

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA- FAMEV UFU  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**ISABELA SOARES FREIRE**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS TIPO  
MINAS FRESCAL NÃO INSPECIONADOS COMERCIALIZADOS EM  
FEIRAS LIVRES DA CIDADE DE UBERLÂNDIA (MG)**

**UBERLÂNDIA - MG**

**2021**

**ISABELA SOARES FREIRE**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS TIPO  
MINAS FRESCAL NÃO INSPECIONADOS COMERCIALIZADOS EM  
FEIRAS LIVRES DA CIDADE DE UBERLÂNDIA (MG)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito à aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinícius Coutinho Cossi

**UBERLÂNDIA - MG**

**2021**

ISABELA SOARES FREIRE

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS TIPO  
MINAS FRESCAL NÃO INSPECIONADOS COMERCIALIZADOS EM  
FEIRAS LIVRES DA CIDADE DE UBERLÂNDIA (MG)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
à Faculdade de Medicina Veterinária da  
Universidade Federal de Uberlândia, como  
requisito à aprovação na disciplina de  
Trabalho de Conclusão de Curso II.

**Uberlândia, 4 de novembro de 2021.**

**Banca examinadora**

---

Prof. Dr. Marcus Vinícius Coutinho Cossi  
FAMEV – UFU

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Kenia de Fátima Carrijo  
FAMEV-UFU

---

M.V. Ana Helena Alves Franco  
Prefeitura Municipal de Uberlândia

**Uberlândia – MG**

**2021**

## AGRADECIMENTOS

Início meus agradecimentos direcionando minha gratidão à Deus, que sempre iluminou meu caminho com pessoas abençoadas e dispostas a me auxiliar, além de me proporcionar força para seguir em frente nos momentos de dificuldade.

Não menos importantes nesse processo são os meus pais (José Mario Freire e Ana Maria Soares Freire), que apesar das dificuldades nunca mediram esforços para apoiar meus sonhos acadêmicos, me proporcionando bons estudos desde a infância para que eu pudesse trilhar um caminho de conquistas na vida adulta, sendo este trabalho parte essencial para uma conquista maior, a tão almejada formatura.

Estendo tal agradecimento a minha irmã (Mariana Soares Freire) e meu cunhado (Mauro César Silveira), que apesar da distância me deram bons conselhos durante a graduação.

Gostaria de deixar um agradecimento especial ao meu orientador Prof. Dr. Marcus Vinícius Coutinho Cossi por apoiar esse projeto desde o início, sempre com muita paciência e dedicação. Espero um dia poder ser um pouco do profissional que o senhor é, continue incentivando seus alunos e tenha a certeza que é responsável por apoiar sonhos e mudar destinos. Sonho com o dia em que todas as pessoas carregarão no olhar o amor pela profissão que exercem, assim como o senhor carrega.

Não posso deixar de mencionar toda equipe que me auxiliou nesse tempo (Alexandre Bicalho, Dayanne Coimbra, Letícia Nascimento, Nayla Ventura, Pedro Lucas Figueiredo Nunes, Sthéfany Dias), passando fins de semana no laboratório realizando análises ao som das mais diversas “*playlists*”.

Agradeço também minha fiel amiga Dara Santos Alves pela parceria nas complicações e conquistas, e também a sua família por me acolherem em Uberlândia com tamanha receptividade e carinho.

Fica o agradecimento também ao grupo PET Medicina Veterinária, o qual me proporcionou a oportunidade de utilizar parte desse trabalho com Iniciação Científica e também por todas as ações que participei, levo comigo o tripé Pesquisa, Ensino e Extensão e toda a experiência do grupo, que me fez alguém ainda mais forte e dedicada.

Por fim gostaria de agradecer ao Serviço de Inspeção Municipal, em especial a M.V. Ana Helena por ceder os dados necessários para realização da pesquisa.

## RESUMO

Os queijos estão presentes em território brasileiro desde o período da colonização, sendo que tiveram grande relevância na fase de exploração do ouro em Minas Gerais, servindo como um importante ingrediente da dieta da população da época. Atualmente, o estado de Minas Gerais é responsável pela maior produção de queijo do país, sendo que o mais popular deles é o queijo Minas Frescal, o qual é caracterizado principalmente por seu alto teor de umidade. Apesar do comércio de queijos inspecionados ser majoritário, ainda há a comercialização ilegal de queijos não inspecionados, os quais podem colocar em risco a saúde do consumidor, pois em sua maioria são fabricados sem a aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPF), que permitem a elaboração de um produto seguro para os consumidores. Como forma de monitorar as condições higiênicas do processo de produção pode-se realizar a contagem de alguns microrganismos indicadores. Assim, este trabalho objetivou avaliar a qualidade microbiológica de queijos Minas Frescal não inspecionados comercializados em feiras livres de Uberlândia, foram coletadas 85 amostras de queijos tipo Minas Frescal comercializados em três feiras livres da cidade. Estas amostras foram submetidas à contagem de aeróbios mesófilos (AM), coliformes a 35°C (C35) e coliformes a 45°C (C45). A média de contagem para AM, CT35 e CT45 foi respectivamente 6,83 ( $\pm 1,012$ ), 4,95 ( $\pm 1,035$ ) e 4,44 ( $\pm 1,234$ ). Além disso, a maioria dos queijos analisados se encontravam impróprios para o consumo humano quando tiveram suas contagens de C35 e C45 comparadas a parâmetros legislativos. Dessa forma, nota-se a baixa qualidade dos queijos analisados e a importância do consumo de alimentos de origem animal inspecionados. Além disso, os resultados evidenciam a necessidade de intervenção para treinamento destes produtores em relação às BPF.

**Palavras-chave:** Boas Práticas de Fabricação, higiênico-sanitária, indicadores, treinamentos.

## ABSTRACT

Cheeses have been present in the Brazilian territory since the colonization period, being of great importance during the gold mining phase in Minas Gerais, serving as an important ingredient in the diet of the population of the time. Currently, the state of Minas Gerais is responsible for the largest cheese production in the country, the most popular being Minas Frescal cheese, or which is mainly predominant for its high moisture content. Despite the majority of the inspected cheese trade, there is still the illegal sale of uninspected cheeses, which can put the consumer's health at risk, as most of them are manufactured without the application of Good Manufacturing Practices (GMP), which allow the development of a safe product for consumers. As a way to monitor the hygienic conditions of the production process, some indicator microorganisms can be counted. Thus, this study aimed to evaluate the microbiological quality of uninspected Minas Frescal cheeses sold in open markets in Uberlândia. 85 samples of Minas Frescal type cheeses sold in three open markets in the city were collected. These samples were submitted to counting of mesophilic aerobics (AM), coliforms at 35°C (C35) and coliforms at 45°C (C45). The mean counts for AM, CT35 and CT45 were respectively 6.83 ( $\pm 1.012$ ), 4.95 ( $\pm 1.035$ ) and 4.44 ( $\pm 1.234$ ). In addition, most cheeses analyzed were found to be unfit for human consumption when their C35 e C45 counts were compared to legislative parameters. Thus, it is noted the low quality of the analyzed cheeses and the importance of consuming inspected animal foods. In addition, the results show the need for intervention to train these producers in relation to GMP.

**Keywords:** Good Manufacturing Practices, hygienic-sanitary, indicators, training.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	8
2.1. Histórico do queijo no Brasil .....	9
2.2. Importância cultural e social do queijo em Minas Gerais.....	10
2.3. Forma de produção do queijo Minas Frescal e Boas Práticas de Fabricação ..	12
2.4. Principais patógenos associados aos queijos .....	14
2.5. Legislação sobre queijos Minas Frescal .....	15
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	17
3.1. Caracterização dos pontos de coleta .....	17
3.2. Preparo para análise .....	17
3.2.1. Aeróbios mesófilos .....	18
3.2.2. Coliformes a 35°C e coliformes a 45°C .....	18
3.3. Análise de dados .....	18
4. RESULTADOS .....	19
5. DISCUSSÃO.....	21
6. CONCLUSÃO .....	24
REFERÊNCIAS .....	25

## 1. INTRODUÇÃO

O queijo foi trazido a terras brasileiras por intermédio dos portugueses em suas primeiras expedições as Américas, sendo que a ordem dos Jesuítas teve grande relevância na disseminação da cultura láctea por todo território (DIAS, 2010). Também representou um importante alimento no período de exploração do ouro no estado de Minas Gerais, sendo essencial na dieta dos moradores da região (MELO; SILVA, 2014). Dessa forma o queijo tornou-se um importante produto da economia regional (MENESES, 2006), e que perdura até os dias atuais (IPHAN, 2014).

Atualmente, o queijo Minas Frescal é um dos mais populares do Brasil, sendo caracterizado pelo seu alto teor de umidade, massa branca, consistência mole, textura fechada com algumas olhaduras irregulares, sabor suave a levemente ácido. Sua confecção se dá pela coagulação do leite utilizando ácido láctico ou fermento, o qual é comercializado sem passar pelo processo de maturação (ABIQ, 2019; BRASIL, 1997).

A utilização das Boas Práticas de Fabricação (BPF) no processo de produção do queijo Minas Frescal gera um produto com maior qualidade físico-química e microbiológica (VINHA, 2009). Já a produção do queijo em más condições de higiene pode levar a contaminação do mesmo por alguns microrganismos patogênicos, os quais colocam a saúde de seus consumidores em risco (VIEIRA, 2008).

Alguns microrganismos são utilizados para indicar falhas no processo de adoção de BPF's, sendo denominados de indicadores de higiene. Esse grupo é composto principalmente por aeróbios mesófilos, enterobactérias, coliformes, bolores e leveduras (CAMPOS; PINTO, 2018). Dessa forma, a legislação brasileira estabelece limites de contaminação para alguns destes microrganismos, na tentativa de garantir que um bom produto final chegue à mesa dos consumidores, garantindo a inocuidade dos mesmos (BRASIL, 1996).

Sendo assim, este trabalho tem o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica de queijos frescos, não inspecionados, comercializados em feiras livres de Uberlândia-MG, a fim de se obter um perfil microbiológico que sirva de base para políticas públicas voltadas à melhoria contínua deste produto.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

## 2.1. Histórico do queijo no Brasil

A palavra queijo origina-se do termo latim *caseus* (REIS,1998), e representa um dos alimentos manufaturados mais antigos conhecidos pelo homem (NETTO, 2011). No Brasil, a chegada desse alimento se deu por intermédio das primeiras expedições portuguesas por volta de 1500, as quais utilizavam queijos para alimentar a tripulação dos navios. Além disso, tem-se registros que em 1532, a expedição de Martin Afonso de Souza trouxe ao Brasil vacas e cabras leiteiras, as quais possibilitaram, futuramente, a produção de queijo em território nacional (DIAS, 2010). Dessa forma Braga (2019) concluiu que inicialmente o consumo de queijo no Brasil se deu por produtos advindos do exterior, e posteriormente, se iniciou a produção em terras brasileiras, incluindo o estado de Minas Gerais.

No ano de 1581, Robert Southey relata a criação da primeira queijaria do país, a qual se localizava em Salvador e pertencia aos jesuítas. Este grupo teve importante participação na disseminação da cultura de produção láctea no Brasil, pois possuíam extenso patrimônio agrícola, sendo que há relatos da apreensão de 1626 peças de queijo por parte do Marquês de Pombal durante a expulsão dos jesuítas em 1760 (DIAS, 2010).

A atividade mineradora no estado de Minas Gerais iniciou-se no século XVII, a qual coexistia com uma diversificada produção rural impulsionada pela crescente demanda alimentar instigada pelo aumento na densidade populacional, promovendo assim a expansão do Brasil em direção ao Rio Grande (IBGE,2019). O queijo era parte importante do abastecimento alimentar da região, cuja produção era embasada na técnica portuguesa da Serra da Estrela (MELO; SILVA, 2014). Em 1801 foi escrito o primeiro livro brasileiro sobre queijos, o qual teve como autor José Mariano da Conceição Veloso, primo de Tiradentes (DIAS, 2010).

No século XVIII a produção do queijo foi levada para as fazendas por intermédio dos exploradores de ouro, dessa forma denominou-se tal produto como queijo Minas (MELO; SILVA, 2014). Na porção final desse mesmo século iniciou-se a decadência do ouro, que proporcionou o desenvolvimento rural ainda maior da região e dessa forma, o queijo se tornou um importante produto da economia local e regional (MENESES, 2006).

No século XIX, as Minas Gerais abasteciam áreas importantes do país, incluindo a província do Rio de Janeiro, onde se localizava a capital do império, e isso fez com que o estado ocupasse um importante papel na indústria de laticínios da época (NETTO,

2011). Entretanto, há de se ressaltar que os queijos fornecidos para esta região eram produzidos em precárias condições de higiene e colocavam em risco a saúde de seus consumidores. Dessa forma houve a tentativa de se transferir conhecimentos da produção europeia para produtores brasileiros (MAWE, 1978).

Ao final da década de 1920 realizou-se a construção de diversas rodovias, as quais ligavam as regiões produtoras a cidades em pleno crescimento como Belo Horizonte, proporcionando maior disseminação e notoriedade do queijo (MENESES, 2006). Na década de 1980 o setor lácteo passou por grandes mudanças, as quais, acredita-se que juntamente com a evolução da malha viária, dos transportes e da refrigeração, impulsionaram ainda mais o comércio do queijo (CINTRÃO, 2016). Dessa forma, a tradição do queijo artesanal se mantém viva desde o século XVIII até os dias atuais, já que muitos relatos mostram a presença desse alimento no cotidiano de produtores e consumidores mineiros (IPHAN, 2014).

## **2.2. Importância cultural e social do queijo em Minas Gerais**

Um dos conceitos de patrimônio caracteriza o termo como algo que identifica um grupo social e os diferencia dos demais, ou seja, o agir tradicionalmente de um homem comum gerando cultura. Dessa forma, atos humanos associam saberes e escolhas, conjugando a imaterialidade e materialidade (MENESES, 2009; MORAIS, 2011; CORÁ, 2014).

No trabalho em questão, quando empregado o termo “artesanal” o mesmo se relacionará à produção realizada em pequena escala, feita à mão ou com o apoio apenas de ferramentas manuais para a sua produção, não submetida à inspeção sanitária oficial. Contudo, a legislação em vigência traz como definição do termo queijos elaborados com predominância de matérias-primas de origem animal, a partir de técnicas prioritariamente manuais e por quem tenha o domínio integral do processo. Os alimentos, que serão submetidos ao controle do serviço de inspeção oficial, devem ter fabricação individualizada e genuína, que mantenha a singularidade e as características tradicionais, culturais ou regionais, sendo devidamente identificados com o selo ARTE (BRASIL, 2018).

Assim, para os produtores de queijo artesanal o termo patrimônio justifica e valoriza a ação realizada por eles, já que manter ações realizadas no passado, geram conforto identitário ao homem contemporâneo. Sendo assim, a maneira artesanal de se fazer queijo a partir do leite cru sustenta o sentimento de conforto à população mineira e identifica seus costumes, o que também movimenta a economia de municípios e regiões e, promove a sobrevivência de muitas famílias (MENESES, 2009). Do ponto de vista sanitário, entretanto, muitos desses queijos não se adequavam a legislação da época, que somente permitia a comercialização de queijos fabricados com leite cru após a maturação de no mínimo 60 dias (BRASIL, 1996).

Em 2001, alguns fatores, como a criação da legislação estadual de controle sanitário da produção de queijos de leite cru em Minas Gerais, fizeram com que os produtores de queijo artesanal de Minas se unissem para promoverem a defesa e valorização de seus produtos. Tais ações obtiveram como resultado o reconhecimento do modo de fazer Queijo Minas Artesanal na região do Serro, como Patrimônio Cultural Imaterial do estado de Minas Gerais pelo IEPHA/MG (Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais). Já no ano de 2008, devido ao importante papel sociocultural, o modo artesanal de fazer queijo de Minas foi registrado como Patrimônio Cultural do Brasil, buscando dessa forma, preservar este patrimônio, bem como auxiliar na sua valorização social e econômica (IPHAN, 2014). Tal ação também enfatiza a relevância deste produto, realçando sua qualidade cultural e social (NETTO, 2011).

Atualmente, o Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) possui em seu sistema o cadastro de produtores de Queijo Minas Artesanal, os quais estão divididos em sete principais microrregiões, sendo elas: Canastra, Cerrado, Serra do Salitre, Araxá, Serro, Triângulo Mineiro e Campo das Vertentes (IMA, 2019). Há ainda a produção do queijo Muçarela Cabacinha no Norte do estado, e do parmesão artesanal em Suaçuí (SEBRAE, 2008). Outro tipo de queijo que ganha destaque no comércio mineiro é o Minas Frescal (MACHADO *et al.*, 2004).

A produção do queijo Minas Frescal é simples, proporcionando um bom rendimento e rápido retorno do investimento, sendo assim, abrange grande parte do estado de Minas Gerais (FURTADO, 2005). O último censo agropecuário, realizado em 2017, mostrou que o estado é responsável pela produção de 78,219 toneladas de queijo e requeijão, se destacando dos demais, como Goiás com 17,334 toneladas e São Paulo com

12,030 toneladas, o que ressalta a importância econômica desse produto para essa porção do Brasil (IBGE, 2017).

### **2.3. Forma de produção do queijo Minas Frescal e Boas Práticas de Fabricação**

O queijo é um alimento obtido através da coagulação do leite e retirada do soro, formando um produto proteico-gorduroso, e para que se chegue a um produto final de qualidade são necessários diversos cuidados em cada etapa de produção (SILVA, 2005). Segundo a Portaria nº 352 de 1997, denomina-se por Queijo Minas Frescal aquele produzido por meio da coagulação enzimática do leite com coalho e/ou outras enzimas apropriadas, adicionada ou não da ação de bactérias lácticas específicas (BRASIL, 1997).

Sua produção artesanal se dá, em sua maioria, utilizando leite cru (EGITO *et al.*, 2009). Entretanto, a legislação brasileira não permite a comercialização de queijos frescos produzidos a partir de leite cru, já que para tais fins o leite deve ser submetido à pasteurização combinado ou não com outros processos físicos ou biológicos, garantindo assim a inocuidade do produto (BRASIL, 2017; RANKIN *et al.*, 2017).

A Resolução 145/96 traz ainda a possibilidade de se utilizar tratamento térmico equivalente à pasteurização combinado ou não com outros processos físicos e biológicos, além da opção do processo em questão. Isso se faz necessário para assegurar fosfatase residual negativa garantindo a inocuidade do produto (MERCOSUL, 1996). Ressalva-se que queijos que passam pelo processo de maturação podem ser produzidos com leite cru, no entanto, este não é o caso do queijo Minas Frescal (BRASIL, 2017).

Para a produção do Queijo Minas Frescal, a pasteurização pode ser realizada de forma lenta, que consiste em aquecer indiretamente o leite entre 63°C e 65°C por 30 minutos, mantendo a mesma agitação, ou de forma rápida, que é realizada através do aquecimento do leite em camada laminar entre 72°C e 75°C pelo período de quinze a vinte segundos, em aparelhagem própria (BRASIL, 2017). Esse processo possui grande relevância na eliminação de alguns microrganismos patogênicos que podem estar presentes no leite (LIMA *et al.*, 2021).

Posteriormente, dá-se início ao processo de coagulação da caseína presente no leite (SILVA, 2005). Sendo assim, realiza-se a adição do fermento láctico, o qual além de auxiliar na coagulação, ainda impede o crescimento de bactérias indesejáveis. Em seguida, é adicionado o cloreto de cálcio, para promover a reposição do cálcio perdido

durante o processo da pasteurização, seguido da adição do coalho, o qual age na caseína do leite promovendo a coagulação. Depois deve-se realizar a homogeneização por aproximadamente um minuto (SENAR, 2010).

Após aguardar a coagulação, é necessário verificar o ponto da coalhada. Para isso realiza-se um corte, verificando a consistência da massa, que deve estar firme e gelatinosa. Posteriormente é realizado o corte da massa em sentido horizontal e vertical, seguido de um repouso de 3 a 5 minutos. A próxima etapa é agitação da coalhada para promover a liberação do soro, o qual deverá ser eliminado para dar início ao processo de enformagem, que deve ser promovido em recipiente apropriado (SENAR, 2010).

Em seguida o queijo passará por viragens, ou seja, será colocado em posição invertida na forma, sendo que a salga pode ser realizada nesta etapa ou durante o processo de coagulação, salgando a massa como um todo (SENAR, 2010). O queijo Minas Frescal deve ser embalado em embalagem plástica, a qual frequentemente acumulará soro em seu interior devido à alta umidade do alimento. Após embalado o queijo deve ser armazenado sob refrigeração, já que em baixas temperaturas o crescimento microbiano é reduzido (SILVA, 2005).

Para se obter um queijo Minas Frescal de qualidade e que garanta a segurança alimentar dos consumidores, é essencial que se aplique as boas práticas de fabricação (BPF) no processo de produção (VINHA, 2009). Um planejamento de BPF inclui ações desde a chegada da matéria prima, garantindo sua qualidade, até o despacho dos produtos, e é dividido em: instalações industriais; pessoal; operações; controle de pragas; controle da matéria-prima; registros, documentação e rastreabilidade (MACHADO *et al*, 2015). As instalações devem promover um ambiente com fluxo contínuo da produção e de fácil limpeza. Já os responsáveis pela produção devem receber treinamentos direcionados às práticas sanitárias de manipulação de alimentos e higiene pessoal, que incluem itens direcionados a aparência, conduta, utilização de adornos, uniformes e luvas (SILVA, 2005).

Os ambientes de produção devem ser limpos diariamente, sendo que a área de embalagem deve ser isolada de onde são realizados os procedimentos com leite cru, diminuindo-se os riscos de contaminação cruzada do produto. Além da refrigeração, deve-se atentar ao armazenamento dos queijos em locais adequados e devidamente limpos, sem contato com produtos químicos, de higiene ou limpeza, evitando armazenamento em ambientes de madeira. Também é necessário evitar a presença de insetos, roedores e pássaros no local de produção, para isso utiliza-se um plano para

controle de pragas, o qual também deve constar ações que não permitam o acesso de animais na área (SILVA, 2005).

É importante ressaltar que cada local de produção deve conter um manual próprio de BPF, o qual deve conter a especificação de todos os procedimentos de controle para cada etapa do processo. Tais ações vão garantir um produto de qualidade, padronizado e inócuo para o consumo humano (SILVA; CORREIA, 2009).

#### **2.4. Principais patógenos associados aos queijos**

A composição dos queijos é um fator de grande influência na proliferação e desenvolvimento de microrganismos, sendo muitos destes danosos a saúde humana já que atuam como causadores de intoxicações e infecções alimentares (RUTHES; GOULARTE, 2013). Outro fator relevante para a contaminação dos queijos é a forma com que foi realizada sua fabricação, ou seja, a não adequação às boas condições de higiene e estocagem podem levar a um produto com baixa qualidade (ZAFFARR; MELLO; COSTA, 2007). A contagem de alguns microrganismos pode ser utilizada para indicar o nível de contaminação dos alimentos, sendo estes denominados de microrganismos indicadores de higiene, e esse grupo é composto principalmente por aeróbios mesófilos, enterobactérias, coliformes a 35°C, coliformes a 45°C, bolores e leveduras (ICMSF, 1994).

Dentre os coliformes a 45°C, destaca-se a *Escherichia coli*, que também pode ser classificada como uma das bactérias patogênicas eventualmente presentes no queijo, a qual é capaz de provocar diarreia com presença de sangue e muco (PASSOS *et al.*, 2009). Outro grupo de microrganismos relevantes para os produtos lácteos são as bactérias psicrotróficas, as quais possuem capacidade de se multiplicar em baixas temperaturas. Dessa forma o armazenamento do queijo sob refrigeração proporciona um ambiente conveniente para elas, sendo que há relatos de espécies mesófilas que se adaptaram ao meio refrigerado, tornando-se psicrotróficas (PERRY, 2004). A *Listeria monocytogenes* é uma importante representante deste grupo, sendo capaz de causar a listeriose, uma doença zoonótica severa (IGNÁCIO, 2010).

Bactérias como *Staphylococcus* spp. também têm se destacado como agentes patogênicos presentes no queijo, pois são capazes de causar quadros de intoxicação alimentar, gerando risco à saúde humana (BORGES *et al.*, 2008). Segundo o Ministério da Saúde, *Staphylococcus aureus* é um dos dez principais microrganismos envolvidos em

surtos alimentares no país (BRASIL, 2019). Alguns autores relatam também que produtos lácteos e seus derivados são veículos importantes na transmissão da *Salmonella* spp, dando destaque a queijos frescos e artesanais, como o Minas Frescal e o queijo Coalho, respectivamente (BORGES; ANDRADE; MACHADO, 2010).

Apesar de serem classificados como indicadores de higiene, os bolores e leveduras também possuem capacidade de causar danos à saúde humana em alguns casos, principalmente quando há produção de micotoxinas, as quais são produzidas principalmente por fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium* (RITTER *et al.*, 2011). A presença dessas toxinas nos alimentos tem ação direta na saúde pública, já que elas possuem efeitos tóxicos e mutagênicos (OLIVEIRA; 2010). O uso de leite contaminado com Aflatoxina M<sub>1</sub> na produção de derivados lácteos levará a contaminação do produto final, já que esta toxina se concentra quando em contato com a caseína durante a produção do queijo, dessa forma, os queijos produzidos terão maior concentração dessa toxina se comparado a matéria prima utilizada (TROMBETE; FRAGA e SALDANHA, 2013).

## **2.5. Legislação sobre queijos Minas Frescal**

O Ministério da Saúde e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento se dedicam, dentre outras funções, a elaboração de normativas que orientam as diretrizes essenciais a serem seguidas para a obtenção de um bom produto final na mesa dos consumidores, seja por meio da regulamentação das atividades de produção, industrialização e da comercialização dos alimentos (REUGEMONT, 2007).

De acordo com o Decreto nº 9.013 de 29 de Março de 2017 (BRASIL, 2017), queijo é o produto lácteo fresco ou maturado que se obtém por meio da separação parcial do soro em relação ao leite ou ao leite reconstituído - integral, parcial ou totalmente desnatado - ou de soros lácteos, coagulados pela ação do coalho, de enzimas específicas, produzidas por microrganismos específicos, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem adição de substâncias alimentícias, de especiarias, de condimentos ou de aditivos.

Tal legislação também afirma que a denominação queijo se reserva a produtos preparados apenas com bases lácteas que não contenham gordura ou proteína de origem não láctea, sendo classificados como frescos aqueles queijos que está pronto para o consumo logo após a fabricação. Também é relatada a necessidade da filtração e

pasteurização ou tratamento térmico do leite que se destine a produção de queijos, ou a maturação dos mesmos (BRASIL, 2017).

Um programa de autocontrole importante na fabricação de produtos de origem animal é a análise da produção de acordo com a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), o qual é instituído pela Portaria Nº 46 (BRASIL, 1998). Seu foco é a prevenção da ocorrência de problemas durante a produção, por meio da aplicação de controles em pontos da produção que apresentam perigo ou situações críticas. Suas ações asseguram, dentre outras características, que o produto seja elaborado com baixo risco à Saúde Pública e tenham padrões uniformes de identidade e qualidade (BRASIL, 1998).

Segundo as Portarias nº 368/97 do MAPA (BRASIL, 1997) e nº 326/97 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 1997), estabelecimentos produtores ou industrializadores de alimentos devem seguir as exigências do manual de Boas Práticas de Fabricação (BPF). Dessa forma, a Resolução nº 10, de 22/5/2003, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) complementa as portarias e trata da aplicação de BPF em indústrias de produtos lácteos, instituindo o Programa de Procedimentos Padronizados de Higiene Operacional (PPHO) a ser utilizado. Tais ações geram eficiência no ambiente de trabalho, proporcionando um processo de produção eficaz, além de obter alimentos de qualidade ao final (BRASIL, 2002).

Em setembro de 1997, foi publicada a Portaria nº 352, que aprovou o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijo Minas Frescal. Neste documento, o queijo Minas Frescal foi classificado inicialmente como um queijo semi-gordo, de alta umidade, e que deve ser consumido fresco (BRASIL, 1997). Em março de 2004, com a publicação da Instrução Normativa nº 4, a classificação sofreu uma alteração e o queijo passou a ser de muita alta umidade (BRASIL, 2004).

Com a modificação em 2004 (BRASIL, 2004) os parâmetros microbiológicos para o queijo Minas Frescal também se alteraram. Estes parâmetros seguem a Portaria nº 146 de 1996 onde há a diferenciação em queijos de muita alta umidade (>55%) com bactérias lácticas viáveis e abundantes e queijos de mais alta umidade (>55%) sem bactérias lácticas viáveis e abundantes (BRASIL, 1996). Para o primeiro, os limites são de  $10^3$  NMP/g para Coliformes 35°C, e  $10^2$  NMP/g para a coliformes a 45°C. Para o segundo, os limites são  $10^3$  NMP/g para Coliformes 35°C, e  $5 \times 10^2$  NMP/g para a coliformes a 45°C. Em ambos há a definição de ausência pra *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* (BRASIL, 1996).

Atualmente a Instrução Normativa nº 60 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) traz como parâmetros a serem seguidos no comércio de queijos, a ausência de *Salmonella* em 25 g e enterotoxinas estafilocócicas, bem como o limite de  $10^3$  para *Estafilococos* coagulase positiva e  $10^3$  para *Escherichia coli* em queijos que possuam umidade igual ou superior a 46%, ou seja, a classificação dada ao queijo Minas Frescal (BRASIL, 2019).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Caracterização dos pontos de coleta**

As amostras de queijo queijos frescais não inspecionados foram coletadas no período de novembro de 2018 a fevereiro de 2020 em três feiras livres da cidade de Uberlândia (MG). A escolha das três feiras levou em conta a totalidade de comerciantes de queijos presentes, sendo selecionadas aquelas com maior número de comerciantes de queijos tipo Minas Frescal.

Em cada feira foram adquiridos, na condição de consumidor, queijos de 17 produtores, que foram identificados e transportados em caixa isotérmica com gelo reciclável e em suas respectivas embalagens, até o Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal - Bloco 2D, da Universidade Federal de Uberlândia, onde foram analisados. Durante o período de análise, foi possível obter de 5 a 6 queijos de cada feirante, totalizando 80 amostras incluídas no estudo.

#### **3.2. Preparo para análise**

Para as análises, foi pesada uma porção de 25 gramas de cada amostra de queijo tipo Minas Frescal em balança analítica (MARTE®) e posteriormente, fragmentada e adicionada em recipiente estéril. Ao recipiente foram adicionados 225 ml de água peptonada tamponada 0,1% (MERCK) seguido de homogeneização para obtenção da diluição inicial ( $10^{-1}$ ). Posteriormente, foram realizadas diluições seriadas adicionando 1 ml desta diluição em um tubo contendo 9 ml de água peptonada tamponada, até a obtenção da diluição  $10^{-7}$  (SILVA *et al.*, 2017). Após alcançar as diluições, foram

iniciadas as metodologias específicas para contagem de microrganismos indicadores de higiene (Aeróbios mesófilos, coliformes a 35° C, coliformes a 45° C).

### 3.2.1. Aeróbios mesófilos

Para análise de aeróbios mesófilos, foram transferidos 1ml das diluições decimais em duplicata para Placas de Petri. Em seguida, pelo método de "Pour Plate", adicionou-se o meio de cultura *Plate Count Ágar* (PCA), sendo as placas incubadas invertidas a 37° C por 48 horas. Foram contadas as placas que obtiverem entre 25 e 250 colônias, sendo que o número final foi obtido por meio da média de contagem entre as duas placas (BRASIL, 2003). Os resultados foram expressos em UFC/g.

### 3.2.2. Coliformes a 35°C e coliformes a 45°C

Para contagem de coliformes as diluições decimais foram enriquecidas em caldo Lauril Sulfato Triptose (KASVI) e incubadas a 37°C por 24 horas. Posteriormente, os tubos que apresentaram presença de gás e turbidez tiveram alçadas transferidas para uma série de 3 tubos contendo o caldo Verde Brilhante (KASVI), os quais foram incubados a 35°C para análise de coliformes a 35°C, e 3 tubos com caldo EC Broth (HIMEDIA), sendo incubados em banho-maria a 45,5°C para contagem de coliformes a 45°C. As contagens foram realizadas por meio da técnica de Número Mais Provável (NMP) e os resultados foram expressos em NMP/g (SILVA *et al.*, 2017).

## 3.3. Análise de dados

As contagens de microrganismos indicadores de higiene obtidas a partir das análises de queijos tipo minas frescal foram convertidas em  $\log_{10}$  para cálculo da média e desvio padrão. Os resultados obtidos para Coliformes 35°C e Coliformes 45°C foram também comparados com os padrões definidos na legislação (queijos de muita alta umidade com e sem bactérias lácticas viáveis e abundantes) (BRASIL, 1996). Assim, considerou-se impróprio queijos com contagem superior a  $10^3$  NMP/g para C35 e  $10^2$  NMP/g para C45 (com bactérias lácticas viáveis e abundantes) (CBac.), e superior a  $10^3$  NMP/g para C35 e  $5 \times 10^2$  NMP/g para C45 (sem bactérias lácticas viáveis e abundantes) (SBac.). Por serem queijos sem inspeção, não é possível ter certeza sobre o processo de fabricação dos mesmos e por isso, considerou-se ambas as classificações previstas na legislação.

Além disso, considerando o valor médio ( $\pm$ DP) para AM, classificou-se os feirantes em três categorias com base no padrão dos queijos comercializados. A primeira categoria foi composta por feirantes cujo as contagens de AM de todos os seus queijos analisados ficaram dentro da média  $\pm$  DP (Grupo A). A segunda foi formada por feirantes que tiveram pelo menos um queijo acima ou abaixo da média  $\pm$  DP (Grupo B). E por último, uma categoria foi formada por feirantes que tiveram pelo menos um queijo acima e um abaixo da média  $\pm$  DP (Grupo C).

#### 4. RESULTADOS

As médias de contagem para aeróbios mesófilos, Coliformes 35°C e Coliformes 45°C estão expressas na tabela 1 (Tabela 1). Para AM o valor mínimo de contagem encontrado foi de 4,699 log UFC/g e o máximo de 9,148 log UFC/g. Para C35 e C45 os valores mínimo e máximo foram para ambos 2,477 e 7,041 log NMP/g, respectivamente. Observa-se que, apesar de terem sido analisados 85 queijos, por limitações de metodologia, algumas contagens foram desconsideradas nesta análise por serem superior ou inferior aos limites de detecção.

**Tabela 1.** Contagem de microrganismos indicadores de higiene em queijos Minas Frescal não inspecionados comercializados em feiras livres de Uberlândia-MG.

Microrganismos*	n	Média ( $\pm$ DP)
AM	80	6,83 ( $\pm$ 1,012) log UFC/g
C35	54	4,95 ( $\pm$ 1,035) log NMP/g
C45	48	4,44 ( $\pm$ 1,234) log NMP/g

\*AM: aeróbios mesófilos; C35: Coliformes à 35° C; C45: Coliformes à 45° C

Considerando o limite previsto na legislação para contagens de C35 em queijos com e sem adição de bactérias lácticas viáveis, 70,3% (70/73) dos queijos analisados foram considerados impróprios para o consumo com contagem superior a  $10^3$  NMP/g. Já para C45, 100% (58/58) dos queijos estavam com contagem superior ao limite de  $10^2$  NMP/g estabelecido para queijos com bactérias lácticas viáveis, e 78,8% (52/66) com contagem acima de  $5 \times 10^2$  NMP/g, sendo esse o limite estabelecido para os queijos com ausência desse grupo de bactérias. Como justificado anteriormente, algumas contagens de C35 e

C45 não foram consideradas para essa análise, resultando em variações no total de queijos avaliados na tabela (Tabela 2).

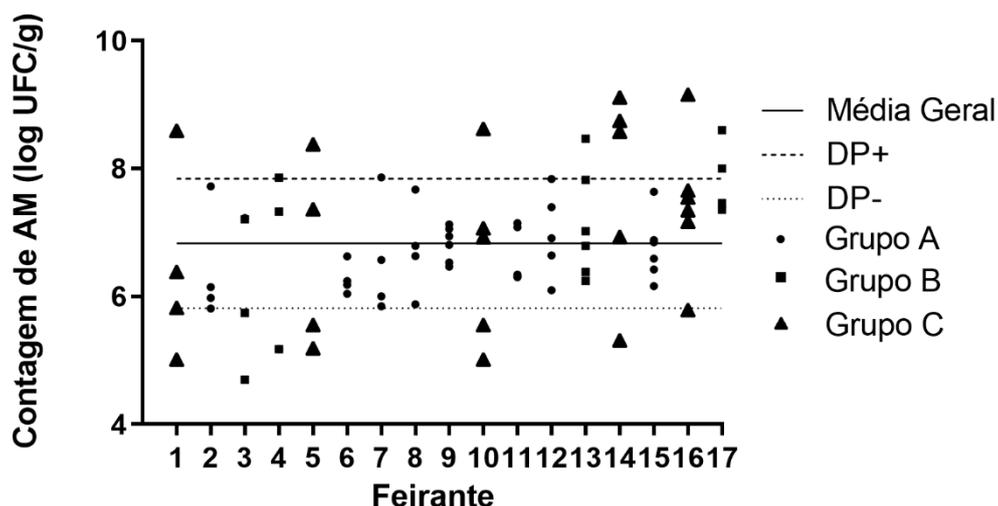
**Tabela 2.** Frequência de queijos tipo Minas Frescal próprios e impróprios para consumo comercializados em feiras livres de Uberlândia (MG) considerando contagens de C35 e C45.

Indicadores de Higiene*	Classificação microbiológica	
	Impróprio (CBac.)	Impróprio (SBac.)
C35	70/73 (95,9%)	70/73 (95,9)
C45***	58/58 (100%)	52/66 (78,8%)

\* C35: Coliformes 35°C; C45: Coliformes 45°C; \*\* Limites para queijos com muita alta umidade, com (CBac.) e sem (SBac.) bactérias lácticas viáveis e abundantes (BRASIL, 1996); Variação de “n” ocorre por limites de detecção da metodologia adotada para contagem.

A contagem de AM em cada queijo analisado foi então organizada de acordo com o feirante que o comercializava, e o resultado está apresentado no Gráfico 1. Além da heterogeneidade observada entre os feirantes, a contagem de AM evidencia também a falta de padrão entre queijos comercializados por um mesmo comerciante, como observado nos feirantes 1, 5, 10, 14 e 16. Com base na média geral de contagem para AM ( $\pm$ DP), os feirantes foram classificados em 3 grupos de acordo com a falta de padrão observada (Gráfico 1).

**Gráfico 1.** Distribuição da Contagem de Aeróbios Mesófilos em queijos Minas Frescal de acordo com o feirante que o comercializava em feiras livres de Uberlândia-MG.



\* Grupo A: todos os queijos dentro do DP Grupo B: queijos acima ou abaixo do DP  
 Grupo C: queijos acima e abaixo do DP

Observa-se que oito (47,05%) feirantes foram classificados no grupo A, quatro (23,52%) feirantes foram classificados no grupo B, e cinco (29,41%) feirantes foram classificados no Grupo C pois, comercializaram queijos com maior falta de padrão, apresentando contagens acima e abaixo do DP.

## 5. DISCUSSÃO

No presente estudo foram analisadas as médias de contagem de AM, C35 e C45, com intuito de avaliar as condições de higiene aplicadas na fabricação, armazenamento e comercialização desses queijos, já que como descrito anteriormente, os microrganismos citados são indicadores de higiene. Para AM a média de contagem foi de 6,83 ( $\pm 1,012$ ) log UFC/g, sendo que 77,5% (62/80) das amostras apresentaram contagem superior a  $10^6$  UFC/g, porcentagem acima da relatada por Garcia *et al.* (2017), que teve 65% das amostras com contagem superior a esse valor. Essas altas contagens podem indicar falhas higiênicas no processamento e comercialização do produto, causando deterioração e reduzindo a vida útil do mesmo, além da possibilidade da presença de patógenos que colocam a saúde do consumidor em risco (FEITOSA *et al.*, 2003). É válido ressaltar que os aeróbios mesófilos estão relacionados com condições gerais do ambiente, portanto é

influenciado por diversas variáveis relacionadas ao processo de produção e ou comercialização. Dessa forma é importante uma análise de outros indicadores para uma conclusão mais assertiva (Garayoa *et al.*, 2016).

A média de contagem para C35 foi de 4,95 ( $\pm 1,035$ ) log NMP/g, a qual representa contagem maior que a encontrada por SOUZA *et al.* (2018), que foi de 2,27 log (NMP)/g. Possivelmente essa discrepância se deu pela diferença das origens dos produtos analisados pelo artigo citado acima, pois apenas 7 dos 50 queijos avaliados eram de produção informal, e conseqüentemente não inspecionados. Isso se deve ao fato de os produtos inspecionados passarem por constantes fiscalizações, garantindo o enquadramento nos parâmetros da legislação e promovendo a qualidade dos mesmos (ASSI, 2021).

Para C45 a média foi de 4,44 ( $\pm 1,234$ ) log NMP/g sendo o valor elevado e semelhante ao encontrado por SALEHI *et al.* (2019). Estes microrganismos já são considerados bons indicadores de contaminação fecal e, portanto, podem indicar a possível presença enteropatógenos e microrganismos deteriorantes (FRANCO *et al.*, 2008; SALEHI *et al.*, 2019).

A comparação das contagens de C35 e C45, com e sem bactérias lácticas viáveis, com os parâmetros exigidos pela Portaria nº 146 de 1996 resultou em, respectivamente, 95,9%, 100% (CBac.) e 78,8% (SBac.) dos queijos avaliados impróprios para o consumo. Um estudo realizado DIAS *et al.* (2016) apresentou totalidade dos queijos analisados em desacordo com a legislação para contagem de C35, e apenas 20% para C45. Alves *et al.* (2013) também relatou condenação de todos os queijos pela contaminação de coliformes totais (C35), e 56,6% apresentaram condenação por presença acima do estabelecido para C45, ou seja, mais do que o relatado no artigo anterior.

Vale ressaltar que esses micro-organismos são facilmente destruídos pelo calor, e que a presença dos mesmos indica falhas na higiene durante o processo de ordenha e fabricação ou, contaminação pós processo de pasteurização para produtos que passam por essa etapa (SILVA, 2008). A pasteurização é um processo obrigatório para a produção do queijo tipo Minas Frescal, já que é uma forma de garantir que a matéria prima esteja isenta de microrganismos contaminantes prejudiciais à saúde (SILVA, 2005; BRASIL 2017). Entretanto, para produtos não inspecionados não há como garantir que a pasteurização, ou outro método similar tenha sido realizado, nem a eficiência dos mesmos. Portanto, é importante que o consumidor final se atente ao consumo de produtos inspecionados, os quais proporcionam qualidade higiênica, sanitária e tecnológica (ASSI, 2021).

Dessa forma, a aplicação de Boas Práticas de Fabricação é fundamental para se obter um produto final de qualidade, além de tornar a produção mais eficaz e otimizada, já que a mesma abrange aspectos desde a matéria prima até a construção das instalações (NASSU, MACEDO e LIMA, 2006). A Portaria n° 368, de 4/9/97 e a Resolução n° 10, de 22/5/2003, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento regulamentam as BPF's para fabricação de produtos lácteos, sendo que a não adequação as mesmas, compreende uma infração de natureza sanitária de acordo com a Lei Federal n° 6.437, de 20 de agosto de 1977 (BRASIL, 1997 e BRASIL, 2003). Sendo assim, a conscientização dos produtores para se adequarem as normas é essencial na obtenção de um produto final de qualidade e com uma produção padronizada (BASTOS,2008).

Entretanto, o gráfico 1 mostrou que a maioria dos produtores não possuem um padrão de produção, já que as contagens de AM apresentaram grandes variações entre os queijos analisados. Contudo, alguns feirantes (Grupo A), mesmo com dificuldade de padronização, mantinham suas contagens mais próximas da média geral do grupo, o que de certa forma mostra maior controle dos procedimentos de produção adotados. Por outro lado, parte dos feirantes mantiveram suas contagens distantes da média geral e com grandes variações, revelando pouca padronização dos processos de produção e higiênicos adotados (Grupo B e C) (Gráfico 1).

Isso se deve ao fato de que cada pessoa traz consigo experiências prévias que são influenciadas pelo seu contexto social, ou seja, cada produtor tem um conhecimento diferente referente à produção dos queijos baseado em sua trajetória de vida, sendo que nem sempre a forma de produção está correta ou se adequa as estabelecidas pela legislação (OLIVEIRA, J.T; 2017). Entretanto tais conhecimentos devem ser considerados nos métodos de aprendizado adotados para esses grupos (OLIVEIRA, 2011). Outro fator a ser destacado é discutir, juntamente com os produtores, quais são as demandas de aprendizagem, para que assim suas colocações sejam consideradas nos currículos (TEIXEIRA, 2019).

Deste modo o presente trabalho propõe a abordagem dos produtores de forma individualizada para cada grupo, desde o menos padronizado (Grupo C) ao mais padronizado (Grupo A). Essa proposta considera que a andragogia do treinamento leva em conta que para trabalhar com adultos deve-se considerar seus conhecimentos prévios e proporcionar a troca de conhecimentos entre o instrutor e o aprendiz (OLIVEIRA, J.T.;2017). Portanto, com base nessa classificação prévia, estudos subsequentes podem identificar as demandas específicas de cada grupo e propor treinamentos que levem a um

nivelamento e subsequente melhoria da qualidade geral dos queijos tipo Minas Frescal comercializados no município.

## **6. CONCLUSÃO**

A partir das informações obtidas nesse trabalho conclui-se que os queijos analisados apresentaram altas contagens de microrganismos indicadores de higiene quando comparados a outros trabalhos e as legislações vigentes, mostrando que há falhas nas BPF's adotadas na produção e ou comercialização dos mesmos. Além disso, a falta de padrão nas contagens de AM entre os queijos avaliados, levou à classificação dos feirantes em grupos que podem ser submetidos a treinamentos específicos de BPF's, de acordo com seus conhecimentos prévios sobre a fabricação deste produto.

## REFERÊNCIAS

ABIQ. **Minas Frescal**. Associação Brasileira das Indústrias do Queijo. 2019. Disponível em: [http://www.abiq.com.br/noticias\\_ler.asp?codigo=1925&codigo\\_categoria=6&codigo\\_subcategoria=6](http://www.abiq.com.br/noticias_ler.asp?codigo=1925&codigo_categoria=6&codigo_subcategoria=6) Acesso em: 21 de nov. 2019.

ALVES, V. O. **Avaliação higiênico – sanitária de amostras de queijos Minas Frescal artesanais comercializados em feiras da cidade de Volta Redonda – RJ e suscetibilidade antimicrobiana das estirpes patogênicas isoladas**. 132p. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2013.

ASSI, A. L. **A importância da inspeção e fiscalização frente à segurança dos produtos de origem animal**. Disponível em: <https://higienealimentar.com.br/a-importancia-da-inspecao-e-fiscalizacao-frente-a-seguranca-dos-produtos-de-origem-animal/>. Acesso em: 23 out. 2021.

BASTOS, Maria do Socorro. **Ferramentas da Ciência e Tecnologia para a Segurança dos alimentos**. Fortaleza: Embrapa, 2008

BORGES, M. F.; ANDRADE, A. P. C.; MACHADO, T. F. **Salmonelose Associada ao Consumo de Leite e Produtos Lácteos**. Embrapa. SSN 2179-8184. Dezembro, 2010.

BORGES, M. F.; NASSU, R. T.; PEREIRA, J. L.; ANDRADE, A. P. C.; KUAYE, A. Y. **Perfil de contaminação por Staphylococcus e suas enterotoxinas e monitorização das condições de higiene em uma linha de produção de queijo de coalho**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.38, n.5, p.1431-1438, ago, 2008.

BRAGA, M. A. C. **Dilemas do desenvolvimento agrícola brasileiro: a produção artesanal do queijo Canastra**.p.56. Belo Horizonte: Casa do direito, 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 4**. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do queijo Minas Frescal. 1 de março de 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual Genérico de Procedimentos para APPCC em indústrias de produtos de Origem Animal**. Portaria Nº 46, de 10 de fevereiro de 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº352/1997. **Regulamento técnico de identidade e qualidade de queijos**. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil, Brasília, 04 set. 1997. Seção 1, p. 19684.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Lei nº 13.680, de 14 de junho de 2018**. Altera a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, para dispor sobre o processo de fiscalização de produtos alimentícios de origem animal produzidos de forma artesanal. Diário Oficial da União, Brasília, 15 jun. 2018. Seção 1, p.2.

BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária **Resolução RDC nº 259**, de 20 de setembro de 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução Normativa nº 60**, de 23 de dezembro de 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamento Técnico Sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos**. Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de métodos oficiais para análise de alimentos de origem animal / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: MAPA, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil: informe 2018**. Fevereiro de 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 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.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 368, de 4 de setembro de 1997**. Aprova o regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos elaboradores / industrializadores de alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 8 de setembro. 1ª seção, 1997

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Resolução nº 10, de 4 de maio de 2003**. Institui o Programa Genérico de PROCEDIMENTOS-PADRÃO DE HIGIENE OPERACIONAL - PPHO, a ser utilizado nos Estabelecimentos de Leite e Derivados que funcionam sob o regime de Inspeção Federal, como etapa preliminar e essencial dos Programas de Segurança Alimentar do tipo APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 de maio, seção 1, 2003.

BRASIL. **Portaria nº146 de 07 de Março de 1996. Aprova o “Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos”**. Órgão emissor: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: [sistemasweb.agricultura.gov.br](http://sistemasweb.agricultura.gov.br). Acesso em: 06 de nov. 2019.

BRASIL. Portaria n.352, de 4 de setembro de 1997. O Ministério de Estado da Agricultura e do Abastecimento institui o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do queijo Minas frescal. In: SANTOS, J.A., ed. **Nova legislação de produtos lácteos e de alimentos para fins especiais, diet, light e enriquecidos**. São Paulo: Fonte Comunicações, 1997. p.76-78

BRASIL. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), 108f. **Decreto n. 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei n. 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal.** Diário Oficial da União, Brasília, 30 mar. 2017.

BRASIL. Resolução RDC nº 12, 2 de janeiro de 2001. Aprova o “**Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**”. Órgão emissor: ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: ANVISA. gov. br. Acesso em :06 de nov. 2019.

BRUM, J. V. F. **Análise de perigos e pontos críticos de controle em indústria de laticínios de Curitiba – PR.** 129 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de alimentos), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

CAMPOS, G. Z.; PINTO, U. M. **Boas práticas de fabricação na queijaria artesanal.** Universidade de São Paulo, junho de 2018.

CINTRÃO, R. P. **Segurança, qualidade e riscos: a regulação sanitária e os processos de (i)legalização dos queijos artesanais de leite cru em Minas Gerais.** 2016. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/RJ,2016. Disponível em: <https://www.sertaobras.org.br/wp-content/uploads/2017/03/TESE-BIBI-CINTRAO-Versao-Final-2016.pdf>. Acesso em: 27 de out. de 2019.

CORÁ, M. A. J. Políticas públicas culturais no Brasil: dos patrimônios materiais aos imateriais. **Rev. Adm. Pública** — Rio de Janeiro 48(5):1093-1112, set./out. 2014.

DIAS, J.C. **Uma longa e deliciosa viagem - O primeiro livro da história do queijo no Brasil.** São Paula: Barleus,2010.

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

EGITO, A. S.; SANTOS, K. M. O.; VIEIRA, A. D. S.; BENEVIDES, S. D.; LAGUNA, L. E.; BURITI, F. C. A. **Comunicado técnico 102 - Processamento artesanal de queijo Minas Frescal fabricado com leite de cabra.** Embrapa. ISSN 1676-7675. Sobral, CE. Dezembro, 2009.

FEITOSA, T; BORGES, MF; NASSU, RT; AZEVEDO, ÉHF; MUNIZ, CR. **Pesquisa de Salmonella sp., Listeria sp. e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte.** *Ciênc Tecnol Aliment*, v.23, p.162– 165, 2003.

FRANCO. R.M.; MANTILLA, S.P.S.; LEITE, A.M.O. **Enumeração de Escherichia coli em carne bovina e de aves através de metodologia miniaturizada utilizando-se "ependorf" e caldo fluorogênico.** *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, v. 103, n. 567-568, p. 201-207, 2008.

FURTADO, M.M. **Principais problemas dos queijos: causas e prevenção**. São Paulo: Fonte Comunicação e Editora, 2005. 200p.

GARAYOA, R.; YÁNEZ, N.; DÍEZ-LETURIA, M.; BES-RASTROLLO, M.; VITAS, A.I. **Evaluation of prerequisite programs implementation and hygiene practices at social food services through audits and microbiological surveillance**. *J. Food Sci.*, v.81, p.M921-M927, 2016.

GARCIA, E. P. et al. **Qualidade microbiológica de queijos Minas Frescal e ricota comercializados na região metropolitana de Campinas – SP**. *Higiene Alimentar* - Vol.31 - nº 264/265 – Janeiro /Fevereiro de 2017.

IBGE. **Censo Agropecuário 2017 - Produção, Venda e valor da produção e valor da venda na agroindústria rural nos estabelecimentos agropecuários, por tipologia, produtos da agroindústria rural, condição do produtor em relação às terras e grupos de atividade econômica**. Instituto brasileiro de geografia estatística. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6960#resultado>. Acesso em: 12 de novembro 2019.

IBGE. **Território brasileiro e povoamento: construção do território - descoberta do ouro**. Disponível em: <https://brasil500anos.ibge.gov.br/territorio-brasileiro-e-povoamento/construcao-do-territorio/descoberta-do-ouro.html>. Acesso em: 21 de outubro 2019.

ICMSF (INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS). **Microrganismos de los alimentos**. 1. Técnicas de análisis microbiológico. Zaragoza: Acribia. 1994. 804p.

IGNÁCIO, C.M.S. **Comportamento de Listeria monocytogenes em queijo minas frescal produzido com leite cru e pasteurizado em presença de microbiota láctea natural e inoculada, e embalagem a vácuo**. 2010 60f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2010.

IMA. **Queijos artesanais**. Instituto Mineiro de Agropecuária. 2019. Disponível em: <http://www.ima.mg.gov.br/agroindustria/queijos-artesanais#1482-queijaria> .Acesso em: 21 de nov. 2019.

IPHAN. **Queijo Artesanal de Minas: patrimônio cultural do Brasil** - Dossiê interpretativo. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. v. 1. Belo Horizonte: Iphan, 2006.

IPHAN. **Modo artesanal de fazer queijo de Minas: Serro, Serra da Canastra e Serra do Salitre (Alto Paranaíba)**. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Brasília, DF: Iphan, 2014.

LIMA, J. S. et al. Evaluation of alkaline phosphatase detection methods in bovine, buffalo and goat milk. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 24, 2021.

MACHADO, E. C.; FERREIRA, C. L. L. F.; FONSECA, L. M.; SOARES, F. M.; JÚNIOR, F. N. P. Características físico-químicas e sensoriais do queijo Minas Artesanal produzido na região do Serro, Minas Gerais. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 24(4): 516-521, out.-dez. 2004.

MACHADO, R. L. P.; DUTRA, A. S.; PINTO, M. S. V. EMBRAPA – **Agroindústria de Alimentos. Boas práticas de fabricação (BPF)**. - Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2015. 20 p.; 21 cm. – (Documentos / Embrapa Agroindústria de Alimentos, ISSN 1516-8247; 120). 2015.

MAWE, J. **Viagens ao interior do Brasil**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1978.

MELO, A. C. A.; SILVA, E. L. **Queijo Minas artesanal: patrimônio brasileiro proibido e oportunidade para o desenvolvimento do turismo rural em Serro/MG**. VIII Fórum Internacional de Turismo do Iguassu. Foz do Iguaçu, 2014.

MENESES, J. N. C. **Modos de fazer e materialidade da cultura "imaterial": o caso do queijo artesanal de Minas Gerais**. UNESP – FCLAs – CEDAP, v. 5, n.2, p. 19-33. dez. 2009.

MENESES, J. N. C. **Queijo Artesanal de Minas: Patrimônio Cultural do Brasil**. Volume I, dossiê interpretativo. IPHAN. Belo Horizonte, 2006.

MERCOSUL. **Regulamento Técnico MERCOSUL de Identidade e Qualidade de Queijo Minas Frescal**. MERCOSUL/GMC/RES.Nº145/96. Fortaleza, 13 de dez. 1996.

MORAIS, L. P. Comida, identidade e patrimônio: articulações possíveis. **História: Questões & Debates**. Curitiba, n. 54, p. 227-254, jan./jun. 2011. Editora UFPR.

NETTO, M. M. **A geografia do queijo minas artesanal**. 2011. 420 f. Tese - (doutorado). Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, 2011.

NASSU, R. T.; MACEDO, B.A.; LIMA, M.H.P. **Queijo de Coalho**. EMBRAPA Informação Tecnológica. Brasília, 2006

OLIVEIRA, J. T. **A aplicação da andragogia na educação a distância pelos profissionais de Treinamento e Educação Corporativa**. 2017. 75 f. Dissertação (Mestrado em Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2017

OLIVEIRA, F.A., OLIVEIRA, F.C. **Toxicologia Experimental de Alimentos**. Ed. Sulina. Porto Alegre. 2010.

OLIVEIRA, A. B. **A Essência Andragógica para Empresas**. MEd Education. University of Minnesota – USA. Instituto Andragógico de Desenvolvimento Humano: Iand, 2011.

PASSOS, A. D.; FERREIRA, G. K. L.; JULIANI, G. L.; SANTANA, E. H. W., ARAGON-ALEGRO, L. C. Avaliação microbiológica de queijos Minas Frescal comercializados nas cidades de Arapongas e Londrina - PR. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**. v.64, p.48-54, 2009.

PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Quim. Nova**, v. 27, n. 2, p.293-300. São Paulo, 2004.

PINTO, F.G.S.; SOUZA, M.; SALING, S.; MOURA, A. C. Qualidade microbiológica de queijo Minas Frescal comercializado no município de Santa Helena, Paraná, Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.78, n.2, p.191-198, abr./jun., 2011.

REIS, A. R. **Caracterização físico-química e identificação dos elementos metálicos dos queijos Minas do Serro e Minas da Serra da Canastra** (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Farmácia - UFMG. Belo Horizonte, 1998.

REUGEMONT, A. J. Alimentos seguros – necessidade ou barreira comercial? **Perspectivas Online**, Campos dos Goytacazes, v.1, n.2, p.62-70, 2007.

RITTER, A. C. et al. Toxigenic potential of *Aspergillus avus* tested in different culture conditions. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.31, n.3, p.623-628, 2011.

RODRIGUES, D. E. B.; MACHADO, S. G. **Contagem de micro-organismos psicrotróficos em queijos frescos**. Seminário de Iniciação Científica do INFMG de 2018. Araçuaí, 2018.

RUTHES, L. D.; GOULARTE, M. M. M. Qualidade microbiológica de queijos de diversas regiões do Estado do Paraná. **Higiene Alimentar**, v.27, n.218/219, p.172-176, 2013.

RANKIN, S. A. et al. A 100-Year Review: A century of dairy processing advancements—Pasteurization, cleaning and sanitation, and sanitary equipment design. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 12, p. 9903–9915, 1 dez. 2017.

SALEHI, M. M. et al. Microbiological analysis of “Minas Frescal” cheese commercialized in Duque de Caxias/RJ. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 13, n. 1, 2019.

SOUZA, I. A. DE et al. QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO MINAS FRESCAL COMERCIALIZADO NA ZONA DA MATA MINEIRA. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 72, n. 3, p. 152–162, 28 mar. 2018.

SEBRAE. **Queijos Nacionais**. Estudo de Mercado Sebrae/ESPM, 2008. Disponível em: [http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/4416AA3881FA433B832574DC00471EF1/%24File/NT0003909A.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/4416AA3881FA433B832574DC00471EF1/%24File/NT0003909A.pdf) . Acesso em: 21 de nov. 2019.

SENAR. **Queijos - Produção de derivados do leite**. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. 2ed. Brasília, 2010.

SILVA, F. T. Queijo Minas Frescal. **Embrapa Informação Tecnológica**. Brasília, 2005.

SILVA, T. V. **Caracterização físico-química de queijos tipos Minas Frescal produzidos por pequenos produtores do município de Guarapuava e região.** Salão de Extensão e Cultura, v. 4, n. 6, p. 35, 2008.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água.** 5ª ed. São Paulo: Blucher, 2017.

SILVA, L. A.; CORREIA, A. F. K. Manual de Boas Práticas de Fabricação para Indústria Fracionadora de Alimentos. **Revista de Ciência & Tecnologia**, v.16, n. 32, p. 39-57 jul./dez. de 2009.

Teixeira, L. C. **Fundamentos do controle estatístico de processos (CEP) como criação didática associada à andragogia para capacitação de jovens aprendizes na Indústrias Nucleares do Brasil – INB, em Caetité/Ba.** Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Vitória da Conquista - BA, 2019.

TROMBETE, F. M.; FRAGA, M. E.; SALDANHA, T. Contaminação de queijos por Aflatoxina M1: uma abordagem sobre ocorrência e prevenção. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 68, n. 392, p. 40-48, mai./jun., 2013.

VIEIRA, K. P.; LEDESMA, M. M.; ROSA, C. M.; HASSEGAWA, R. H. Contaminação de queijo Minas Frescal por bactérias patogênicas: um risco à saúde. **ConScientiae Saúde**, São Paulo, v.7. p 201 - 206, 2008.

VINHA, M. B. **Condições de produção, de comercialização e de qualidade higiênico-sanitária do queijo Minas Frescal produzido em agroindústrias familiares do município de Viçosa.** Dissertação ("Magister Scientiae"). Universidade Federal de Viçosa, programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Viçosa, 2009.

ZAFFARR, C. B.; MELLO, J.F.; COSTA, M. Qualidade bacteriológica de queijos artesanais comercializados em estradas do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.3, p.862-867, 20