

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - ICB
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA

Maria Das Graças Gonzaga Martins

**Patógenos em queijos artesanais e os fatores de risco para sua
ocorrência**

Belo Horizonte

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - ICB

DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA

Maria Das Graças Gonzaga Martins

**Patógenos em queijos artesanais e os fatores de risco para sua
ocorrência**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Pós-graduação em Microbiologia da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito à obtenção do título de Especialista.

Aluna: Maria Das Graças Gonzaga Martins

Orientador: Ricardo Souza Dias

Belo Horizonte

2018

Dedicatória

A Deus e ao meu querido filho Théo Martins Oliveira (meu maior e melhor presente).
Obrigada por existir e por preencher minha vida de uma forma tão maravilhosa.

Agradecimentos

A Deus e aos meus intercessores, que sempre estiveram e estarão ao meu lado, presentes constantemente na minha jornada diária da vida, por muitas vezes me carregando nos braços, quando achei que estivesse sozinha.

Ao meu filho lindo, pela companhia e pelos sorrisos lindos de todas as manhãs.

A todos os meus familiares, pela torcida, apoio e incentivo.

O professor Ricardo Souza Dias, pela orientação e pela disponibilidade.

Aos membros participantes da banca pela disponibilidade e contribuição neste trabalho.

A Anna Luisa, Lucas, Nilza e Drika, pela ajuda e cuidados com o Théo, me apoiando e contribuindo para o meu crescimento.

O Marcos, pela ajuda financeira.

A todos amigos e companheiros, pela convivência.

Muito obrigada a todos!

RESUMO

O queijo Minas artesanal (QMA) é amplamente produzido em todo estado de Minas Gerais, envolvendo o trabalho familiar, passado de geração a geração e representa para o estado uma atividade econômica muito forte. As características físico-químicas e microbiológicas do queijo são únicas e variam de acordo com cada região de produção, devido às diferenças de clima, solo, vegetação, raça de gado e as formas de elaboração. Esse queijo é um produto produzido a partir de leite cru, usa-se fermento endógeno (pingo), é muito manipulado, o que, de certa forma, o torna um produto com elevado risco de contaminação, podendo tornar-se veiculador de doenças e assim gerar danos para a saúde do homem. Os queijos são alimentos altamente nutritivos, ideais para o crescimento de microrganismos patogênicos como também para os deteriorantes. *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, *Campylobacter* spp., *Listeria* spp., *Bacillus cereus*, *Brucella* spp. e *Staphylococcus aureus* são alguns exemplos de microrganismos patogênicos associados a surtos de infecções e intoxicações alimentares nos quais produtos lácteos, em especial, os queijos, estão frequentemente envolvidos. O objetivo deste estudo foi, Identificar os fatores de risco que contribuem para a ocorrência de enteropatógenos na cadeia produtiva do queijo artesanal apresentando medidas capazes de reduzir ou controlar os níveis de contaminação. Fica evidenciado, portanto, através dos resultados encontrados, reforçar a importância do monitoramento e controle dos pontos críticos de contaminação do Queijo Artesanal, assim como de sua matéria prima, com a finalidade de passar aos produtores informações seguras sobre a necessidade da implantação de Boas Práticas Agropecuárias (BPA) durante a ordenha e de fabricação (BPF), respeitando um período mínimo de maturação, para que o produto esteja dentro dos parâmetros de identidade e qualidade necessários, para garantir a segurança do consumidor e conseqüentemente um melhor retorno financeiro para o produtor.

Palavras chaves: Queijo Minas Artesanal. Patógenos do queijo. Controle de Qualidade. Intoxicações e/ou Infecções Alimentar. Boas Práticas de fabricação.

ABSTRACT

The Minas Gerais artisanal cheese (QMA) is widely produced in every state of Minas Gerais, involving family work, passed from generation to generation and represents a very strong economic activity for the state. The physico-chemical and microbiological characteristics of the cheese are unique and vary according to each region of production, due to the differences in climate, soil, vegetation, cattle breed and forms of production. This cheese is a product made from raw milk, it uses endogenous yeast (pingo), is very manipulated, which, in a way, makes it a product with a high risk of contamination, being able to become a carrier of diseases and thus causing harm to man's health. Cheeses are highly nutritious foods, ideal for the growth of pathogenic microorganisms as well as for spoilage. *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, *Campylobacter* spp., *Listeria* spp., *Bacillus cereus*, *Brucella* spp. and *Staphylococcus aureus* are some examples of pathogenic microorganisms associated with outbreaks of foodborne infections and intoxications in which dairy products, especially cheeses, are often involved. The objective of this study was to identify the risk factors that contribute to the occurrence of enteropathogens in the artisanal cheese production chain, presenting measures capable of reducing or controlling the levels of contamination. It is evidenced, therefore, through the results found, to reinforce the importance of the monitoring and control of the critical points of contamination of the Artisanal Cheese, as well as of its raw material, with the purpose of giving to the producers secure information about the necessity of the implementation of Good Practices (BPA) during milking and manufacturing (GMP), respecting a minimum maturation period, so that the product is within the parameters of identity and quality necessary, to ensure consumer safety and consequently a better financial return for the producer.

Key words: Cheese Mines Handmade. Cheese pathogens. Quality control. Poisoning and / or Food Infections. Good Manufacturing Practices.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Roteiro do queijo em Minas Gerais.....	14
Figura 2. Fluxograma básico da fabricação do QMA.....	30

QUADRO

Quadro 1. Parâmetros Microbiológicos estabelecidos pelo Decreto Nº 44.864, em 1º de agosto de 2008, para inspeção de queijo Minas artesanal, e determinados pela Portaria nº146, 07 de março de 1996.....	18
--	----

Sumário

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVO	10
2.1 OBJETIVO GERAL	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
3 METODOLOGIA.....	11
4 REVISÃO DE LITERATURA	12
4.1 Origem do queijo no Brasil.....	12
4.2 Queijos artesanais do Brasil	12
4.3 Queijo Minas Artesanal (QMA)	13
4.4 Legislações da produção e comercialização do QMA	13
4.5 Microbiologia de queijos artesanais.....	17
4.5.1 Microrganismos desejáveis.....	18
4.5.2 Microrganismos indesejáveis.....	19
4.6 Fatores de risco relacionado a contaminação de queijos Artesanais.....	26
4.7 Aspectos microbiológicos interferentes na segurança dos queijos artesanais.....	28
4.8 Processo de produção do queijo artesanal.....	29
4.8.1 Pontos críticos de contaminação do queijo artesanal.....	31
4.9 Medidas de controle capazes de reduzir/ controlar os níveis de contaminação.....	31
4.9.1 Boas práticas de fabricação (BPF).....	32
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38

1. INTRODUÇÃO

O queijo artesanal assegura renda e emprego no campo para quem vive em algumas regiões do país, como em Minas Gerais, Rio Grande do Sul e alguns estados do Nordeste, pois ele é um produto típico desses locais (MENEZES, 2011).

Milhares de famílias dependem de sua comercialização para garantir sua subsistência, uma vez que, em muitas dessas propriedades, a venda do queijo pode representar metade ou mais da renda bruta anual (EMATER – MG, 2015).

Dentre os estados brasileiros produtores de queijo artesanal, Minas Gerais se destaca, em função de suas particularidades no processo de fabricação, das características do queijo, sua vinculação com o território e com a cultura passada de pai para filho a muitas gerações (MENESES, 2014).

Na Lei Estadual nº 14.185 de 31 de janeiro de 2002, alterada pela Lei Nº 19.492 de 13 de janeiro de 2011, o governo mineiro explicita o que é o Queijo Minas Artesanal (QMA), sendo fabricado na propriedade agrícola a partir de leite cru, integral e recém-ordenhado, utilizando-se para a sua fermentação o pingo (fermento natural endógeno), para sua coagulação o coalho industrial e a prensagem realizada de forma manual. Deve apresentar consistência firme, cor e sabor próprios, isento de corantes e conservantes, com ou sem olhaduras mecânicas, feito conforme a tradição histórica e cultural da região onde é produzido (MINAS GERAIS, 2002 e MINAS GERAIS, 2011).

Segundo Borelli *et al.* (2006), o leite e o pingo utilizado na produção do QMA possuem uma microbiota nativa formada principalmente por bactérias lácticas e leveduras, que é de grande importância para as características organolépticas do produto final.

Devido à utilização de leite sem processamento térmico nesta produção, o queijo artesanal apresenta uma variabilidade grande da sua microbiota, podendo veicular microrganismos patogênicos e deteriorantes, mas também microrganismos que podem ser benéficos aos consumidores (BORELLI *et al.*, 2006).

De acordo com Souza (2008), outro motivo do queijo artesanal ser passível de contaminação por patógenos, especialmente de origem bacteriana, que pode ocasionar surtos de intoxicações e/ou infecções alimentares, está relacionado ao fato de ser um produto muito manipulado e, que estas condições podem ser agravadas, quando processados sem o emprego das Boas Práticas de Manipulação e técnicas adequadas, ou sem se observar o tempo mínimo de maturação.

A contaminação por microrganismos indesejáveis do queijo artesanal, assume destacada relevância, tanto para os produtores de queijos, pelas perdas econômicas, como para a saúde pública, pelo risco das toxinfecções alimentares.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Identificar os fatores de risco que contribuem para a ocorrência de enteropatógenos na cadeia produtiva do queijo artesanal apresentando medidas capazes de reduzir ou controlar os níveis de contaminação.

2.2 Objetivos Específicos

- Reforçar a importância do queijo artesanal sob o aspecto econômico e cultural no Brasil;
- Caracterizar os possíveis enteropatógenos contaminantes de queijos artesanais;
- Identificar os possíveis pontos críticos de contaminação microbiana de uma linha de produção de queijos artesanais;
- Apresentar as medidas de controle capazes de reduzir/controlar os níveis de contaminação de queijos artesanais;

3. METODOLOGIA

Uma revisão sistemática foi realizada nos bancos de dados Scientific Electronic Library Online (Scielo), na Nacional Center for Biotechnology Information (PubMed – NCBI), Google Acadêmico e entre outros, para a obtenção de publicações técnico científicas publicadas nos idiomas inglês, português e espanhol, entre os anos 2001 e 2017 (com exceções de algumas publicações científicas de relevância que se encontrou em período anterior ao citado) para os seguintes descritores: Queijo Minas Artesanal, Patógenos do queijo, Controle de Qualidade, Intoxicações e/ou Infecções Alimentar, Boas Práticas de fabricação. Seguindo os critérios estabelecidos, chegou-se então a seleção de 129 publicações que abordaram a temática. Todas as publicações, indexadas e aprovadas, encontradas foram pré-selecionadas e em seguida, fez-se uma leitura exploratória com o objetivo de verificar se as publicações obtida interessava ao estudo, respeitando os critérios de inclusão estabelecidos. Desse modo foram selecionados 76 publicações técnico científicas, que foram lidas na íntegra de forma a serem utilizadas como referencial e marco teórico para a discussão e ampliação dos conceitos sobre o tema abordado no estudo.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Origem do queijo no Brasil

Um dos alimentos mais apreciados, especialmente pelo povo brasileiro é o queijo, devido sua composição nutricional e pela grande variedade de tipos e sabores existentes (VAN DENDER e SCHNEIDER, 2007).

Para Abiq (2017), no Brasil, a variedade de queijos reflete a nossa própria formação cultural, existem queijos inspirados nos conhecimentos estrangeiros e queijos tipicamente brasileiros. As versões originais sofreram adaptações às condições e à oferta de leite nas diferentes regiões leiteiras e vão se adequando às preferências do consumidor brasileiro.

Dias (2010), relata que a primeira queijaria brasileira historicamente documentada foi fundada em 1581 no estado da Bahia, devido ao aumento da demanda ocasionada pela chegada da corte portuguesa que revolucionou a culinária da época, pois foram trazidas com eles algumas vacas e o hábito de consumo de queijos, fazendo surgir várias queijarias.

4.2 Queijos Artesanais do Brasil

No Brasil, a fabricação de queijos artesanais se estendem por todo seu território e representa o modo de sobrevivência das famílias de pequenos produtores rurais e das culturas locais e regionais. O saber-fazer dos produtores carrega características exclusivas de cada região (SILVA, 2007).

Para o queijo coalho, fabricado nos estados do nordeste do Brasil, especialmente nos estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte, existe duas formas de produção, os que são produzidos de maneira artesanal em pequenas propriedades rurais a partir de leite cru integral e os que são produzidos industrialmente em fábricas utilizando leite pasteurizado (EMBRAPA, 2012). Outro queijo artesanal bem famoso para os nordestinos é o queijo manteiga, conhecido como “requeijão do nordeste”, produzido a partir de leite desnatado ou integral, lavagem com leite ou água quente e fusão da massa (MENEZES, 2011).

Além destes, existem os queijos Colonial e Serrano produzido na região sul, mais precisamente, no Rio grande do Sul e Santa Catarina, no oeste, o queijo caipira, produzido no estado do Mato Grosso do Sul e, em Minas Gerais o queijo meia cura e o famoso Queijo Minas Artesanal (EPAGRI, 2011; MINAS GERAIS, 2012 e SALES, 2015).

Quanto à origem do queijo artesanal de Minas Gerais, segundo Netto (2011), a técnica de produção do queijo em Minas veio do arquipélago dos Açores, só que eram tratados como portugueses e não como açorianos. Por outro lado, estes açorianos já conheciam a técnica do manejo com gado leiteiro e a técnica artesanal de produção de queijo, aprendida com os holandeses. Outros estudos, relatam que as raízes de origem se encontram nas técnicas típicas da serra da Estrela, em Portugal, trazidas ao Brasil no século XVI (MENESES, 2006; DIAS, 2010).

4.3 Queijo Minas Artesanal (QMA)

De acordo com a Emater - MG (2015), a produção do QMA mantém as características artesanais, a partir de mão de obra familiar, geralmente com produção em baixa escala, fabricado com leite cru de vaca, recém-ordenhada e adição de um fermento endógeno, preparado a partir do soro, conhecido como “pingo”. Também é recomendado que o queijo deve ser maturado entre 14 a 22 dias, de acordo com a região.

O emprego dessa técnica rudimentar e simples, porém eficiente, proveniente da sabedoria popular que proporcionou a utilização do “pingo” na fabricação do queijo, um tipo de fermento que é obtido após a enformagem e salga do queijo, que é deixado sobre uma bancada para desoragem. Esse soro que escorre desses queijos de um dia para o outro é coletado e constitui o “pingo”, que contém uma certa quantidade de sal que inibe fermentações indesejáveis e, permite a multiplicação de bactérias lácticas desejáveis para a produção do queijo artesanal. Essa prática mostra a vantagem de inserir ao produto uma microbiota variada, típica da região na qual o produto é produzido e que, confere ao queijo características sensoriais diferenciadas e específicas (MENESES, 2014).

Segundo a Emater - MG (2015), a produção do QMA representa uma importância cultural, social e econômica, de grande significância para os municípios incluídos. Além de valorizar a cultura sociocultural de Minas Gerais, essa atividade é a principal fonte de renda para cerca de 30 mil famílias de pequenos produtores espalhados pelo estado, em aproximadamente 600 municípios. O Queijo Artesanal de Minas é apreciado graças ao conhecimento passado de gerações a gerações e às suas características típicas. Inclusive, o modo artesanal da sua fabricação alcançou o status de patrimônio cultural imaterial brasileiro em 2008, pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN.

Minas Gerais, possui sete tradicionais regiões produtoras de QMA, reconhecidas pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater) e

cadastradas no Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), sendo elas: Araxá, Canastra, Campo das Vertentes, Cerrado, Serra do Salitre, Serro e Triângulo Mineiro (figura 1), que se estendem por 75 municípios, representado por 9 mil produtores de queijos artesanais e uma produção aproximada de 220 mil toneladas por ano (MINAS GERAIS, 2014; EMATER - MG, 2017).

Figura 1: Roteiro do queijo em Minas Gerais



Fonte: Portal do queijo. Disponível em: <<http://portaldoqueijo.com.br/noticias/consumidor/2017/07/11/queijo-minas-artesanal-surpreenda-se-em-um-roteiro-pelas-regioes-produtoras/>>.

4.4 Legislações da produção e comercialização do QMA

A produção do queijo artesanal foi regulamentada no Estado de Minas Gerais a partir da criação da Lei Nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002, alterada pela Lei Nº 19.492 de 13 de janeiro de 2011, que dispõe sobre o processo de produção do queijo Minas artesanal. Este regulamento considera como queijo Minas artesanal, o queijo elaborado a partir do leite integral de vaca recém ordenhado e cru, retirado e beneficiado na própria propriedade de origem, onde o produto final apresenta cor e sabor próprios, consistência firme, massa uniforme, isento de corantes e conservantes, com ou sem olhaduras mecânicas, tudo isso conforme a tradição histórica e cultural da região do Estado onde for produzido (MINAS GERAIS, 2011).

Porém, essa Lei Nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002, alterada pela Lei Nº 19.492 de 13 de janeiro de 2011, foi revogada pelo art. 28 da Lei Nº 20.529 de 18 de dezembro de 2012, que dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais. A lei determina que o queijo considerado queijo artesanal, é aquele produzido com leite integral recém ordenhado (fresco) e cru, retirado em propriedade que mantenha atividade pecuária leiteira, sendo considerados queijos artesanais de Minas Gerais, os produzidos com leite de vaca sem tratamento térmico da massa (queijo Minas artesanal; queijo meia-cura) e os produzidos com leite de vaca com tratamento térmico da massa (queijo cabacinha; requeijão artesanal) (MINAS GERAIS, 2012).

De acordo com o IMA (2002), para a produção do queijo Minas artesanal, propriedades e produtores devem estar cadastrados no IMA. No momento da fabricação não se deve utilizar técnicas industriais, deve-se utilizar somente o leite produzido na própria fazenda, cujo rebanho atenda a todas as especificações contidas em regulamento. Deve-se atender todas as fases de produção do queijo Minas artesanal (filtração, adição de fermento natural e coalho, coagulação, corte da coalhada, mexedora, desoragem, enformagem, prensagem manual, salga seca e maturação), as quais são detalhadas na legislação para produção deste queijo e, o processo deve ser iniciado até noventa minutos após o início da ordenha. No intuito de assegurar a qualidade do queijo e a sua adequação ao consumo humano, o produtor deverá adotar práticas de controle sanitário do rebanho, também dispostas no Regulamento.

O IMA se responsabilizará em certificar as condições higiênico-sanitárias necessárias para a produção do queijo Minas artesanal observando a higiene pessoal, o processo da ordenha, a elaboração do queijo Minas artesanal, a armazenagem e o transporte para comercialização, bem como a sanidade do rebanho (EMBRAPA, 2012).

Para ser comercializado, o queijo Minas artesanal também obedece à parâmetros físico-químicos e microbiológicos dispostos na Legislação Estadual. A Lei nº 20.529 de 18 de dezembro de 2012, dispõe sobre diversos fatores que devem ser observados e praticados para se obter uma produção segura do queijo Minas artesanal. São normas que tratam a respeito do controle sanitário do rebanho, da higiene, do cadastramento, da água utilizada na produção do queijo, das instalações da queijaria artesanal, dos equipamentos, do transporte e da comercialização, da rotulagem, das penalidades e infrações e ainda algumas disposições finais (MINAS GERAIS, 2012).

A legislação tem por objetivo elaborar leis que visem melhoras e adequações dos produtos destinados ao consumo humano. Nesse intuito a Legislação Federal (BRASIL, 2000)

determina um período de 60 dias de maturação do queijo Minas artesanal antes de ser comercializado, na tentativa de reduzir populações microbianas e possíveis riscos de contaminação dos consumidores. Porém, é visto que esse tempo prolongado de maturação pode descaracterizar o produto. Assim, considerando a necessidade de se estabelecer critérios adicionais para a elaboração de queijos artesanais, a Instrução Normativa nº 57, de 15 de dezembro de 2011 do MAPA, permite que queijos artesanais produzidos a partir de leite cru, sejam maturados por um período inferior a 60 dias, desde que estudos técnicos-científicos comprovem que a redução do período de maturação não comprometa a qualidade e a inocuidade do produto (BRASIL, 2011).

Algumas microrregiões tem um período mínimo para maturação do QMA, definido pela Portaria nº 1736, de 27 de julho de 2017, que estabelece diretrizes para a produção do queijo Minas artesanal, na qual o IMA define como período mínimo de maturação do queijo Minas artesanal da microrregião de Araxá 14 dias, Serro 17 dias e para as microrregiões da Canastra, do Cerrado, do Campo das Vertentes, Serra do Salitre e Triângulo Mineiro, um período mínimo de 22 dias de maturação, que deve ser realizada a temperatura ambiente (IMA, 2017).

A respeito da expansão da comercialização dos queijos artesanais “fora das fronteiras estaduais”, o Governo de Minas criou um centro de maturação para o QMA em cada uma das tradicionais microrregiões produtoras. De acordo com a assessoria técnica da Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado de MG (SEAPA), a produção que passar pelo entreposto de maturação estará habilitada para ser comercializada em outros estados, garantindo a qualidade do produto e a segurança do consumidor (SEAPA, 2013).

Até agosto de 2013, o QMA, apesar da grande importância econômica e cultural para o Estado, ficava restrito às fronteiras mineiras. Um acordo feito entre o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e os serviços de inspeção sanitária de Minas, permitiu que o IMA passasse a expedir para o QMA o documento que legaliza sua comercialização para todos os estados brasileiros. A autorização é equivalente ao Sistema Brasileiro de Inspeção do Mapa (SISBI). Uma portaria, assinada pelo vice-governador de Minas Gerais, permitiu que o QMA fosse das queijarias regularizadas diretamente para a mesa de consumidores de todo Brasil (EMATER – MG, 2017).

4.5 Microbiologia de queijo artesanal

De modo geral, os queijos podem conter microrganismos desejáveis e indesejáveis. Os desejáveis irão contribuir para dar características ao produto, como sabor e aroma a determinado tipo de queijo e compreende o grupo de microrganismos iniciadores, composto por Bactérias ácido-láticas (BAL) dos gêneros *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc* e *Enterococcus*, e o grupo de microrganismos secundários (RESENDE, 2010).

Ainda de acordo com Resende (2010), a microbiota secundária, embora não contribua para a acidez, geralmente desempenha papel significativo na fase de maturação de queijos, influenciando as características sensoriais do produto final. Esse grupo inclui as BAL não iniciadoras, como espécies mesofílicas dos gêneros *Pediococcus* e *Lactobacillus*, e outros microrganismos a exemplo de *Micrococcus*, *Brevibacterium*, bactérias propiônicas, bactérias corineformes, bolores e leveduras.

Entretanto, alguns microrganismos indesejáveis, também chamados de patogênicos e deteriorantes, podem ocorrer. Além de exercer efeito negativo na qualidade sensorial do queijo, em alguns casos estes contaminantes podem provocar doenças (PEREIRA, 2006).

A produção de queijo artesanal, apresenta grande possibilidade de contaminação, devido a utilização de matérias-primas de fontes não seguras, processamento, armazenagem e distribuição /transporte inadequados, não atendendo a legislação. Também podem contribuir para a contaminação do produto processos improvisados em instalações não apropriadas e sem higiene (PEREIRA, 2006).

Martins (2006), relata em seu estudo que, uma das principais fontes de contaminação do queijo é o leite, que pode apresentar patógenos oriundos de diversos meios como: os animais, os manipuladores e equipamentos. As práticas higiênicas insatisfatórias durante a ordenha, a estocagem, o transporte e o processamento do produto também estão diretamente relacionados com as fontes de contaminação.

O Decreto Estadual Nº 44.864, de 1º de agosto de 2008, que altera o regulamento da Lei Nº 14.185/2002, utiliza como parâmetros microbiológicos para o queijo Minas artesanal, os dados representados abaixo no quadro 1:

Quadro 1: Parâmetros Microbiológicos estabelecidos pelo Decreto Nº 44.864, em 1º de agosto de 2008, para inspeção de queijo Minas artesanal, e determinados pela Portaria nº146, 07 de março de 1996.

Parâmetros Microbiológicos *	Critérios de Inspeção	
	Decreto Nº	Portaria
	44.864/2008 (Estadual)	nº146/1996 (Federal)
Coliformes a 30°C/g	n=5; c=2; m=10 ³ ; M=5x10 ³	
Coliformes a 45°C/g	n=5; c=2; m=10 ² ; M=5x10 ²	
Estafilococo coagulase positiva/g	n=5; c=2; m=10 ² ; M=10 ³	
Salmonella spp/25g	n=5; c=0; m=0; M= Ausência	
Listeria spp/25g	n=5; c=0; m=0; M= Ausência	

Plano de Amostragem (n; c; m; M), onde, n: corresponde ao número de unidades a serem colhidas aleatoriamente de um mesmo lote e analisadas individualmente; c: corresponde o número máximo aceitável de unidades de amostras com contagens entre os limites de m e M; m: é o limite que, em um plano de três classes, separa o lote aceitável do inaceitável; M: é o limite que, em um plano de duas classes, separa o lote aceitável do inaceitável.

Fonte: (Brasil, 1996); (Brasil, 2001); (Minas Gerais, 2008).

4.5.1 Microrganismos desejáveis

Bactérias ácido-láticas (BAL)

O grupo das bactérias lácticas tem como principal característica a fermentação de carboidratos com produção de ácido láctico. Todas são Gram positivas, não esporogênicas, anaeróbias facultativas, catalase e oxidase negativas. O metabolismo de carboidratos pode ser homofermentativo, resultando primordialmente em ácido láctico, ou heterofermentativo, resultando em ácido láctico, CO₂ e outros produtos de fermentação (SILVA *et al.*, 2010).

De acordo com Resende (2010), as BAL estão envolvidas no desenvolvimento da acidez durante a produção de queijos, contribuindo também no processo de maturação. Elas inibem a microbiota patogênica dos queijos através de alguns mecanismos, como a diminuição do pH pela produção de ácido láctico, competição por nutrientes e elaboração de substâncias antimicrobianas, como as bacteriocinas e estão relacionadas com a formação das características de sabor, cor e odor.

Fungos e leveduras

Bolores e leveduras constituem um grande grupo de microrganismos, os fungos e, a maioria se origina do solo ou do ar. A maior parte das espécies de bolores consegue assimilar qualquer fonte de carbono derivada de alimentos, enquanto que as leveduras são mais exigentes, o que de certa forma limita os tipos de alimentos susceptíveis à deterioração por estas. Estes micro-organismos são também bastante resistentes às condições adversas como pH ácido e atividade de água baixa. A faixa de temperatura ótima para crescimento é de 25 a 28°C (SILVA *et al.*, 2010).

Ainda de acordo com Silva *et al.* (2010), devido ao fato de necessitarem de oxigênio para o seu crescimento, os bolores deterioradores de alimentos podem ser considerados aeróbios estritos, enquanto que as leveduras são capazes de crescer na completa ausência de O₂ e em diferentes concentrações de CO₂. Assim como a atmosfera de armazenamento, a consistência do alimento influencia consideravelmente sobre os tipos de fungos que vão deteriorar o produto. De modo geral, as leveduras predominam em alimentos líquidos e os bolores em substratos sólidos firmes, onde há fácil acesso ao oxigênio.

Para Oliveira (2014) e Pinto (2004), os bolores e as leveduras são microrganismos de fundamental importância em algumas variedades de queijos, por possuírem características lipolíticas e proteolíticas, no entanto, em contagens elevadas podem contribuir com a deterioração dos queijos. Por esse motivo, pode se comportar como microrganismo desejável ou indesejável. Fazem parte da microbiota secundária do queijo e durante a maturação contribui com o sabor e textura destes produtos. O soro-fermento é fonte de bolores e leveduras e constitui o principal fornecedor desses microrganismos para o queijo artesanal.

4.5.2 Microrganismos indesejáveis

Santos (2010), em seus estudos, relata sobre os principais microrganismos de preocupação para saúde pública em relação ao QMA, ao qual destacam-se: *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Brucella spp.*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* e *Campylobacter sp.* esses são alguns exemplos de microrganismos patogênicos que estão relacionados a surtos de toxinfecções alimentares envolvendo o consumo de queijo produzido com leite cru.

Salmonella spp.:

São causas importantes de doenças de origem alimentar cosmopolita de alta morbidade, mortalidade e perdas econômicas. São bactérias do gênero *Enterobacteriaceae*, Gram-negativas, anaeróbias facultativas, não esporuladas, em forma de bastonetes curtos,

sendo a maioria das espécies móveis. São relativamente termos sensíveis, podendo ser destruídas à 60°C por 15 - 20 minutos. A maioria das infecções humanas por *Salmonella* são associadas à ingestão de carne e produtos lácteos contaminados por manipuladores que não fazem uso das boas práticas de fabricação. Os sintomas característicos da doença alimentar aparecem entre 12-36 horas e caracterizam-se por dor abdominal, fezes com sangue, calafrios, desidratação, diarreia, exaustão, febre, cefaleia e, algumas vezes, vômito. A doença geralmente é autolimitada e persiste por 4 a 7 dias (FORSYTHE, 2013).

A qualidade do QMA foi investigada por Menezes *et al.* (2009), sendo que 57% das amostras analisadas ultrapassaram o limite microbiológico em um ou mais parâmetros exigidos pela legislação. Os autores encontraram *Staphylococcus* coagulase positiva e coagulase negativa em 42,5% e 51,7%, respectivamente, das amostras, e *Salmonella* spp. foi isolada em 1,12% destas. Essa condição é indesejada, uma vez que durante o processamento, o QMA não passa por nenhum tratamento que elimine esses patógenos.

Em pesquisa realizada com QMA da região de Araxá, Araújo (2004) constatou que 18,9% das amostras apresentaram contaminação por *Salmonella* spp. e 89,2% das amostras apresentaram contagens de *Staphylococcus aureus* acima dos padrões legais.

Listeria monocytogenes:

É uma bactéria Gram-positiva não esporulada, móvel, capaz de se multiplicar em intervalos de temperatura entre 2,5°C e 44°C, em concentrações entre 10,5% e 30,5% de NaCl. Portanto, é capaz de se multiplicar em temperaturas de refrigeração, o intervalo de pH ótimo é de 6 a 8, mas essa espécie pode crescer entre 5 e 9. Pode se desenvolver em alimentos com atividade de água baixa (0,83) (JAY, 2005).

L.monocytogenes já foi evidenciada em pelo menos 37 espécies de mamíferos dentre elas o ser humano, além de já ter sido isolada de vários ambientes como: vegetação em decomposição, solo, ração animal, esgoto e água. Pode ser encontrada em uma grande variedade de alimentos, tanto crus como processados, como: leite e queijos, carnes e seus produtos, vegetais frescos, salsichas de carne crua fermentada, frutos do mar e produtos de pescado. *L.monocytogenes* é responsável por infecções oportunistas afetando indivíduos imunodeprimidos, incluindo mulheres grávidas, recém-nascidos e idosos (PONTAROLO, 2014).

A listeriose tem alta taxa de mortalidade (cerca de 20 %) sendo o período de incubação amplo entre 1 e 90 dias, os sintomas agudos são similares ao da gripe: febre, dores de cabeça,

vômitos, náuseas, algumas vezes delírios e coma. Sintomas crônicos: meningite, encefalite ou septicemia, podem levar ao aborto e nascimento de natimorto ou feto prematuro em mulheres grávidas infectadas nos últimos dois terços de gestação (FORSYTHE, 2013).

Martins (2006), Pinto (2004) e Araújo (2004) não isolaram *Listeria* spp. em nenhuma das amostras de queijos Minas artesanais analisadas nas regiões do Serro e Araxá. Araújo (2004) encontrou 19% do QMA de Araxá comprometido pela presença de *Salmonella* spp., mas os queijos não apresentaram contaminação para *Listeria* spp. Por outro lado, Pinto (2004), Borelli *et al.* (2006) e Brant *et al.* (2007) não identificaram *Salmonella* spp. e *Listeria* spp. em amostras de queijos do Serro. Oliveira (2014) também não identificou *Salmonella* spp. em amostras de queijos do Campo das Vertentes.

Germano e Germano (2008) em seu estudo, onde examinou 84 amostras de queijo coalho produzido industrialmente e comercializado sob refrigeração, no Ceará, detectou contaminação de 19% desses alimentos por *Listeria monocytogenes*. Já no Rio Grande do Norte, 11 amostras de queijo coalho e 13 amostras de queijo de manteiga foram testadas para verificar a qualidade higiênico-sanitária, sendo *Listeria* spp. constatada em 9% e 15% das amostras de queijo coalho e manteiga, respectivamente (BORGES *et al.*, 2003).

Campylobacter jejuni

Caracteriza-se por ser um bastonete Gram-negativo, microaerófilo não esporulado e móvel. Tem grande importância em saúde pública, devido às ocorrências de infecções alimentares. São encontradas no trato intestinal de vários animais, principalmente aves e é veiculada por matérias primas cruas e contaminadas, levando a quadros importantes de enterite e diarreia sanguinolenta em seres humanos (GAVA *et al.*, 2008).

Em uma pesquisa feita por Scarcelli *et al.* (1999), eles processaram por métodos bacteriológicos, 1135 amostras de “leite *in natura*”, de vacas com mastite clínica e subclínica e 1126 amostras de fezes de bovinos leiteiros, não encontrando o gênero *Campylobacter* nas amostras de leite, porém observou-se o gênero em 24 amostras de fezes de fêmeas em lactação, demonstrando o risco de contaminação do leite por via indireta.

Bacillus cereus

Bacillus cereus é uma bactéria Gram-positiva, formadora de esporos. É distribuído de forma ubíqua no meio ambiente, mas também pode colonizar os intestinos humanos e

invertebrados. Elas podem ser encontradas no ar, água, alimentos para animais, produtos de agricultura e esterco, por tanto são considerados contaminantes inevitáveis em uma ampla variedade de alimentos como leite, e produtos lácteos. Essa bactéria produz toxina que causa dois tipos de doenças de origem alimentar, síndrome diarreica e síndrome emética, podendo causar outras afecções localizadas ou sistêmicas, porém em menor frequência do que as do trato gastrointestinal. Ela contamina facilmente o leite e outras matérias primas devido à falta de boas práticas de fabricação, tornando-se um sério problema mesmo em alimentos processados a partir de leite pasteurizado, devido à resistência de seus esporos e sua capacidade de adesão às superfícies de aço inoxidável, mesmo após o processo de higienização de equipamentos (ANDRADE, 2009 e SASTALLA *et al.*, 2013).

Staphylococcus coagulase positiva

S. aureus são Gram positivos, anaeróbios facultativos e catalase positivos, diferenciando-se dos demais estafilococos através de três testes: o teste de coagulase positivo (coagulação do plasma sanguíneo), o teste de DNAse termoestável positivo (nuclease resistente ao calor) e o teste de redução do telurito, também positivo. Este microrganismo não resiste ao calor, sendo facilmente destruído na pasteurização ou na cocção de alimentos, porém as toxinas produzidas por ele são altamente resistentes aos tratamentos térmicos. Desenvolvem-se bem na faixa de temperatura de 35 a 45 °C e a produção de toxinas ocorre numa faixa mais limitada de temperatura. Em relação ao pH, crescem nos limites entre 4,2 e 9,3 e a atividade de água mínima é de 0,85, suportando concentrações de até 25 % de NaCl (SILVA *et al.*, 2010).

Ainda de acordo com Silva *et al.* (2010), os reservatórios de *S. aureus* são os seres humanos e animais de sangue quente, ocorrendo nas vias nasais, garganta, pele e cabelos de 50 % ou mais indivíduos humanos saudáveis. As fontes de contaminações mais frequentes são os manipuladores, mas equipamentos e superfícies também podem contaminar os alimentos. O úbere infectado de vacas leiteiras é uma fonte comum de contaminação do leite (mastite clínica e subclínica). *Staphylococcus aureus* é uma bactéria patogênica, que pode causar intoxicação, provocada pela ingestão de toxinas formadas no alimento, quando ocorre a multiplicação das células. Os sintomas da intoxicação podem ser percebidos entre duas a seis horas após a ingestão e incluem náusea, vômitos, cólicas, prostração, pressão baixa e queda de temperatura. O indivíduo intoxicado se recupera em torno de dois dias e são raros casos de complicação ou morte (FORSYTHE, 2013).

No estudo de Resende (2010), evidenciou-se, também elevadas contagens médias de *Staphylococcus* spp, que variaram entre $1,2 \times 10^8$ e $2,1 \times 10^8$ UFC/g. Considerando as amostras de queijo de queijarias cadastradas o percentual de amostras fora dos parâmetros legais para este microrganismo foi 89% e para as queijarias não cadastradas de 100%. Devido às suas características, os *Staphylococcus* spp. possuem elevada capacidade de contaminação e potencial de produção de toxinas nos alimentos, expondo os consumidores ao risco de desenvolvimento de uma intoxicação alimentar. Em queijos, a quantidade de toxina produzida a partir de contagens de *Staphylococcus* spp. acima de 10^5 UFC/g seria suficiente para causar quadro de intoxicação.

Outros estudos realizados com QMA em três regiões do estado de Minas Gerais, apesar da contagem de *Staphylococcus aureus* em algumas situações ter sido superior à 10^7 UFC/g, não foi detectada a presença de enterotoxinas (PINTO *et al.*, 2004; PINTO, 2004; ARAÚJO, 2004).

A contaminação da maioria das amostras de queijos artesanais por *Staphylococcus* spp. ocorre devido as principais fontes de contaminação serem o leite cru, o soro-fermento e a manipulação por portadores assintomáticos desses microrganismos (MINAS GERAIS, 2011).

Coliformes total e termotolerantes

Os coliformes são divididos em dois grupos: grupo dos coliformes 35° (total), inclui as bactérias na forma de bastonetes Gram-negativos, não-esporulados, aeróbios ou anaeróbios facultativos, fermentadores de lactose com produção de ácido e gás em 24 a 48 horas a 35/37°C, são indicadores de qualidade higiênica sanitária; e o grupo dos coliformes 45° (termotolerante), a temperatura para a fermentação da lactose e produção de gás se estende de 44,5 °C a 45,5 °C, são indicadores de contaminação fecal em alimentos. Entre as bactérias desse grupo, podemos citar a *Escherichia coli* e algumas bactérias do gênero *Klebsiella*, *Citrobacter* e *Enterobacter*. A bactéria *Escherichia coli* é mundialmente utilizada como indicador para analisar contaminação de origem fecal em alimentos e água, já que esse microrganismo é a única entre os indicadores fecais que estão presentes exclusivamente no trato digestório do homem e animais de sangue quente (JAY, 2005).

Em um estudo sobre o queijo artesanal do Serro, feito por Borelli *et al.* (2006), foi identificado níveis altos de contaminação por coliformes totais e termotolerantes. De acordo com os autores, a água analisada das queijarias exibiu contagens elevadas para coliformes fecais, o que pode justificar a contaminação dos queijos.

Em um outro estudo feito no Serro, 32 amostras (80%) apresentaram coliformes a 35°C acima do permitido na legislação. Neste mesmo estudo, 24 amostras (60%) apresentaram coliformes a 45°C acima de 5×10^3 UFC/g (BRANT *et al.*, 2007). Altas contagens também foram vistas em queijos coloniais, com e sem inspeção, da microrregião de Francisco Beltrão - PR, no qual foram encontradas contagens entre <3 a >11.000 NMP/g para coliformes totais e termotolerantes (SILVA e SILVA, 2013).

Resende (2010) também avaliou as médias dos NMP de coliformes a 35°C e coliformes a 45°C encontradas em queijos produzidos em queijarias não cadastradas, observando que os valores foram maiores que as médias dos NMP encontradas desses microrganismos em queijarias cadastradas. De acordo com os autores, a adoção das boas práticas agropecuárias e de produção exigidas durante o processo de cadastramento influenciou positivamente na redução desses microrganismos nos queijos, observando que as médias de contagem desses microrganismos em queijarias cadastradas estavam dentro dos parâmetros exigidos pela legislação vigente (MINAS GERAIS, 2008).

Nas amostras de queijo oriundas de queijarias não cadastradas, os percentuais de amostras que estavam em desacordo com os parâmetros exigidos pela legislação para coliformes a 35°C e 45°C, foram respectivamente 100% e 89%. Na produção de queijos, os coliformes são responsáveis pelo desenvolvimento do estufamento precoce, defeito tecnológico perceptível logo após a prensagem ou em até 2 dias, caracterizado pela produção de gás carbônico resultante da fermentação da lactose por estes microrganismos. O queijo torna-se abaulado com olhaduras pequenas e irregulares com sabor picante e ligeiramente amargo, ocasionado pela produção de ácido acético e etanol a partir da lactose (FOX *et al.*, 2000).

Pereira *et al.* (2008) coletaram e analisaram amostras de soro-fermento e QMA da Canastra e observaram contagens elevadas para coliformes totais e termotolerantes em 25% das amostras de soro-fermento. Contagens acima de 10^5 NMP/g de coliformes totais foram encontrados em 28,6% das amostras de queijo fresco. Em contrapartida, o queijo maturado apresentou baixa contagem de coliformes totais e termotolerantes. Com esse resultado ficou evidente a importância de se respeitar o período de maturação do QMA.

Escherichia coli

Atualmente, sabe-se que algumas cepas de *Enterobacter* e *Klebsiella* não são de origem fecal, por esse motivo, a determinação de coliformes 45°C em alimentos é menos representativa como indicação de contaminação fecal do que a enumeração direta de

Escherichia coli, embora esta espécie possa ser introduzida nos alimentos a partir de fontes não fecais. Muitas cepas de *E. coli* são comprovadamente patogênicas para o homem e os animais, sendo causa importante de gastroenterites agudas, principalmente em crianças. A presença de *E. coli* em leite pode estar associada à contaminação fecal e o consumo de leite cru é a principal causa dos casos documentados da infecção (VANETTI, 2003). Os sintomas da infecção podem variar desde diarreia leve e autolimitada até colite hemorrágica com diarreia grave sanguinolenta, dependendo da cepa envolvida (FRANCO e LANDGRAF, 2013).

Em estudo de avaliação da qualidade microbiológica de queijos artesanais, Melo *et al.* (2013), observaram que, das 108 amostras de queijo artesanal analisadas na Serra Catarinense, 37 (34,26%) e 39 (36,11%) apresentaram contagens acima de 10^3 UFC/g para coliformes totais e *E. coli*, respectivamente, estando acima dos padrões estabelecidos pela normativa vigente para queijos de média umidade.

Brucella abortus

É a bactéria que causa brucelose bovina e se caracteriza por ser um pequeno bacilo Gram-positivo intracelular e sua infecção ocorre geralmente pela ingestão de alimentos contaminados. A bactéria pode parasitar vários tecidos, mas tem predileção pelos órgãos reprodutores, causando distúrbios reprodutivos como aborto e até esterilidade. A *B. abortus* é eliminada no leite das vacas doentes. O ser humano, uma vez contaminado, desenvolve episódios de febre intermitente que podem ser confundidos com gripe, inchaço e dores nas articulações, além de distúrbios reprodutivos. É uma zoonose de cunho ocupacional, sendo veterinários, açougueiros e vaqueiros a maior parcela de pessoas infectadas, devido ao trabalho direto com animais e carcaças positivas. A ingestão de leite cru e queijos produzidos com este são importantes fontes de contaminação ao ser humano (JONES, 2000).

Kobayashi (2012) em seu estudo, cita a situação da brucelose bovina nos estados do Brasil.

A situação da brucelose bovina no Brasil mostra prevalência de 12,6% no Estado do Mato Grosso do Sul (CHATE *et al.*, 2009); 10,2% no Estado de Mato Grosso (NEGREIROS *et al.*, 2009); 6,2% no Estado de Rondônia (VILLAR *et al.*, 2009); 4,1% no Estado do Rio de Janeiro (KLEIN-GUNNEWIEK *et al.*, 2009); 3,8% no Estado de São Paulo (DIAS *et al.*, 2009); 3,5% no Estado do Espírito Santo (AZEVEDO *et al.*, 2009); 3,0% no Estado de Goiás (ROCHA *et al.*, 2009); 1,7% no Estado do Paraná (DIAS *et al.*, 2009); 1,1% no Estado de Minas Gerais

(GONÇALVES; DELPHINO *et al.*, 2009); 1,0% no Estado do Rio Grande do Sul (MARVULO *et al.*, 2009); 0,66% no Estado da Bahia (ALVES *et al.*, 2009); 0,17% no Distrito Federal (GONÇALVES; RIBEIRO *et al.*, 2009) e 0,06% no Estado de Santa Catarina (SIKUSAWA *et al.*, 2009).

Mycobacterium bovis

É o causador da tuberculose bovina, que é uma antropozoonose dos bovinos e bubalinos. Caracteriza-se por ser um bastonete curto aeróbico, imóvel, apresenta forma rugosa quando corado. A tuberculose bovina é uma doença de curso crônico que afeta diversos sistemas, principalmente o respiratório. O animal infectado elimina o patógeno no ambiente através de todas as secreções e excreções, contaminando o ar, água, alimentos, utensílios e conseqüentemente outros animais. Dessa forma, o leite cru e seus subprodutos tornam-se importante fonte de contaminação para o ser humano, além da carne de animais abatidos sem inspeção sanitária. Uma vez contaminado, o homem desenvolve a doença tornando-se fonte de infecção para outras pessoas e os próprios bovinos. A tuberculose bovina também se caracteriza como doença ocupacional por afetar vaqueiros e seus familiares que lidam diretamente com animais doentes e praticam o hábito de consumir leite cru durante a ordenha (BRASIL, 2006).

4.6 Fatores de risco relacionado a contaminação de queijos

O alimento seguro é aquele que não oferece risco à saúde do consumidor, pela presença de perigos de acordo com o sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle – APPCC (ROBBS e CAMPELO, 2002). O leite utilizado na produção de queijos artesanais, deve ser de boa qualidade e livre de quaisquer perigos sejam eles físicos, químicos ou biológicos, visto que este é utilizado *in natura*. Durante o processo de fabricação de queijos têm-se vários pontos considerados críticos para a garantia da inocuidade do produto final. Para o preparo desses derivados, a matéria prima deve ser obtida em condições higiênico-sanitárias ideais e conservada em local apropriado até o seu beneficiamento, as instalações e equipamentos devem ser higienizados corretamente além de se ter comprovada a saúde dos manipuladores. Vários trabalhos realizados em queijos artesanais mostram que os produtos apresentaram condições higiênicas insatisfatórias (BORELLI, 2006; MARTINS, 2006; ORNELLAS, 2005).

Deste modo, destacando principalmente os perigos biológicos, os produtos que não são fabricados com os cuidados higiênicos-sanitários necessários podem representar risco à saúde dos consumidores. Além dos cuidados aplicados à fabricação, o fermento endógeno

(pingo) deve ser rico em bactérias lácticas e microbiota endógena, o que direciona para características sensoriais e eleva a segurança do produto final. Outros processos que ajudam no controle da microbiota indesejável são a maturação e adição de cloreto de sódio (DORES e FERREIRA, 2012).

De acordo com Bastos (2008), os perigo biológicos podem ser classificado em moderado, sério e grave. Os moderados são aqueles alimentos que contém um patógeno ou uma toxina, que causam nos indivíduos saudáveis uma doença de sintomas não muito graves, sem risco de vida e sem deixar sequelas, por exemplo alguns sorotipos de *Salmonella* spp e a intoxicação estafilocócica; os perigos sérios são aqueles que não apresentam risco de vida, mas podem vir acompanhados de sequelas raras e têm duração moderada, tais como contaminação por *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli*, *Salmonella* Enteritidis, *Listeria monocytogenes*. Perigos graves são aqueles que apresentam risco de vida e sequelas crônicas de longa duração, tais como *Clostridium perfringes*, *Salmonella* Typhi, *E.coli* enterohemorrágica, *Salmonella* Paratyphi.

Os derivados de leite, principalmente os queijos, são alimentos altamente nutritivos, ideais para o crescimento de microrganismos patogênicos como também para os deteriorantes (DORES, 2007). *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, *Campylobacter* spp., *Listeria* spp., *Bacillus cereus*, *Brucella* spp. e *Staphylococcus aureus* são alguns exemplos de microrganismos patogênicos associados a surtos de infecções e intoxicações alimentares nos quais produtos lácteos, em especial, os queijos, estão frequentemente envolvidos (JAY, 2005).

A contaminação microbiana de queijos e leites merece destacada atenção ao considerar que bactérias patogênicas como *Salmonella* spp e *Staphylococcus aureus* são comumente encontrados em derivados lácteos. Na primeira ocorre infecção por bactérias vivas nos alimentos e, na segunda, ocorre a produção de toxina pelo crescimento da bactéria no alimento. *S.aureus* representa um risco à saúde pública, pois além de produzir enterotoxinas termorresistentes, possui a capacidade de permanecer em estado de injúria até que o ambiente seja favorável e retorne ao estado fisiológico normal. Portanto, seu crescimento deve ser evitado para impedir a produção de enterotoxinas que causam intoxicação quando os níveis de *S.aureus* no alimento ultrapassar 10^6 UFC/g (DORES, 2007).

De acordo com Dores e Ferreira (2012) os queijos artesanais necessitam seguir normas rigorosas de higiene. Condições sanitárias inadequadas adotadas no rebanho, controle de qualidade deficiente na obtenção da matéria prima, no seu beneficiamento e

estocagem, podem resultar em um produto não conforme e em risco de infecções e intoxicações aos consumidores.

4.7 Aspectos microbiológicos interferentes na segurança dos queijos artesanais

Os microrganismos estão presentes no ambiente, nos animais, nos vegetais e no próprio homem. Assim, qualquer alimento, natural ou processado, pode estar ou não contaminado. As consequências de uma contaminação vão desde uma simples alteração do produto até toxinfecções graves no consumidor. Para a certeza da segurança de um produto alimentício para consumo humano, ele deve ser cuidadosamente preparado, armazenado e distribuído (FEITOSA *et al.*, 2008; NDDIC - National Digestive Diseases Information Clearinghouse, 2012).

Para que um alimento seja seguro para o consumo, alguns fatores devem ser levados em consideração: Higiene: ambiental, dos alimentos, das mãos de manipulador, utensílios e equipamentos; Temperatura: de conservação de matéria - prima, de manipulação e preparo, de armazenamento do alimento, de exposição e distribuição; Tempo: de armazenamento, de manipulação e preparo, de exposição e distribuição (AMSON *et al.*, 2006; WHO, 2013).

A contagem de microrganismos no leite cru constitui uma importante ferramenta de auxílio no controle de qualidade, uma vez que a sua constituição (alta disponibilidade de nutrientes, alta atividade de água e pH próximo ao neutro) proporciona condições ideais para o desenvolvimento de micro-organismos deteriorantes que afetam a produção de queijos, alterando o sabor, reduzindo o rendimento e a durabilidade; a presença de patógenos, que representa risco à saúde pública (ARCURI *et al.*, 2006).

Segundo Resende (2010), em estudo realizado com QMA da Serra da Canastra em que foram avaliados os queijos e sua matéria prima, tanto de produtores cadastrados quanto não cadastrados, observou-se que as médias de Contagem Bacteriana Total (CBT) das amostras de leite foram semelhantes ($p > 0,05$) e que as médias encontradas estavam acima dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, o que é preocupante, pois denota as falhas nas práticas higiênicas durante a ordenha, interferindo na qualidade microbiológica dos queijos produzidos.

A adoção de boas práticas agropecuárias nas propriedades pode reduzir a contagem de bactéria total (CBT) do leite. Uma vez que, as fontes de contaminação para o leite são: a higiene precária dos manipuladores, equipamentos e utensílios de ordenha, falta de

manutenção adequada, o ambiente onde se procede a ordenha dos animais, falhas ou ausência de pré e pós-*dipping* e utilização de água contaminada (FONSECA e SANTOS, 2000).

Diversos trabalhos científicos publicados no Brasil têm revelado a baixa qualidade microbiológica e físico-química dos queijos artesanais comercializados. A presença de contaminantes patogênicos pode estar diretamente relacionada com a utilização de leite cru e ao processamento em condições de higiene precária, além da falta de embalagem desses produtos, transporte e armazenamento inadequados (ANDRADE, 2009).

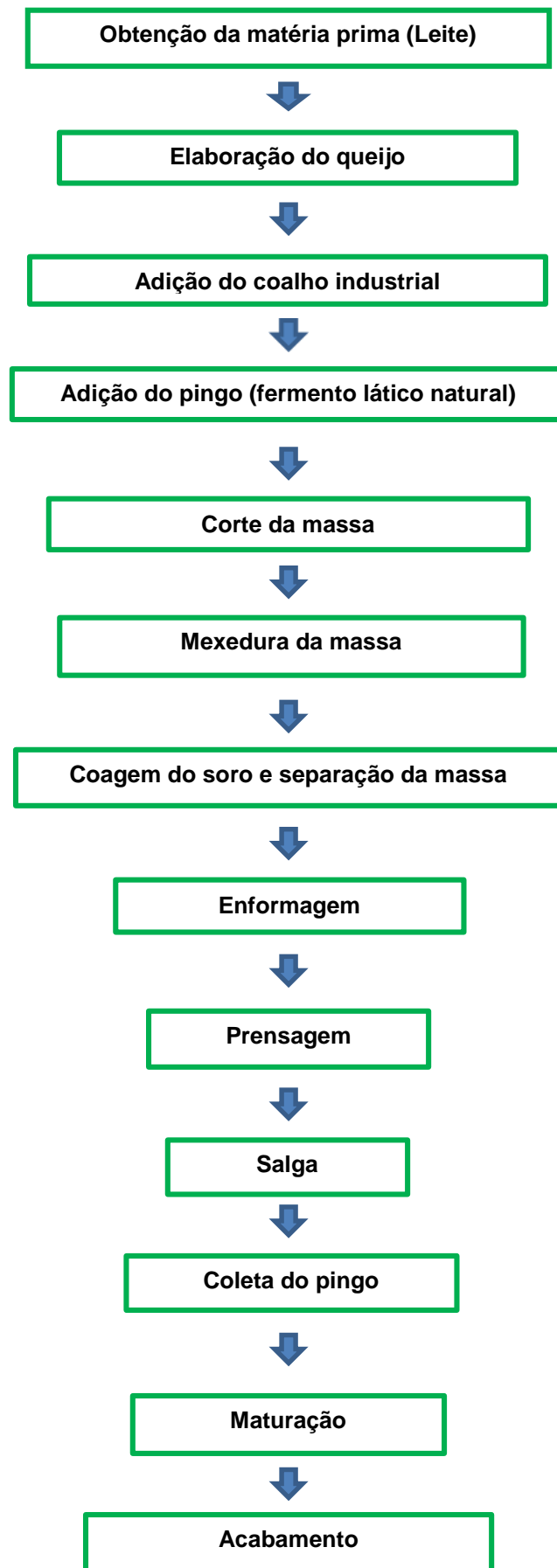
Uma vez que o leite utilizado para a manufatura do QMA não passa pelo tratamento térmico de pasteurização, o qual visa eliminar os microrganismos patogênicos e reduzir os alteradores, faz-se necessária maior atenção às boas práticas higiênicas na obtenção do leite com o intuito de produzir queijos de boa qualidade microbiológica (RESENDE, 2010). Outro fator importante para garantir um produto seguro ao consumidor do ponto de vista microbiológico é a maturação. Para Perry (2004), a maturação é a única forma de diminuição e/ou eliminação dos microrganismos patogênicos que podem estar presentes nos queijos produzidos a partir do leite cru.

4.8 Processo de produção do queijo Artesanal

O processo de produção do queijo Minas artesanal inclui diversas etapas. O leite é obtido por meio de ordenha mecânica ou manual, em locais apropriados e acondicionado em vasilhame apropriado. 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. Decorrido este tempo, é feito o corte da massa com pá, 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. 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, com variações regionais. Após esse período o queijo é preparado para a distribuição (EMATER - MG, 2012).

A seguir será apresentado um fluxograma do processo de fabricação do queijo Minas artesanal.

Figura 2. Fluxograma básico da fabricação do QMA





Embalagens/ distribuição

Fonte: Emater – MG, 2012

4.8.1 Pontos críticos de contaminação do queijo artesanal

A forma de produção do queijo artesanal exige cuidados sanitários nas diversas etapas desde a seleção da matéria-prima procedente de animais controlados sanitariamente, passando pelo controle dos processos de produção (manipuladores, equipamentos, instalações) até a distribuição ao consumo. A falta de controle dos pontos críticos nas diversas etapas, aliada às características intrínsecas do produto conferem ao queijo artesanal, grande susceptibilidade à contaminação, em especial por perigos microbiológicos e físicos, aumentando o risco da ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) (ANVISA, 2009).

Ainda de acordo com Guias de Gerenciamento de riscos em alimentos da ANVISA (2009), pode haver contaminação da matéria-prima (leite) por coliformes fecais e/ou estafilococos (ou sua toxina que é termoestável) e/ou *Salmonella* spp, devido a precárias condições higiênico-sanitárias dos animais, locais de coleta, utensílios e/ou manipuladores. A filtragem/coagem inadequada ou inexistente pode permitir a contaminação do leite com pedaços de paus, fezes de animais, insetos, pêlos, terra, pedras, etc. Há também a possibilidade de recontaminação por microrganismos patogênicos do produto durante os processos de coagulação até a embalagem, em função de contato com equipamentos, materiais e utensílios mal higienizado e higiene pessoal inadequada dos manipuladores. Face aos perigos físicos e biológicos detectados, é de extrema necessidade o gerenciamento do risco do queijo artesanal, com a atuação intersetorial dos órgãos de fiscalização na produção (Agricultura) e no comércio (Saúde).

4.9 Medidas de controle capazes de reduzir/ controlar os níveis de contaminação

A matéria prima e as inúmeras e sucessivas fases de preparo são os principais responsáveis pela contaminação do alimento pronto para consumo. Entretanto, mesmo que preparado corretamente, o alimento sempre apresenta um risco potencial de contaminação. Logo, faz-se necessária a adoção de medidas capazes de diminuir ao máximo esses riscos, garantindo ao consumidor um alimento saudável (GERMANO; GERMANO e UNGAR, 2008).

4.9.1 Boas Práticas de Fabricação (BPF)

Boas Práticas de fabricação são procedimentos e normas que visam orientar produtores e manipuladores de alimentos, com a finalidade de assegurar a qualidade do que é produzido. Essas medidas de melhoria devem estar de acordo com a legislação vigente (EMATER – MG, 2009; LUZ *et al.*, 2011 e EMBRAPA, 2012).

Qualidade da água

A qualidade da água utilizada na propriedade produtora de queijo é importante, pois é usada para fazer desde a limpeza da sala de ordenha, dos animais, dos equipamentos, dos utensílios, na higienização do ordenhador, na queijaria, em todas as etapas do processo de elaboração, até a lavagem e higienização de veículos e caixas utilizadas para transportar o queijo (LUZ *et al.*, 2011).

Para a Emater – MG (2009), a qualidade da água deve ser monitorada periodicamente e, se apresentar contaminação fora dos padrões microbiológicos preconizados, deverá ser tratada com sistema de filtração e cloração. O monitoramento é feito através da coleta semestral de uma amostra da água, a qual será encaminhada a um laboratório especializado.

Qualidade da matéria prima

Para elaborar um queijo de qualidade, obrigatoriamente deve ser utilizado um leite de qualidade, o que está diretamente relacionado com a sanidade dos animais e com a higiene da ordenha e do ordenhador (EMBRAPA, 2012).

Controle Sanitário do rebanho

O leite de vacas doentes não pode ser utilizado para a produção do queijo artesanal, para tanto, é fundamental que as propriedades possuam um médico veterinário responsável pela sanidade do rebanho e pela elaboração e execução do calendário sanitário. Outro aspecto importante no caso de tratamento dos animais em lactação é a fiel observância do período de carência dos medicamentos, que é o tempo no qual o leite não pode ser consumido ou transformado na propriedade, devendo ser descartado (EMATER-MG, 2009).

Controle de Zoonoses

O controle das doenças que acometem os rebanhos, especialmente as zoonoses, é de fundamental importância para garantir a inocuidade do produto. Zoonoses são doenças que podem ser transmitidas dos animais para os humanos. Além das doenças de vacinação obrigatória como a febre aftosa e a brucelose para as bezerras, também é de fundamental importância o controle da tuberculose, através de tuberculinização, feito por um médico

veterinário (BRASIL, 2006), lembrando que animais positivo para tuberculose e brucelose devem ser abatidos, conforme preconiza a legislação.

Ainda de acordo com Brasil (2006) a brucelose é uma zoonose causada pelas bactérias *Brucella bovis* e *Brucella abortus*. Para evitar essa doença, deve-se vacinar as bezerras com idade entre três e oito meses e testar anualmente todo o rebanho. Outra importante zoonose é a tuberculose, causada por *Mycobacterium bovis* ou *Mycobacterium tuberculosis*. Para garantir produtos livres dessa doença, devem testar todo o rebanho anualmente e adotar medidas de controle, evitando que sejam introduzidos na propriedade animais não testados.

Controle da Mamite ou Mastite

Para a obtenção de leite de qualidade é necessário controlar a mastite, que é uma inflamação da glândula mamária. Ela pode ocorrer com ou sem a apresentação de sintomas, de acordo com o grau de severidade. A mamite tende a ser um problema maior quando se ordenham vacas para a produção de leite e o bezerro é separado da vaca ao nascer, quando o bezerro mama diretamente na vaca, a incidência de mamite diminui, já que ele esgota bem a vaca após a retirada do leite (EMATER – MG, 2009).

Ainda de acordo com Emater-MG (2009), independente da presença ou não dos bezerros na ordenha, todas as vacas ordenhadas devem ser testadas diariamente com uma caneca de fundo preto ou telada e a cada quinze dias com o Califórnia Mastite Teste (CMT). Percebendo-se qualquer alteração no leite coletado no caneco de fundo escuro, deve-se descartar o leite e tratar a vaca, com orientação do médico veterinário. Além da realização de exames para detecção de mastite clínica e subclínica, é importante também que, seja realizado à análise mensal do leite da propriedade em laboratório da Rede Brasileira da Qualidade do Leite – RBQL para composição centesimal, Contagem de Células Somáticas e Contagem Bacteriana Total – CBT.

Ordenha

É a retirada do leite das vacas para servir de matéria prima para o fabrico do queijo artesanal. O local de ordenha deve dispor de local de espera para as vacas que aguardam a ordenha, o qual tenha piso lavável de concreto, que seja resistente à rotina de trabalho que permita uma completa higienização do local entre as ordenhas, possuir um tamanho que seja compatível com o número de animais a serem ordenhados, ser coberto e dispor de água encanada e tratada (LUZ *et al.*, 2011).

A cartilha de BPF da Emater-MG (2009) aborda que, para garantir a obtenção higiênica do leite, as instalações, os utensílios e os equipamentos utilizados no local de ordenha deverão ser submetidos a limpeza e desinfecção adequadas, antes e após a ordenha. Antes de iniciar a ordenha, os tetos das vacas deverão ser lavados com água corrente e secos com papel toalha não reciclado.

Higiene do ordenhador

O ordenhador deve usar vestimentas, botas e proteção para o cabelo, limpas e exclusivas para retirada do leite, antes de iniciar a ordenha, e sempre que necessário, o ordenhador deve lavar as mãos com água corrente de boa qualidade e sabão neutro e desinfetá-las com álcool 70º, manter as unhas bem aparadas e não usar adornos nas mãos, manter exames de saúde atualizados e participar de cursos de BPF. Além disso, ele deve se dedicar exclusivamente a essa tarefa, deixando, deixando o manejo dos animais dentro e fora das instalações sob responsabilidade de outras pessoas (EMBRAPA, 2012).

Construção da Queijaria

A construção da queijaria deve respeitar as normas sanitárias vigentes e permitir a produção de queijos de alta qualidade. Isso é importante para os produtores que deseja sair da informalidade e, faz com que o queijo artesanal seja mais valorizado através da melhoria da qualidade (EMBRAPA, 2012).

Controle de vetores

Vetores são animais que podem trazer contaminação aos alimentos produzidos nas agroindústrias como, por exemplo, formigas, marimbondos, moscas, baratas, pássaros, ratos, gatos e cachorros. Por isso, é recomendado que todas as janelas e portas da queijaria deve ser dotada de telas anti-insetos e as portas devem ter vedação embaixo para evitar a entrada desses vetores (LUZ *et al.*, 2011).

Fabricação do queijo

Para produzir um queijo de qualidade, que seja seguro para quem vai consumi-lo, é necessário tomar uma série de cuidados como a correta higienização da queijaria e do manipulador, além de desenvolver os trabalhos com o máximo de higiene para evitar contaminações. Todos os equipamentos e utensílios usados na queijaria devem ser de material lavável, inerte e atóxico (LUZ *et al.*, 2011).

A queijaria deverá ser rigorosamente higienizada antes, durante e após a fabricação dos queijos. A superfície que entrou em contato com o alimento deverá ser lavada com água

clorada, antes que volte a ser utilizada para manipulação. Após o término da fabricação, todos os utensílios usados deverão ser cuidadosamente limpos com solução detergente, seguido de higienização com solução desinfetante (100 – 200 ppm de cloro livre) por 30 minutos (EMBRAPA, 2012).

Higiene do manipulador

A higiene do manipulador é um ponto crítico na produção do queijo artesanal, pois esse é o maior responsável pelas contaminações. É indispensável para a pessoa que irá processar alimentos, possuir hábitos higiênicos e ser saudável, fazendo exames médicos periódicos. Outro ponto importante é o fabricante possuir roupas limpas e botas de borracha para usar dentro da queijaria. O cabelo deve estar protegido com toucas, as unhas curtas, as mãos e braços devem ser bem lavados e desinfetados com álcool 70°, quantas vezes necessário (EMBRAPA, 2012).

Maturação e armazenagem do queijo

O processo de maturação do queijo é uma etapa de suma importância, pois durante esse período se desenvolve o sabor e o aroma característico do queijo artesanal. Isso se deve a reações bioquímicas que ocorrem nesse período, essas transformações são responsáveis também pela redução da microbiota contaminante (DORES, 2007). Durante a maturação há uma redução da atividade de água, particularmente pela perda de água que concentra o sal, adquirido durante a salga, além de formação de ácido láctico pelas bactérias o que contribui para a preservação do produto, por outro lado, tem-se a redução do potencial de óxido-redução e a presença de bacteriocinas produzidas pelas bactérias iniciadoras que restringem ou inibem o crescimento de microrganismos *non-starter* (PAULA *et al.*, 2009).

A maturação é uma ferramenta importante para a qualidade do Queijo Minas Artesanal, mas não deve ser a única, pois é fundamental que a água, o soro-fermento e o leite apresentem características satisfatórias para a produção do queijo. Além disso, as boas práticas de produção e fabricação são fundamentais para a produção de um queijo seguro (DORES; DIAS e ARCURI *et al.*, 2013).

O ambiente onde ocorrerá a maturação deve ser controlado, pois não pode ter excesso de calor e nem acúmulo de umidade, deve ter paredes e pisos laváveis porque periodicamente tem que ser higienizada e desinfetada, as prateleiras devem ser limpas e desinfetadas. Não pode haver correntes de ar, pois o queijo seca muito rápido por fora, retendo excesso de umidade no seu interior, os queijos devem ser lavados com água sempre que necessário para remover sujidades e fungos que possam se formar na sua casca (LUZ *et al.*, 2011).

Rotulagem

O rótulo é um elemento obrigatório e muito importante para informar aos consumidores sobre as características e a origem do queijo. As informações obrigatórias são definidas por legislação específica (EMATER- MG, 2009).

Transporte e comercialização do queijo

Os queijos produzidos deverão ser transportados da queijaria até o mercado em caixas térmicas próprias para esse fim, ou em veículo isotérmico. Assim, são evitadas contaminações e temperaturas excessivas, preservando a qualidade do produto (EMATER-MG, 2009).

Para Luz *et al.* (2011), a responsabilidade do produtor não acaba quando entrega o queijo ao consumidor ou o transporta até o mercado. A preocupação com o local onde será armazenado e oferecido ao consumidor e as condições de temperatura e higiene devem ser observadas para evitar problemas futuros. O consumidor também deve ser informado sobre os cuidados a serem obedecidos para que o produto mantenha sua qualidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Produtos de origem animal associam-se a surtos de doenças, por possuírem condições propícias à contaminação e multiplicação de agentes patogênicos. A criação de animais fornecedores de alimentos exige cumprimentos legais, a fim de se obter produtos de qualidade, com elevado valor nutritivo, características sensoriais preservadas e ausência de contaminação nociva à saúde do consumidor. Há de se atentar a todas as fases de criação do animal, além das etapas de processamento da matéria prima, para que o produto alimentício ofertado tenha inocuidade e qualidade asseguradas.

Os queijos artesanais necessitam seguir normas rigorosas de higiene. Condições sanitárias inadequadas adotadas no rebanho, controle de qualidade deficiente na obtenção da matéria prima, no seu beneficiamento e estocagem, podem resultar em um produto não conforme e com risco de infecções e intoxicações aos consumidores.

Não é possível a eliminação completa dos microrganismos contaminantes presentes no leite sem o uso de tratamentos térmico adequados, no entanto a adoção de práticas adequadas de fabricação e de recursos tecnológicos auxilia no controle desses agentes a níveis mais seguros.

Visando reduzir a contaminação do queijo artesanal, os produtores devem cumprir uma série de requisitos sanitários da legislação que incluem construção de uma estrutura física condizente com a produção de alimentos, participar de cursos de boas práticas de fabricação - BPF, manter exames de saúde dos manipuladores atualizados, vacinar o rebanho e realizar exames de sanidade nos animais, tratar a água de abastecimento da queijaria e realizar análises laboratoriais dos queijos.

Fica evidenciado, portanto, através dos resultados encontrados, reforçar a importância do monitoramento e controle dos pontos críticos de contaminação do queijo artesanal, assim como de sua matéria prima, com a finalidade de passar aos produtores informações seguras sobre a necessidade da implantação de Boas Práticas Agropecuárias (BPA) durante a ordenha e de fabricação (BPF), respeitando um período mínimo de maturação, para que o produto esteja dentro dos parâmetros de identidade e qualidade necessários para garantir a segurança do consumidor e conseqüentemente um melhor retorno financeiro para o produtor.

REFERÊNCIAS

ABIQ - Associação Brasileira das Indústrias de Queijo. **Queijos no Brasil**, 2017. Disponível em: <http://www.abiq.com.br/nutricao_queijosbrasil_ant.asp>. Acesso em: 19/11/17.

AMSON, G. V. *et al.* **Levantamento de dados epidemiológicos relativos à ocorrência/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no Estado do Paraná- Brasil, no período de 1978 a 2000**. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 30, n. 6, p. 1139-1145, nov./dez., 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v30n6/a16v30n6.pdf>>. Acesso em: 15/11/2017.

ANDRADE, C.R. **Diagnóstico da qualidade microbiológica de queijo serra da canastra e caracterização de bactérias do gênero *enterococcus***. 2009, 112 f. Dissertação (Mestrado em tecnologia de alimentos) Universidade estadual de Campinas, Campinas, 2009.

ANVISA - Agencia Aacional de Vigilância Sanitária. **Guias para o gerenciamento dos riscos sanitários em alimentos**. Rio de Janeiro: Área de Vigilância Sanitária, Prevenção e Controle de Doenças - OPAS/OMS, 2009. 320p.

ARAÚJO, R. A. B. M. **Diagnóstico socioeconômico, cultural e avaliação dos parâmetros físico- e microbiológicos do Queijo Minas Artesanal da região de Araxá**. 2004. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

ARCURI, E. F. *et al.* **Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Juiz de Fora, v.58, n.3, p.440-46, 2006.

BASTOS, M. S. R. **Ferramentas da Ciência e Tecnologia de Alimentos para a Segurança de Alimentos**. 1ª ed. Fortaleza: Embrapa Agroindustria Tropical, 2008. 440p.

BORELLI, B. M. **Enteroxigenc *Staphylococcus spp.* And other microbial contaminants durind production of Canastra cheese, Brazil**. Brazilian Journal of Microbiology, Brazil, v. 37, p. 545 – 550, 2006.

BORELLI, B. M. *et al.* **Yeast populations associated with the artisanal cheese produced in the region of Serra da Canastra, Brazil**. World J. Microbiol. Biotechnol., v.22, p.1115-1119, 2006.

BORGES, M. D. F. *et al.* **Análise microbiológica de queijos produzidos no Estado do Rio Grande do Norte**. Ciência e Tecnologia Alimentar, Campinas, v. 23, p. 162-165, 2003.

BRANT, L. M. F.; FONSECA, L. M.; SILVA, M. C. C. **Avaliação da qualidade microbiológica do queijo-de-minas artesanal do Serro-MG**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.59, n.6, p.1570-1574, 2007.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 57, de 15 de dezembro de 2011**. MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 146 de 07 de março de 1996. Regulamento técnico geral para fixação de requisitos microbiológicos de queijos**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 1996.

BRASIL. **Resolução nº 7 de 28 de novembro de 2000**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2000.

BRASIL. **Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, n. 7-E, p. 46-53, seção I. 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Programa nacional de controle e erradicação da brucelose e da tuberculose animal**. Manual elaborado por Médicos Veterinários. Brasília: MAPA/SDA/DAS, 2006. 188p.

DIAS, J. C. **Uma Longa e Deliciosa Viagem**. ed. 1. Editora Barleus, 2010. 168 p.

DORES, M. T. **Queijo Minas Artesanal da canastra maturado à temperatura ambiente e sob refrigeração**. 2007, 91f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.

DORES, M. T.; FERREIRA, C. L. L. F. **Queijo Minas Artesanal, tradição centenária: ameaças e desafios**. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS), v.2, n.2, p.26 – 34, dezembro, 2012.

DORES, M. T.; DIAS, R. S.; ARCURI, E. F. *et al.* **Enterotoxigenic potential of Staphylococcus aureus isolated from artisan Minas cheese from the Serra da Canastra - MG, Brazil**. Food Science and Technology, v. 33, n. 2, p. 271-275, 2013.

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 de produção de queijo minas artesanal**. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/QUEIJO.../cartilha_queijo%202.pdf. Acesso em: 28/11/17.

EMATER-MG. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais. **Fabricação de Produtos Lácteos: Princípios Básicos**, 2012.

EMATER-MG. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais. **Programa Queijo Minas Artesanal é referência para outros Estados**. Belo Horizonte, Setembro/ 2017. Disponível em: < http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=novositepagina_interna&id=21494 >. Acesso em: 27/11/17.

EMATER-MG. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais. **Queijo Minas Artesanal da região da Canastra é escolhido o melhor do Estado**. Uberaba, Julho/ 2015. Disponível em: < http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=site_tpl_paginas_internas&id=15969#.WhI_trpFzIV >. Acesso em: 27/11/17.

EMBRAPA - Agroindústria Tropical. **Produção Artesanal de Queijo Coalho, Ricota e Bebida Láctea em Agroindústria Familiar - Noções de Boas Práticas de Fabricação**. Brasília, DF, junho/ 2012. 37p.

EPAGRI - EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **O queijo artesanal serrano nos campos do Planalto das Araucárias catarinenses**. Florianópolis, SC. 122 p. 2011.

FEITOSA, T. *et. al.* **Segurança microbiológica dos alimentos**. In: Maria do Socorro Rocha Bastos, organizadora. Ferramentas da ciência e tecnologia para a segurança dos alimentos. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical: Banco do Nordeste do Brasil, 2008.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175 p.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança dos alimentos**. 2. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 607 p.

FOX, P. F. *et al.* **Fundamentals of cheese science**. Massachusetts: Kluwer Academic, p.587, 2000.

FRANCO, B. D.G. M., LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2013. 182 p.

GAVA, A. J. *et al.* **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008. 511 p.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos**. 3. ed. Barueri, SP: Manole, 2008.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S.; UNGAR, M. L. Características fundamentais dos alimentos. In: ----- **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 3 ed. Barueri, SP: Manole, 2008. 53 - 99 p.

IMA – Instituto Mineiro de Agropecuária. **Altera a Portaria nº 1305/2013, de 30 de abril de 2013, que dispõe sobre o período de maturação do Queijo Minas Artesanal**. Belo Horizonte, julho, 2017.

IMA – Instituto Mineiro de Agropecuária. **Regulamento da lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002 que dispõe sobre o processo de produção de queijo minas artesanal**. (Aprovado pelo decreto nº 42.645, de 5 de junho de 2002).

JAY, J.M. **Microbiologia de alimentos**. 6 ed., Porto Alegre: Artmedia. 2005. 711p.

JONES, T. C. W. *et al.* **Patologia veterinária**. 6. Ed. Barueri: Manole, 2000. 1415 p.

KOBAYASHI, P. F. **Monitoramento dos principais agentes zoonóticos em leite e seus derivados de origem clandestina, provenientes de animais criados às margens do rio tietê**. São Paulo. 2012. Dissertação (Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio) – Instituto Biológico.

LUZ, J. C. S. *et al.* **Queijo artesanal serrano: manual técnico para implantação de boas práticas de fabricação**. Porto Alegre: EMATER – RS: ASCAR, 2011. 72p.

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.

MELO, F. D. *et al.* **Avaliação da inocuidade e qualidade microbiológica do queijo artesanal serrano e sua relação com as variáveis físico químicas e o período de maturação**. Acta Scientiae Veterinariae, Porto Alegre, v.41. out. 2013.

MENESES, J. N. C. Modo artesanal de fazer queijo de Minas : Serro, Serra da Canastra e Serra do Salitre (Alto Paranaíba) / Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. – Brasília, DF : Iphan, 2014. 140 p. (Dossiê Iphan ; 11).

MENESES, J. N. C. **Queijo Artesanal de Minas. Patrimônio Cultural do Brasil** – Dossiê interpretativo. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN. V1. Belo Horizonte, maio de 2006.

MENEZES, L.D.M. *et al.* **Avaliação microbiológica do Queijo Minas Artesanal produzido em Minas Gerais em 2008.** In: XVI Encontro nacional e II congresso latino americano de analistas de alimentos. 16. 2009, Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Analistas de Alimentos, 2009.

MENEZES, S.S. **Queijo de coalho: tradição cultural e estratégia de reprodução social na região Nordeste.** Revista de Geografia (UFPE), Recife, v. 28, n. 1, 2011.

MINAS GERAIS – Governo do Estado de Minas Gerais. Lei nº 20.549 de 18 de dezembro de 2012. **Dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais.** Revoga a Lei nº 14.185 de 31 de janeiro de 2002. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br/>>. Acesso em: 28/11/17.

MINAS GERAIS. Assembléia Legislativa do Estado de Minas Gerais. **Lei Nº 19.492, de 13 de janeiro de 2011, altera dispositivos da Lei Nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002.**

Dispõe sobre o processo de produção do queijo Minas artesanal e dá providências, 2011.

Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=19492&ano=2011>>.

Acesso em: 15/02/2018.

MINAS GERAIS. Decreto n. 44.864, de 1 de agosto de 2008. Altera o regulamento da lei nº 14.185 de 31 de janeiro de 2002, que dispõe sobre o **processo de produção do Queijo Minas Artesanal.** MINAS GERAIS – DIÁRIO DO EXECUTIVO E LEGISLATIVO, Belo Horizonte, ano 116, n. 143, p. 01, agosto, 2008. Caderno I.

MINAS GERAIS. Lei n. 14.185, de 31 de janeiro de 2002. **Dispõe sobre o processo de produção do Queijo Minas Artesanal.** MINAS GERAIS – DIÁRIO DO EXECUTIVO E LEGISLATIVO, Belo Horizonte, ano 110, n. 80, p. 26, mai. 2002. Caderno I.

MINAS GERAIS. Portaria nº 1397. **Identifica a Microrregião da Triângulo Mineiro como produtora de Queijo Minas Artesanal.** Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Belo Horizonte, 13 de fevereiro de 2014.

NDDIC-National Digestive Diseases Information Clearinghouse. **Foodborne Illnesses.**

2012. Disponível em: <<http://digestive.niddk.nih.gov/ddiseases/pubs/bacteria/>>. Acesso em: 20/11/2017.

NETTO, M. M. **A geografia do queijo minas artesanal**. 2011. 421 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro – São Paulo, 2011.

OLIVEIRA, L. G. **Caracterização microbiológica e físico-química durante a maturação em diferentes épocas do ano de Queijo Minas Artesanal de produtores cadastrados da mesorregião de Campo das Vertentes – MG**. 2014. 111 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

ORNELAS, E. A. **Diagnóstico preliminar para caracterização do processo e das condições de fabricação do queijo artesanal da Serra da Canastra – MG**. 65p. 2005 (Mestrado em Medicina Veterinária) – UFMG, Belo Horizonte, 2005.

PAULA, J. C. J.; CARVALHO A. F., FURTADO M. M.; **Princípios básicos de fabricação de queijo: do histórico à salga**. Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”, Mar/Jun, nº 367/368, 64: 19-25, 2009.

PEREIRA, L. S. **Qualidade microbiológica e físico-química do queijo coalho comercializado na cidade de São Luis - MA**. 2006. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) Setor de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Maranhão, São Luis, 2006.

PEREIRA, K.C. *et al.* **Avaliação da qualidade higiênico-sanitária do queijo Canastra e de sua matéria-prima produzidos na região de São Roque de Minas (MG)**. *Scientiae et Praxis*, v. 1, n. 2, p. 21-26, 2008

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

PINTO, M. S. **Diagnóstico sócio-econômico, cultural e avaliação dos parâmetros físicoquímicos e microbiológicos do Queijo Minas Artesanal do Serro: Viçosa: UFV**. 2004. 133 p. Dissertação de mestrado. 2004.

PINTO, M. S. *et al.* **Queijo Minas Artesanal da região do Serro: Avaliação de *Staphylococcus aureus* e sua enterotoxina**. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, no 336, p. 82-86, 2004.

PONTAROLO, G. H. **Qualidade e inocuidade do queijo artesanal serrano, do leite e da água utilizados na sua produção, em Santa Catarina. 2014**. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal - Área: Saúde Animal) - Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós - Graduação em Ciência Animal, Lages, 2014.

RESENDE, M. F. S. **Queijo Minas Artesanal da Serra da Canastra: influência da altitude e do nível de cadastramento das queijarias nas características físico-químicas e microbiológicas.** 2010, 72f. Dissertação (Mestrado em ciência animal) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

ROBBS, P. G.; CAMPELO, J. C. F. Produção segura na cadeia alimentar do leite. In: PORTUGAL, J. A. B., (Ed.) **Segurança alimentar na cadeia do leite.** Juiz de Fora: Epamig/ILCT; Embrapa gado de leite, p.51 – 76, 2002.

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.** Dissertação (Mestrado em Ciência do animal - Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

SANTOS, A.S. **Queijo minas artesanal da microrregião do Serro-MG: efeito da sazonalidade sobre a microbiota do leite cru e comportamento microbiológico durante a maturação.** 2010. 68 f. Dissertação (Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação Stricto Sensu em Produção Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2010.

SASTALLA, I. *et al.* **The Bacillus cereus Hbl and Nhe Tripartite Enterotoxin Components Assemble Sequentially on the Surface of Target Cells and Are Not Interchangeable.** PLoS ONE. v. 8, 2013.

SCARCELLI, E. *et al.* **Importância do bovino portador intestinal de Campylobacter jejuni e Campylobacter coli como fonte de infecção para o leite.** Napgama, São Paulo, ano 2, n.3, p. 15-20, 1999.

SEAPA. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Estado ganha centros de maturação para o Queijo Minas Artesanal.** Belo Horizonte, 15 de jan./ 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.mg.gov.br/noticias/2494-estado-ganha-centros-de-maturacao-para-o-queijo-minas-artesanal>. Acesso em: 28/11/17.

SILVA, F.; SILVA, G. **Análise microbiológica e físico-química de queijos coloniais com e sem inspeção, comercializados na microrregião de Francisco Beltrão-PR.** 2013. 59f. Trabalho (conclusão de curso) Curso Superior de Tecnologia de Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, PR.

SILVA, J. G. **Características físicas, físico-químicas e sensoriais do queijo Minas artesanal da Canastra**. 2007. 210 p. Dissertação (Mestrado em ciência dos alimentos). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.

SILVA, N. *et al.* **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2010. 632p.

SOUZA, T. B. *et al.* **Microscopic quality indicators of Minas frescal cheese**. Food Control, Reading, v. 19, n. 1, p. 71-75, 2008.

VAN DENDER, A.G.F.; SCHNEIDER, I.S. **Fabricação de “Queijo Branco” visando ao melhor aproveitamento do leite ácido**. 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_2/QueijoBranco/index.htm>. Acesso em: 19/11/2017.

VANETTI, M.C.D. Microrganismos patogênicos em leite. IN: Editado [por] Regina Célia Santos Mendonça...[e outros]. **Microbiologia de Alimentos: qualidade e segurança na produção e consumo**. Viçosa–MG: Tribuna Editora Gráfica, p. 49-56, 2003.

WHO- World Health Organization, 2013. **Prevention of foodborne disease: Five keys to safer food**. Disponível em: <<http://www.who.int/foodsafety/consumer/5keys/en/>>.