



Área: Ciência de Alimentos

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS MINAS FRESCAL PROVENIENTES DE FEIRAS LIVRES DE LAVRAS-MG

Anderson Henrique Venâncio* **Bruna Azevedo Balduino**, **Francielly Corrêa Albergaria'**
Mônica Aparecida da Silva, **Isabela Sampaio Ribeiro**, **Diana Carla Fernandes Oliveira**,
Roberta Hilsdorf Piccoli

Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG

**E-mail: anderson123dfgh21@gmail.com*

RESUMO – O queijo Minas frescal é um alimento altamente perecível estando sujeito a deterioração microbiana e que pode oferecer riscos ao consumidor quando contaminado por microrganismos patogênicos durante suas etapas de produção e armazenamento. Assim, métodos de boas práticas de higiene podem auxiliar o produtor artesanal de queijos a eliminar ou reduzir a carga microbiana. Os microrganismos podem se desenvolver nos queijos e serem responsáveis por alterar o odor e sabor e oferecer riscos à saúde humana. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo estudar a qualidade microbiológica durante a vida útil de uma marca de queijo Minas frescal adquirido em feira livre na região de Lavras- Minas Gerais. Foram coletadas três unidades de queijo do mesmo lote que foram encaminhadas imediatamente ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos, onde procedeu-se as análises microbiológicas. As amostras foram avaliadas nos tempos 0, 48 e 72 horas de fabricação de acordo com o prazo de validade de 7 dias, contidos no rótulo. Os resultados demonstraram que a marca do queijo Minas frescal comercializado encontrava-se em condições higiênicas sanitárias insatisfatória. As análises realizadas no queijo imediatamente após sua chegada ao laboratório apresentaram (tempo 0) $1,9 \times 10^5$ UFC.g⁻¹ de aeróbios mesófilos; 1×10^5 UFC.g⁻¹ de microrganismos psicotróficos e $1,1 \times 10^6$ NMP/g de coliformes termotolerantes indicando que os queijos não foram produzidos em condições adequadas. Ressalta-se que deve existir fiscalização dos queijos Minas frescal e que métodos de boas práticas de produção devem ser usados para manter o controle de qualidade.

Palavras-chave: Segurança alimentar; Queijos; Microrganismos indicadores; Qualidade.

1 INTRODUÇÃO

O leite é um componente essencial a nutrição, crescimento, desenvolvimento orgânico e funcional de mamíferos por ser rico em gorduras, vitaminas e minerais. Sendo amplamente consumido, não apenas na forma fluida, mas principalmente pela ingestão de derivados como o queijo (SALEH et al., 2019).

Dentre os derivados, o queijo Minas frescal possui grande importância, sendo parte integrante dos hábitos e da cultura nacional, estando entre os mais consumidos no Brasil, seja feito de forma industrial ou artesanal, por ser de baixo custo e ter uma fabricação simples, atinge todos os tipos de classes sociais (RODRIGUES et al, 2012; CARMARGO et al., 2020).

Segundo o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, o queijo Minas frescal é definido como um produto de massa crua, coalhada, dessorada, não prensada e não maturada (BRASIL, 2017). O queijo Minas frescal se caracteriza por ter elevado teor de umidade (em torno de 55% a 60% de água), com média de 16% a 18% de gordura, sendo boa fonte de gordura láctea (LIMA; CARDOSO, 2019).

Devido à sua composição, o queijo Minas Frescal é ótimo meio de crescimento de microrganismos, principalmente de bactérias. Além disso, quando associados a fatores intrínsecos (pH, nutrientes, atividade de água) e extrínsecos (umidade relativa e temperatura ambiente), as matrizes alimentícias se tornam ainda mais vulneráveis à ação de microrganismos, pois além do crescimento da microbiota própria pode ocorrer também o crescimento da microbiota contaminante. Associado à manipulação e comercialização inadequadas, a vida útil desses produtos pode ser reduzida (BORTOLI, 2018; SALEH et al., 2019).

Aliado a isso, devido à alta umidade e por não haver a etapa de prensagem na produção desse queijo, é comum a presença de soro na embalagem do queijo Minas frescal. Esse pode favorecer o crescimento de bactérias, causando aparecimento de odor desagradável e aparência pouco atraente do produto final (PINTO, et al., 2011).

O grupo dos coliformes são os principais agentes responsáveis pela contaminação dos queijos, podendo causar fermentações incomuns e estufamento do produto, fermentam lactose com produção de gás em 24/48h a 35°C para coliformes totais e a 45°C para coliformes termotolerantes, sendo os bioindicadores mais utilizados para verificar as condições higiênicas sanitárias de produção (BRANT, et al, 2007). A presença desse grupo de microrganismos em alimentos que passam por algum tipo de processamento indica contaminação ligada ao manuseio do produto de forma



incorreta, o que poderia ser evitado com a pasteurização do leite cru e empregando-se as boas práticas de fabricação (LOGUERCIO; ALEIXO, 2001). *Escherichia coli* é o principal representante do grupo dos coliformes termotolerantes, apesar de ser uma bactéria comensal do intestino de animais de sangue quente, existem patótipos que apresentam elevada ação toxigênica e infecciosa, estando associadas a doenças intestinais (as enterites) (FLORES; MELO, 2015).

Além desse grupo, os mesófilos são importantes deterioradores para se avaliar em queijos frescos, considerando que esse tipo de produto é habitualmente comercializado em feiras livres, por ambulantes, bares e mercearias, pode ocorrer a variação de temperatura de armazenamento e propiciar o desenvolvimento dessas bactérias. Além do mais, as psicotróficas também fornecem a carga microbiana da matéria prima. Durante o armazenamento do leite as bactérias deste grupo são capazes de produzirem enzimas extracelulares termo resistentes, ou seja, capazes de resistirem a altas temperaturas, como proteases e lipases, que diminuem a qualidade e rendimento dos produtos lácteos (TEIDER JUNIOR, 2018).

Diante deste contexto, objetivou-se verificar a qualidade microbiológica de queijos Minas frescal provenientes de feiras livres da região de Lavras-MG, por meio da contagem total de aeróbios mesófilos, psicotróficas e de coliformes a 35°C e a 45°C.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local de condução das análises

As análises microbiológicas foram conduzidas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos, do Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais.

2.2 Coleta de amostras e acondicionamento

Três amostras de queijo Minas frescal do mesmo lote, comercializados em feiras livres na região de Lavras-MG, foram coletados de forma asséptica e acondicionados em caixa isotérmica com gelo e transportadas imediatamente para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos do DCA/UFLA, onde procedeu-se as análises microbiológicas. Ao chegarem ao laboratório, uma amostra (uma unidade de queijo) foi coletada aleatoriamente para o início das análises. As outras duas amostras foram armazenadas em geladeira (7°C) por 48 e 72h para a realização posterior das análises.

2.3 Análises microbiológicas

As embalagens dos queijos Minas frescal e as bancadas foram higienizadas com uma solução de álcool 70% (m/v). Uma espátula esterilizada foi utilizada para a coleta das unidades analíticas de 25g de cada queijo. Essas foram homogeneizadas em 225 mL de Caldo Citrato de Sódio (5% m/v), em homogeneizador tipo Stomacher (Seward Stomacher 400 Lab) a 490 golpes/min por 2 minutos. Alíquotas de 1 mL de cada amostra foram transferidas para tubos contendo 9 mL de água peptonada (0,1% m/v). A contagem total de aeróbios mesófilos, psicotróficos e de coliformes a 35°C e a 45°C foram realizadas de acordo com a metodologia proposta por Silva et al. (2017). Todas as análises foram realizadas em triplicata e em três repetições. As análises foram realizadas após 0, 48 e 72h de fabricação.

A contagem de microrganismos mesófilos foi feita pelo método do plaqueamento em profundidade, pela inoculação de alíquotas de 1 mL das diluições adequadas em placas de petri estéreis, e vertido Ágar Tripton de Soja (TSA). Posteriormente as placas foram incubadas a 37°C por 24 horas. Os resultados foram expressos em unidades formadoras de colônia por grama (UFC.g⁻¹).

Os microrganismos aeróbios psicotróficas foram avaliados empregando-se a técnica de plaqueamento em superfície. Alíquotas de 0,1 mL das diluições adequadas foram transferidas para placas contendo TSA e incubadas a 7°C por 7 a 10 dias. Os resultados foram expressos em unidades formadoras de colônia por grama (UFC.g⁻¹).

A quantificação de coliformes totais e termotolerantes foi realizada pela técnica do número mais provável (NMP), em séries de três tubos. O teste presuntivo foi feito pela inoculação de alíquotas de 1 mL das diluições adequadas em séries de três tubos contendo Lauril Sulfato Triptose (LST) com incubação a 37°C por 24/48 horas. Após incubação, alíquotas dos tubos positivos (aqueles que apresentaram turbidez e formação de gás) foram transferidas para tubos contendo caldo VB (Caldo Lactose Verde Brilhante Bile) e incubados a 35°C por 24/48 horas. Concomitantemente, alíquotas dos tubos positivos de LST foram transferidas para tubos contendo caldo *Escherichia coli* (EC) e incubados a 45°C por 24 horas. A expressão dos resultados foi realizada pela leitura da tabela do número mais provável por grama (NMP.g⁻¹).



3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A contagem média de aeróbios mesófilos, psicrotróficas e coliformes a 35°C e a 45°C dos três queijos (tempos 0, 48 e 72h) Minas frescal adquiridos em feira livre da cidade de Lavras-MG, estão demonstradas na Tabela 1.

TABELA 1. Contagem média de aeróbios mesófilos, psicrotróficas e coliformes a 35°C e a 45°C em três amostras de queijos Minas frescal do mesmo lote adquiridos em feira livre nos tempos 0, 48 e 72 horas.

Microrganismos	Tempo de fabricação (h)		
	0	48	72
Aeróbios mesófilos (UFC.g ⁻¹)	1,97 x 10 ⁵	1,6 x 10 ⁶	1,7 x 10 ²
Aeróbios psicrotróficas (UFC.g ⁻¹)	1,16 x 10 ⁵	2,5 x 10 ⁶	2,3 x 10 ⁷
Coliformes a 35°C (NMP.g ⁻¹)	1,1 x 10 ²	1,1 x 10 ²	1,1 x 10 ³
Coliformes a 45°C (NMP.g ⁻¹)	1,1 x 10 ²	1,1 x 10 ²	1,1 x 10 ³

Fonte: Dos autores (2021).

Pode-se observar que houve elevada população dos microrganismos indicadores de qualidade nos queijos. Resultados similares foram encontrados por outros autores avaliando a presença destes microrganismos em queijos Minas frescal. Sangaletti (2009), avaliando a vida útil do queijo Minas frescal encontrou em seus resultados que durante a vida útil de 1, 10, 20 e 30 dias, sobre refrigeração a 4°C que a contagem se manteve com aumento gradativo de bactérias mesófilas com crescimento apresentando média 7, 72 logs UFC.g⁻¹ no primeiro dia de análise e no final dos 30 dias de armazenamento. Avaliou também em seu trabalho microrganismos psicrotróficos e percebeu um aumento de 8,50 log UFC.g⁻¹ no intervalo entre o primeiro dia e último dia de armazenamento. Ressaltou ainda que o aumento destes microrganismos se deve a temperatura de refrigeração, em razão de sua multiplicação ocorrer entre 2°C a 7°C. Estas bactérias psicrotróficas quando presentes no leite cru desenvolvem proteases e lipases que diminuem o rendimento e afetam a qualidade do queijo Minas frescal.

O leite utilizado na fabricação do queijo artesanal Minas frescal e outros derivados lácteos, pode ser contaminado por microrganismos e quando não tratados termicamente podem representar perigo a saúde do consumidor. O uso de boas práticas de produção durante a fabricação como a higiene das mãos, dos equipamentos e utensílios são importantes, por eles servirem de veículos de contaminação, afetando a qualidade e podendo causar riscos à saúde humana.

Resultados similares aos encontrados nesse trabalho também foram obtidos em outros estudos. OLIVEIRA et al (2017) estudando a qualidade microbiológica do queijo tipo muçarela e Minas frescal encontraram que 55,6% das amostras de queijo Minas frescal estavam em desacordo com os padrões estabelecidos pela legislação para coliformes totais e 27,8% para termotolerantes. Os autores ressaltaram que as indústrias devem realizar o monitoramento microbiológico durante as várias etapas de produção para que não ocorra a contaminação dos queijos por enterobactérias. ALMEIDA FILHO (2002), estudando a ocorrência de coliformes em amostras de queijo Minas frescal em Poços de Caldas MG, observou valores muito acima daqueles preconizados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). RODRIGUES (2012), avaliando 60 amostras de queijo Minas frescal e 60 amostras de muçarela, observou que ambos os produtos apresentavam contagem elevada de coliformes, sendo que para o queijo Minas frescal os resultados foram incontáveis.

A busca de um produto de qualidade pelo consumidor é cada vez mais explorada. O consumo de queijos apresenta um amplo crescimento, entretanto, deve haver fiscalização da sua produção e comercialização, preservando sua qualidade nutricional e sanitária.

4 CONCLUSÃO

Os resultados das análise microbiológica demonstram que o queijo Minas frescal não estava dentro dos padrões legais, apresentando-se em condição higiênica sanitária insatisfatória. Mostram também que deve ter cuidado quanto a higienização de equipamento e utensílios utilizados para fabricação, para que não haja contaminação e ofereça riscos ao consumidor. Ressalta-se se que as boas práticas de produção devem ser utilizadas, e que maiores fiscalizações devem existir pelos órgãos de fiscalização.



5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a UFLA, CAPES, CNPq e FAPEMIG.

6 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA FILHO; NADER FILHO. Ocorrência de coliformes fecais e *Escherichia coli* em queijo tipo Minas Frescal de produção artesanal, comercializado em Poços de Caldas, MG. **Hig. Aliment.**, p. 71-73, 2002.
- BORTOLI et al. Avaliação microbiológica da água em propriedades rurais produtoras de leite localizadas no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.12, n.1, p. 39 –53. 2018.
- BRANT; FONSECA. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo-de-minas artesanal do Serro-MG. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 59, n. 6, p. 1570-1574, 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Aprovado pelo decreto nº 30691 de 29/03/52, alterado pelo decreto nº 9069 de 31/05/17. Diário Oficial da União de 01/06/2017, seção 1, p. 1. Brasília, 2017.
- CARMARGO; PAIVA et al. Qualidade microbiológica do queijo Minas “frescal” comercializados na cidade de Fernandópolis – SP. **Braz. J. Hea. Rev.**, Curitiba, v. 3, n. 4, p. 10370-10382. 2020.
- FLORES, A. M.P. C.; MELO, C. B. Principais bactérias causadoras de doenças de origem alimentar. **Rev. Bras. Med. Vet.**, 37(1): 65-72, jan/mar. 2015.
- LIMA, A. A.; CARDOSO, A. J. V. S. Qualidade microbiológica de queijo Minas frescal, artesanal, comercializados em feiras livres do Distrito Federal. **Braz. J. de Develop.**, Curitiba, v. 5, n. 9, p. 13673-13688. 2019.
- LOGUERCIO; ALEIXO. Microbiologia de queijo Minas frescal produzido artesanalmente. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 6, p. 1063-1067, 2001.
- NEUSEIY. **Manual de métodos de análise de alimentos e água**. 5 ed. 545 pag.
- OLIVEIRA et al. Condições higiênicas-sanitárias da produção de queijos tipo mussarela e Minas frescal comercializados no norte do Paraná. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 72, n. 1, p. 40-47, 2017.
- OLIVEIRA. Avaliação da qualidade microbiológica de queijos tipo Minas frescal de fabricação artesanal e informal comercializados no Distrito Federal. 2017.
- PEREIRA et al. Enumeração de coliformes fecais e presença de *Salmonella* sp. em queijo Minas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 51, n. 5, p. 427-431, 1999.
- PINTO; SOUZA; SALING; MOURA. Qualidade microbiológica de queijo Minas frescal comercializado no município de Santa Helena, PR, Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 78, n. 2, p. 191-198, abr./jun., 2011.
- QUINTANA; CARNEIRO. Avaliação das condições higiênicas-sanitárias do queijo Minas frescal e mussarela produzido na cidade de Morrinhos GO. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 8, n. 3, 2007.
- RODRIGUES et al. Levantamento das características físico-químicas e microbiológicas de queijo Minas frescal e mussarela produzidos no entorno de Goiânia-GO [http://dx. doi. org/10.5892/ruvrv](http://dx.doi.org/10.5892/ruvrv). 2011.93. 3034. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 9, n. 3, p. 30-34, 2012.
- SALEH, M. M., et al. Avaliação microbiológica de queijo Minas Frescal comercializado no município de Duque de Caxias/RJ. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.13, n.1, p. 78. 2019.
- SANGALETTI, N. et al. Estudo da vida útil de queijo Minas. **Food Science and Technology**, v. 29, n. 2, p. 262- 269, 2009
- SILVA, L. F. B.; BORTOLUCI, F.; VIVAN, A. C. P. Análise microbiológica de queijos tipo Minas frescal oriundos de diferentes formas de produção. **Salusvita, Bauru**, v. 38, n. 2, p. 329-343, 2019.
- TEIDER JÚNIOR et al. *Pseudomonas* spp. and other psychrotrophic microorganisms in formal and informal Brazilian Minas Frescal cheese: Proteolytic, lipolytic and AprX production potential. **Journal of Dairy Science**. v. 101, n. 3, p. 1- 30. 2018.
- VISOTTO et al. Queijo Minas Frescal: perfil higiênico-sanitário e avaliação da rotulagem. **Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)**, v. 70, n. 1, p. 8-15, 2011.