

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOTECNOLOGIA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA**

**PATRÍCIA DE OLIVEIRA CANDINHO**

**PESQUISA DE COLIFORMES TOTAIS, TERMOTOLERANTES E *Listeria*  
spp. EM QUEIJO MINAS ARTESANAL PRODUZIDO NA MICRORREGIÃO  
DO TRIÂNGULO MINEIRO NO PERÍODO DA SECA**

**PATOS DE MINAS – MG  
JANEIRO DE 2023**

**PATRICIA DE OLIVEIRA CANDINHO**

**PESQUISA DE COLIFORMES TOTAIS, TERMOTOLERANTES E *Listeria*  
spp. EM QUEIJO MINAS ARTESANAL PRODUZIDO NA MICRORREGIÃO  
DO TRIÂNGULO MINEIRO NO PERÍODO DA SECA**

Monografia apresentada ao Instituto de Biotecnologia da Universidade Federal de Uberlândia como requisito final para a obtenção do título de Bacharel em Biotecnologia.

**Orientador(a): Prof. Dr. Guilherme Ramos  
Oliveira e Freitas**

**Coorientador(a): Me. Carla Ferreira de  
Lima**

**PATOS DE MINAS –MG**

**JANEIRO DE 2023**

**PATRICIA DE OLIVEIRA CANDINHO**

**Pesquisa de coliformes totais, termotolerantes e *Listeria* spp. em queijo Minas artesanal produzido na microrregião do Triângulo Mineiro no período da seca**

Monografia apresentada ao Instituto de Biotecnologia da Universidade Federal de Uberlândia como requisito final para a obtenção do título de Bacharel em Biotecnologia.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas – IBTEC/UFU  
Presidente

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Daiane Silva Resende – IBTEC/UFU  
Membro

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Michelle Andriati Sentanin – FEQ/UFU  
Membro

Os membros da Comissão Examinadora acima assinaram a Ata de Defesa que se encontra no Sistema Eletrônico de Informações (SEI) da Universidade Federal de Uberlândia.

Patos de Minas, MG – 16 de janeiro de 2023

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me capacitar e iluminar meus caminhos dando-me força para não desistir quando as coisas ficaram pesadas demais. Até aqui o Senhor me sustentou, portanto, ao meu fiel companheiro de todas as horas, muito obrigada!

Aos meus pais Jacy e Jussara que mesmo na presença de dificuldades não mediram esforços para me proporcionar a oportunidade de me dedicar completamente aos meus estudos em outra cidade. Vocês me fizeram forte, me ajudando a superar meus obstáculos, a distância e o tempo. Palavras me faltam para expressar a gratidão e o amor que tenho por vocês, essa conquista é nossa!

Agradeço à meu irmão, Daniel, por sempre se fazer presente em todas as etapas da minha vida.

A minha família materna e paterna, a qual amo muito, pelo carinho, paciência e incentivo. Espero, de alguma forma, retribuir e compensar todo o amor e apoio emocional que constantemente me ofereceram durante esses anos longe de casa.

Agradeço de forma afetuosa, a minha coorientadora Me. Carla Ferreira de Lima, pela forma que me acolheu no Laboratório de Microbiologia, por sempre me tratar de igual para igual, pelo respeito, paciência e companheirismo que teve durante todo o período de desenvolvimento deste trabalho, sempre prestativa e bem humorada. Minha gratidão pelo que construímos juntas.

Agradeço a Me. Istefane Cristina, por sua educação e sutileza única. Foi gratificante ter a oportunidade de te conhecer.

Agradeço ao Dr. Raoni Pais Siqueira, que chegou depois, mas conquistou seu lugar em nosso dia a dia, participou das nossas tardes e dividiu nossas alegrias. Te agradeço pela humildade e gentileza que sempre teve conosco no laboratório.

Meu agradecimento especial ao meu orientador Prof. Dr. Guilherme Ramos, pela compreensão e confiança à mim depositada. Sou eternamente grata pelas portas que você me abriu ainda no início da minha graduação. Admiro sua seriedade, competência, honestidade e humildade, além de ser um brilhante pesquisador e virologista, sabe ministrar aulas com tamanha maestria que deixa quem às assiste, encantados. Por tudo isso, meu muito obrigada!

Aos queridos professores que passaram pela minha caminhada acadêmica, em especial, a Gilvan Duarte e Terezinha Teixeira, exemplos de profissionalismo e excelência em suas especialidades. Agradeço por toda ajuda e pelos valiosos direcionamentos. A vocês,

## AGRADECIMENTOS

meu eterno respeito e gratidão!

Agradeço as minhas queridas amigas Daiane, Gizele e Jéssica, por suavizarem o meu processo doloroso de estar longe de casa. Obrigada pela amizade dentro e fora da UFU, por serem minha família, pelos conselhos e palavras que me fizeram vencer muitas dificuldades, obrigada por tantas alegrias proporcionadas. Amo vocês!

Em especial, agradeço a minha fiel companheira de todas as horas, Lorena Barbosa, com o seu jeito único soube, como ninguém, me fazer rir mesmo nas horas mais difíceis de nossa graduação, sempre prestativa para tudo que precisei. Obrigada por todo apoio direto e indireto que você me forneceu, por todos os momentos curtidos e por toda as dificuldades que superamos juntas, sou grata a Deus pela amizade que construímos e que se tornou mais forte ao longo dos anos ou depois das infinitas horas de laboratórios juntas, como costumamos dizer. Suas qualidades e competência em tudo o que faz, te torna única. Te desejo muito sucesso!

Aos cordiais funcionários do prédio dos laboratórios da UFU Patos.

A todos os meus amigos de Vazante - MG, obrigada por sempre compreenderem a minha ausência e por todo apoio durante esses anos longe.

Agradeço a cada cidadão brasileiro que financiou os meus estudos e a Universidade Federal de Uberlândia, pelos seus valores éticos e humanitários, pelo comprometimento e principalmente, pelo esforço em oferecer uma educação de qualidade.

Agradeço ao CNPq pela bolsa de fomento dada à minha pesquisa.

A todos os produtores de queijo Minas artesanal que dedicam suas vidas ao ofício e que preservam a tradição e o sabor do queijo mineiro, alimento onde a ciência e a arte se entrelaçam, à vocês, todo o meu respeito e admiração.

A todas as instituições parceiras envolvidas neste projeto.

As professoras, que gentilmente aceitaram o convite de compor a banca, dando oportunas contribuições para este trabalho.

Finalmente, a todos que de algum modo passaram pela minha vida e se fizeram importante para êxito desta monografia, meus mais sinceros agradecimentos.

Como disse Adélia Prado, *“o que a memória ama, fica eterno.”*

*“ Acima de tudo, não tenha medo de momentos difíceis. O melhor vem deles”.*

*- Rita Levi Montalcini  
( Nobel de Fisiologia ou Medicina, 1986)*

## RESUMO

O Estado de Minas Gerais é o maior produtor de queijos confeccionados de maneira artesanal do Brasil. Dentre os diversos tipos, destaca-se o queijo Minas artesanal (QMA). Sendo fabricado a partir de leite cru e seguindo técnicas tradicionais, tornou-se uma das principais atividades geradoras de renda de muitas famílias que residem no âmbito rural. Até o momento, são reconhecidas e caracterizadas dez microrregiões tradicionalmente produtoras de QMA, sendo a microrregião do Triângulo Mineiro (TM), ponto de estudo deste trabalho, reconhecida em 2014 pelo Instituto Mineiro Agropecuário (IMA). A microbiota endógena presente nestes queijos é bastante diversificada e alguns gêneros microbianos como *Listeria* spp. e o grupo de coliformes totais e termotolerantes (35° e 45°, respectivamente), quando presentes e/ou em números acima do permitido na legislação, podem descaracterizar o produto e torná-lo impróprio para o consumo. A fim de determinar a qualidade e segurança dos QMAs desta microrregião, foi selecionado pela Emater - MG um grupo de cinco produtores registrados em algum serviço de inspeção (IMA, SIM ou SIF) e foram feitas coletas de QMA de suas propriedades, confeccionados no período da seca (julho e agosto) de 2021, pertencentes a um mesmo lote de fabricação, com 0, 10, 14, 17 e 22 dias de maturação. Objetivou-se avaliar as características microbiológicas e o efeito da maturação sobre a contagem de coliformes totais, coliformes termotolerantes e, se presente, de *Listeria* spp. Os resultados encontrados demonstraram que as amostras de QMA do grupo de produtores do TM para coliformes totais, atingiram os parâmetros exigidos na legislação a partir do 14º dia de maturação, entretanto, ao analisar individualmente, neste mesmo período, apenas 40% (2/5) dos produtores desta microrregião estavam dentro dos padrões. Em relação aos coliformes termotolerantes, o grupo alcançou as condições exigidas por lei para os QMAs próximo aos 22 dias e neste período apenas 60% (3/5) dos produtores estavam em conformidade, demonstrando, portanto, o grau de complexidade ao se determinar um período único de maturação que contemple todos os produtores da microrregião. Faz-se necessário que os órgãos competentes auxiliem e fiscalizem à execução das boas práticas agropecuárias e de fabricação, para que sejam melhor estabelecidas nestas propriedades e, sendo assim, todas as queijarias apresentem-se em acordo com o que a legislação preconiza. O gênero *Listeria* spp. não foi detectado em nenhuma das amostras analisadas.

Palavras-chave: Condições higiênico-sanitárias. Derivado láctico. Gêneros microbianos. Leite cru. Segurança microbiológica.

## **ABSTRACT**

*The state of Minas Gerais is the largest producer of artisan cheeses in Brazil. Among the various types, the artisanal Minas cheese (QMA) stands out. Made from raw milk and following traditional techniques, it has become one of the main income generating activities for many families living in rural areas. To date, ten micro-regions traditionally producing QMA are recognized and characterized, being the Triângulo Mineiro (TM) micro-region, the study point of this work, recognized in 2014 by the Instituto Mineiro Agropecuário (IMA). The endogenous microbiota present in these cheeses is quite diverse and some microbial genera such as *Listeria spp.* and the total and thermotolerant coliform group (35° and 45°, respectively), when present and/or in numbers above what is allowed in the legislation, can mischaracterize the product and make it unfit for consumption. In order to determine the quality and safety of the QMAs from this microregion, a group of five producers registered in any inspection service (IMA, SIM or SIF) was selected by Emater - MG and QMAs were collected from their properties, made during the dry season (July and August) of 2021, belonging to the same manufacturing batch, with 0, 10, 14, 17 and 22 days of maturation. The objective was to evaluate the microbiological characteristics and the effect of maturation on the count of total coliforms, thermotolerant coliforms and, if present, *Listeria spp.* The results showed that the samples of QMA from the group of TM producers for total coliforms reached the parameters required in the legislation as of the 14th day of maturation, however, when analyzing individually, in this same period, only 40% (2/5) of the producers of this microregion were within the standards. Regarding the thermotolerant coliforms, the group reached the conditions required by law for the QMAs near the 22 days and in this period only 60% (3/5) of the producers were in conformity, demonstrating, therefore, the degree of complexity in determining a single period that includes all producers in the micro-region. It is necessary that the competent bodies help and supervise the execution of the good agricultural and manufacturing practices, so that they are better established in these properties and, thus, all cheese dairies are in accordance with what the legislation recommends. The genus *Listeria spp.* was not detected in any of the analyzed samples.*

*Keywords: Hygienic-sanitary conditions. Lactic derivative. Microbial genera. Raw milk. Microbiological safety.*



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Aw	Atividade de água
BAL	Bactérias ácido-láticas
BPA	Boas Práticas Agropecuárias
BPF	Boas Práticas de Fabricação
DTA	Doenças transmitidas por alimentos
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
EC	Caldo <i>Escherichia coli</i>
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
IEPHA-MG	Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais
IMA	Instituto Mineiro de Agropecuária
IN	Instrução Normativa
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
<i>L. Monocytogenes</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
POP	Procedimentos Operacionais Padrão
QMA	Queijo Minas Artesanal
SELO ARTE	Selo Artesanal
SIF	Serviço de Inspeção Federal
SIM	Serviço de Inspeção Municipal
TM	Triângulo Mineiro
UFC	Unidade formadora de colônias
UVM	<i>Modified Listeria Enrichment Broth</i>
VBBL	Verde Brilhante Bile Lactose
VRBA	<i>Violet Red Bile Glucose Agar</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1 Origem da produção de queijos artesanais em Minas Gerais .....	11
1.2 Queijo Minas Artesanal (QMA) .....	11
1.2.1 Selo ARTE .....	12
1.3 Legislação.....	14
1.4 Caracterização do queijo Minas artesanal do Triângulo Mineiro .....	15
1.5 Processo de fabricação .....	16
1.6 Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação .....	19
1.7 Qualidade microbiológica do queijo Minas artesanal .....	20
1.7.1 Coliformes .....	22
1.7.1.1 Coliformes totais (35°C).....	22
1.7.1.2 Coliformes termotolerantes (45°C).....	23
1.7.2 Gênero <i>Listeria</i> spp. ....	23
<b>2 OBJETIVO .....</b>	<b>24</b>
2.1 Objetivo Geral .....	24
2.2 Objetivos Específicos .....	25
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>25</b>
3.1 Desenvolvimento da pesquisa .....	25
3.2 Obtenção das amostras .....	25
3.2.1 Coleta .....	25
3.3 Análises microbiológicas.....	26
3.4 Preparo das amostras .....	26
3.4.1 Contagem de coliformes totais (35°C) e termotolerantes (45°C).....	27
3.4.2 Avaliação da presença de <i>Listeria</i> spp.....	29
3.4.3 Análises estatísticas .....	29
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>30</b>
4.1 Coliformes totais (35°C).....	30
4.2 Coliformes termotolerantes (45°C) .....	32
4.3 Estudo da ocorrência de <i>Listeria</i> spp. ....	34
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>34</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>36</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Origem da produção de queijos artesanais em Minas Gerais

A história da produção dos queijos confeccionados de maneira artesanal no Brasil está intimamente ligada à chegada dos portugueses, oriundos da Serra da Estrela, ao interior do Estado de Minas Gerais. Essas terras possuíam vastas reservas de minerais, incluindo o ouro, que atraiu um grande número de mineradores e deu início ao ciclo do ouro, em meados do século XVIII. Deste modo, com o crescimento exponencial da mineração, outras atividades foram impulsionadas a fim de dar suporte ao desenvolvimento das famílias no Estado, uma delas foi o aprimoramento da atividade leiteira (SANT'ANNA *et al.*, 2017).

A partir desse período, a elaboração de queijos artesanais derivados da receita portuguesa tornou-se uma alternativa vantajosa, possibilitando a preservação do leite e suas propriedades nutritivas. A técnica que consistia em utilizar o leite de ovelha e como agente coagulante a flor do cardo (*Cynara cardunculus*), no decorrer do tempo, passou por modificações. Os queijos adaptaram-se a realidade local, a cultura e aos costumes do povo mineiro, tornando-se a base da economia doméstica de milhares de famílias que residem no âmbito rural e não obstante, transformou-se em um dos alimentos mais populares de Minas Gerais já que por várias décadas vem sendo referência em todo o país por sua produção e sabor inigualável. Confeccionado com insumos locais e com mão de obra familiar, o “saber-fazer” deste alimento é transmitido nas relações diárias e de geração a geração. (DUPIN, 2020; SANT'ANNA *et al.*, 2017).

A denominação de queijo artesanal é conferida em virtude do modo de produção dos queijos, seguindo técnicas tradicionais (OLIVEIRA *et al.*, 2017). Existe uma grande diversidade de queijos artesanais produzidos em Minas Gerais, porém, o queijo Minas artesanal apresenta-se como o principal e mais evidenciado queijo elaborado no Estado.

## 1.2 Queijo Minas Artesanal (QMA)

De acordo com a Portaria do IMA nº 1.969 de 26 de março de 2020, compreende-se por queijo Minas artesanal o queijo, elaborado a partir do leite cru, integral, hígido, de produção própria, com utilização de soro fermento, denominado de pingo. O produto final apresenta consistência firme, cor e sabor próprios, massa uniforme, isenta de corantes e conservantes,

com ou sem olhaduras mecânicas (IMA, 2020). O QMA é um queijo de massa crua e seu processamento deve iniciar em até 90 minutos após o início da ordenha com leite que não tenha sofrido resfriamento e tratamento térmico (MINAS GERAIS, 2018).

Sendo um alimento integralmente artesanal, é reconhecido internacionalmente e carrega consigo a técnica e valorização dos produtores rurais de Minas (MENEGUEL *et al.*, 2021). Diante de tamanha relevância social e cultural, em 2002, através do Decreto 42.505, o QMA passou a ser reconhecido como Patrimônio Cultural Imaterial do Estado pelo Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA-MG). Posteriormente, no ano de 2008, o “modo artesanal de fazer queijo Minas”, foi considerado Patrimônio Imaterial Cultural do Brasil pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). Os registros deram uma maior visibilidade para esse tipo de queijo e assegurou a preservação desta prática (IEPHA-MG, 2002; IPHAN, 2008).

As técnicas tradicionais utilizadas no preparo fazem deste alimento um produto singular, com características marcantes. Os queijos de cada região produtora apresentam sabores únicos, influenciados por diversos fatores como: as características do solo onde as vacas pastam, a altitude, o clima da região, o tipo de vegetação predominante e a qualidade da água (LEME, 2021). Atualmente, são reconhecidas dez regiões oficialmente produtoras de QMA, sendo elas: Araxá, Campos das Vertentes, Cerrado, Serra da Canastra, Serra do Salitre, Serro, Triângulo Mineiro, Serras da Ibitipoca, Diamantina e Entre Serras de Piedade ao Caraça.

Essas regiões, inicialmente, foram caracterizadas pela Empresa de Assistência Técnica de Extensão Rural (EMATER – MG) e reconhecidas pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), por meio de portarias específicas, como produtoras oficiais de QMA. Além do reconhecimento da região produtora, o IMA também reconhece o estudo científico de caracterização do queijo de cada região. Todos esses documentos irão compor um processo para que os queijos estejam aptos a serem habilitados sanitariamente e possam ser comercializados legalmente por todo território nacional, com a obtenção do Selo ARTE (COSTA *et al.*, 2022).

### 1.2.1 Selo ARTE

O Selo ARTE (Figura 1) é um certificado que vai assegurar que um produto alimentício de origem animal foi elaborado respeitando a receita tradicional. A certificação garante que o produto possui propriedades inerentes ao “modo artesanal”, próprio de determinada região e que devido a especificidade dos insumos e procedimentos que são utilizados na preparação, dificilmente consegue-se reproduzi-los com propriedades sensoriais iguais, fora de seu

contexto onde estão originalmente inseridos. O selo pode ser concedido para produtos lácteos, cárneos, pescados e seus derivados e produtos de abelhas. (CISLAGHI, BADARÓ, 2021).

**Figura 01 - Selo ARTE**



Fonte: Alimentus, 2019.

Em julho de 2022 foi publicado, no Diário Oficial da União, o Decreto nº 11.099, que regulamenta o art. 10-A da Lei nº 1.283, de 1950, que instituiu inicialmente o Selo ARTE, e a Lei nº 13.860, de 2019, que trata da elaboração e comercialização de queijos artesanais. Além de criar o selo “ Queijo Artesanal”, o novo decreto nº 11.099, teve por objetivo esclarecer melhor sobre as competências de fiscalização, regulamentar a ampla comercialização nacional dos produtos e garantir o fornecimento de informações adequadas e claras aos consumidores, no ponto de vista higiênico-sanitário dos produtos alimentícios de origem animal produzidos de maneira artesanal (BRASIL, 2022).

O selo, também de acordo com este novo decreto, pode ser concedido pelo Ministério da Agricultura, Planejamento e Abastecimento (MAPA) e por secretarias municipais, desde que os produtos estejam vinculados a um serviço de inspeção. O Estado, até o momento, conta com 108 produtores de QMA registrados com o “Selo ARTE”, um número ainda pequeno ao se comparar com o número aproximado de produtores deste tipo de queijo (IMA, 2022).

O QMA, atualmente, pode ser apontado como o produto mais significativo da agricultura familiar, com um volume anual de produção de aproximadamente 85 mil toneladas, a atividade realizada diariamente nas fazendas caracteriza-se pela pequena escala. Estima-se que a produção envolva 30 mil famílias de agricultores, abrangendo mais de 100 mil pessoas (LEITE, 2021). No entanto, mesmo com tantas iniciativas favoráveis a valorização e regulamentação, a maioria dos produtores ainda encontram-se em um cenário de informalidade: apenas pequena parcela são considerados certificados, cadastrados e/ou registrados (EMATER, 2022).

### 1.3 Legislação

O Estado de Minas Gerais foi o pioneiro no Brasil a desenvolver legislação própria para elaboração de queijos artesanais produzidos com leite cru. A principal finalidade é assegurar a saúde pública e sendo assim, diversas regulamentações, decretos, leis, instruções normativas, portarias e resoluções foram criadas e implementadas para caracterizar, padronizar e regulamentar os processos de produção e comercialização do QMA, em virtude da utilização de leite cru para sua produção (ARAÚJO *et al.*, 2020). Os produtores de QMA fazem parte dos que buscam pela heterogeneidade da legislação, visto que o modo de produção, quantidade e controle de qualidade diferem-se dos queijos produzidos de forma industrial (BRAGA, 2018). Na Tabela 1 são apresentadas as principais regulamentações relacionadas ao queijo Minas artesanal.

**Tabela 1** - Regulamentações sobre produção de QMA.

Legislação	Ano	Órgão	Ementa	Referência
Lei n° 1.283	1950	MAPA	Dispõe sobre a inspeção industrial dos produtos de origem animal e dá outras providências.	BRASIL (1950)
Lei n° 30.691	1952	MAPA	Aprova o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA.	BRASIL (1952)
Portaria n° 146	1996	MAPA	Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos.	BRASIL (1996)
Lei n° 14.185	2002	IMA	Dispõe sobre o processo de produção do QMA.	MINAS GERAIS (2002b)
Portaria n° 517	2002	IMA	Estabelece normas de defesa sanitária para rebanhos fornecedores de leite para produção de queijo Minas artesanal.	MINAS GERAIS (2002c)
Portaria n° 518	2002	IMA	Dispõe sobre requisitos básicos das instalações, materiais e equipamentos para a fabricação do QMA.	MINAS GERAIS (2002d)
Portaria n° 523	2002	IMA	Dispõe sobre as condições higiênico-sanitárias e boas práticas na manipulação e fabricação do queijo Minas artesanal.	MINAS GERAIS (2002e)
Portaria n° 818	2006	IMA	Regulamento técnico de produção do queijo Minas artesanal.	MINAS GERAIS (2006)
IN n° 57	2011	MAPA	Dispõe sobre o período de maturação dos queijos artesanais, elaborados a partir de leite cru.	BRASIL (2011)
IN n° 30	2013	MAPA	Permite redução de 60 dias de maturação a queijos artesanais se amparada em estudos técnico-científicos.	BRASIL (2013)
Portaria n° 1.305	2013	IMA	Estabelece diretrizes para a produção do queijo Minas artesanal.	MINAS GERAIS (2013)
Portaria n° 1.397	2014	IMA	Identifica a região do Triângulo Mineiro como oficialmente produtora de QMA.	MINAS GERAIS (2014)

Portaria nº 1.837	2018	IMA	Dispõe sobre os parâmetros e padrões físico-químico e microbiológicos de alimentos de origem animal e água de abastecimento.	MINAS GERAIS (2018)
Lei nº 13.680	2018	MAPA	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.	BRASIL (2018)
Lei nº 23.157	2018	IMA	Dispõe sobre a produção e a comercialização do QMA e define o papel do estado, por meio do IMA, na produção e comercialização do QMA.	MINAS GERAIS (2018b)
Portaria nº 1.937	2019	IMA	Dispõe sobre a habilitação sanitária dos queijos artesanais e da concessão do selo ARTE às queijarias com habilitação sanitária no IMA.	MINAS GERAIS (2019)
Portaria nº 1.967	2020	IMA	Disciplina sobre a elaboração de Plano de Mitigação de Risco para transmissão do coronavírus SARSCoV-2 (COVID-19) em estabelecimentos elaboradores de produtos de origem animal, registrados ou cadastrados no IMA.	MINAS GERAIS (2020)
Portaria nº 1.969	2020	IMA	Dispõe sobre a produção de queijo Minas artesanal 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.	MINAS GERAIS (2020)
Portaria nº 2.033	2021	IMA	Dispõe sobre os parâmetros e padrões físico-químicos e microbiológicos de alimentos de origem animal e água de abastecimento. Revoga a Portaria Nº 1837 de 2018.	MINAS GERAIS (2021)
Portaria nº 2.051	2021	IMA	Define o período de maturação de 14 dias para a microrregião de Araxá, Canastra e Serra do Salitre, 17 dias para o Serro e 22 dias para as demais regiões do Estado.	MINAS GERAIS (2021a)
Decreto nº 11.099	2022	MAPA	Regulamenta o art. 10-A da Lei nº 1.283 e a Lei nº 13.860 para dispor sobre a elaboração e a comercialização de produtos alimentícios de origem animal produzidos de forma artesanal e criação do selo queijo artesanal.	BRASIL (2022)

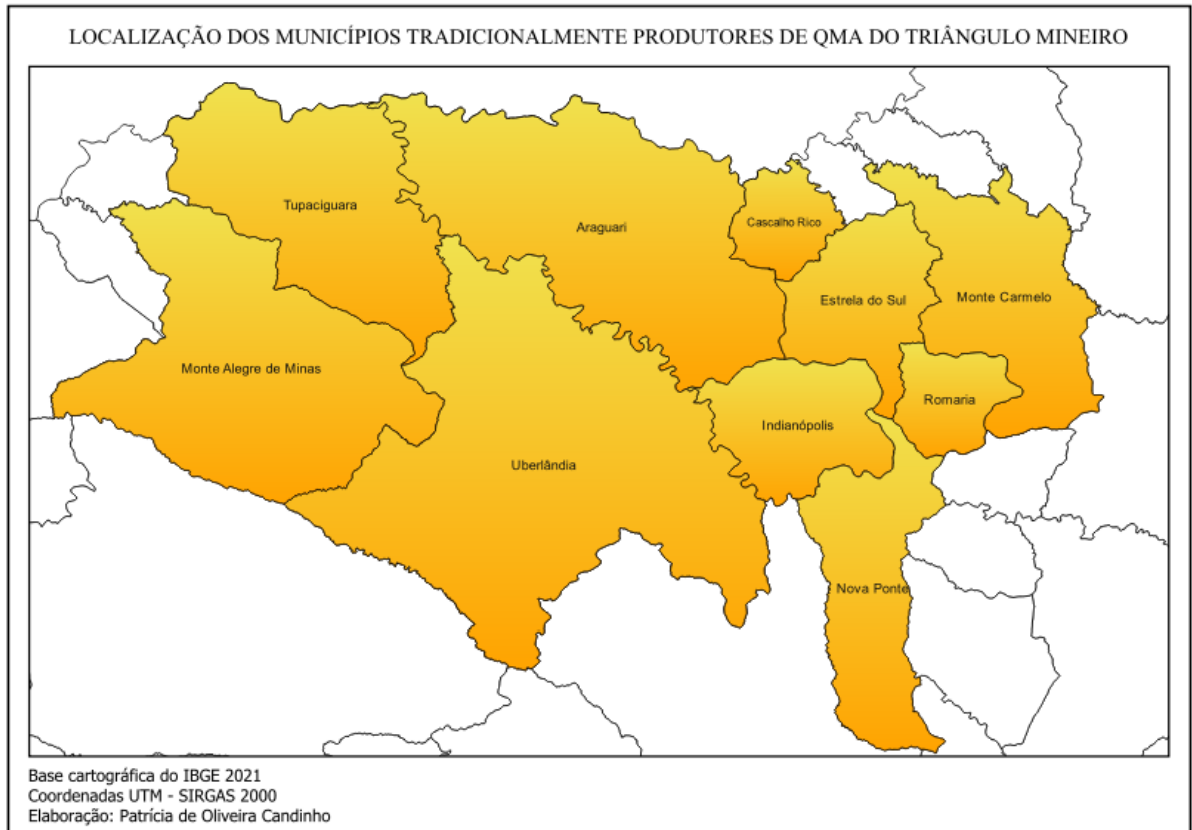
Fonte: Adaptado de ARAÚJO *et al.*, 2020.

#### 1.4 Caracterização do Queijo Minas Artesanal do Triângulo Mineiro

Em março de 2014, através da Portaria nº 1.397 de 13 fevereiro, o queijo confeccionado no Triângulo Mineiro foi reconhecido como Queijo Minas Artesanal, sendo a 6ª região oficialmente produtora e permitiu a sua comercialização legal. Fazem parte desta região as cidades de Araguari, Cascalho Rico, Estrela do Sul, Indianópolis, Monte Alegre de Minas, Monte Carmelo, Nova Ponte, Romaria, Tupaciguara e Uberlândia (Figura 2) (MINAS GERAIS, 2014). O clima desta região é tropical, invernos secos e frios e verões úmidos e quentes, com temperaturas médias de 18°C a 23°C (SOARES, 2014). As características da região garantem as diferenças no resultado final do queijo produzido no Triângulo Mineiro, este apresenta casca semidura, tendendo ao macio, de textura compacta, cor amarelo ouro, de sabor suave e

ligeiramente ácido (ARAÚJO *et al.* 2020). De acordo com a legislação, o queijo desta região deve apresentar maturação de, no mínimo, 22 dias para posterior comercialização (IMA, 2021).

**Figura 2** – Região do Triângulo Mineiro composta pelos dez municípios produtores de QMA



Fonte: Autoria própria.

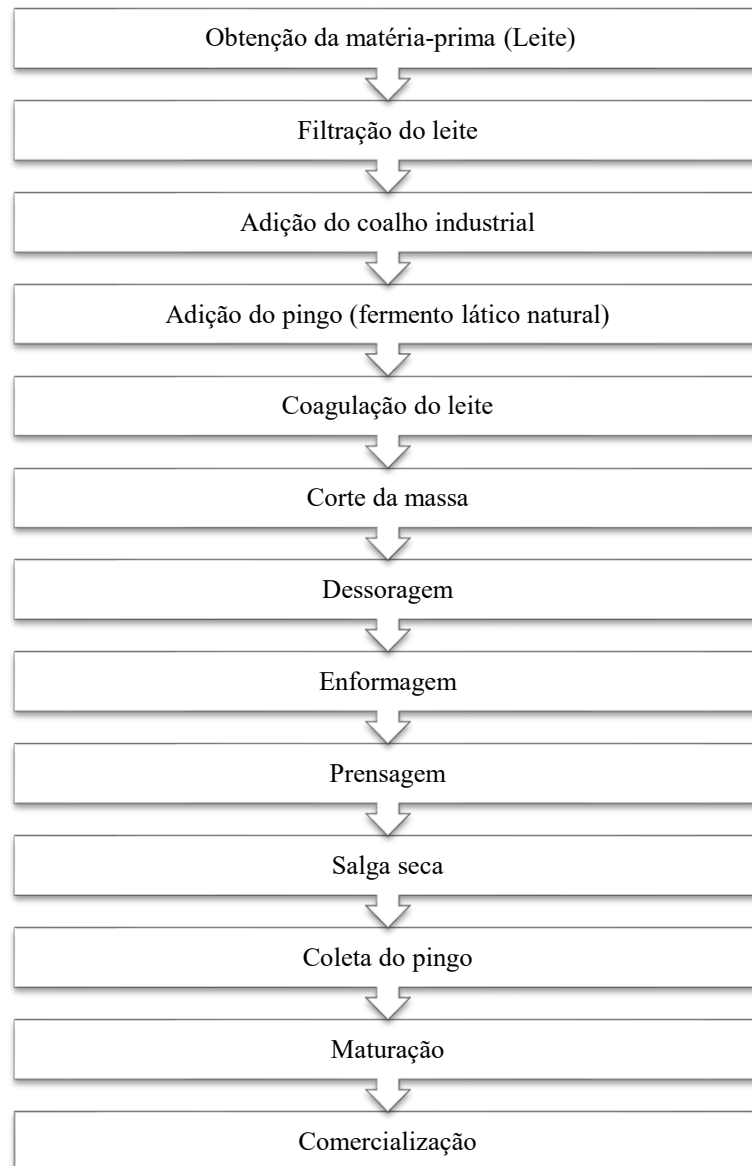
## 1.5 Processo de fabricação

A produção do queijo Minas artesanal requer diversas etapas básicas e cruciais para que, ao final do processo obtenha-se um produto de boa qualidade. Primeiramente, o leite é obtido a partir de ordenha mecânica ou manual, em locais apropriados e acondicionado em vasilhame adequado. Em seguida, é filtrado em filtros ou por meio de tecido sintético lavado e desinfetado. O soro fermento e o coalho são adicionados ao leite e espera-se o tempo de coagulação. Transcorrido este tempo, é feito o corte da massa, aproximadamente 40 a 50 minutos após a adição do coalho. A mexedura é feita em pequenos intervalos para facilitar o desoramento. Após a separação do soro, a massa do queijo é colocada em formas circulares de plástico. Na fase final, a prensagem é feita com auxílio da pressão e calor das mãos. A massa enformada recebe o sal grosso em uma das superfícies. Posteriormente, é feita a coleta



do pingo. Depois de um período que varia entre 6 a 12 horas, vira-se o queijo e repete-se o processo de salga. Após 24 a 48 horas, o queijo é retirado da forma, colocado em prateleiras durante 14 a 22 dias, de acordo com as variações de cada microrregião produtora. Após esse período, o queijo é preparado para a distribuição (MONTEIRO, 2018). A seguir, é apresentado o fluxograma do processo de fabricação do queijo Minas artesanal (Figura 3).

**Figura 3** - Fluxograma básico da fabricação do QMA



Fonte: Adaptada de Minas Gerais, 2020a.

Algumas etapas específicas podem afetar diretamente a qualidade microbiológica do QMA, sendo elas: o leite utilizado, o fermento endógeno (pingo), o tempo de maturação e o período do ano no qual foi confeccionado.

Na fabricação do QMA é utilizado leite cru recém-ordenhado, portanto, é de extrema importância que a obtenção do leite seja realizada de maneira adequada para resultar em um queijo artesanal microbiologicamente seguro. O leite deve possuir a melhor qualidade microbiológica possível, pois a contaminação da matéria-prima com patógenos afetará diretamente a inocuidade do produto. Para se obter um leite com qualidade, o mesmo deve ser oriundo de um rebanho sadio que não demonstre sinais clínicos de doenças infectocontagiosas e com testes oficiais nos quais seja atestado ausência de zoonoses. Deve ser ordenhado e beneficiado na propriedade rural de origem. Além disso, a ordenha deve ser realizada seguindo as boas práticas agropecuárias e condições higiênicas satisfatórias (MINAS GERAIS, 2018; MONTEIRO *et al.*, 2018; PAULA *et al.*, 2009)

A cultura endógena, também conhecida como pingo, é definida como fração do soro fermentado, originado do dessoramento de queijos produzidos no dia anterior, que é coletado e utilizado como fermento nas produções seguintes. A composição do pingo é característica de cada região produtora e contém culturas lácticas específicas e certa quantidade de sal, que age como inibidor de alguns microrganismos indesejáveis, além de conferir ao queijo características típicas de sua variedade (RESENDE *et al.*, 2011).

A maturação, populamente chamado de “cura” dos queijos é uma etapa de extrema importância, pois, é nesse período que suas características são alteradas. Nessa etapa, ocorre um conjunto de transformações químicas, bioquímicas e microbiológicas, que acontecem tanto na casca quanto no interior dos queijos sob a ação de enzimas proteolíticas e lipolíticas (COSTA *et al.*, 2014). O grau em que esses constituintes são alterados é proporcional ao tempo de cura e também é determinada pelas condições ambientais de maturação em que os queijos são submetidos, como umidade relativa do ar, temperatura, fatores intrínsecos do queijo como pH, umidade da massa, como também microrganismos e enzimas endógenas do leite (GALLI *et al.*, 2016). A maturação de queijos também contribui para a diminuição de indicadores microbiológicos de importância higiênica e sanitária. Em estudos sobre qualidade microbiológica de queijos, foi evidenciado que microrganismos como coliformes e *Staphylococcus* spp. apresentaram diminuições significativas em suas contagens ao longo da maturação (FIGUEIREDO, 2018; SALES, 2015; TABOADA *et al.*, 2017).

Épocas do ano podem influenciar em diversos parâmetros microbiológicos dos queijos, seja para torná-los mais apreciáveis ou, mesmo para descaracterizá-los e torná-los impróprios para o consumo. Em períodos mais quentes e chuvosos, existe uma possibilidade de maior concentração de microrganismos no leite cru, decorrente da solubilização da matéria orgânica e da proliferação ambiental favorecida pela temperatura ambiente mais elevada, o que ocasiona

maiores riscos de contaminação cruzada do QMA (FIGUEIREDO *et al.*, 2015; PEREIRA *et al.*, 2017).

## 1.6 Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação

Visando obter uma boa matéria-prima e um produto final microbiologicamente seguro, os produtores dispõem de importantes ferramentas de qualidade, como as Boas Práticas Agropecuárias (BPA) e as Boas Práticas de Fabricação (BPF) que perpassam toda a cadeia produtiva do QMA (Figura 4). As BPA buscam assegurar que o leite recém ordenhado esteja seguro e adequado para o uso a que se destina. Entre as BPA estão a sanidade do rebanho, alimentação e bem-estar animal, a higiene de todo o processo de ordenha e as condições de armazenamento do leite e dos equipamentos da ordenha.

As boas práticas de fabricação (BPF) são procedimentos adotados com a finalidade de garantir a qualidade higiênico-sanitária da produção de alimentos. Fazem parte das BPF, a adoção de Procedimentos Operacionais Padrão (POP), que descrevem, com detalhes, a forma de higienização dos equipamentos e instalações, os cuidados com a saúde do manipulador, os processos de controle de potabilidade de água, entre outros. Esses documentos, além de requisitos legais, são práticas simples, podendo ser implantados mesmo em pequenas fazendas (PRETTO, 2018). O emprego das BPF e BPA tornou-se essencial, não apenas com a finalidade de cumprir a legislação, mas, principalmente, garantir o fornecimento de alimentos seguros.

A Instrução Normativa nº 73, de 23 de dezembro de 2019, do MAPA estabelece a obrigatoriedade do uso dessas boas práticas para todos os produtores rurais que fabricam produtos lácteos artesanais como critério necessário para a concessão do Selo ARTE. Os proprietários das queijarias são responsáveis pela garantia da aplicação das BPF e BPA em seus estabelecimentos e devem assegurar que todos os envolvidos na elaboração do queijo sigam os procedimentos, incluindo os membros da família e os eventuais colaboradores contratados (EMATER–MG, 2009).

De acordo com MONTEIRO *et al.*, (2018) a implementação destas boas práticas contribui para: diminuir o risco de contaminações dos alimentos por microrganismos; prolongar o prazo de validade dos alimentos; proporcionar um ambiente de trabalho mais eficiente, otimizando a produção; possibilitar a padronização da produção; oferecer alimentos mais seguros e de melhor qualidade aos consumidores.

**Figura 4** – Boas práticas de Fabricação em cada etapa da fabricação do QMA.



Fonte: Adaptado de Milk Point, 2021.

### 1.7 Qualidade microbiológica do queijo Minas artesanal

O QMA podem conter microrganismos desejáveis e indesejáveis. Os desejáveis vão contribuir para as características típicas do queijo, como sabor, aroma e textura. Neste grupo, encontram-se os microrganismos iniciadores composto por bactérias ácido-láticas (BAL) (MARTINS, 2018). As BAL desempenham um papel importante na inibição de bactérias patogênicas e deteriorantes que podem estar presentes no queijo. A principal característica comum deste grupo é a capacidade de fermentar o açúcar, com produção de ácidos orgânicos (ácidos lático, acético e propiônico) a partir da degradação da lactose causando a diminuição do pH, além de serem produtoras de bacteriocinas (BRUMANO, 2016; PERIN *et al.*, 2012; SALES, 2015). Entretanto, alguns microrganismos indesejáveis poderão estar presentes. Além de exercer efeito negativo na qualidade sensorial do queijo, em alguns casos, tais contaminantes poderão causar doenças, tornando o alimento impróprio para o consumo humano (MARTINS, 2018).

De acordo com a literatura, as maiores incidências de contaminações em QMA podem

estar relacionadas à baixa qualidade do leite, resultante da falta de higiene durante a ordenha, condições de saúde dos animais, limpeza ineficaz dos equipamentos, manuseio e armazenamento inadequados, bem como a falta de Boas Práticas de Fabricação (BPF) durante a produção do queijo (PENNA *et al.*, 2021). As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) são motivo de grande preocupação de saúde pública global. Sua ocorrência é favorecida pela ingestão de alimentos e/ou água contaminados. Os sintomas dependem do tipo de patógeno, sendo os mais comuns vômitos, náuseas, dores abdominais e diarreia. O período de incubação varia conforme o agente etiológico, mas usualmente é curto, variando de 1 a 7 dias. O tratamento das DTA's depende da sintomatologia, mas em geral, trata-se de doença autolimitada, por isso o tratamento baseia-se em medidas de suporte para evitar a desidratação e óbito (AMARAL *et al.*, 2021).

Apesar de existirem vários sistemas de vigilância das DTAs, os dados são subnotificados. Isto ocorre porque muitos patógenos presentes nos alimentos desencadeiam sintomas semelhantes, o que acaba dificultando o correto diagnóstico ou causam sintomas leves e, por isso, grande parte da população acometida não procura atendimento médico. Dessa forma, como somente uma pequena parcela dos indivíduos afetados é assistida, a falta de dados dificulta a avaliação da dimensão real do problema (DRAEGER *et al.*, 2018; FINGER *et al.*, 2019; KLEIN *et al.*, 2017)

Entre as bactérias patogênicas que podem estar presentes em queijos elaborados a partir de leite cru destacam-se *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *S. aureus*, cepas patogênicas de *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Bacillus cereus* e *Pseudomonas aeruginosa* (ANDRADE, 2009; MONTEL *et al.*, 2014). Estudos sobre a qualidade microbiológica de QMA (BORELLI, 2006; MARTINS, 2006; ORNELLAS, 2012) demonstraram que diversas amostras se encontravam em condições higiênicas insatisfatórias.

Entre os microrganismos capazes de contaminar esses queijos artesanais, destaca-se o grupo coliformes, compostos pelos coliformes à 35° e a 45° e *L. monocytogenes* (JAY, 2005). Na Tabela 2 são apresentados os valores dos parâmetros microbiológicos para o queijo Minas artesanal de acordo com a Portaria 2.033 do IMA de 23 de janeiro de 2021.

**Tabela 2** - parâmetros microbiológicos exigidos para o queijo Minas artesanal

Parâmetro exigido	Padrão			
	n	c	m	M
Coliformes a 35°C (UFC/g)	5	2	1x10 <sup>3</sup>	5x10 <sup>3</sup>
Coliformes a 45°C (UFC/g)	5	2	1x10 <sup>2</sup>	5x10 <sup>2</sup>

<i>Listeria monocytogenes</i> (25g)	5	0	0	-
-------------------------------------	---	---	---	---

Fonte: Portaria IMA nº 2.033, de 23 de janeiro de 2021.

n= número de unidades amostrais

c= número de amostras aceitáveis entre os limites m e M

m = limite mínimo

M = limite máximo

### 1.7.1 Coliformes

Os coliformes podem ser separados em dois grupos, sendo eles, coliformes totais (temperatura ótima de crescimento de 35°C) e termotolerantes (temperatura ótima de crescimento entre 44,5°C e 45°C), ambos são microrganismos indicadores de segurança nos alimentos, cuja presença pode indicar a condição higiênica insatisfatória do produto, podendo refletir tanto na vida útil, quanto na segurança deste alimento (FRANCO, 2008). Vários estudos, em diversas regiões do estado, apontaram a presença de bactérias do grupo coliformes em QMA acima do permitido pela legislação. De acordo com os autores, essas contaminações se devem às condições sanitárias dos rebanhos, à qualidade do leite, à excessiva manipulação do queijo, à falta de higiene e um ambiente adequado para a produção (SANTOS *et al.*, 2017; FIGUEIREDO *et al.*, 2015; PEREIRA; SÁ; PEREIRA, 2008; PINTO *et al.*, 2016; RESENDE *et al.*, 2011)

#### 1.7.1.1 Coliformes Totais (35° C)

Os coliformes totais, ou a 35° C, são um grupo de bactérias bacilares Gram-negativas, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos e fermentadores de lactose com produção de gás, quando incubados entre 35 a 37°C, por 24/48 hs (SOBRAL *et al.*, 2017). O grupo é, majoritariamente, formado por quatro gêneros: *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia* e *Klebsiella*, todos pertencentes a ordem *Enterobacterales* e da família *Enterobacteriaceae*, embora haja outros gêneros que possam estar presentes (OKURA; MOACIR, 2010). Bactérias do grupo dos coliformes a 35°C, quando presentes, podem resultar em modificações das características do queijo e são microrganismos considerados deteriorantes.

Uma dessas modificações é a produção de gás a partir da fermentação da lactose que acarreta em um dos principais defeitos em queijo, o estufamento precoce. O estufamento precoce é perceptível em até dois dias após a produção do queijo (MINAS GERAIS, 2019; SOBRAL *et al.*, 2017). Contudo, a presença de coliformes totais não significa, necessariamente,

contaminação por origem fecal pois, a maioria dos gêneros deste grupo não são unicamente bactérias entéricas, mas são mais comumente encontrados em plantas e amostras de solo (FRANCO e LANDGRAF, 2008).

#### 1.7.1.2 Coliformes Termotolerentes (45° C)

O grupo de coliformes que são utilizados como indicadores de contaminação fecal, são os termotolerantes. Este grupo é caracterizado por sua capacidade de crescer e fermentar a lactose a 44-45°C e seu principal representante é a *Escherichia coli*. Este microrganismo não sobrevive bem em ambientes fora do trato intestinal de animais de sangue quente, portanto, não é um contaminante ambiental e sim um contaminante de origem fecal, sendo, portanto, um ótimo bioindicador em alimentos (TRMCIC *et al.*, 2016).

*E. coli* é o principal causador de infecções urinárias e intestinais em muitos países, com uma densidade patogênica capaz de causar infecção intestinal por diferentes mecanismos, porém, é uma bactéria que também constitui a microbiota normal (SALEH *et al.*, 2019). Diversos surtos envolvendo *E. coli* foram associados a produtos de consumo diário, incluindo queijos frescos. Sua presença está principalmente relacionada à má higienização dos equipamentos utilizados, água contaminada, falta de higienização dos manipuladores e possível contaminação fecal, no momento da ordenha (DINIZ *et al.*, 2020).

#### 1.7.2 Gênero *Listeria* spp.

O gênero *Listeria* spp. da família *Listeriaceae*, são microrganismos que apresentam-se na forma de bacilos curtos com 0,5 a 2,0 µm de comprimento e 0,4 a 0,5 µm de diâmetro, anaeróbios facultativos, catalase positivos e oxidase negativos, não esporogênicos, produtores de ácido lático a partir da glicose e de outros açúcares, Gram-positivos e móveis a 25°C (TAO *et al.*, 2017). Dentre as diversas espécies de *Listeria*, apenas *L. monocytogenes* e *L. ivanovii* são consideradas patogênicas, sendo que, somente *L. monocytogenes* é patogênica para o homem, podendo ocasionar dois tipos de doença: uma não invasiva, com sintomas típicos de gastroenterite; e outra mais grave, que ocorre quando a infecção atinge a corrente sanguínea e espalha-se pelo sistema nervoso, resultando em meningite e outros problemas potencialmente fatais (FDA, 2012). Os grupos de risco que merecem atenção são gestantes, neonatos, idosos e pessoas com o sistema imunológico comprometido (AMAJOUD *et al.*, 2017; CDC, 2020b);

Sua presença em alimentos que não passam por um tratamento térmico previamente à

comercialização é bastante preocupante devido as suas características psicrotróficas, alta resistência à concentração de sal e sendo capaz de se multiplicar até mesmo sob refrigeração, de forma aeróbica e anaeróbia, em uma ampla faixa de pH, que pode variar de 4,6 a 9,4 (BRASILEIRO *et al.* 2016; DU *et al.*, 2017). Além disso, a *L. monocytogenes* pode persistir em ambientes (instalações, utensílios e equipamentos) de processamento de alimentos formando biofilmes, o que acarreta uma maior resistência a antimicrobianos e aos estresses ambientais do que na condição de células dispersas (HENRIQUES e FRAQUEZA, 2017).

A comercialização de queijos artesanais requer bastante atenção ao considerar que microrganismos patogênicos são frequentemente encontrados em produtos derivados do leite cru. Como a *L. monocytogenes* pode estar presente no solo, pastagens e água, as fazendas de gado leiteiro tornam-se um ambiente favorável para esta bactéria que, por consequência, pode estar presente no trato gastrointestinal dos animais. Dessa forma, para evitar a contaminação cruzada entre o ambiente do rebanho e a sala de ordenha, é necessária a implantação de medidas eficazes de higiene e do controle microbiológico do leite utilizado na confecção (FOX *et al.*, 2018). No Brasil, a atual legislação determina ausência do patógeno em 25g do alimento (BRASIL, 2019c).

A pesquisa microbiológica permite compreender as condições sob a qual um alimento foi elaborado. Como o QMA é fabricado a partir de leite cru, suas características microbiológicas são passíveis de serem influenciadas pelas características da matéria-prima utilizada, além dos cuidados durante as etapas de fabricação, pois o produto não recebe nenhum tipo de tratamento térmico que possa eliminar uma possível contaminação. Desta forma, objetivou-se com este trabalho, avaliar as características microbiológicas de queijos Minas artesanais produzidos no período da seca em propriedades localizadas na microrregião do Triângulo Mineiro, no decorrer do processo de maturação destes queijos.

## **2 OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar os parâmetros microbiológicos de queijos Minas artesanal elaborados na microrregião do Triângulo Mineiro, através da contagem de coliformes totais (35°C), coliformes termotolerantes (45°C) e a presença de *Listeria* spp. durante o período da seca com



diferentes dias de maturação.

## **2.2 Objetivos Específicos**

- Efetuar a contagem de coliformes a 35°C em queijos Minas artesanais do Triângulo Mineiro em diferentes períodos de maturação (0, 10, 14, 17 e 22 dias);
- Realizar a contagem de coliformes a 45°C em queijos Minas artesanais do Triângulo Mineiro em diferentes períodos de maturação (0, 10, 14, 17 e 22 dias);
- Avaliar a presença de *Listeria* spp. em amostras de queijos Minas artesanais do Triângulo Mineiro em diferentes períodos de maturação (0, 10, 14, 17 e 22 dias).

## **3 MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1 Desenvolvimento da pesquisa**

As análises microbiológicas das amostras de QMA foram realizadas no Laboratório de Microbiologia, do Instituto de Biotecnologia - IBTEC, da Universidade Federal de Uberlândia - UFU, campus Patos de Minas.

### **3.2 Obtenção das amostras**

Na microrregião do Triângulo Mineiro foram selecionados pela EMATER, de Uberlândia, um grupo composto por 5 produtores de queijo Minas artesanal dos municípios de Araguari, Monte Carmelo e Uberlândia, registrados no Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA, Serviço de Inspeção Federal - SIF ou no Serviço de Inspeção Municipal – SIM que, espontaneamente aceitaram participar da pesquisa. As análises foram feitas nos meses de julho e agosto do ano de 2021, no período de seca.

#### **3.2.1 Coleta**

Os queijos foram devidamente coletados e acondicionados em sacos plásticos assépticos, por colaboradores qualificados da EMATER e transportados ao Laboratório de

Microbiologia em caixas de isopor corretamente identificadas, higienizadas, vedadas e contendo gelo para manutenção da temperatura a aproximadamente 8°C. Foram coletados queijos com 0, 10, 14, 17 e 22 dias de maturação. A maturação ocorreu na própria fazenda de origem para mantê-los expostos à condições reais do processo.

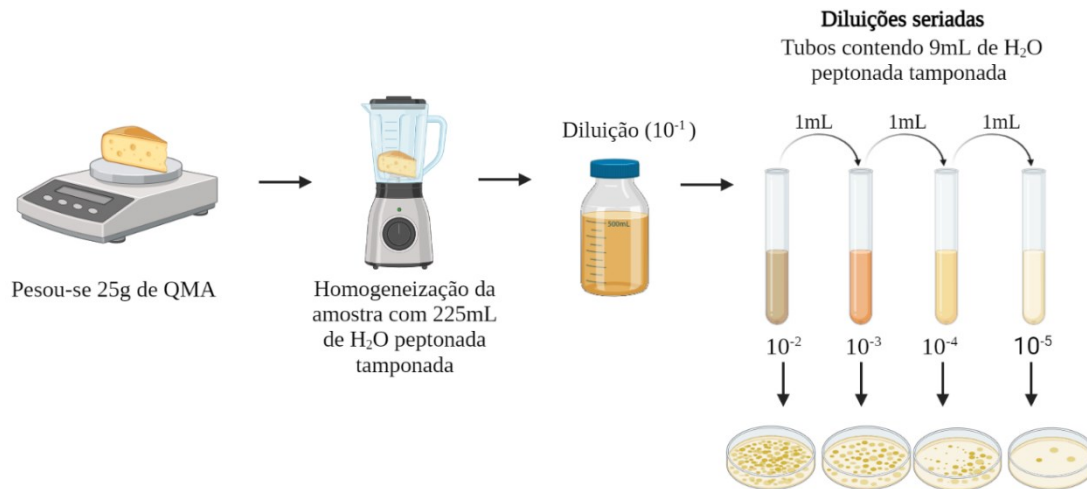
### 3.3 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas realizadas neste trabalho basearam-se nas metodologias descritas nas Instruções Normativas nº 62, de 26 de agosto de 2003 e nº 30, de 26 de junho de 2018, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, que dispõe dos Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Os resultados foram avaliados de acordo com os valores estabelecidos na Portaria IMA nº 2.033, de 23 de janeiro de 2021 que apresenta os parâmetros microbiológicos legais para o queijo Minas artesanal (MAPA, 2003; MAPA, 2018; MINAS GERAIS, 2021).

### 3.4 Preparo das amostras

Para as análises microbiológicas, pesou-se, com o auxílio de uma balança analítica, 25g de queijo de cada produtor. Posteriormente, a porção foi transferida para um liquidificador doméstico (Mondial) contendo 225mL de água peptonada tamponada (*Buffered Peptone Water*, Acumedia®) previamente esterilizada, para realizar o processo de trituração e homogeneização da amostra, que transcorreu por um período de aproximadamente 10 segundos, obtendo-se a primeira diluição ( $10^{-1}$ ). A partir dessa diluição, foram realizadas diluições seriadas, transferindo 1 mL da diluição anterior para tubos contendo 9 mL de água peptonada tamponada esterilizada, até a concentração desejada, levando em consideração as contagens de microrganismos nas placas das amostras anteriores e o tempo de maturação dos queijos. O plaqueamento de cada diluição foi realizado em triplicata (Figura 5).

**Figura 5** – Demonstrativo da metodologia utilizada na preparação prévia das amostras de QMA



Fonte: Autoria própria.

### 3.4.1 Contagem de coliformes totais (35°C) e termotolerantes (45°C)

Para a contagem de coliformes, realizou-se a prova presuntiva, a partir do plaquemaneto das amostras de queijo no meio de cultura *Violet Red Bile Glucose Agar* (VRBA - Neogen), pela técnica de inoculação em profundidade (*Pour Plate Method*). Inicialmente, verteu-se uma quantidade de meio necessária apenas para cobrir o fundo das placas de Petri previamente esterilizadas e deixou-se em repouso para a completa solidificação. Posteriormente, adicionou-se 100 µL das diluições selecionadas e com o auxílio de uma alça de Drigalski, espalhou-se por toda a extensão da placa. Novamente verteu-se mais uma quantidade de VRBA até formar uma sobrecamada fina e aguardou-se a solidificação do meio. As placas foram incubadas de forma invertidas a 35°C ±1, de 18 a 24 horas. Após finalizado o período de incubação das amostras, foram selecionadas placas que apresentassem entre 15 a 150 colônias para prosseguir para etapa de contagem de colônias típicas e atípicas.

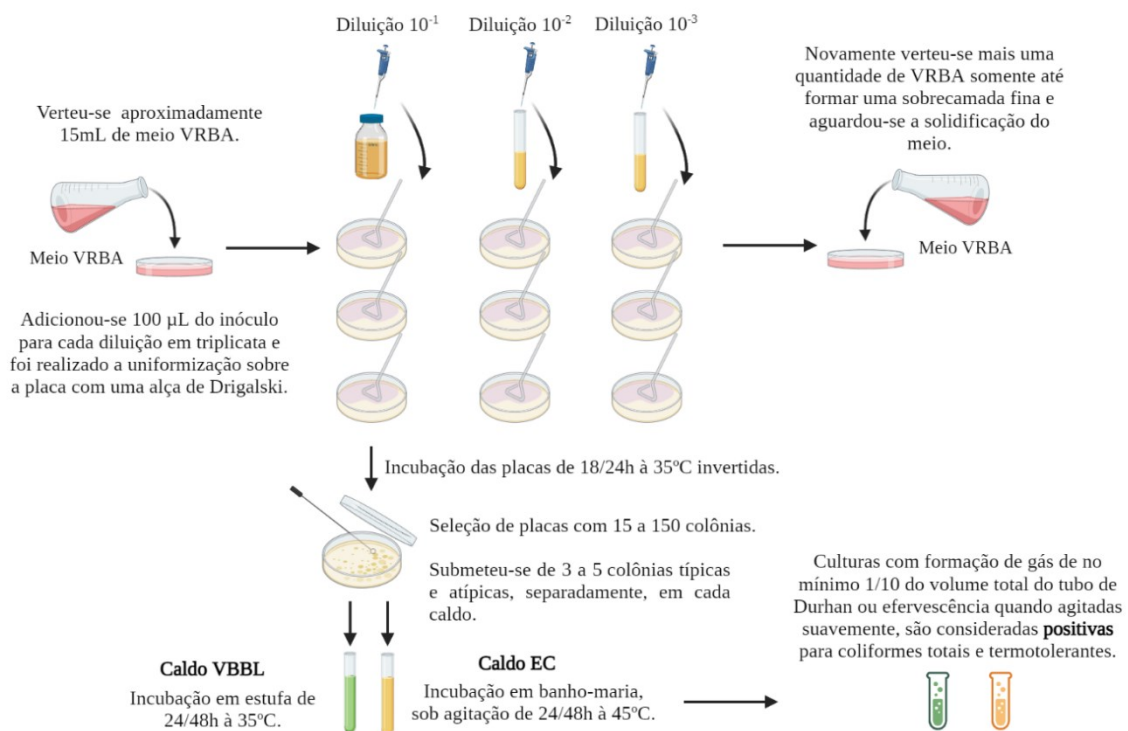
A seletividade do meio VRBA se deve à presença de sais biliares e cristal violeta que inibem o crescimento de microrganismos Gram-positivos e favorece o crescimento dos Gram-negativos. Neste meio é possível diferenciar os coliformes das demais enterobactérias por apresentarem-se na placa com colônias de coloração rósea, cercadas ou não por um halo de mesma cor devido à precipitação da bile, com 0,5 a 2 mm de diâmetro. Colônias típicas e atípicas foram retiradas do meio com o auxílio de bisturis estéreis e alça de platina flambada continuamente a cada retirada de colônias, tais colônias seguiram para os testes confirmativos de coliformes totais e termotolerantes.

Para a realização do teste confirmativo para coliformes totais (35°C), foram inoculadas

de 3 a 5 colônias típicas e atípicas, separadamente, em tubos contendo caldo Verde Brillante Bile Lactose 2% (VBBL, Himedia®) e posteriormente foram incubadas em estufa à  $35^{\circ}\text{C} \pm 1$  por 24 a 48 horas. Para a confirmação de coliformes termotolerantes ( $45^{\circ}\text{C}$ ), selecionou-se de 3 a 5 colônias (típicas e atípicas) e foram adicionadas, separadamente, em tubos contendo Caldo *Escherichia coli* (EC, Himedia®) e incubados à  $45^{\circ}\text{C} \pm 1$  em banho-maria sob agitação por um período de 24 a 48 horas. Após o período de incubação, culturas que apresentaram a formação de gás de no mínimo 1/10 do volume total do tubo de Durham ou efervescência quando agitadas suavemente, foram consideradas positivas para coliformes totais e termotolerantes. Tubos que apresentaram resultados negativos (sem formação de gás dentro dos tubos de Durham) após o mínimo de 24 horas foram reincubados por mais 24 horas e reavaliados, para evitar falsos negativos. Transcorrido o tempo para haver a formação de gás, os tubos foram validados realmente como negativos para coliformes totais e/ou termotolerantes (Figura 6).

Os resultados foram apresentados de acordo com o número de tubos positivos para cada diluição estabelecida e de acordo com o seu grupo (totais ou termotolerantes), sendo todos os resultados expressos em UFC/g.

**Figura 6** – Demonstrativo da análise microbiológica realizada para contagem de coliformes totais ( $35^{\circ}\text{C}$ ) e termotolerantes ( $45^{\circ}\text{C}$ )



Fonte: Autoria própria.

### 3.4.2 Avaliação da presença de *Listeria* spp.

Para pesquisa de *Listeria* spp. nas amostras de queijo utilizou-se uma metodologia dividida em 3 etapas, sendo elas: pré-enriquecimento seletivo, enriquecimento e teste confirmativo.

Para o pré-enriquecimento pesou-se 25 g de cada queijo e transferiu-se, assepticamente, para um liquidificador doméstico, contendo 225 mL de caldo de enriquecimento *Modified Listeria Enrichment Broth* (UVM - Himedia®), previamente preparado, para realizar o processo de trituração da amostra por 10 segundos. Posteriormente, verteu-se o conteúdo em frascos de 500 mL estéreis. Após 20 segundos de homogeneização, os frascos foram incubados a 30°C por 24 horas.

Em seguida, na etapa de enriquecimento, foi retirado uma alíquota de 100 µL da amostra e inoculado em um tubo contendo 5 mL de caldo Fraser suplementado com 0,1mL de suplemento para caldo Fraser a base de Citrato Férrico Amoniacal (Neogen), diluído conforme indicação do fabricante. Posteriormente, foi incubado a 30°C, de 24 a 48 horas.

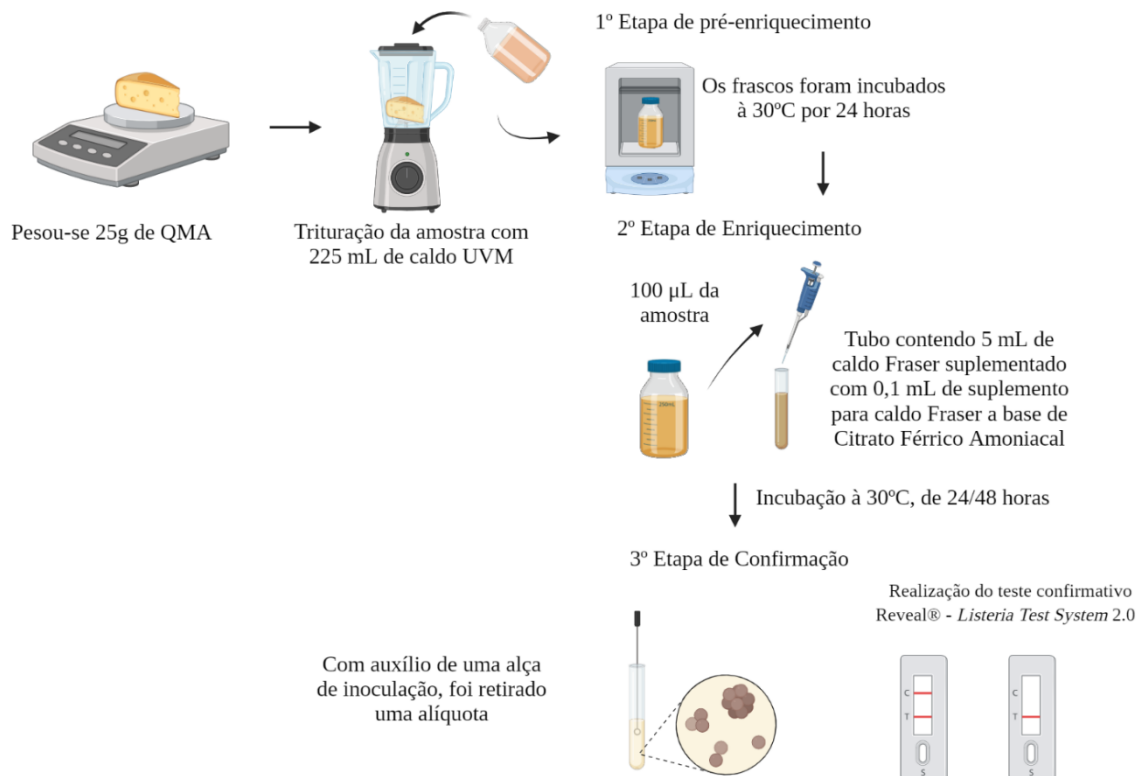
Para a etapa de confirmação, foi retirado uma alíquota e foram submetidas ao teste confirmativo Reveal® - *Listeria Test System* 2.0 (AOAC Licença 960701, Neogen, Leshner Place Lansing, MI USA) de acordo com os procedimentos determinados pelo fornecedor (Neogen® corporation) (Figura 7).

Esse ensaio é baseado na ligação antígeno-anticorpo com resultados claramente visíveis, além de requerer um menor tempo de análise (20 minutos) em comparação com outros similares no mercado. Os resultados foram expressos em presença ou ausência de *Listeria* spp. em 25 g de amostra, conforme exige a legislação vigente.

### 3.4.3 Análises estatísticas

Utilizou-se para a análise estatística dos dados o programa GraphPad PRISM® versão 5.0. Para comparação dos resultados microbiológicos entre os dias de maturação avaliados, utilizou-se o teste não paramétrico de Mann Whitney ( $p < 0,05$ ), devido à falta de normalidade e homogeneidade de variância.

**Figura 7** - Demonstrativo da análise microbiológica para avaliação da presença de *Listeria* spp. em amostras de QMA.



Fonte: Autoria própria.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Coliformes totais (35°C)

Na Tabela 3 foram demonstrados os resultados das contagens de coliformes totais em amostras de QMA dos cinco produtores do Triângulo Mineiro, em diferentes períodos de maturação, na época da seca. Na Figura 8 é possível observar a redução das contagens no decorrer dos dias de maturação.

**Tabela nº 3** - Medianas, coeficientes de variação (CV) e nº de produtores que atendem ao padrão da legislação para a contagem de coliformes a 35°C (Log UFC/g) em QMA do TM durante 22 dias de maturação, no período de seca

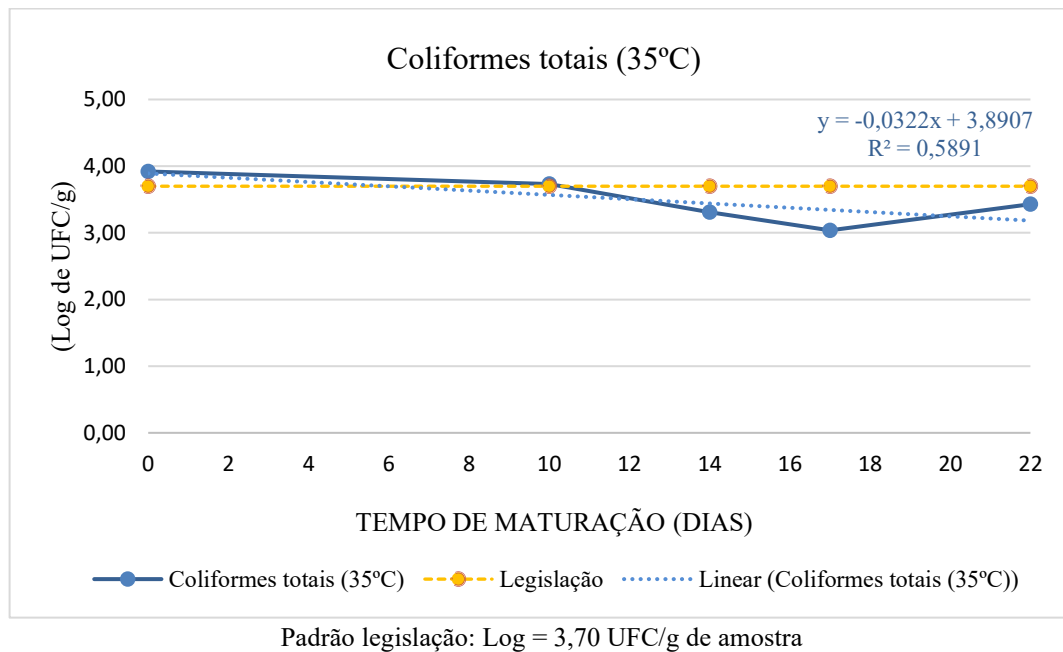
Dias de Maturação	Mediana (Log UFC/g)	CV (%)	Nº de produtores que atendem ao padrão da legislação
0	3,92 <sup>B</sup>	117,63	(2/5)
10	3,73 <sup>A</sup>	154,34	(2/5)
14	3,31 <sup>A</sup>	155,31	(3/5)
17	3,04 <sup>B</sup>	141,44	(3/5)
22	3,44 <sup>A</sup>	139,87	(3/5)

Medianas seguidas por letras diferentes, diferem entre si pelo teste Mann Whitney ( $p < 0,05$ ).

Valor padrão da legislação  $5,00 \times 10^3$  (Log = 3,70 UFC/g) de amostra segundo a Portaria IMA 2.033 de janeiro de 2021.

n=5

**Figura 8** - Evolução da contagem de coliformes a 35°C ao longo de 22 dias de maturação do QMA do Triângulo Mineiro.



De acordo com a Portaria IMA nº 2.033 de 2021, o valor máximo permitido de coliformes totais em QMA é de  $5 \times 10^3$  UFC/g (3,70 Log UFC/g de amostra). O grupo de produtores apresentou contagens dentro da legislação a partir do 14º dia de maturação, demonstrando a importância da maturação na redução desta população microbiana presente no queijo. Estudos semelhantes aos apresentados neste trabalho foram encontrados por Soares *et al.* (2018) ao analisar os QMA fabricados no município de Uberlândia - MG, onde constatou-

se que com três dias de maturação houve uma redução efetiva aos níveis preconizados pela legislação para contagens de coliformes totais. Campos (2019), ao avaliar queijos de três produtores da Canastra, observou que as amostras analisadas alcançaram o valor estabelecido pela legislação antes do 7º dia de maturação. Em trabalho realizado por Rodrigues (2021) em conjunto com a mesma equipe deste presente trabalho, verificou-se que para a microrregião do Cerrado foram necessários mais de dez dias para atingir os parâmetros da legislação.

A diminuição dos microrganismos ao longo da maturação pode estar relacionada a competição por nutrientes com as BAL e por sua produção de compostos antimicrobianos, bem como com a redução da umidade, aumento da concentração dos sólidos, como o cloreto de sódio adicionado no início do processo, resultando na redução da atividade de água ( $A_w$ ) (CARIDI *et al.*, 2003; NARDES *et al.*, 2006;). Entretanto, o tempo de maturação aliado à outras variáveis pode não ser eficiente para diminuir a carga bacteriana inicial de coliformes a 35°C. Lempk (2018), em estudo realizado para QMA da microrregião do Serro, foram necessários mais de 30 dias para atingir o limite determinado pela legislação.

No gráfico também é possível observar que a partir do 17º dia houve um aumento na contagem de coliformes totais. Não é possível prever exatamente qual seja a causa responsável pelo aumento neste período de maturação, porém de acordo com Resende (2014), a recontaminação pode estar relacionada com os costume dos produtores de lavarem os queijos com água ou soro no intuito de eliminar certa limosidade ou mesmo sujidades na superfície dos queijos para manter o aspecto visual atrativo. Outro fator que pode estar relacionado é a higiene dentro das queijarias e dos próprios manipuladores. A manipulação constante do queijo sem os devidos cuidados higiênicos pode contribuir para o aumento nas contagens deste microrganismo. Por fim, durante a maturação deve-se acomodar corretamente os queijos nas prateleiras, evitando colocar queijos frescos e úmidos, recém-fabricados por cima de queijos com estágio avançado de maturação.

#### **4.2 Coliformes termotolerantes (45°C)**

Na Tabela 4 e Figura 9 são apresentados os resultados obtidos das contagens de coliformes termotolerantes em amostras de QMA dos cinco produtores do Triângulo Mineiro, em diferentes períodos de maturação, na época da seca.



**Tabela nº 4** - Medianas, coeficientes de variação (CV) e nº de produtores que atendem ao padrão da legislação para a contagem de coliformes a 45°C (Log UFC/g) em QMA do TM durante 22 dias de maturação, no período de seca

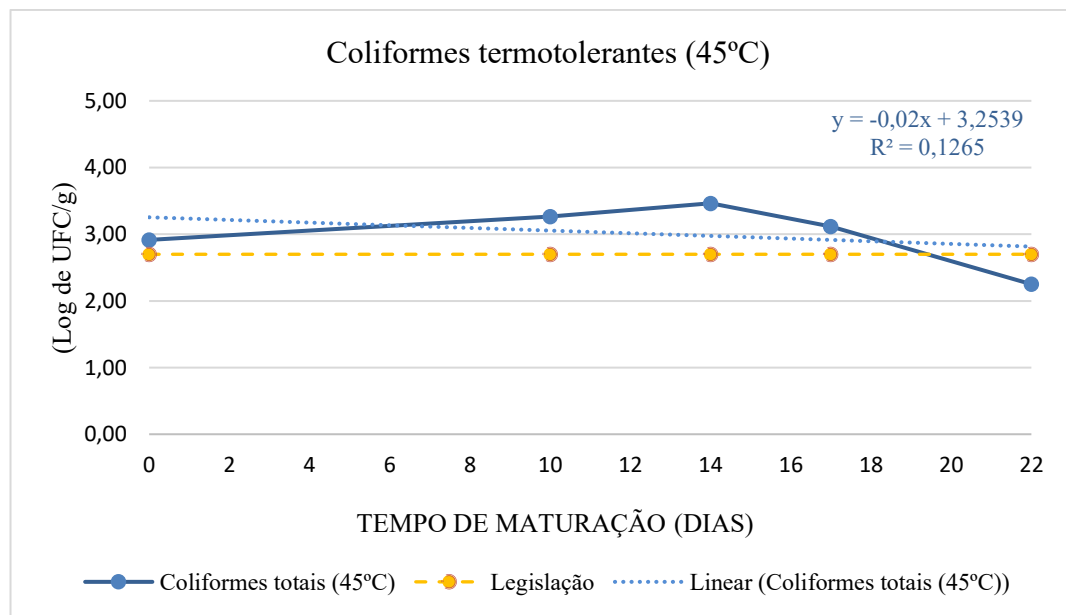
Dias de Maturação	Mediana (Log UFC/g)	CV (%)	Nº de produtores que atendem ao padrão da legislação
0	2,91 <sup>B</sup>	94,02	(1/5)
10	3,26 <sup>B</sup>	201,55	(1/5)
14	3,46 <sup>B</sup>	182,75	(1/5)
17	3,12 <sup>B</sup>	131,38	(1/5)
22	2,25 <sup>A</sup>	184,50	(3/5)

Medianas seguidas por letras diferentes, diferem entre si pelo teste Mann Whitney ( $p < 0,05$ ).

Valor padrão da legislação  $5,00 \times 10^2$  (Log = 2,70 UFC/g) de amostra segundo a Portaria IMA 2033 de janeiro de 2021.

n=5

**Figura 9** - Evolução da contagem de coliformes a 45°C ao longo de 22 dias de maturação do QMA do Triângulo Mineiro.



Padrão legislação: Log = 2,70 UFC/g de amostra

A legislação exige o padrão máximo de  $5 \times 10^2$  UFC/g (2,70 Log UFC/g de amostra) para coliformes termotolerantes. Os queijos avaliados apresentaram contagens bacterianas acima dos níveis aceitáveis pela legislação desde a fabricação até próximo do vigésimo dia de maturação. Com vinte e dois dias os QMAs desta microrregião, para coliformes termotolerantes, encontravam-se aptos e seguros para o consumo, estando dentro dos limites exigidos pela legislação vigente.

Cruz *et al.*, (2010), ao verificar a qualidade de queijos Minas artesanal comercializados

em Montes Claros - MG, constataram que 30% das amostras analisadas apresentavam-se contaminadas por coliformes a 45 °C, sendo que cerca de 12% estavam com contagem superior ao estabelecido pela legislação. Em trabalho semelhante, Fernandes *et al.*, (2011) encontraram valores de coliformes a 45°C superiores aos da legislação em 70% dos queijos analisados no município de Rio Paranaíba/MG. Costa (2021) analisando o queijo Minas artesanal fabricado na região das Entre Serras: da Piedade ao Caçara, constatou que *E. coli* foi identificada em 57,14% das amostras de QMA acima dos valores de referência com uma média de contagem de 4,31 log UFC/g. Rodrigues (2021) observou que para a região do Cerrado as amostras analisadas em seu trabalho se enquadraram ao padrão disposto na legislação para coliformes termotolerantes somente com vinte e dois de maturação.

#### **4.3 Estudo da ocorrência de *Listeria* spp.**

As análises microbiológicas para detecção de *Listeria* spp. apresentaram ausência do gênero em 100% das amostras de QMA da microrregião do Triângulo Mineiro, em todos os tempos de maturação, no período da seca. Em estudo semelhante, Martins *et al.* (2015) avaliaram 256 queijos do Serro e também não houve a detecção deste patógeno. Paiva (2012), Resende (2014) e Melo (2021) também não isolaram *Listeria* spp. em nenhuma das amostras de QMA analisadas. De acordo com Brant *et al.*, (2007), a ausência de *L. monocytogenes* pode ser determinada pela menor capacidade de competição dessa espécie em relação aos coliformes e aos *Staphylococcus* spp., e a ocorrência desses microrganismos em alimentos, na maioria das vezes, associada a contagens menores de outros contaminantes.

Entretanto, em trabalhos conduzidos por Santos (2016) foi constatado a presença de *Listeria monocytogenes* em uma das seis amostras avaliadas em Uberaba-MG. Campos (2019) analisando 78 amostras de QMA provenientes da Serra da Canastra também verificou a presença do gênero em uma das amostras, persistindo após o período mínimo de 22 dias de maturação exigido para essa microrregião.

## **5 CONCLUSÃO**

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho foi possível concluir que o processo de maturação contribui para a redução da carga microbiana dos indicadores, mesmo com altas

contagens iniciais. Quatorze dias de maturação após a fabricação foram suficientes para que o grupo de produtores atendessem aos padrões da legislação no que refere-se aos coliformes totais. Para os coliformes termotolerantes foi necessário um período maior, alcançando o limite da legislação próximo ao vigésimo dia. Sendo assim, com vinte e dois dias de maturação, que é o período mínimo estabelecido para essa microrregião antes da comercialização, o grupo de produtores já atendia aos padrões microbiológicos requeridos na legislação vigente.

Contudo, ao analisar individualmente cada produtor do grupo que estava em conformidade, para os dois grupos de coliformes, verificamos que três (60%) dos cinco produtores estavam dentro dos padrões exigidos ao final do vigésimo segundo dia de análise. Sendo assim, fica evidenciado a grande complexidade ao se determinar um período de maturação que contemple toda a microrregião em razão da variabilidade do queijo produzido em cada propriedade. Torna-se fundamental o treinamento dos produtores, para a adoção de medidas corretivas e preventivas, intensificando o uso das BPA e BPF com o objetivo de minimizar a contaminação dos queijos produzidos e para que todos os produtores ao final do período de 22 dias alcance, em conjunto, os limites da legislação.

Como não houve presença de *L. monocytogenes* em nenhuma das amostras avaliadas, conclui-se que as amostras de queijo Minas artesanal analisadas do Triângulo Mineiro, neste estudo, não representam risco para a saúde do consumidor, no que refere-se à *Listeria monocytogenes*, importante patógeno alimentar.

## REFERÊNCIAS

- AMAJOUD, N. *et al.* Prevalence of *Listeria* spp. and characterization of *Listeria monocytogenes* isolated from food products in Tetouan, Morocco. **Food Control**, [S.L.], v. 84, p. 436-441, fev. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2017.08.023>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956713517304188?via%3Dihub>. Acesso em: 26 dez. 2022.
- AMARAL, S. M. B. *et al.* Panorama dos surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil no período de 2009 a 2019. **Revista Científica Multidisciplinar**, [S.L.], v. 2, n. 11, p. 211935, 17 dez. 2021. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/935>. Acesso em: 28 dez. 2022.
- ANDRADE, C. R. **Diagnóstico da qualidade microbiológica de Queijo Serra da Canastra e caracterização de bactérias do gênero *Enterococcus***. 2009. 112p. Dissertação (Mestre em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/449086>. Acesso em: 18 dez. 2022.
- ARAÚJO J.P.A.; CAMARGO, A.C.; CARVALHO, A.C.; NERO, L.A. Uma análise histórico-crítica sobre o desenvolvimento das normas brasileiras relacionadas a queijos artesanais. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.72, n.5, p.1845-1860, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/hXbSqrB9NfTcJJrmP946FRs/?lang=pt>. Acesso em: 19 dez. 2022.
- ARAÚJO, J.P.A.; CAMARGO, A.C.; CARVALHO, A.F.; NERO, L.A.. Uma análise histórico-crítica sobre o desenvolvimento das normas brasileiras relacionadas a queijos artesanais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.L.], v. 72, n. 5, p. 1845-1860, set. 2020. UNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-11766>.
- BORELLI, B.M. Enterotoxigenic *Staphylococcus* spp. And other microbial contaminants during production of Canastra cheese, Brazil. **Braslian Journal of Microbiology**, Brazil, v.37 p. 545-550. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjm/a/qJpWv5fsH7mW8LCxp5znXjD/?lang=en>. Acesso em: 19 dez. 2022.
- BRAGA, M. A. C. **Produção artesanal do queijo de leite cru: dilemas do desenvolvimento agrícola brasileiro**. 2018. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2133/tde-29102020-201552/pt-br.php>. Acesso em: 07 jan. 2023.

BRANT, L. M. F.; FONSECA, L. M.; SILVA, M. C. C. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo Minas artesanal do Serro-MG. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 6, p. 1570- 1574, 2007. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352007000600033&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352007000600033&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 02 jan. 2023.

BRASIL. **Decreto 11.099, de 21 de junho de 2022**. Regulamenta o art. 10-A da Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 13.860, de 18 de julho de 2019, para dispor sobre a elaboração e a comercialização de produtos alimentícios de origem animal produzidos de forma artesanal. Diário Oficial da União, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, 2022. Disponível em: <https://in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-11.099-de-21-de-junho-de-2022-409372062>. Acesso em: 20 out. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 1.255, de 25 de junho de 1962**. Altera o Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, que aprovou o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial dos Estados Unidos do Brasil, Brasília, 4 jul. 1962. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/historicos/dcm/dcm1255.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/historicos/dcm/dcm1255.htm). Acesso em: 20 out. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 11.099, de 21 de junho de 2022**. Regulamenta o art. 10-A da Lei nº 1.283, de 1950, que instituiu o selo ARTE, e a Lei nº 13.860, de 2019, que trata da elaboração e comercialização de queijos artesanais. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/selo-arte-selo-queijo-artesanal/legislacao/decreto-no-11-099-de-21-de-junho-de-2022-decreto-no-11-099-de-21-de-junho-de-2022-dou-imprensa-nacional.pdf/view>. Acesso em: 20 out. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017**. Regulamenta a Lei nº 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 União, Brasília, 30 mar. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/aquicultura-e-pesca/legislacao/legislacao-geral-da-pesca/decreto-no-9-013-de-29-03-2017.pdf/view>. Acesso em: 20 out. 2022.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 30, de 07 de agosto de 2013b**. Estabelece critérios adicionais para elaboração de Queijos Artesanais. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2016/03/Instru%C3%A7%C3%A3o-Normativa-N%C2%BA-30-de-7-de-agosto-de-2013-1.pdf>. Acesso em: 20 out. 2022.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2018**. Estabelece como oficiais os métodos constantes do Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=364426>. Acesso em: 30 dez. 2022.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 57, de 15 de dezembro de 2011a.** Dispõe sobre o período de maturação dos queijos artesanais tradicionalmente elaborados a partir de leite cru. Disponível em: [https://www.normasbrasil.com.br/norma/instrucao-normativa-57-2011\\_78290.html](https://www.normasbrasil.com.br/norma/instrucao-normativa-57-2011_78290.html). Acesso em: 20 out. 2022.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003.** Dispõe sobre os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Disponível em: [https://www.normasbrasil.com.br/norma/instrucao-normativa-62-2003\\_75166.html](https://www.normasbrasil.com.br/norma/instrucao-normativa-62-2003_75166.html). Acesso em: 30 dez. 2022.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 73, de 23 de dezembro de 2019d.** Estabelece, em todo o território nacional, o Regulamento Técnico de Boas Práticas Agropecuárias destinadas aos produtores rurais fornecedores de leite para a fabricação de produtos lácteos artesanais, necessárias à concessão do selo ARTE. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/ptbr/assuntos/producao-animal/seloarte/legislacao/INSTRUONORMATIVAN73DE23DEDEZEMBRODE2019INSTRUONORMATIVAN73DE23DEDEZEMBRODE2019DOUImprensaNacional.pdf/view>. Acesso em: 26 dez. 2022.

BRASIL. **Lei nº 13.860, de 14 de julho de 2018.** Dispõe sobre a elaboração de queijos artesanais e dá providências. Disponível em: [www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-13.860-de-18-de-julho-de-2019-198615138](http://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-13.860-de-18-de-julho-de-2019-198615138). Acesso em: 20 out. 2022.

BRASIL. **Lei nº 13.860, de 18 de julho de 2019b.** Dispõe sobre a elaboração e a comercialização de queijos artesanais e dá outras providências. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-13.860-de-18-de-julho-de-2019-198615138>. Acesso em: 20 out. 2022.

BRASIL. **Portaria nº 146, de 07 de março de 1996.** Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Produtos Lácteos. Diário Oficial da União, Brasília, 11 mar. 1996a. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/portaria-mapa-146-de-07-03-1996,669.html>. Acesso em: 20 out. 2022.

BRASILEIRO, I. S.; BARBOSA, M.; IGARASHI, M. C.; BISCOLA, V.; MAFFEI, D. F.; LANDGRAF, M.; FRANCO, B. D. G. M. Use of growth inhibitors for control of *Listeria monocytogenes* in heat-processed ready-to-eat meat products simulating postprocessing contamination. **Food Science and Technology**, v.74, p.7-13, 2016.

BRUMANO, E. C. C. **Impacto do tipo de fermento endógeno na qualidade e tempo de maturação de queijo Minas artesanal produzido em propriedades cadastradas pelo IMA (Instituto Mineiro de Agropecuária) na região do Serro-MG.** 158f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2016. Disponível em: <http://www.locus.ufv.br/handle/123456789/9940> Acesso em: 24 set. 2022.

CAMPOS, G. Z. **Avaliação microbiológica de queijos minas artesanais provenientes da Serra da Canastra durante e após o período de maturação.** 2019. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9131/tde-03122019-125240/publico/Gabriela\\_Zambieri\\_Campos\\_ME\\_Corrigida.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9131/tde-03122019-125240/publico/Gabriela_Zambieri_Campos_ME_Corrigida.pdf). Acesso em: 02 jan. 2023.

CAMPOS, G. Z. **Avaliação microbiológica de queijos minas artesanais provenientes da Serra da Canastra durante e após o período de maturação.** 91 p. 2019. Dissertação de mestrado. (Mestrado em Ciência de Alimentos). Universidade de São Paulo – USP. 2019.

CARIDI, A. *et al.* Ripening and seasonal changes in microbial groups and in physico-chemical properties of the ewes' cheese Pecorino del Poro. **International Dairy Journal**, [S.L.], v. 13, n. 2-3, p. 191-200, jan. 2003. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0958-6946\(02\)00157-7](http://dx.doi.org/10.1016/s0958-6946(02)00157-7). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0958694602001577>. Acesso em: 02 jan. 2023.

CDC. Centers for Disease Control and Prevention. **Listeria**, 2020b. Disponível em: <https://www.cdc.gov/listeria/index.html>> Acesso em: 01 nov. 2022.

CISLAGHI, F. P. C.; BADARÓ, A. C. L. Dilemas da Produção de queijo colonial artesanal do Sudoeste do Paraná. **Revista Faz Ciência**, v. 23, n. 37, p. 108-124. 2021.

COSTA JR, L. C. G.; MORENO, V. J.; MAGALHÃES, F. A. R.; COSTA, R. G. B.; RESENDE, E. C.; CARVALHO, K. B. A. Maturação do queijo minas artesanal da microrregião campo das vertentes e os efeitos dos períodos seco e chuvoso. **Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, p. 111-120, 2014. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/326>. Acesso em: 28 dez. 2022.

COSTA, E. A. *et al.* **Características microbiológicas e estudo da biodiversidade do queijo minas artesanal da região das Entre Serras: da Piedade ao Caraça.** 2021. 101 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2021.

COSTA, R. G. B. *et al.* Os queijos Minas artesanais: uma breve revisão. **Research, Society And Development**, Juiz de Fora, v. 11, p. 2525-3409, 31 ago. 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30012/26378>. Acesso em: 28 dez. 2022.

COSTA, R.G.B.; SOBRAL, D.; PAIVA, C.S.; RODRIGUES, R.F.; LIMA, M. S.; PAULA, J. C. J.; FONSECA, N.; SILVA, M. P.; BORGES, M. C. O.; MARTINS, M. S. Queijos Minas Artesanais – uma breve revisão. **Investigação, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 11, n. 8, pág. 16911830012, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i8.30012. Disponível em:

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30012>. Acesso em: 5 jan. 2023.

CRUZ, A. L. M. *et al.* Qualidade microbiológica de Queijos Minas Artesanal comercializado em Montes Claros-MG. **Revista Higiene Alimentar**, v.24, n.190-191, p.136-139, 2010.

DINIZ-SILVA, H. T.; BRANDÃO, L. R.; GALVÃO, M. S.; MADRUGA, M. S.; MACIEL, J. F.; SOUZA, E. L.; MAGNANI, M. Survival of *Lactobacillus acidophilus* LA-5 and *Escherichia coli* O157:H7 in Minas Frescal cheese made with oregano and rosemary essential oils. **Food Microbiology**, v. 86, 2020. Disponível em: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Cap13\\_85e5f596146b325a1a9c0868808f24c714f77b2d.pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Cap13_85e5f596146b325a1a9c0868808f24c714f77b2d.pdf). Acesso em: Acesso em: Acesso em: 15 dez. 2022.

DRAEGER, C. *et al.* Brazilian Foodborne Disease National Survey: evaluating the landscape after 11 years of implementation to advance research, policy, and practice in public health. **Nutrients**, [S.L.], v. 11, n. 1, p. 40, 25 dez. 2018. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/nu11010040>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30585184/>. Acesso em: 16 dez. 2022.

DU, X.; ZHANG, X.; WANG, X.; SU, Y.; PING LI, P.; WANG, S. Isolation and characterization of *Listeria monocytogenes* in Chinese food obtained from the central area of China. **Food Control**, v.74, p.9-16, 2017.

DUPIN, L. V. *et al.* “Eu sou parte de uma classe de produtores que perdeu a sabedoria lá de trás e começou a pisar dentro das tecnologias”: trajetórias camponesas na fabricação de queijos artesanais em minas gerais. **Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología**, [S.L.], n. 40, p. 153-173, jul. 2020. Universidad de los Andes. <http://dx.doi.org/10.7440/antipoda40.2020.07>.

EMATER. **Levantamento da EMATER-MG mostra que Minas Gerais tem 32 mil agroindústrias familiares**, 2022. Disponível em: [https://www.emater.mg.gov.br/portal.do/site-noticias/levantamento-da-emater-mg-mostra-que-minas-gerais-tem-32-mil-agroindustrias-familiares/?flagweb=novosite\\_pagina\\_interna\\_noticia&id=26273](https://www.emater.mg.gov.br/portal.do/site-noticias/levantamento-da-emater-mg-mostra-que-minas-gerais-tem-32-mil-agroindustrias-familiares/?flagweb=novosite_pagina_interna_noticia&id=26273) . Acesso em: 20 dez. 2022.

EMATER–MG, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais. **Guia Técnico para Implantação de Boas Práticas de Fabricação em Unidades Produtoras de Queijo Minas**. Belo Horizonte: Sistema OCEMG/SESCOOP-MG, 2009. 68 p. Disponível em: [https://www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/QUEIJO\\_SITE/cartilha\\_queijo%202.pdf](https://www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/QUEIJO_SITE/cartilha_queijo%202.pdf). Acesso em: 19 nov. 2022.

FDA Bad bug book: **Foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins**



**handbook**, 2nd ed, US Food and Drug Administration, Silver Spring, p. 87–92, 2012.

FERNANDES, R.V.B.; BOTREL, D.A.; ROCHA, V.V.; SOUZA, V.R.; CAMPOS, F.M.; MENDES, F.Q. Avaliação Físico-Química, Microbiológica e Microscópica Do Queijo Artesanal Comercializado Em Rio Paranaíba-MG. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Set/Out, nº 382, 66: 21-26, 2011.

FIGUEIREDO, R. C. **Perfil socioeconômico de agricultores familiares e caracterização de queijo Minas artesanal de Serra do Salitre (MG) em diferentes períodos de maturação e épocas do ano**. 2018. 119 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/SMOC-B6GP5C>. Acesso em: 28 dez. 2022.

FIGUEIREDO, S. P.; BOARI, C. A.; SOBRINHO, P. S. C.; CHAVES, A. C. S. D.; SILVA, R. B.; SILVA, H. B. F. Características do leite cru e do queijo minas artesanal do Serro em diferentes meses. **Archives of Veterinary Science**, v.20, n.1, p.68-82, 2015. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/37243>. Acesso em: 28 dez. 2022.

FINGER, J. A. F. F. *et al.* Overview of Foodborne Disease Outbreaks in Brazil from 2000 to 2018. **Foods**, [S.L.], v. 8, n. 10, p. 434, 23 set. 2019. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/foods8100434>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31547589/>. Acesso em: 16 dez. 2022.

FOX, E. M.; JIANG, Y.; GOBIUS, K. S. Key pathogenic bacteria associated with dairy foods: On-farm ecology and products associated with foodborne pathogen transmission. **International Dairy Journal**, [S. l.], v. 84, p. 28–35, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2018.03.013> Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0958694618300797>. Acesso em: 26 dez. 2022.

FRANCO, B. D. G. M., LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. 1ª ed. São Paulo: Ateneu, 2008. 182p.

GALLI, B. D.; MARTIN, J. G. P.; SILVA, P. P. M.; PORTO, E.; SPOTO, M. H. F. Sensory quality of Camembert-type cheese: Relationship between starter cultures and ripening molds. **International Journal of Food Microbiology**. v. 234, p. 71–75, 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/304366281\\_Sensory\\_quality\\_of\\_Camembert-type\\_cheese\\_Relationship\\_between\\_starter\\_cultures\\_and\\_ripening\\_molds](https://www.researchgate.net/publication/304366281_Sensory_quality_of_Camembert-type_cheese_Relationship_between_starter_cultures_and_ripening_molds). Acesso em: 28 dez. 2022.

HENRIQUES, A. R.; FRAQUEZA, M. J. Biofilm-forming ability and biocide susceptibility of *Listeria monocytogenes* strains isolated from the ready-to-eat meatbased food

products food chain. **Food Science and Technology**, v.81, p.180-187, 2017.

IEPHA - Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (ed.). **O modo de fazer o queijo artesanal da região do Serro**. Belo Horizonte: Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais, 2018. 64 p.

IMA. Instituto Mineiro de Agropecuária. **Portaria nº 1.969, de 26 de março de 2020**. 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. Disponível em: [www.ima.mg.gov.br/institucional/portarias](http://www.ima.mg.gov.br/institucional/portarias). Acesso em: 30 out. 2022.

IMA. Instituto Mineiro de Agropecuária. **Portaria nº 2.033, de 23 de janeiro de 2021**. Dispõe sobre os parâmetros e padrões físico-químicos e microbiológicos de alimentos de origem animal e água de abastecimento. Disponível em: [www.ima.mg.gov.br/institucional/portarias](http://www.ima.mg.gov.br/institucional/portarias). Acesso em: 29 dez. 2022.

IMA. **Portaria IMA nº 2051, de 07 de abril de 2021**. Define o período de Maturação do Queijo Minas Artesanal produzido nas microrregiões de Araxá, Campo das Vertentes, Canastra, Cerrado, Serra do Salitre, Serro e Triângulo Mineiro. Disponível em: [www.ima.mg.gov.br/institucional/portarias](http://www.ima.mg.gov.br/institucional/portarias). Acesso em: 28 dez. 2022.

IMA. **Tabela de registro de queijarias**. 2022. Disponível em: <http://www.ima.mg.gov.br/agroindustria/queijos-artesanais>. Acesso em: 16 dez. 2022.

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Ministério da Cultura. Serviço Público Federal. **Certidão de Registro do modo artesanal de fazer queijo de Minas, nas Regiões do Serro e nas Serras da Canastra e do Salitre**. Data do registro: 13 de junho de 2008. Brasília: Departamento do Patrimônio Imaterial do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, 2008.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 712 p.

KLEIN, L.R., BISOGNIN, R.P., FIGUEIREDO, D.M.S. Estudo do perfil epidemiológico dos surtos de doenças de transmissão hídrica e alimentar no Rio Grande do Sul: uma revisão dos registros no Estado. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v.13, n.25, p.48-64, 2017.

LEITE, T. EMATER/MG. **Dia dos Queijos Artesanais de Minas Gerais será comemorado no próximo domingo**. 2021. Disponível em:

[https://www.emater.mg.gov.br/portal.do/sitenoticias/dia-dos-queijos-artesanais-de-minas-gerais-sera-comemorado-no-proximodomingo/?flagweb=novosite\\_pagina\\_interna&id=25561](https://www.emater.mg.gov.br/portal.do/sitenoticias/dia-dos-queijos-artesanais-de-minas-gerais-sera-comemorado-no-proximodomingo/?flagweb=novosite_pagina_interna&id=25561). Acesso em: 20 out. 2022.

LEME, L. H. **A agroindústria do queijo Minas artesanal em Minas Gerais: caracterização, desafios e potencialidades**. 2021. 135 f. TCC (Graduação) - Curso de Administração Pública, Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, Belo Horizonte, 2021. Disponível em: [http://monografias.fjp.mg.gov.br/bitstream/123456789/2905/1/TCC\\_40\\_Csap-LUCAS\\_HIRATA\\_LEME.pdf](http://monografias.fjp.mg.gov.br/bitstream/123456789/2905/1/TCC_40_Csap-LUCAS_HIRATA_LEME.pdf). Acesso em: 20 out. 2022.

LEMPK, M. W. **Influência do inóculo “rala” sobre as características físico-químicas, microbiológicas e reológicas do queijo Minas Artesanal do Serro – MG**. 2018. 86 f. Tese (Doutorado em Ciências de Alimentos). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

MARTINS, J. M.; GALINARI, E.; PIMENTEL-FILHO, N. J.; RIBEIRO J. R.; FURTADO, M. M.; FERREIRA, C. L. L. F. Determining the minimum ripening time of artisanal Minas cheese, a traditional Brazilian cheese. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 46, n.1, p.219-230, 2015.

MARTINS, J.M. **Características físico-químicas e microbiológicas durante a maturação do queijo Minas artesanal da Região do Serro**. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Viçosa, MG: UFV, 158p. 2006. Disponível em: [http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFV\\_eb8a83619d575d1cd695a2e69bf8e3c8](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFV_eb8a83619d575d1cd695a2e69bf8e3c8). Acesso em: 19 dez. 2022.

MARTINS, M. G. G. **Patógenos em Queijos Artesanais e os Fatores de Risco para sua Ocorrência**. 2018. 46 f. Tese (Doutorado) - Curso de Microbiologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018. Disponível em: [https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/ICBB-BD9TZR/1/corre\\_\\_o\\_monog\\_cd.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/ICBB-BD9TZR/1/corre__o_monog_cd.pdf). Acesso em: 27 nov. 2022.

MELO, Grace Kelly Alves de. **Avaliação microbiológica do queijo Minas Artesanal comercializado no mercado central da cidade de Montes Claros, norte de Minas Gerais**. 2021. 33 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Produção Animal, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2021.

MENEGUEL, C. R. A. *et al.* A PAISAGEM SENSORIAL COMO EXPERIÊNCIA TURÍSTICA GASTRONÔMICA: o caso do queijo minas artesanal. In: SUZUKI, Júlio César *et al.* **CULTURAS ALIMENTARES NA AMÉRICA LATINA**. 2. ed. São Paulo: Ffclh, 2021. p. 1-259. Disponível em:

<https://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/download/674/600/2252?inline=1>. Acesso em: 25 nov. 2022.

MILKPOINT. **Boas Práticas de Fabricação em Queijarias Artesanais**. 2021. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/lipaufv/boas-praticas-de-fabricacao-em-queijarias-artesanais-227631/#>. Acesso em: 20 dez. 2021.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 42.505, de 15 de abril de 2002**. Institui as formas de registros de bens culturais de natureza imaterial ou intangível que constituem patrimônio cultural de Minas Gerais. Disponível em: <https://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:minas.gerais:estadual:decreto:2002-04-15;42505>. Acesso em: 20 out. 2022.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 42.645, de 05 de junho de 2002b**. Aprova o Regulamento da Lei nº 14.185, de 31 janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo de produção de Queijo Minas Artesanal. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=42645&comp=&ano=2002>. Acesso em: 20 out. 2022.

MINAS GERAIS. **Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002**. Dispõe sobre o processo de produção do Queijo Minas Artesanal e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1 fev. 2002b. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=140253>. Acesso em: 20 out. 2022.

MINAS GERAIS. **Lei nº 23.157, de 18 de dezembro de 2018**. Dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=23157&comp=&ano=2018>. Acesso em: 30 out. 2022.

MINAS GERAIS. **Lei nº 23.157, de 18 de dezembro de 2018b**. Dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=23157&comp=&ano=2018>. Acesso em: 20 out. 2022.

MINAS GERAIS. **Portaria n.º 1.837, de 05 de julho de 2018**. Dispõe sobre os parâmetros e padrões físico-químico e microbiológicos de alimentos de origem animal e água de abastecimento e revoga a Portaria IMA n.º 1651, de 29 de agosto de 2016 e Portaria IMA n.º 1670, de 29 de outubro de 2016. Belo Horizonte, 2018c. Disponível em: <http://ima.mg.gov.br/institucional/portarias/1819-portarias/1963-portarias-ano-2018>. Acesso em: 20 out. 2022.

MINAS GERAIS. **Portaria nº 1.969, de 26 de março de 2020**. 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, 26 de março de 2020a. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=391762>. Acesso em: 20 out. 2022.

MINAS GERAIS. **Portaria nº 1.305, de 30 de abril de 2013**. Estabelece diretrizes para a produção do queijo minas artesanal. Disponível em: [http://ima.mg.gov.br/index.php?preview=1&option=com\\_dropfiles&format=&task=frontfile.116download&catid=1575&id=15649&Itemid=1000000000000](http://ima.mg.gov.br/index.php?preview=1&option=com_dropfiles&format=&task=frontfile.116download&catid=1575&id=15649&Itemid=1000000000000). Acesso em: 20 out. 2022.

MINAS GERAIS. **Portaria nº 1.397, de 13 de fevereiro de 2014a**. Identifica a Microrregião do Triângulo Mineiro como produtora de Queijo Minas Artesanal. Disponível em: [http://ima.mg.gov.br/index.php?preview=1&option=com\\_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=1438&id=15233&Itemid=1000000000000](http://ima.mg.gov.br/index.php?preview=1&option=com_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=1438&id=15233&Itemid=1000000000000). Acesso em: 20 out. 2022.

MINAS GERAIS. **Portaria nº 1.937, de 14 de agosto de 2019**. Dispõe sobre a habilitação sanitária dos queijos artesanais e da concessão do selo Arte às queijarias com habilitação sanitária no IMA. Belo Horizonte, 14 de agosto de 2019. Disponível em: <http://ima.mg.gov.br/comunicados/1606-legislacao/2089-legislacao-queijos-artesanais>. Acesso em: 20 out. 2022.

MINAS GERAIS. **Portaria nº 1.967, de 19 de março de 2020**. Disciplina sobre a elaboração de Plano de Mitigação de Risco para transmissão do coronavírus SARSCoV-2 (COVID-19) em estabelecimentos elaboradores de produtos de origem animal, registrados ou cadastrados no IMA. Belo Horizonte, 19 de março de 2020. Disponível em: <http://ima.mg.gov.br/institucional/portarias/1819-portarias/1965-portarias-ano-2020>. Acesso em: 20 out. 2022.

MINAS GERAIS. **Portaria nº 1397, de 13 de fevereiro de 2014a**. Identifica a Microrregião do Triângulo Mineiro como produtora de Queijo Minas Artesanal. Disponível em: [http://ima.mg.gov.br/index.php?preview=1&option=com\\_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=1438&id=15233&Itemid=1000000000000](http://ima.mg.gov.br/index.php?preview=1&option=com_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=1438&id=15233&Itemid=1000000000000). Acesso em: 19 dez. 2022.

MINAS GERAIS. **Portaria nº 2.033, de 23 de janeiro de 2021**. Dispõe sobre os parâmetros e padrões físico-químicos e microbiológicos de alimentos de origem animal e água de abastecimento. Disponível em: [www.ima.mg.gov.br/institucional/portarias](http://www.ima.mg.gov.br/institucional/portarias). Acesso em: 20 out. 2022.

MINAS GERAIS. **Portaria nº 2.051, de 07 de abril de 2021**. Define o período de Maturação do Queijo Minas Artesanal produzido nas microrregiões de Araxá, Campo das Vertentes, Canastra, Cerrado, Serra do Salitre, Serro e Triângulo Mineiro. Belo Horizonte, 07 de abril de 2021a. Disponível em: [www.ima.mg.gov.br/institucional/portarias](http://www.ima.mg.gov.br/institucional/portarias). Acesso em: 20 out. 2022.

MINAS GERAIS. **Portaria nº 517, de 14 de junho de 2002c.** Estabelece normas de defesa sanitária para rebanhos fornecedores de leite para produção de Queijo Minas Artesanal.

Disponível em:

[http://ima.mg.gov.br/index.php?preview=1&option=com\\_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=1667&id=17260&Itemid=1000000000000](http://ima.mg.gov.br/index.php?preview=1&option=com_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=1667&id=17260&Itemid=1000000000000). Acesso em: 20 out. 2022.

MINAS GERAIS. **Portaria nº 518, de 14 de junho de 2002d.** Dispõe sobre requisitos básicos das instalações, materiais e equipamentos para a fabricação do Queijo Minas Artesanal. Disponível em:

[http://ima.mg.gov.br/index.php?preview=1&option=com\\_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=1667&id=17261&Itemid=1000000000000](http://ima.mg.gov.br/index.php?preview=1&option=com_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=1667&id=17261&Itemid=1000000000000). Acesso em: 20 out. 2022.

MINAS GERAIS. **Portaria nº 523, de 03 de julho de 2002e.** Dispõe sobre as condições higiênico-sanitárias e boas práticas na manipulação e fabricação do Queijo Minas Artesanal.

Disponível em:

[http://ima.mg.gov.br/index.php?preview=1&option=com\\_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=1667&id=17267&Itemid=1000000000000](http://ima.mg.gov.br/index.php?preview=1&option=com_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=1667&id=17267&Itemid=1000000000000). Acesso em: 20 out. 2022.

MINAS GERAIS. **Portaria nº 818, de 12 de dezembro de 2006.** Baixa o regulamento técnico de produção do Queijo Minas Artesanal e dá outras providências. Disponível em:

[http://ima.mg.gov.br/index.php?preview=1&option=com\\_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=1664&id=16890&Itemid=1000000000000](http://ima.mg.gov.br/index.php?preview=1&option=com_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=1664&id=16890&Itemid=1000000000000). Acesso em: 20 out. 2022.

MONTEIRO, R. P. *et al.* **QMA: Valorizando a Agroindústria Familiar.** Brasília, DF: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2018. 102 p. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199625/1/Livro-Queijo-Minas-Artesanal-Ainfo.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2022.

MONTEL, M. C. *et al.* Traditional cheeses: rich and diverse microbiota with associated benefits. **International Journal Of Food Microbiology**, [S.L.], v. 177, p. 136-154, maio 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2014.02.019>. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24642348/>. Acesso em: 16 dez. 2022.

NARDES, R. E. F. *et al.* Características reológicas do queijo zamorano com modificações na temperatura de maturação. **Anais do XXIII Congresso Nacional de Laticínios**, Juiz de Fora, n. 351, v. 61, p. 29-37, ago 2006.

OKURA, M. H.; MOACIR, J. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de queijos Minas Frescal produzidos com leite cru, leite pasteurizado e de queijo temperado em alguns municípios da região do triângulo mineiro. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.65, n.375, p. 33-42, 2010.

OLIVEIRA, A. L. *et al.* Caracterização do queijo Minas artesanal do Cerrado Mineiro e da região do Alto Paranaíba. **The Journal Of Engineering And Exact Sciences**, [S.L.], v. 3, n. 6, p. 0824-0828, 29 ago. 2017. Universidade Federal de Vicosa. <http://dx.doi.org/10.18540/jcecvl3iss6pp0824-0828>.

ORNELAS, E.A.; CERQUEIRA, M.M.O. P; SILVA; M.C.C.; DIAS, R.S. **Perfil enterotoxigênico de amostras de queijo minas artesanal produzidas na Serra da Canastra-MG**. Periódico Científico do Núcleo de Biociências Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix, Belo Horizonte, MG, v.02, n.04, Dez de 2012. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/276416674\\_Perfil\\_Enterotoxigenico\\_de\\_Amostras\\_de\\_Queijo\\_Minas\\_Artesanal\\_Produzidas\\_na\\_Serra\\_da\\_Canastra-MG](https://www.researchgate.net/publication/276416674_Perfil_Enterotoxigenico_de_Amostras_de_Queijo_Minas_Artesanal_Produzidas_na_Serra_da_Canastra-MG). Acesso em: 16 dez. 2022.

PAIVA, P. H. C. **Tratamento da casca de queijo Canastra com resina e seus efeitos durante a maturação e na qualidade como forma de melhorar o aspecto e de agregar valor ao produto**. 2012. 91 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados, Qualidade do Leite e Derivados, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.

PAULA, J.C.J.; CARVALHO, A.F.; FURTADO, M. M. Basic principles of cheese production: from historical to salting. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, [s.l.], v. 64, n. 367/368, p.19-25, Mar/Jun 2009.

PENNA, A. L. B. *et al.* Artisanal Brazilian Cheeses History, Marketing, Technological and Microbiological Aspects. **Foods**, [S.L.], v. 10, n. 7, p. 1562, 6 jul. 2021. <http://dx.doi.org/10.3390/foods10071562>.

PEREIRA, E. B. *et al.* Microbiota indigenous milk, mesophilic lipolytic and proteolytic colonial cheese matured, produced at different times of the year. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, [s.l.], v. 18, n. 4, p.549-559, dez. 2017.

PEREIRA, K. C.; SÁ, O. R.; PEREIRA, K. C. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária do queijo canastra e de suas matérias-primas produzidos na região de São Roque de Minas (MG). **Ciência Et Práxis**, Passos, v. 1, n. 2, p.27-32, jul. 2008.

PERIN, L. M. *et al.* Identification of bacteriocinogenic *Lactococcus* isolates from raw milk and cheese capable of producing nisin A and nisin Z. **International Dairy Journal**, [S.L.], v. 25, n. 1, p. 46-51, jul. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.idairyj.2011.12.010>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0958694612000209>. Acesso em: 28 dez. 2022.

PINTO, M. S. *et al.* Características Físico-Químicas e Microbiológicas do Queijo Artesanal

Produzido na Microrregião De Montes Claros – MG. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, [s.l.], v. 71, n. 1, p.43-52, 24 mar. 2016.

PRETTO, A.N. **Queijo artesanal serrano em São Francisco de Paula: Avaliação das condições de fabricação e do processo de maturação**. Dissertação de Mestrado (Ambiente e Sustentabilidade). Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS. São Francisco de Paula – RS. 2018.

RESENDE, E. C. **Aspectos sensoriais e microbiológicos do queijo Minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes**. 2014. 144 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados, Qualidade do Leite e Derivados, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/ppgctld/wp-content/uploads/sites/178/2014/03/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Final6.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2023.

RESENDE, M. F. S.; COSTA, H. H. S.; ANDRADE, E. H. P.; ACÚRCIO, L. B.; DRUMMOND, A. F.; CUNHA, A. F.; NUNES, A. C.; MOREIRA, J. L. S.; PENNA, C. F. A. M.; SOUZA, M. R. Queijo de Minas artesanal da Serra da Canastra: influência da altitude das queijarias nas populações de bactérias acidoláticas. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, p. 1567-1573, 2011.

RODRIGUES, I. C. B. **Caracterização do Queijo Minas Artesanal do Cerrado**. 2021. 130 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Uberlândia, Patos de Minas, 2022. DOI <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2021.577>. Disponível em: [https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/33959/1/Caracteriza%ca7%ca3oQueijo Minas.pdf](https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/33959/1/Caracteriza%ca7%ca3oQueijo%20Minas.pdf). Acesso em: 02 jan. 2023.

SALEH, M. M.; VARGAS, D. F. N.; BASTOS, I. S.; BAPTISTA, R. F.; COSTA, A. P.; KASNOWSKI, M. C. Avaliação microbiológica de queijo minas frescal comercializado no município de Duque de Caxias/RJ. **Revista Brasileira de Higiene e Saúde Animal**. v. 13, n. 1, p. 78-88, 2019. Disponível em: <http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/491>. Acesso em: 28 dez. 2022.

SALES, G.A. **Caracterização microbiológica e físico-química de queijo Minas Artesanal da microrregião de Araxá - MG durante a maturação em diferentes épocas do ano**. 107 p. 2015 Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

SANT'ANNA, F. M. *et al.* Assessment of the probiotic potential of lactic acid bacteria isolated from Minas artisanal cheese produced in the Campo das Vertentes region, Brazil. **International Journal Of Dairy Technology**, [S.L.], v. 70, n. 4, p. 592-601, 6 jun.



2017. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1471-0307.12422>.

SANTOS, A. J. P. **Efeitos do período de maturação de queijos sobre a microbiota deteriorante e *Listeria monocytogenes***. 2016. 36 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

SANTOS, C. G. *et al.* Condições higiênico-sanitárias na produção de queijo artesanal produzido em Uberaba – MG. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, [S.L.], v. 72, n. 2, p. 96-107, 1 jun. 2017. Lepidus Tecnologia. <http://dx.doi.org/10.14295/2238-6416.v72i2.594>. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/594>. Acesso em: 28 dez. 2022.

SOARES, D. B. **Caracterização físico-química e microbiológica do queijo minas artesanal na região de Uberlândia-MG**. 2014. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.

SOARES, D. B. *et al.* Análise sanitária e físico-química e adequação bacteriológica do queijo Minas artesanal produzido em duas propriedades. **Ciência Animal Brasileira**, [S.L.], v. 19, n. 2, p. 1-12, 3 set. 2018. UNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1809-6891v19e-36499>. Disponível em: [scielo.br/j/cab/a/ywLkGX9YSC6crBTRZYS6X8t/abstract/?lang=pt](https://scielo.br/j/cab/a/ywLkGX9YSC6crBTRZYS6X8t/abstract/?lang=pt). Acesso em: 02 jan. 2023.

SOBRAL, D. *et al.* Principais defeitos em Queijo Minas Artesanal: uma revisão. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, [s.l.], v. 72, n. 2, p.108-120, 1 jun. 2017.

TABOADA, N. *et al.* Biochemical and microbiological changes throughout the ripening of argentinean fresh goat's milk cheeses made with native cultures. **Journal Of Microbiology, Biotechnology And Food Sciences**, [S.L.], v. 6, n. 5, p. 1174-1180, 3 abr. 2017. Slovak University of Agriculture in Nitra. <http://dx.doi.org/10.15414/jmbfs.2017.6.5.1174-1180>. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/317134716\\_Biochemical\\_and\\_microbiological\\_changes\\_throughout\\_the\\_ripening\\_of\\_Argentinean\\_fresh\\_goat%27s\\_milk\\_cheeses\\_made\\_with\\_native\\_cultures](https://www.researchgate.net/publication/317134716_Biochemical_and_microbiological_changes_throughout_the_ripening_of_Argentinean_fresh_goat%27s_milk_cheeses_made_with_native_cultures). Acesso em: 28 dez. 2022.

TAO, T. *et al.* Investigation on prevalence of *Listeria* spp. and *Listeria monocytogenes* in animal-derived foods by multiplex PCR assay targeting novel genes. **Food Control**, [S.L.], v. 73, p. 704-711, mar. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.09.026>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956713516305187>. Acesso em: 05 dez. 2022.

TRMCIC, A. *et al.* Coliform detection in cheese is associated with specific cheese

characteristics, but no association was found with pathogen detection. **Journal Of Dairy Science**, [S.L.], v. 99, n. 8, p. 6105-6120, ago. 2016. American Dairy Science Association. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2016-11112>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27289158/>. Acesso em: 28 dez. 2022.