

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA EM AMOSTRAS DE QUEIJO MINAS FRESCAL COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE SETE LAGOAS - MG

Lucas Gonçalves Batista¹
Renata França Cassimiro Belo²

Resumo: O queijo é um produto consumido por todo o território brasileiro e, por ter baixo grau de dificuldade na fabricação, surgem produtores artesanais que nem sempre produzem seus queijos seguindo os manuais de Boas Práticas de Fabricação. Por este motivo, o produto pode ter diversos problemas microbiológicos e físico-químicos, colocando em risco a segurança e a qualidade do produto. O objetivo deste estudo foi realizar avaliação microbiológica e físico-química em amostras de queijo tipo Minas Frescal, comercializados na cidade de Sete Lagoas – MG. Cinco amostras de queijo foram analisadas quanto ao pH, acidez titulável, contagem padrão em placa e contagem de bolores e leveduras. Três amostras excederam o valor de contagem de Unidades Formadoras de Colônia (UFC) nas placas. A análise de pH não demonstrou grandes variações nos resultados, diferente da acidez titulável, que apresentou valores muito abaixo dos encontrados na literatura. Além disto, foi constatado que alguns dos queijos do tipo Minas Frescal produzidos na cidade de Sete Lagoas não apresentam segurança ao consumidor, no que diz respeito à conservação do produto e à qualidade microbiológica. Isto se deve, principalmente, à não adoção das Boas Práticas de Fabricação pelos produtores.

Palavras-chave: Queijo Minas Frescal; Controle de qualidade microbiológica; Parâmetros físico-químicos.

Abstract: Abstract: Cheese is a product consumed throughout the Brazilian territory and, due to its low level of difficulty in manufacturing, artisanal producers emerge that do not always produce their cheeses following the Good Manufacturing Practices manuals. For this reason, the product can have several microbiological and physicochemical problems, putting the safety and quality of the product at risk. The objective of this study was to carry out microbiological and physicochemical evaluation in samples of Minas Frescal cheese, commercialized in the city of Sete Lagoas - MG. Five cheese samples were analyzed for pH, titratable acidity, standard plate count and mold and yeast count. Three samples exceeded the Colony Forming Units (CFU) count value on the plates. The pH analysis did not show great variations in the results, unlike the titratable acidity, which presented values much lower than those found in the literature. Furthermore, it was found that some of the Minas Frescal cheeses produced in the city of Sete Lagoas are not safe for the consumer, with regard to product conservation and microbiological quality. This is mainly due to the non-adoption of Good Manufacturing Practices by producers.

Keywords: Minas Frescal cheese; Microbiological quality control; Physicochemical parameters.

¹ Graduando do curso Farmácia, da Faculdade Ciências da Vida, Sete Lagoas - MG.
lgoncalvesbatista@hotmail.com

² Doutora em Ciências dos Alimentos; Professora do curso Farmácia, da Faculdade Ciências da Vida.
renatafcb1@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O consumo de queijo no país teve um aumento significativo nos últimos anos. Segundo Campos (2019), no ano de 2017 o Brasil teve uma média de consumo de 5,5 kg de queijo por habitante, destacando o estado de Minas Gerais como maior produtor do laticínio (CAMPOS, 2019).

Dentre os variados tipos de queijos, o queijo tipo Minas Frescal é um dos mais consumidos em todo o território nacional, representando 11,4% do valor de vendas de queijos no Brasil no ano de 2016 (SILVA *et al.*, 2019). Este tipo de queijo é um produto tradicional no estado de Minas Gerais, produzido e comercializado desde o século XVII (BARBOSA *et al.*, 2019).

Por ser um produto de baixo grau de dificuldade de fabricação e bom potencial de retorno financeiro para produtores, uma grande porcentagem da fabricação deste queijo vem de produtores artesanais, que, por muitas das vezes, não possuem instalações e equipamentos que garantam a qualidade e segurança do produto para os consumidores que não aderem às Boas Práticas de Fabricação (BARBOSA *et al.*, 2019).

Diante dos fatos apresentados, este trabalho busca responder ao seguinte problema: Qual o grau de contaminação de queijos tipo Minas Frescal comercializados por vendedores autônomos e supermercados na cidade de Sete Lagoas - MG? Partindo da hipótese de que os queijos tipo Minas Frescal comercializados na cidade de Sete Lagoas não apresentem conformidade com os padrões sanitários estabelecidos pela legislação vigente, causando riscos à saúde do consumidor, o objetivo geral deste trabalho é avaliar a qualidade dos queijos tipo Minas Frescal comercializados na cidade de Sete Lagoas - MG; e como objetivos específicos: (i) realizar a análise microbiológica em busca dos microorganismos indicados pela Resolução nº 12, de 12 de janeiro de 2001; (ii) realizar a análise de pH e acidez titulável.

Este estudo justifica-se pela carência da fiscalização higiênico-sanitária em estabelecimentos de produção informais de queijo tipo Minas Frescal na cidade de Sete Lagoas - MG. Estudos realizados em diversas regiões do país apresentaram resultados onde os queijos analisados não se encontravam dentro dos padrões higiênico-sanitários previstos, podendo colocar em risco a saúde dos consumidores. Portanto, a realização deste estudo na cidade de Sete Lagoas - MG busca a conscientização de produtores para

que apliquem as Boas Práticas de Fabricação, a fim de evitar riscos de contaminação e degradação do queijo, garantindo a segurança do produto para o consumo.

Buscando atingir os objetivos do projeto, é proposto uma pesquisa de natureza descritiva-explicativa, através de uma abordagem quantitativa por meio de uma análise microbiológica e físico-química de amostras de queijo tipo Minas Frescal comercializados na cidade de Sete Lagoas - MG.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Queijo Minas Frescal

O consumo de leite e seus derivados vem aumentando significativamente, devido ao alto valor nutritivo e a grande variedade de produtos que podem ser produzidos a partir da matéria-prima (GARCIA *et al.*, 2017).

Dentre os diversos produtos produzidos através do leite, um dos mais consumidos é o queijo, produzido em todo o território brasileiro, com variadas formas de preparo. Segundo a Associação das Indústrias de Queijo (ABIQ), os queijos podem ser classificados de acordo com o tratamento da massa, características da cura, do teor de umidade e gordura. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), há uma estimativa de que haja um aumento significativo na produção do queijo até o ano de 2026, podendo chegar até a 20,5% de crescimento (BARBOSA *et al.*, 2019).

Segundo o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), o queijo tipo Minas Frescal é classificado como queijo de muito alta umidade, semi-gordo, de massa não cozida, sem cura e sem maturação (BRASIL, 2004). É consumido em todo o Brasil, principalmente, na região sul e sudeste. Devido ao baixo grau de dificuldade na fabricação, queijeiros e artesãos iniciam a produção autônoma e, nem sempre, nas condições adequadas para fabricar o produto final garantindo a qualidade e segurança ao consumidos (BARBOSA *et al.*, 2019).

A primeira etapa do processo de fabricação do Queijo Minas Frescal é a pasteurização do leite, que é uma medida sanitária que visa a redução de agentes patogênicos no leite e seus derivados, onde a matéria-prima é submetida a um

aquecimento, seguido do resfriamento. Após a pasteurização, inicia-se a obtenção da coalhada, através da coagulação do leite, podendo ser realizada por adição de fermento ou ácido láctico. Além destes dois processos, a fabricação do queijo Minas Frescal passa também pela agitação, salga, moldagem, finalizando a produção sendo embalado e armazenado para a venda ou consumo (SILVA *et al.*, 2019) (BRASIL, 2018).

2.2. Aspectos Físico-Químicos

Não há, até o presente momento, regulamentos que determinem índices de pH e acidez em queijos, no entanto, são dois parâmetros que devem ser avaliados em razão de serem indicadores do estado de degradação do produto. Trabalhos realizados por Barbosa e colaboradores (2019) apresentam análises com amostras de queijo Minas Frescal vendidos em feiras livres, com índice de pH médio de 5,54 e percentual médio de acidez de 0,19% (BARBOSA *et al.*, 2019).

Outros estudos realizados por Dias e colaboradores (2016), apontam índice médio de pH de 6,003 e percentual médio de acidez de 0,332% em amostras colhidas de queijos industrializados e artesanais. Ademais, no estudo é afirmado que pode ocorrer variação no pH das amostras de acordo com o período e temperatura do armazenamento (DIAS *et al.*, 2016).

2.3. Padrões microbiológicos

Por se tratar de um produto classificado como muito alta umidade, o Queijo Minas Frescal tem alto potencial para contaminação por agentes microbiológicos. O alto teor de umidade facilita a proliferação de microorganismos patogênicos, colocando em risco a saúde do consumidor (DIAS *et al.*; 2016).

Além do risco da contaminação do queijo devido a má qualidade nas instalações e instrumentos utilizados por produtores artesanais, existem diversos riscos que também podem colocar em risco o consumidor, como resíduos de antibióticos no leite devido ao tratamento de vacas com antimicrobianos sem acompanhamento do médico veterinário;

problemas de fermentação indesejável, como estufamento precoce ou tardio, que pode gerar contaminação exacerbada por coliformes, ou até por bactérias do gênero *Clostridium* spp (SOBRAL *et al.*, 2017).

Vale destacar o risco causado pela possível falta de capacitação e treinamento de manipuladores de alimentos, má higienização das mãos e a ausência de Procedimentos Operacionais Padrão (POPs). Tais fatores, juntamente com a falta de saneamento básico, má qualidade de água, corroboram com o aumento das Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) (TAPPES *et al.*, 2019).

Diante das etapas na produção do queijo e levando em consideração a necessidade de estabelecer padrões sanitários para garantir ao consumidor um produto seguro, a Resolução nº 12, de 12 de janeiro de 2001 estabeleceu os limites aceitáveis para padrões microbiológicos em alimentos. No caso dos queijos de muito alta umidade, incluindo o queijo Minas Frescal, há tolerância máxima microbiológica para bactérias do gênero *Salmonella* spp., *Staphylococcus coagulase* positiva, *Listeria monocytogenes* e coliformes a 45°C (SILVA *et al.*, 2019).

As bactérias do gênero *Salmonella* spp é uma das principais zoonoses causadoras de infecções gastrointestinais no ser humano, tendo como principal fonte de contaminação os alimentos de origem animal. O uso indiscriminado de antibióticos, tanto em humanos quanto em animais, fez com que este gênero de micro organismos desenvolvesse uma resistência aos medicamentos de primeira opção contra salmonelose, como Ceftriaxona e Ciprofloxacino (QUESADA *et al.*, 2016).

Um dos principais motivos do uso de antibióticos em vacas é na profilaxia da mastite bovina, que é uma inflamação das glândulas mamárias causada por agentes infecciosos como o *Staphylococcus coagulase* positiva (KUROSAWA *et al.*, 2020). O leite oriundo da vaca com mastite bovina, pode ter os nutrientes e componentes em concentrações diminuídas, interferindo na ação das bactérias lácticas, ocasionando maiores perdas de caseína e provocando maior umidade no produto final (facilitando a proliferação de microorganismos patogênicos) (SOBRAL *et al.*, 2017).

Além dos agentes causadores de gastroenterite, a Resolução nº 12, de 12 de janeiro de 2001 também estabelece limites em alimentos para *Listeria monocytogenes*, que pode causar doenças mais graves, como meningite e encefalite. Esta bactéria pode ser adquirida através do consumo de alimentos crus de origem animal, no caso dos queijos,

através da fabricação com o leite não pasteurizado ou em ambientes mal higienizados (MAGDA *et al.*, 2017).

A presença de coliformes também é um indicador da contaminação do produto, podendo este ser adquirido em quase todas as etapas do processo de fabricação do queijo. Concentrações de coliformes acima dos limites estabelecidos pela legislação apontam para más condições higiênico-sanitárias e podem ocasionar intoxicações alimentares no consumidor (SILVA *et al.*, 2019).

Tendo em vista a necessidade em abrandar os impactos causados por agentes contaminantes em alimentos, garantindo as condições higiênico-sanitárias ideais, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), determinou a adoção das Boas Práticas de Fabricação (BPF) para produtores e industrializadores de alimentos (BRASIL, 1997).

3. METODOLOGIA

Este estudo consiste em uma pesquisa com procedimento experimental, de natureza descritiva-explicativa, do tipo quantitativa, onde será realizada avaliação de qualidade de amostras do queijo tipo Minas Frescal comercializados no município de Sete Lagoas - MG através de análise microbiológica, bem como a análise físico-química.

Os procedimentos físico-químicos foram realizados no Laboratório Integrado 4 e os procedimentos microbiológicos no Laboratório Integrado 5, ambos da Faculdade Ciências da Vida, na cidade de Sete Lagoas – MG no período compreendido entre 3 e 12 de maio de 2021.

3.1. Amostragem

Foram utilizadas neste estudo 5 amostras de queijo tipo Minas Frescal, escolhidas a esmo, em diversas regiões comerciais da cidade de Sete Lagoas. As amostras foram colhidas no dia 5 de maio de 2021, foram mantidas em suas embalagens originais e acondicionadas em caixa térmica com gelo durante o transporte ao laboratório, até que retornasse ao refrigerador.

Das cinco amostras, quatro eram oriundas de produção artesanal e vendidos em estabelecimentos comerciais nos bairros Centro, Boa Vista e Jardim Europa e, uma amostra era oriunda de produção artesanal e vendida por vendedor autônomo, sem local fixo.

As embalagens das amostras foram limpas com álcool 70% e abertas na capela de fluxo laminar, com auxílio de uma faca previamente esterilizada, onde foi feito o quarteamento das 5 amostras e, em seguida, foram acondicionadas em recipientes individuais, que receberam numeração de 1 à 5.

3.2. **Preparação das diluições seriadas**

Iniciando o preparo das diluições, foi feita a solução Salina-peptonada, com 12,79 g de NaCl e 1,50 g de Peptona Bacteriológica, pesados em balança analítica e vertidos em um béquer com 1.500 mL de água deionizada. A solução foi homogeneizada por dois minutos e foi vertida ao Erlenmeyer, seguida pela esterilização em autoclave. Com a solução Salina-peptonada esterilizada, foram separadas 5 alíquotas de 225 mL em cinco erlenmeyers numerados de 1 à 5 e, em seguida, foi pesado 25 g de cada amostra, que foram adicionadas aos respectivos erlenmeyers, de acordo com a numeração da amostra, finalizando a diluição 10⁻¹. Para as demais diluições, foram usados tubos com 9 mL de solução Salina-peptonada e 1 mL da diluição anterior, originando as diluições seriadas 10⁻², 10⁻³ e 10⁻⁴ (JAY, 2005).

3.3. **Análise microbiológica**

As análises microbiológicas serão realizadas baseadas na metodologia descrita pelos Métodos Analíticos Oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água (BRASIL, 2003).

Para a realização da Contagem Padrão em Placas, foi utilizada técnica de Pour-Plate e o meio de cultura utilizado foi o Plate Count Agar (PCA). Foram distribuídas nas placas de petri 1,0 ml das diluições seriadas, em duplicata. Em seguida, o meio foi vertido nas placas contendo as diluições das amostras e foram homogeneizados através de movimentos circulares. Após a solidificação do meio, as placas foram incubadas em estufa por 48 horas.

Para a contagem de bolores e leveduras, foi utilizado o meio de cultura Ágar Sabouraud Dextrose. O meio de cultura foi distribuído nas placas de petri e permaneceram em repouso até a solidificação. Em seguida, foram inoculados em duplicata 0,1 mL das diluições seriadas no meio já solidificado e, com o auxílio da alça de Drigalski, foram espalhadas na superfície do meio. As placas foram incubadas em estufa por 48 horas (BAIRROS et al., 2016).

3.4. Análise físico-química

As análises físico-químicas foram realizadas de acordo com os métodos da Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 1995). A análise de pH foi determinada através da utilização do pHmetro digital, calibrado previamente com as soluções tampão, utilizando uma solução com 5 g de cada amostra homogeneizadas em 50 mL de água deionizada, em duplicata. Para a determinação da acidez titulável, foi padronizada a solução de NaOH, titulada em duplicata em 5 g de amostra homogeneizada em 50 mL de água deionizada, com o marcador Fenolftaleína a 1%.

4. ANÁLISE DE DADOS

4.1. Análise físico-química

No que diz respeito às análises físico-químicas, foram encontrados valores de pH entre 5,28 e 6,57, valores próximos aos encontrados por Barbosa *et al.* (2019), Dias *et al.* (2016) e Sangaletti *et al.* (2009). No entanto, segundo Silva (2005), o pH do queijo tipo Minas Frescal deve se manter entre 5,0 e 5,3, enquadrando apenas as amostras 1 e 2, representando 40% do universo estudado.

A acidez titulável encontrada variou entre 0,02 e 0,48. 60% das amostras apresentaram acidez titulável com valores diferentes dos apresentados por Dias *et al.* (2016) e Alves *et al.* (2011) e apenas 40% das amostras apresentaram valores semelhantes.

Os resultados apresentados de acidez titulável e pH mostram que a porcentagem de ácido láctico encontrado nas amostras é proporcional ao nível de acidez do produto, ou seja, quanto maior o nível de ácido láctico do queijo, menor será seu pH.

Na Tabela 1 são apresentados os valores de pH e acidez titulável nas amostras analisadas.

Tabela 1. Resultados apresentados das análises de pH e acidez titulável em amostras de queijo tipo Minas Frescal. Os valores de acidez titulável estão expressos como % de ácido láctico.

Amostras	Acidez titulável (% de ácido láctico)	pH
1	0,35	5,3
2	0,48	5,28
3	0,15	6,26
4	0,02	6,57
5	0,04	6,52

Fonte: Elaborada pelos autores do projeto.

4.2. Análise microbiológica

As placas retiradas da estufa revelaram grande crescimento de Unidades Formadoras de Colônia (UFC), tanto na Contagem Padrão em Placa, quanto na Contagem de Bolores e Leveduras.

Os resultados encontrados na análise das cinco amostras através do método Contagem Padrão em Placa em (UFC/g) são apresentadas na Tabela 2. A contagem de microorganismos revela o alto índice de contaminação microbiológica nas amostras analisadas. Assim como no estudo realizado por Cardoso *et al.* (2013), a maior parte das amostras apresentaram número de Unidades Formadoras de Colônia acima do número de colônia contáveis.

As amostras 1, 2 e 3 apresentaram valores acima de 150 UFC/g nas diluições 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} e 10^{-4} . A amostra 4 excedeu 150 UFC/g nas diluições 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} e o valor de $1,2 \times 10^6$ UFC/g na diluição 10^{-4} . A amostra 5 foi a que apresentou melhor avaliação microbiológica, excedendo 150 UFC/g apenas nas diluições 10^{-1} e 10^{-2} , e a quantidade de $1,0 \times 10^5$ UFC/g na diluição 10^{-3} e $2,4 \times 10^5$ UFC/g na diluição 10^{-4} .

Isto mostra que 60% das amostras apresentaram contagem de microorganismos superior ao limiar de contagem e apenas 40% das amostras apresentaram placas com crescimento dentro da margem de 15 a 150 UFC/g.

Tabela 2. Resultados apresentados das análises microbiológica através da Contagem Padrão em Placa, em quatro diluições seriadas, com resultados expressos em (UFC/g).

Contagem Padrão em Placa					
Diluições	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4	Amostra 5
10⁻¹	>1,5x10 ³	>1,5x10 ³	>1,5x10 ³	>1,5x10 ³	>1,5x10 ³
10⁻²	>1,5x10 ⁴	>1,5x10 ⁴	>1,5x10 ⁴	>1,5x10 ⁴	>1,5x10 ⁴
10⁻³	>1,5x10 ⁵	>1,5x10 ⁵	>1,5x10 ⁵	>1,5x10 ⁵	1,0x10 ⁵
10⁻⁴	>1,5x10 ⁶	>1,5x10 ⁶	>1,5x10 ⁶	1,2x10 ⁶	2,4x10 ⁵

Fonte: Elaborada pelos autores do projeto.

A análise de Bolores e Leveduras revelou os resultados apresentados na Tabela 3. Assim como na análise de Contagem Padrão em Placa, as amostras 1, 2 e 3 apresentaram valores de UFC/g acima de 150 nas diluições 10⁻¹, 10⁻², 10⁻³ e 10⁻⁴. A amostra 4 apresentou valor contável apenas na diluição 10⁻⁴, onde foi encontrado o valor de 7,0x10⁵ UFC/g. Pôde-se observar na amostra 5 o valor de 5,0x10⁴ UFC/g na diluição 10⁻³ e, na diluição 10⁻⁴, foi encontrado valor inferior à 1,5x10⁵ UFC/g.

A contagem de bolores e leveduras evidencia que 60% das amostras encontram-se fora da margem contável de Unidades Formadoras de Colônia e 40% puderam ser contadas, mantendo o limiar entre 15 e 150 UFC/g.

Analisando os resultados de ambos os ensaios microbiológicos, é possível visualizar que as amostras 1, 2 e 3 apresentaram valores fora da margem de contagem de Unidades Formadoras de Colônia. As amostras de número 4 e 5 se mostraram com melhor qualidade microbiológica, tendo valores de UFC significativamente menores do que as amostras 1, 2 e 3.

Tabela 3. Resultados apresentados das análises microbiológica de Bolores e Leveduras nas cinco amostras, com o meio de cultura Ágar Saboureaud Dextrose, em quatro diluições seriadas, com resultados expressos em (UFC/g).

Contagem de Bolores e Leveduras					
Diluições	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4	Amostra 5
10⁻¹	>1,5x10 ³	>1,5x10 ³	>1,5x10 ³	>1,5x10 ³	>1,5x10 ³
10⁻²	>1,5x10 ⁴	>1,5x10 ⁴	>1,5x10 ⁴	>1,5x10 ⁴	>1,5x10 ⁴
10⁻³	>1,5x10 ⁵	>1,5x10 ⁵	>1,5x10 ⁵	>1,5x10 ⁵	5,0x10 ⁴
10⁻⁴	>1,5x10 ⁶	>1,5x10 ⁶	>1,5x10 ⁶	7,0x10 ⁵	<1,5x10 ⁵

Fonte: Elaborada pelos autores do projeto.

Mesmo com valores de microrganismos excedendo 150 UFC/g nas placas de ambas as análises, não é possível afirmar que as amostras se encontram acima de parâmetros microbiológicos, visto que a RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001 não estabelece os valores máximos em Contagem Padrão em Placas e Bolores e Leveduras.

Entretanto, quando se compara tais resultados com a legislação microbiológica Europeia (COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS, 2005), valores iguais ou acima de 10^4 UFC/g para contagem de aeróbios mesófilos em queijos processados são considerados inaceitáveis. Já a legislação indiana (Food Safety and Standards Authority of India, 2015) prevê que o índice de bolores e leveduras seja menor do que 50 UFC/g para ser considerado um queijo de boa qualidade, entretanto, um valor superior a 250 UFC/g torna o queijo inaceitável para o consumo. Tomando como base esses regulamentos internacionais, pode ser inferido que nenhuma das amostras coletadas obedeceu aos padrões de qualidade microbiológica.

CONCLUSÃO

A pesquisa se limitou a realização de análises microbiológicas e físico-químicas em queijos tipo Minas Frescal comercializados em Sete Lagoas - MG no mês de maio de 2021.

Através das análises físico-químicas e microbiológicas realizadas, é possível afirmar que as amostras coletadas de queijo do tipo Minas Frescal comercializados na cidade de Sete Lagoas – MG, não são produzidos de acordo com as Boas Práticas de Fabricação. Ademais, a falta de instalações adequadas e a falta de prática de medidas higiênico-sanitárias pelos produtores, também comprometem a fabricação do produto, podendo ser um facilitador ao crescimento de microrganismos patogênicos.

O alto índice microbiano e de bolores e leveduras apresentado evidencia o risco ao consumidor, que pode ser acometido por intoxicações alimentares, além de distúrbios gastrintestinais.

As variações nos resultados das análises de pH e acidez titulável indica o comprometimento do estado de conservação dos queijos, o que reduz o tempo de prateleira do produto e, conseqüentemente, tornando o produto tendente à perda de validade.

Uma possível medida para sanar este problema seria a correta higienização de equipamentos e utensílios, adequação das instalações, fiscalização em locais de produção

artesanal de queijos, além da adoção das Boas Práticas de Fabricação. É de extrema importância que os locais produtores de laticínios, mesmo que sejam de produção caseira, possuam Procedimentos Operacionais Padrão (POP) e manuais de produção, para que o risco de contaminação seja reduzido e o grau de qualidade do produto seja satisfatório e, principalmente, que atenda aos requisitos da legislação.

Ademais, é conveniente para estudos futuros, a pesquisa de microorganismos específicos descritos na RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, a fim de avaliar o risco de consumo deste tipo de queijo na região de Sete Lagoas, no que tange a contaminação por agentes patogênicos como *Salmonella spp.*, *Staphylococcus coagulase positiva*, *Listeria monocytogenes* e coliformes a 45°C. A análise de umidade também se torna um parâmetro importante para a caracterização do queijo tipo Minas Frescal, tendo em vista que esta é uma das principais peculiaridades deste laticínio.

REFERÊNCIAS

ALVES, C *et al.* Utilização de *Lactobacillus acidophilus* e de acidificação direta na fabricação de queijo de minas frescal. Utilização de *Lactobacillus acidophilus* e de acidificação direta na fabricação de queijo de minas frescal, [s. l.], 19 dez. 2011. DOI <https://doi.org/10.1590/S0102-09352011000600038>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/Hz6ZVRkSMnBLpMPfQVPGC8G/?lang=pt#>. Acesso em: 10 fev. 2021.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official methods of the Association of the Agricultural Chemists. 16a ed. Washington: DC, 1995. v. 2, 1094 p.

BAIROS, Jaqueline Valle de et al. Análise de bolores e leveduras em queijos tipo Minas comercializados em feira livre. *Higiene Alimentar*, [S. l.], v. 30, n. 254/555, p. 85 - 87, 1 abr. 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa no 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 18 set. 2003. Seção 1, p. 14.

BARBOSA PF, Siqueira LA, Matias AEB. Análises Microbiológicas e Físico-Químicas de Queijos Minas Frescal comercializados em feiras livres. *REVISA*. 2019; 8(2): 147-52. DOI: <https://doi.org/10.36239/revisa.v8.n2.p147a152>.

BRASIL/ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC no 12, de 02 de Janeiro de 2001. Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. ANVISA, v. 53, n. 9, p. 1689–1699, 2001.

BRASIL/MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Portaria n° 146 de 07 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Diário Oficial

[da República Federativa do Brasil]. Brasília, DF, em 07 mar. 1996.

BRASIL/MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa N° 76 de 26 de novembro de 2018. Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado.

BRASIL/MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa N° 4 de 01 de março de 2004. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do queijo minas frescal. Brasília, DF, MAPA, 5 mar. 2004.

CAMPOS, Gabriela Zambieri. 5ª edição do Manual de Métodos de Análises Microbiológicas de Alimentos e Água. Orientador: Prof. Dr. Uelinton Manoel Pinto. 2019. 91 p. 5ª edição do Manual de Métodos de Análises Microbiológicas de Alimentos e Água (Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos) - Universidade de São Paulo - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, São Paulo, 2019. DOI <https://doi.org/10.11606/D.9.2019.tde-03122019-125240>. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9131/tde-03122019-125240/pt-br.php>. Acesso em: 7 out. 2020.

CARDOSO, Aparecida *et al.* ANÁLISE MICROBIOLÓGICA EM QUEIJO MINAS FRESCAL. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA EM QUEIJO MINAS FRESCAL, Viçosa - MG, v. 5, ed. 1, p. 157-162, 23 dez. 2013.

DIAS, B. F.; FERREIRA, S. M.; CARVALHO, V. S.; SOARES, D. S. B. Qualidade microbiológica e físico-química de queijo minas frescal artesanal e industrial. *Revista de Agricultura Neotropical*, Cassilândia-MS, v. 3, n. 3, p. 57-64, jul./set. 2016.

COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS. Regulamento nº N. o 2073/2005, de 15 de novembro de 2005. REGULAMENTO (CE). [S. l.], 15 nov. 2005.

GARCIA, Elaine Pereira et al. Qualidade Microbiológica de queijos minas frescal e ricota comercializados na região metropolitana de Campinas - SP. *Higiene Alimentar*, [S. l.], v. 31, p. 132-137, jan. 2017.

GOVERNMENT OF INDIA MINISTRY OF HEALTH AND FAMILY WELFARE. EXTRAORDINARY PART III, SECTION 4 nº F. No.1-110(2)/SP (Biological Hazards)/FSSAI/2010., de 1 de janeiro de 2015. Food Safety and Standards Authority of India. [S. l.], 1 jan. 2015.

JAY, James M. et al. MICRIOBIOLOGIA DE ALIMENTOS. 6 ed. Editora Artmed, Porto Alegre, 2005.

KUROSAWA, Larissa Sayuri *et al.* Perfil de susceptibilidade antimicrobiana de *Staphylococcus* spp. associados a mastite bovina. *PUBVET Medicina Veterinária e Zootecnia*, [S. l.], ano 2020, v. 14, n. 5, p. 1-6, maio 2020. DOI 10.31533/pubvet.v14n5a563.1-6. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/artigo/6844/perfil-de-susceptibilidade-antimicrobiana-de-staphylococcus-spp-associados-a-mastite-bovina>. Acesso em: 4 out. 2020.

LIMA, BRUNA BARBOSA DE *et al.* Parâmetros indicadores de qualidade de queijos artesanais comercializados em Castro - PR. 2017. 30 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa - PR, 2017.

MAGDA, Gonçalves *et al.* Presença de *Listeria monocytogenes* em Queijos de Pasta Mole da Região a Sul do Tejo. *Portuguese Journal of Public Health*, [S. l.], p. 37-43, 26 set. 2017. DOI 10.1159/000477648. Disponível em: <https://www.karger.com/Article/FullText/477648?frbrVersion=2>. Acesso em: 4 out. 2020.

NEPA – NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO). 1ª ed. Campinas: NEPA – UNICAMP, 2004. 42 p.

OLIVEIRA, Keily Alves de Moura *et al.* Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial de queijo minas frescal de leite de cabra desenvolvido por acidificação direta e fermentação láctica. Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, ano 2016, v. 71, n. 3, p. 166-178, 28 mar. 2017. DOI DOI: 10.14295/2238-6416.v71i3.533. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/533>. Acesso em: 7 out. 2020.

QUESADA A, Reginatto GA, Ruiz Español A, Colantonio LD, Burrone MS. Resistencia antimicrobiana de Salmonella spp aislada de alimentos de origen animal para consumo humano. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2016;33(1):32-44. doi:10.17843/rpmesp.2016.331.1899

SABOYA, Luciana *et al.* EFEITOS FÍSICO-QUÍMICOS DA ADIÇÃO DE LEITE RECONSTITUÍDO NA FABRICAÇÃO DE QUEIJO MINAS FRESCAL. EFEITOS FÍSICO-QUÍMICOS DA ADIÇÃO DE LEITE RECONSTITUÍDO NA FABRICAÇÃO DE QUEIJO MINAS FRESCAL, [s. l.], 29 maio 1991. DOI <https://doi.org/10.1590/S0101-20611998000400002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/fwKnr3m3S5SrthQckm9r5WG/?lang=pt#>. Acesso em: 14 abr. 2021.

SANGALETTI, Naiane *et al.* Estudo da vida útil de queijo Minas. Estudo da vida útil de queijo Minas, Campinas, ano 2009, p. 262-269, 30 jun. 2009.

SILVA, Fernando. Queijo Minas Frescal: Agregando valor à pequena produção. Coleção Agroindústria Familiar, Brasília - DF, p. 1-50, 14 jul. 2005.

SILVA, Anderson de Araújo *et al.* Detecção de escherichia coli pelo sistema petrifilm TM em queijo minas frescal embalados à vácuo. PUBVET Medicina Veterinária e Zootecnia, [S. l.], v. 13, n. 5, 1 maio 2019. 2019, p. 1-5. DOI <https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n5a332.1-5>. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/artigo/5835/detecccedilatildeo-de-escherichia-coli-pelo-sistema-petrifilm-tm-em-queijo-minas-frescal-embalados-agrave-vaacutecuo>. Acesso em: 4 out. 2020.

SILVA, Luis Francisco Borges *et al.* Análise microbiológica de queijos tipo minas frescal oriundos de diferentes formas de produção. *Salusvita*, Bauru, ano 2019, v. 38, n. 2, p. 329-343, 15 abr. 2019.

SOARES, Vinícius Pinheiro *et al.* A influência da inspeção sanitária na melhoria da qualidade do queijo Minas Frescal comercializado no município de Viçosa, MG. A influência da inspeção sanitária na melhoria da qualidade do queijo Minas Frescal comercializado no município de Viçosa, MG, [s. l.], ano 2016, v. 30, ed. 252, p. 86-90, 1 jan. 2016.

SOBRAL, Denise *et al.* Principais defeitos em queijo minas artesanal: uma revisão. *Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, ano 2017, v. 72, n. 2, p. 108-120, abr. 2017. DOI <https://doi.org/10.14295/2238-6416.v72i2.600>. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/600>. Acesso em: 2 out. 2020.

TAPPES, Symonne Pereira *et al.* Doenças transmitidas por manipuladores de alimentos em serviços de saúde: subsídios para elaboração de ações de segurança e saúde pública e ocupacional. *Rev Bras Med Trab*, [S. l.], ano 2019, v. 17, n. 3, p. 231-240, 13 jul. 2019. DOI DOI: 10.5327/Z1679443520190316. Disponível em: <https://cdn.publisher.gn1.link/rbmt.org.br/pdf/v17n3a17.pdf>. Acesso em: 6 out. 2020.