli*, percentual superior ao presente trabalho. Por outro lado, as amostras QP2MMGP2, QP4NMGF2 e QP5NMGP3 apresentaram níveis de coliformes totais e termotolerantes abaixo ou próximos de 3 NMP/g, indicando que foram produzidas sob condições mais controladas, com uma maior observância das boas práticas de fabricação. Esses resultados podem estar associados a uma melhor conscientização dos produtores sobre a importância da higiene durante a produção, a utilização de equipamentos mais adequados e a implementação de processos de controle rigorosos.

Tabela 1: Resultados da contagem por número mais provável de coliformes totais, termotolerantes e *E. coli* das amostras com padrão da legislação brasileira para o produto

Amostras/	Análises (NMP/g)			
	Coliformes totais	Coliformes termotolerantes	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i> IN 161 (Anvisa, 2022) *
QF1ESP1	>1100	>1100	-	
QF2ESP2	>1100	>1100	-	10^2
QF3ESP3	>1100	460	-	
QP1MMGP1	>1100	>1100	>1100	
QP2MMGP2	<3	<3	-	
QP3NMGF1	93	1100	-	10
QP4NMGF2	<3	<3	-	
QP5NMGP3	3,6	3	-	

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo revelam que a produção e comercialização de queijos Minas frescal e padrão sem a devida inspeção sanitária podem representar sérios riscos à saúde pública. A alta contagem de coliformes totais, termotolerantes e a presença de *E. coli* em algumas amostras indicam que as condições higiênic-sanitárias adotadas por produtores informais não são adequadas para garantir a segurança microbiológica dos queijos. A ausência de fiscalização nesses processos facilita a contaminação, expondo os consumidores a patógenos que podem causar doenças transmitidas por alimentos. A contaminação observada nas amostras confirma a necessidade de implementação de boas práticas de fabricação (BPF) e de um controle mais rigoroso durante todas as etapas de produção e comercialização desses produtos. A informalidade do comércio de queijos, aliada à falta de infraestrutura adequada e de treinamento dos produtores, são fatores críticos que contribuem para o elevado índice de contaminação microbiológica. É essencial que políticas públicas sejam direcionadas à capacitação dos produtores artesanais e ao fortalecimento da fiscalização para minimizar esses riscos.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro Universitário Serra dos Órgãos – Unifeso por ter oferecido durante os anos de graduação um estudo de qualidade.

REFERÊNCIAS

1. Pretto MP. Fala Porto Alegre 156 atendimento ao cidadão: análise das denúncias de alimentos comercializados e/ou consumidos, no período de 1º de janeiro de 2013 a 31 de dezembro de 2014. Local, 2016. 40 f. Trabalho de conclusão de curso [Bacharelado em Saúde Coletiva] - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
2. IBGE: aumenta emprego formal e informal, mas cai rendimento médio. Agência Brasil 2023 [acesso 21 nov. 2024] Disponível em: <https://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilio_continua/Trimestral/Fasciculos_Indicadores_IBGE/2023/pnadc_202301_trimestre_caderno.pdf>.
3. SIQUEIRA, KB. Consumo de lácteos na pandemia. Principais mudanças no comportamento do consumidor brasileiro de leite e derivados durante a pandemia de Covid-19. Circular Técnica Juiz de Fora - MG. 2021. 126
4. EMBRAPA. Anuário Leite. Edição Digital. 2022 [acesso 21 nov. 2024] Disponível em: <[file:///C:/Users/conta/Downloads/Anuario-Leite-2023%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/conta/Downloads/Anuario-Leite-2023%20(1).pdf)> Rod. Nelson Rentero, Km237, São Carlos/ SP – Brasil.
5. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 66, de 21 de julho de 2020. Dispõe sobre a identidade e os requisitos de qualidade que deve apresentar o produto denominado queijo minas padrão. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 jul. 2020. [acesso 21 nov. 2024] Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/instrucao-normativa-n-66-de-21-de-julho-de-2020-268265894>>.
6. Luz PA, Silva G, Zanetti LH, Vieira NC, Andrighetto C. Qualidade física, química e microbiológica do queijo Minas Frescal produzido artesanalmente e por diferentes laticínios da região de Presidente Prudente. Caderno de Ciências Agrárias. 2022; 14: 1-8.
7. Flores A M P, De Melo C B. Principais bactérias causadoras de doenças de origem alimentar. Brazilian Journal of Veterinary Medicine. 2015; 37 (1): 65-72.

8. ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) INSTRUÇÃO NORMATIVA 161, DE 1º DE JULHO DE 2022. Brasília Anvisa, 2022. [acesso 21 abr. 2024] Disponível em: https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/IN_161_2022_.pdf/b08d70cb-add6-47e3-a5d3-fa317c2d54b2
9. Matsumoto AY, Ferraz, RRN, Laino M, Sena, A. Contaminação por coliformes fecais em queijos prontos para o consumo. Saúde em Foco, 2016; (8): 12-20.
10. Evangelista-Barreto, N S, da França Santos GC., dos Santos Souza J, de Sousa Bernardes F, Silva I. P. Queijos artesanais como veículo de contaminação de *Escherichia coli* e estafilococos coagulase positiva resistentes a antimicrobianos. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal. 2016; 10 (1): 55-67.