

COMPARAÇÃO DA ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO MINAS ARTESANAL FABRICADO NA REGIÃO DA CANASTRA - MG

Lorena Aparecida Faria¹

Daniel Mansur Rabelo²

RESUMO

Inúmeras são as variedades de queijos existentes no país, entretanto, a produção do Queijo Minas Artesanal é imprescindível para várias regiões do estado de Minas Gerais, devido a sua importância cultural e econômica para os municípios. O desenvolvimento deste artigo, busca por meio da comparação de análises microbiológicas do queijo Minas Artesanal fabricado na região da Canastra, Tapiraí - MG, analisar a qualidade de 6 amostras de queijos certificados e não certificados de diferentes fazendas. Para isso, o trabalho se baseia em uma pesquisa experimental quantitativa para detecção de coliformes totais em amostras de queijos, através da diluição das amostras em solução salina, e posteriormente, aplicação do material diluído em placas Petrifilm, levadas para câmara de germinação em temperatura constante. Após o período de germinação, no momento de análise das amostras, não foi possível contar nem identificar a formação de nenhuma colônia de coliformes totais ou qualquer outro tipo de microrganismo que afetasse a qualidade dos queijos analisados. Sendo este, um fato importantíssimo para o desenrolar da pesquisa e que foi discutido nos resultados apresentados. Por fim, busca-se futuramente orientar os produtores locais sobre a importância da certificação e dos processos para melhoria contínua da produção e do produto.

Palavras-chave: Queijo Minas Artesanal, Queijo Canastra, Qualidade, Coliformes Totais, Contaminação, Análises Microbiológicas.

COMPARISON OF THE MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF THE MINAS ARTESANAL CHEESE MADE IN THE REGION OF CANASTRA -MG

ABSTRACT

There are countless varieties of cheeses existing in the country, however, the production of Minas Artesanal Cheese is essential for several regions of the state of Minas Gerais, due to its cultural and economic importance for the municipalities. The development of this article seeks, through the comparison of microbiological analyzes of Minas Artesanal cheese manufactured in the region of Canastra, Tapiraí - MG, to analyze the quality of 6 samples of certified and non-certified cheeses from different farms. For this, the work is based on quantitative experimental research for the detection of total coliforms in cheese samples, through the dilution of samples in saline solution, and later, application of the diluted material in Petrifilm plates, taken to the germination chamber at constant temperature. After the germination period, at the time of sample analysis, it was not possible to count or identify the formation of any colony of total coliforms or any other type of microorganism that could affect the quality of the analyzed cheeses. This being a very important fact for the development of the research and which was discussed in the results presented. Finally, it seeks to guide local producers in the future on the importance of certification and processes for continuous improvement in production and the final product.

Keywords: Minas Crafted Cheese, Canastra Cheese, Quality, Total Coliforms, Contamination, Microbiological Analysis.

¹ Acadêmica da 10ª etapa do curso de Farmácia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras do Alto São Francisco/UNISA, E-mail: lorenaaparecidafaria@gmail.com.

² Mestre em Ciências de Alimentos pelo PPGCA (Programa de Pós-Graduação em Ciências de Alimentos) na Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais, docente do Curso de Farmácia e de Ciências Biológicas da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras do Alto São Francisco. E-mail: dmrabelo@fasf.edu.br

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Perry (2004), os queijos em sua infinidade de sabores, formas e composições são concentrados a base de leite, constituídos por proteínas, lipídios, carboidratos, sais minerais, cálcio, fósforo e vitaminas. São alimentos riquíssimos em nutrientes com alto teor proteico, os sais minerais presentes nestes produtos, participam do processo de coagulação do leite, influenciando na textura final do queijo. No processo, o queijo fresco, que ainda não sofreu maturação solta um líquido residual, cujo teor varia com o tipo de leite utilizado e também com os coagulantes, esse líquido é chamado “lacto soro”. Boa parte dele é eliminado durante o processo de fabricação, outra parte serve como matéria-prima na produção de iogurtes e ricotas por exemplo, ou serve de alimento para animais.

De forma mais conceitual, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (1996), define o produto queijo como:

“Queijo é "o produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado) ou de soros lácteos, coagulados pela ação física do coalho, enzimas específicas de bactérias específicas, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes." A legislação complementa essa definição, reservando o nome queijo exclusivamente para produtos cuja base láctea não contenha gordura e/ou proteínas de outra origem (BRASIL, 1996).”

Dentre as inúmeras variedades de queijo, a produção do Queijo Minas Artesanal é de fundamental importância socioeconômica e cultural para várias regiões do estado de Minas Gerais. Segundo Kamimura et al, (2019), o estado é o principal produtor de queijos artesanais do Brasil, reunindo diferentes microrregiões produtoras, cada uma com seus aspectos e peculiaridades. Os queijos produzidos no estado são conhecidos mundialmente, atualmente existem 8 regiões produtoras reconhecidas pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER) e pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA). Essas regiões são: Serro, Serra da Canastra, Cerrado, Serra do Salitre, Araxá, Campos das Vertentes, Triângulo Mineiro e Serras da Ibitipoca (MINAS GERAIS, 2020a; 2020b).

A comercialização do Queijo Minas Artesanal cresceu consideravelmente nos últimos anos, os produtores estão tendo que se adaptar as legislações existentes que vão desde a retirada da matéria prima até a entrega do produto final. A execução da legislação, visa aumentar a qualidade dos produtos entregues, tornando-os mais competitivos dentro do mercado nacional e internacional. Porém, em muitas propriedades antigas ou de pequeno porte, a produção é feita de maneira arcaica, sem parâmetros para medição de temperatura, acidez, ou qualquer outro componente higiênico-sanitário para o manuseio adequado do produto. A falta de procedimentos e equipamentos regulamentados, facilita o aparecimento de componentes indesejados que conseqüentemente causam perdas econômicas ao produtor e podem fazer mal à saúde do consumidor (EPAMIG, 2019).

Na região da Canastra, a produção do queijo artesanal é um fator cultural de significativa importância socioeconômica para grande parte das famílias rurais, pois, em toda a região, é marcante a presença da agricultura familiar, com sua característica de diversificação de produtos e seu conseqüente envolvimento na atividade leiteira. Além disso, o queijo produzido nesta região

ganhou fama global, participando de concursos no Brasil e no mundo, com isso, quanto maior for a qualidade dos queijos presentes nessa região, maior será o retorno econômico para os produtores. Retorno este que poderá ser aplicado na melhoria das propriedades e consequentemente nos locais de produção. (NETTO, 2011).

A legislação federal possui regras específicas para a produção de queijos artesanais no país:

“De acordo com a legislação federal, a elaboração de queijos artesanais a partir de leite cru fica restrita à queijaria situada em estabelecimento rural certificado como livre de tuberculose e brucelose, de acordo com as normas do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT), ou controlado para brucelose e tuberculose por órgão estadual de defesa sanitária animal, no prazo de até 3 (três) anos a partir da publicação da Lei, sem prejuízo das demais obrigações previstas em legislação específica (BRASIL, 2019).”

O desenvolvimento deste artigo tem como objetivo realizar a comparação de análises microbiológicas dos queijos certificados e não certificados. Avaliando quanto a presença de coliformes totais nas amostras, ressaltando a importância de questões de higienização e possível proliferação de microrganismos que alterem a qualidade e as características do produto, visto que se faz crescente o número de produtores rurais na região de Tapiraí – MG, produtores estes que empenham e desdobram esforços para entrar no mercado do Queijo Minas Artesanal.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho se baseia em uma pesquisa experimental quantitativa da análise microbiológica para detecção de coliformes totais em amostras de queijo produzidos em diferentes localidades de uma mesma região (MINAYO, 2007). Por meio das análises microbiológicas, busca-se evidenciar se a qualidade dos queijos produzidos nesta região está diretamente relacionada com as fazendas que possuem certificação e são registradas pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) e com as que não possuem certificação e não são registradas. Pois, sabe-se que o processo de certificação possui controle e exigências quanto aos métodos de produção, visando aprimorar processos e melhorar a qualidade dos produtos.

A amostragem foi realizada em 6 queijos de diferentes fazendas no período de 13 a 18 de novembro de 2021 do município de Tapiraí – MG. Os queijos foram comprados diretamente nos locais de produção (fazendas), com variação entre um e cinco dias de fabricação. Eles foram recolhidos em cada local utilizando uma caixa térmica com gelo convencional, evitando, assim, que eles perdessem suas propriedades. Os queijos foram separados em embalagens plásticas individualizadas e levados até a geladeira para posteriormente serem levados ao laboratório da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras do Alto São Francisco, para que, então, as análises microbiológicas fossem feitas.

2.1 Preparação das amostras para posterior análises

Para o preparo das amostras, foi utilizado como modelo metodológico e experimental o trabalho de Marinho (2021), que trata sobre análises microbiológicas em queijos Minas frescal comercializados no Distrito Federal e entorno. Porém, foi necessário realizar algumas mudanças,

sendo adaptado o tempo de coleta das amostras, a quantidade de solução salina diluidora e alguns materiais que auxiliam no processo de preparação até a incubação.

Após recolhidos, os queijos artesanais foram identificados da seguinte forma: A1, A2 e A3 para os queijos registrados no Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), e B1, B2 e B3 para os não registrados. As nomenclaturas foram dadas para evitar que as amostras se misturassem. Foram feitas um total de 6 amostragens, 1 para cada queijo de cada fazenda. Para o preparo das amostras, foram utilizados os seguintes materiais: balança de precisão para pesar as amostras, gelo para o armazenamento, caixa térmica, mixer elétrico, faca para cortar as amostras, placas de Petri 3M Petrifilm, bico de Bunsen, pipeta de 1ml, béquer, estufa, tubos de ensaio, proveta, erlenmeyers e sacos plásticos.

Foi preparada a solução salina 0,85% de acordo com o utilizado por Marinho (2021) em seu trabalho. Para seu preparo, foi utilizado 1 erlenmeyer de 2L, sendo colocados 2L de água destilada e, em seguida, 17g de cloreto de sódio. Ambos foram misturados com um bastão de vidro até a completa dissolução, tornando o líquido homogêneo e formando a solução salina utilizada. Em seguida, foi utilizada uma proveta de 500ml para colocar a solução salina e distribuí-la em erlenmeyers menores, colocando 225ml de solução salina em cada com o auxílio da proveta. Ao todo, foram utilizados 6 erlenmeyers com 225ml da solução salina.

Logo após, foram separados 30 tubos de ensaio de 10ml cada, e com o auxílio de uma proveta de 10ml, foram transferidos 9ml da solução salina para cada um deles. Todos os equipamentos utilizados até esse momento foram autoclavados a uma temperatura de 120°C para evitar possíveis contaminações por outros microrganismos.

Para cada queijo, foi retirada 1 amostra com 25g cada, colocadas em papel alumínio autoclavado para evitar contaminação e pesadas na balança de precisão, totalizando um montante de 6 amostras. As facas, espátulas e tábuas de acrílico utilizadas foram lavadas e desinfetadas com álcool 70% a cada corte, e para cada amostra foi utilizada uma espátula diferente.

De acordo com Marinho (2021), esse procedimento e peso de 25g é o ideal para que as amostras não sejam infectadas ou se degradem por completo, interferindo assim na contagem dos microrganismos. Logo após, depois de cortadas e pesadas, as amostras foram transferidas para béquers, cada uma colocada em um béquer individualizado e numerado para evitar a troca de amostras. Em seguida, elas foram trituradas com o auxílio do mixer elétrico. O mixer foi lavado e higienizado com álcool 70% após cada procedimento, evitando contaminações.

As amostras trituradas, com o auxílio de espátulas, foram transferidas para os erlenmeyers com a solução salina com concentração de 85%. Cada amostra teve seu próprio erlenmeyer numerado, evitando trocas e contaminações. Esse procedimento foi feito na capela de fluxo laminar e próximo ao bico de Bunsen, facilitando a homogeneização das amostras com a solução salina. Nos erlenmeyers foi feita a primeira dissolução de 10^{-1} .

Logo após, foi retirado 1ml de cada amostra dos erlenmeyers a 10^{-1} , com o auxílio de uma pipeta de 1000 microlitros, sendo as amostras colocadas em tubos de ensaio. Em seguida, foram preparados os erlenmeyers com concentração de 10^{-2} , e sucessivamente, 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} e 10^{-6} . Esse processo foi realizado com os 6 tipos de queijo, dentro da capela de fluxo laminar e ao lado do bico de Bunsen para evitar contaminações. As ponteiros da pipeta também foram trocadas. Cada tubo

de ensaio foi devidamente identificado com o nome da amostra e a concentração, evitando misturar as amostras.

Logo após a diluição de todas as amostras, foram transferidos 1000 microlitros ou 1ml das diluições 10⁻³ e 10⁻⁶ para as placas de Petrifilm. Cada uma dessas duas diluições de cada uma das amostras, foram inoculadas em duas placas Petrifilm, acontecendo, assim, a duplicata das mesmas, totalizando 24 placas ao final.

2.2 Análises microbiológicas

As placas com as amostras foram incubadas na câmara de crescimento por 48 horas a uma temperatura de 37°C. Segundo Marinho (2021), o prazo ideal para a formação de colônias, caso haja, é de 48h para coliformes totais a uma temperatura constante que varia de 35°C a 38°C.

As Placas 3MTM PetrifilmTM para Contagem de Coliformes (CC) contêm nutrientes do meio Vermelho Violeta Bile (VRB), um agente geleificante solúvel em água fria, e um indicador tetrazólico que facilita a enumeração das colônias. O filme superior retém o gás formado pelos coliformes fermentadores de lactose. Após o período de incubação se faz a contagem das colônias caso exista a contaminação por coliformes totais (3MTM PetrifilmTM, 2021).

As amostras com classificação A, que se referem aos queijos com registro, foram colocadas em um lado da câmara, e as amostras B, que são os queijos sem registro, foram colocadas de outro lado. De acordo com Marinho (2021), as câmaras de germinação criam em seu interior um ambiente propício para o crescimento e desenvolvimento de coliformes totais e demais microrganismos, com a temperatura regulada e a amostra preparada da maneira correta. Caso existam coliformes nas amostras, eles formarão colônias capazes de ser analisadas e contadas.

Logo após da inserção das amostras na câmara germinadora elas foram monitoradas diariamente. No dia 18 de novembro, às 21 horas, completaram-se as 48h de incubação das amostras e, com isso, foi feita a retirada das placas para posterior contagem. Sendo assim, a pesquisa se fez de suma importância, pois visava, por meio da análise das amostras colocadas na câmara germinadora, identificar o aparecimento ou não de coliformes totais.

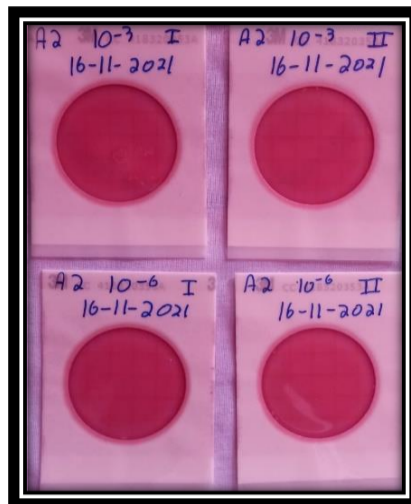
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após as 48h na câmara de germinação as amostras foram retiradas para que fosse feita a contagem de microrganismos, ao se retirar as placas e iniciar a análise das amostras, notou-se que em nenhuma das placas Petrifilm, haviam crescido colônias de coliformes ou qualquer outro microrganismo que pudesse se proliferar nesse meio de cultura, como pode ser observado nas figuras 01, 02, 03, 04, 05 e 06.

Figura 01: Amostras A1 nas concentrações 10^{-3} e 10^{-6} ; **Figura 02:** Amostras A2 nas concentrações 10^{-3} e 10^{-6} .

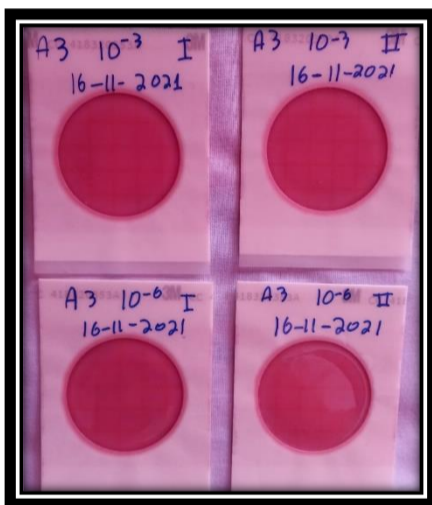


Fonte: Dados da pesquisa (2021).

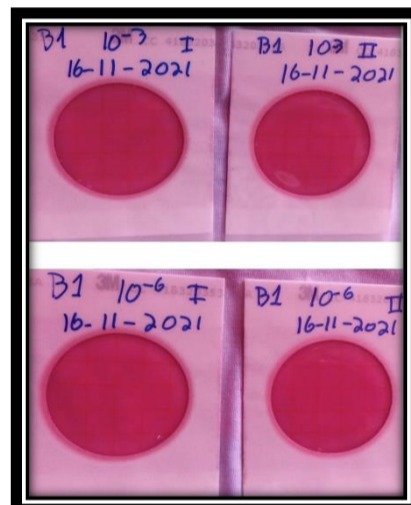


Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Figura 03: Amostras A3 nas concentrações 10^{-3} e 10^{-6} ; **Figura 04:** Amostras B1 nas concentrações 10^{-3} e 10^{-6} .

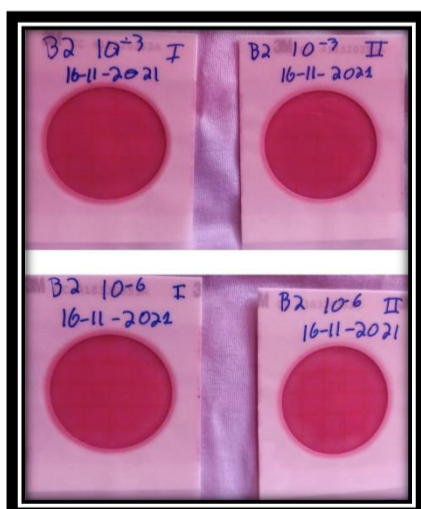


Fonte: Dados da pesquisa (2021).

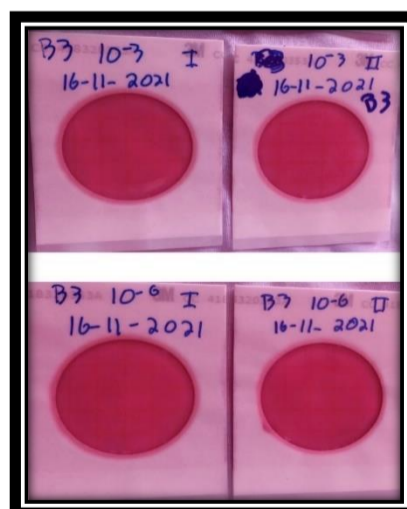


Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Figura 05: Amostras B2 nas concentrações 10^{-3} e 10^{-6} ; **Figura 06:** Amostras B3 nas concentrações 10^{-3} e 10^{-6} .



Fonte: Dados da pesquisa (2021).



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Com isso, o resultado das amostras apresentou 0 UFC – Unidade Formadora de Colônias, logo, alguns questionamentos foram feitos visando identificar o que levou ao não aparecimento de coliformes totais ou qualquer outro tipo de microrganismo nas placas mostradas nas figuras acima.

“A contagem de coliformes totais nos queijos é indicativa da qualidade higiênico-sanitária, sendo exigido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para queijos de muito alta umidade (>55%), na qual estabelece número máximo de $1,0 \times 10^3$ UFC (GARCIA, et al. 2016, p. 60).”

Segundo o Ministério da Saúde e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (2001), todos os alimentos produzidos, sejam eles de origem animal ou vegetal, passam por uma série de testes e possuem padrões de controle higiênico-sanitários para quem não venham a fazer mal para os seres humanos, na tabela 1 abaixo é possível identificar os padrões para o queijo minas frescal.

Tabela 1: Padrões aceitáveis para a presença de microrganismos em queijo minas.

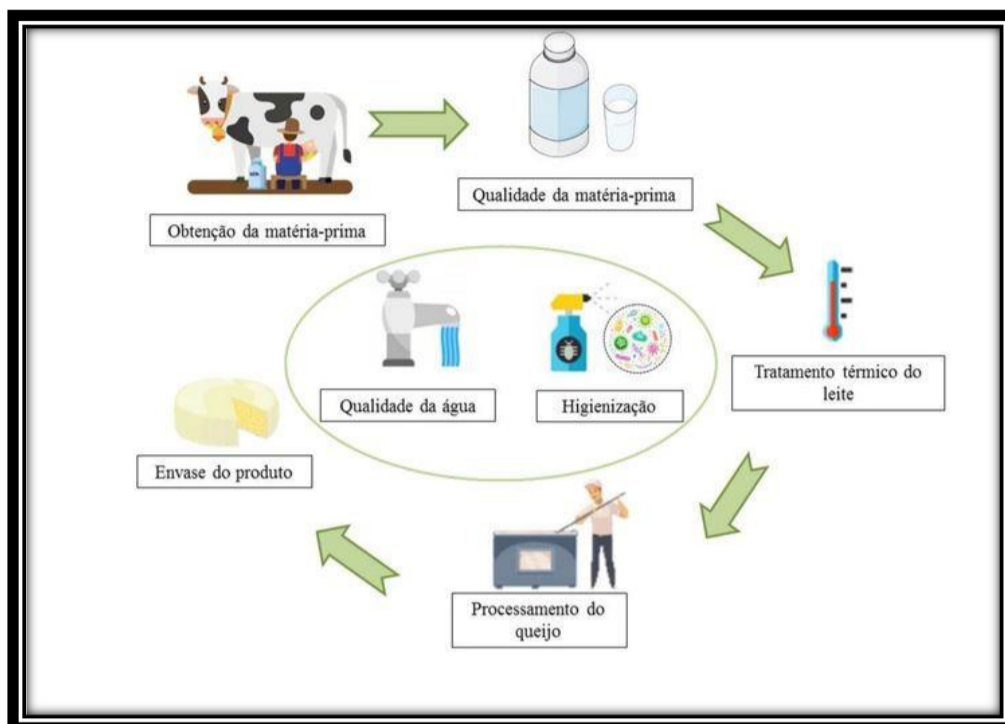
Grupo de Alimentos	Microrganismos	Tolerância para amostras iniciais
d) de alta umidade: 46% < umid 55%, exceção dos queijos quatriolo, cremoso, crioulo e de coalho; de muita alta umidade: umid > 55%, com bactérias lácteas abundantes e viáveis, incluído o Minas frescal correspondente.	Coliformes a 45°C/g	5×10^3

Fonte: Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (2001, p. 23).

Ferreira et al. (2011), em seu trabalho, explica que esses queijos antigamente eram produzidos, na maioria dos casos, sem certificação, muitas das vezes em locais inapropriados, causando, assim, um alto índice de contaminação por coliformes termotolerantes e coliformes totais, microrganismos estes que estão presentes nas fezes das matrizes leiteiras e que são responsáveis por estragar (azedar) o produto. Outro fator importante é que geralmente são comercializados em embalagens plásticas comuns, amarradas ou fechadas com fechos metálicos. Essas embalagens podem gerar um depósito de soro ou exsudato decorrente do excesso de umidade - por um lado, proporcionam um aspecto atraente ao produto; por outro lado, favorecendo a proliferação de microrganismos indesejados.

Na figura 07 pode-se observar o processo de produção do queijo minas artesanal nas propriedades que são certificadas

Figura 07: Processo de produção do Queijo Minas Artesanal certificado.



Fonte: Revista MilkPoint, 2021.

A escolha das fazendas onde as amostras foram coletadas foi feita minuciosamente, pois, além de analisar a qualidade dos queijos minas artesanais, este trabalho busca comparar se as fazendas certificadas com produção controlada estão livres da proliferação dos coliformes totais em seus queijos, e com isso, identificar se os queijos não registrados estão comprometidos por não terem um procedimento específico conforme manda a legislação.

De acordo com Alves, Ataíde e Silva (2018), os coliformes totais são uma classe de bactérias que possui como principal característica a fermentação de lactose com produção de ácidos, aldeídos e gás entre 35°C e 38°C, em um intervalo de 24 a 48 horas. Portanto, Diniz (2013) traz em seu trabalho que o excesso desses microrganismos em alimentos e demais superfícies pode indicar falhas higiênicas-sanitárias durante o processo de fabricação ou contaminação da matéria-prima ou do queijo com fezes. Finalizando, Ferreira et al. (2011) levanta em seus estudos que até a água pode ser um dos principais meios para contaminação dos queijos artesanais.

Vários podem ter sido os fatores que levaram à não formação de nenhuma colônia de coliformes totais em nenhuma das amostras apresentadas nas imagens acima, tais como: fatores higiênicos, de modo que nenhum dos queijos escolhidos sofreu contaminação com fezes de animais ou outros microrganismos durante a sua confecção; a temperatura dentro da câmara de incubação, que pode ter sofrido alterações no período de 48h, impossibilitando que os microrganismos se desenvolvessem; o meio de cultura utilizado, que pode não ter sido suficiente para alimentar os microrganismos para o seu desenvolvimento; ou a solução salina preparada na concentração usada, que pode ter reagido como um impeditivo e ter eliminado as colônias, caso existisse alguma.

De acordo com Alves, Ataíde e Silva (2018), os coliformes são uma classe de bactérias que possui como principal característica a fermentação de lactose com produção de ácidos, aldeídos e gás a 35°C entre 24 e 48 horas. Essas bactérias abrangem os seguintes gêneros: *Klebsiella*, *Escherichia*, *Enterobacter* e *Citrobacter*. Coliformes fecais ou coliformes termotolerantes são

bactérias de um subgrupo de coliformes totais que possuem a capacidade de fermentar lactose a 44-45°C ($\pm 0,2$) em 24 horas. A principal espécie dentro desse grupo é a *Escherichia coli*, possuindo origem exclusivamente fecal.

Esse fator citado por Alves, Ataíde e Silva (2018) é outra possibilidade de não ter havido o desenvolvimento colônias de coliformes totais nas amostras. Caso, além de coliformes, não houvesse nem um outro grupo de microrganismos que se desenvolvessem no meio de cultura utilizado e nas temperaturas de 37°C, automaticamente não apareceria nenhum. Como a câmara germinadora teria sido mantida na variação de 35°C a 37°C durante o experimento, não houve o desenvolvimento de colônias.

Nesse caso, de acordo com Alves, Ataíde e Silva (2018), seria necessário um novo experimento em temperatura de 44°C a 45°C, para que houvesse o desenvolvimento de coliformes fecais para realizar a fermentação da lactose existente nas amostras e conseqüentemente indicar alguma contaminação. Entretanto, esse teste não foi realizado, pois a presença de coliformes totais é preditiva da ausência de coliformes fecais, ainda que não seja excluída essa possibilidade.

Para a contagem, as Placas 3M™ Petrifilm™ de *E.coli* e Coliformes (EC) contêm nutrientes do meio Vermelho Violeta Bile (VRB), um agente geleificante solúvel em água fria, um indicador de atividade glicuronidásica e um indicador que facilita a enumeração da colônia. A maioria das *E.coli* (cerca de 97%) produz beta-glicuronidase, na qual se forma um precipitado azul associado à colônia. O filme superior retém o gás formado pelos coliformes e *E.coli* que são fermentadores de lactose. Cerca de 95% das *E.coli* produzem gás, indicadas pelas colônias azuis a vermelho-azuladas, associadas ao gás retido na Placa Petrifilm EC (dentro de, aproximadamente, o diâmetro de uma colônia), (3M™ Petrifilm™, 2021).

De acordo com Dariva et al. (2004), os meios de cultura onde certos microrganismos se desenvolvem podem ser os mais hospícios possíveis, com a presença de Carbono, Nitrogênio, Água e em temperatura ideal. É possível formar verdadeiras “cidades” de microrganismos. Por sua vez, caso algo se desbalanceie nessa equação, como por exemplo a falta de nutrientes, o excesso de sais minerais ou a diminuição/aumento excessivo da temperatura, essas colônias não são capazes de se proliferar e acabam sendo extintas. Essa observação da autora pode ter sido a explicação do porquê de o experimento não ter apresentado a proliferação de coliformes no resultado.

Outro fator importante para que não tenha acontecido a formação de colônias de microrganismos, foi de que houve uma falha na medida para preparo da solução salina. No trabalho que foi usado como trabalho modelo para o desenvolvimento da pesquisa. Marinho (2021), sugere usar uma solução salina com concentração de 0,85% de cloreto de sódio, ou seja, para cada litro de água usar 8,5g de sal, totalizando 17g para 2L de água. Por algum equívoco na hora de preparar a solução salina que seria usada para diluir as amostras, foi utilizada uma quantidade de cloreto de sódio maior, sendo que o correto era 17g ou aproximadamente esse valor, ou seja, uma concentração maior tornaria o ambiente inóspito, impossibilitando assim a formação de colônias ou qualquer outro tipo de microrganismo que precisa de concentrações equilibradas de sais minerais para se desenvolverem.

A despeito da possibilidade de erro no processo metodológico, resta a alternativa de que todos os 6 queijos, registrados ou não, recolhidos na macrorregião da Serra da Canastra – MG, especificamente na região de Tapiraí – MG, têm sua fabricação feita com a máxima higienização

e cautela, evitando, assim, a contaminação por microrganismos e oferecendo um produto final de excelência e reconhecimento, como de fato são, impossibilitando, portanto, que, no final do experimento, alguma proliferação de microrganismos e/ou coliformes totais tenha ocorrido. É um fator raro, porém, não impossível. Com a valorização do queijo e exigência dos órgãos fiscalizadores, as fazendas produtoras de Queijo Minas Artesanal estão cada vez mais cuidadosas com o manuseio da matéria prima, que é o leite, até a entrega dos queijos e seus derivados.

Em toda a bibliografia pesquisada, foram raros os casos em que pelo menos uma das amostras de queijos analisados não tenha apresentado a proliferação de coliformes totais ou outros microrganismos. Matsumoto et al. (2016), durante a realização do seu trabalho, não conseguiu identificar a formação de colônias de coliformes totais ou qualquer outra classe de microrganismos que alterassem a qualidade dos queijos minas artesanais utilizados. Com isso, vários foram os fatores expostos pelo autor para justificar o fato de não contaminação, tais como: alta concentração salina para diluir as amostras, temperatura fora do padrão necessário, dentre outros. Sendo assim, ele recomenda ao final de seu trabalho que o correto seria refazer as análises, por ser esse um fato bastante atípico, porém, devido à falta de tempo, o mesmo não foi possível.

Por sua vez, Ferreira et al. (2011), em seu trabalho, encontrou valores baixíssimos de contaminação por coliformes totais em queijos minas artesanais da região da Canastra comercializados em uma feira livre na cidade de Uberlândia – MG. Segundo o autor, a análise dos coliformes totais apresentou valores mínimos de $< 3,0 \times 10^1$, onde, das 20 amostras analisadas, 14 delas (70%) apresentaram contagens abaixo de 103 NMP/g para coliformes totais, ou seja, acima do padrão exigido, e 6 amostras (30%), apresentaram número de coliformes totais superior a 103 NMP/g. Ele atrela esses resultados positivos ao cuidado higiênico na hora da fabricação do produto e, conseqüentemente, no manuseio correto dos queijos até a sua venda.

Segundo dados da EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (2021), os produtores mineiros buscam alternativas para valorizar o queijo minas artesanal, dentro das quais a maioria deles já possui uma produção de qualidade, faltando pequenos quesitos para se certificarem e valorizarem seu queijo e derivados. Uma das alternativas é o Programa Certifico Queijo Minas Artesanal, instituído pelo Governo de Minas, que favorece cada vez mais a conquista do mercado nacional e internacional, impondo padrões de qualidade que vão desde a retirada da matéria prima até a entrega do queijo e derivados nos mais variados mercados do mundo. O IMA audita todas as etapas do processo de produção do queijo minas artesanal, que deve atender aos procedimentos de boas práticas de fabricação, adequação social e responsabilidade ambiental. O programa Certifica Queijo Minas Artesanal é de adesão voluntária.

4 CONCLUSÃO

Os resultados experimentais deste trabalho apresentaram o não aparecimento de colônias, ou seja, não se observou a formação de nenhum grupo de microorganismo. Este fato pode ser justificado por erros durante o procedimento: concentração salina usada na solução diluidora tenha sido uma concentração maior do que a sugerida na metodologia modelo, temperatura não desejada de incubação.

Devido ao não aparecimento de colônias ou qualquer outro microrganismo, não foi possível analisar da maneira que se desejava a qualidade higiênico-sanitária dos queijos Minas Artesanais selecionados. O ideal seria a realização de uma nova experiência, com a coleta de novos queijos e a preparação de novas amostras. Devido ao tempo hábil para coleta de novos queijos e preparo das amostras e apresentação do presente trabalho, o mesmo não foi realizado.

Portanto, como sugestão, deve-se fazer um trabalho de conscientização entre todos os produtores da região, sejam eles de pequeno, médio ou grande porte, levando técnicas corretas de manuseio, melhoria de estrutura e comercialização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVEZ, Stella Gleyce da Silva; ATAIDE, Carla Daniela Gomes; SILVA, Joaquim Xavier. **Análise microbiológica de coliformes totais e termotolerantes em água de bebedouros de um parque público de Brasília**, distrito federal. Rev. Cient. Sena Aires. Jan-Jun; 7(1): 12-7, 2018.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146 de 07 de março de 1996. Regulamento técnico de identidade e qualidade de queijos. Disponível em: Acessado em 04 de março de 2021.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (publicada em dou nº 7, de 10 de janeiro de 2001).

_____. **Secretária-Geral - Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 13.860, de 18 de julho de 2019**. Disponível em: Acessado em 18/03/2021

DARIVA et al. **Qualidade microbiológica de águas tratadas e não tratadas na região nordeste do rio grande do sul**. Rev. Infarma, V 16, no 11-12. 2004.

DINIZ, M. F. S. Queijo **Canastra**: um estudo envolvendo aspectos culturais e de inocuidade do alimento. Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz. Piracicaba, 2013

EMATER. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais. **Queijo Minas artesanal**: guia técnico para implementação de boas práticas de fabricação em unidade de produtores de Queijo Minas Artesanal. Belo Horizonte, 2021.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Agroindústria de Alimentos. **Queijo Minas Artesanal agrega tradição cultural e valor para os produtores de leite**. Agricultura Familiar Transferência de Tecnologia, 2018. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/35193841/queijo-minasartesanal-agrega-tradicao-cultural-e-valor-para-os-produtores-de-leite>>. Acessado em 20 de março de 2021.

EPAMIG, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. **Queijo Minas Artesanal: principais problemas na fabricação**. Belo Horizonte, 2019.

FERREIRA, R.M. et al. **Quantificação de coliformes totais e termotolerantes em queijo Minas Frescal artesanal**. PUBVET, Londrina, V. 5, N. 5, Ed. 152, Art. 1022, 2011.

GARCIAL, et al. **Qualidade microbiológica de queijos frescos artesanais comercializados na região do norte de Minas Gerais**. Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte – MG, 2016.

Guia de Interpretação. **3M Placa para Contagem de E.coli e Coliformes**. Microbiologia3M do Brasil Ltda, 2021.

KAMIMURA, B. A. et al. **Queijos Artesanais Brasileiros: Uma Visão Geral de suas Características, Principais Tipos e Aspectos Regulatórios**. Revisões abrangentes em ciência alimentar e segurança alimentar. v. 18, p. 1636–1657, 2019.

MARINHO, A. N. A. **Análise microbiológica de queijos tipo minas frescal comercializados informalmente no distrito federal e entorno.** Centro Universitário do Planalto Central AS. Gama – DF, 2021.

MATSUMOTO, A. Y, et, al. **Contaminação por coliformes fecais em queijos prontos para o consumo.** UNISEPE. Saúde em Foco, Edição nº: 08/Ano: 2016.

MINAS GERAIS. **Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA).** Portaria IMA nº 1969 de 26 de março de 2020, que dispõe sobre a produção de Queijo Minas Artesanal - QMA em queijarias e entrepostos localizados dentro de microrregiões definidas e para as demais regiões do Estado, caracterizadas ou não como produtora de Queijo Minas Artesanal - QMA. Belo Horizonte - BH, 26 de março de 2020a.

MINAS GERAIS. **Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA).** Portaria IMA Nº 1985, de 16 de junho de 2020. Identifica a região da Mantiqueira como produtora do Queijo Artesanal Mantiqueira de Minas. Belo Horizonte - BH, 16 de junho de 2020b.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento.** Pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: HUCITEC, 2007.

NETTO, Marcos Mergarejo. **A Geografia do Queijo Minas Artesanal.** Rio Claro, SP: Universidade Estadual Paulista, 2011.

PERRY, K, S, P. **Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos.** Divulgação • Quím. Nova 27 (2) • Abr 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/nrmhRjf7kXfPXszfrXmRh9m/?lang=pt>. Acesso em: 11/12/2021.

Revista MilkPoint, 2021. **Coliformes em queijo Minas Frescal: causas e prevenção.** Disponível em: < <https://www.milkpoint.com.br/colunas/lipaufv/coliformes-em-queijo-minas-frescal-causas-e-prevencao-223967/>>. Acesso em: 18/11/2021.

SILVA, M. C.C.; CASTRO, D. G. Ocorrência de surto de Coinfecção alimentar causada por queijo tipo Minas. In: XIII CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, julho 1995, Juiz de Fora. **Anais...** Centro de Ensino e Pesquisa / Instituto de Laticínios Cândido Tostes, 1995. p. 145 a 147.