

MARCUS WELBERT LEMPK

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA E
TECNOLÓGICA DO QUEIJO ARTESANAL DA
MICRORREGIÃO DE MONTES CLAROS – MG**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ciências Agrárias do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Agrárias.

Área de concentração: Produção Animal

Orientadora: Prof^a. Anna Christina de Almeida

Coorientadores: Prof. Maximiliano S. Pinto. Prof. Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior

Montes Claros
2013

MARCUS WELBERT LEMPK

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA E
TECNOLÓGICA DO QUEIJO ARTESANAL DA MICRORREGIÃO DE
MONTES CLAROS – MG

Prof. Fernando Antônio Resplande Magalhães
(EPAMIG - Instituto de Laticínios Cândido Tostes)

Prof. Igor Vianna Brandi
(ICA-UFMG)

Prof. Maximiliano Soares Pinto
(Coorientadora - ICA-UFMG)

Prof^a. Anna Christina de Almeida
(Orientadora – ICA-UFMG)

Aprovada em 20 de dezembro de 2012.

Montes Claros
2013

DEDICATÓRIA

Dedico esta etapa de minha vida à minha família e aos amigos que sempre apoiaram minhas decisões e sempre me motivaram em todas as situações.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, que sempre estiveram comigo me apoiando, se preocupando e incentivando, pela compreensão, amor e carinho.

Ao Prof. Maximiliano Soares Pinto, pelos esforços e orientação prestados para esta etapa de minha vida; pelos momentos de discussões e descontrações que me fizeram enxergar situações de outros pontos de vistas e a amizade fora dos limites da universidade.

À Prof.^a Anna Christina de Almeida, por fornecer a estrutura necessária para execução deste projeto.

À Prof.^a Gisela Machado, pela disponibilidade, ajudas cedidas e amizade.

À Prof.^a Ana Clarissa dos Santos Pires, pelo suporte dado.

Ao Prof. Luiz Carlos Gonçalves Costa Junior, por ter cedido os laboratórios do Instituto de Laticínios Cândido Tostes para execução do projeto.

Às amigas do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Sheila Aparecida, Suellen Serafim, Mônica Durvalina, Amanda Alvez, Alcy Laender e Márlia Nunes.

À Raquel Almeida por sempre ser atenciosa em me fornecer os livros para consulta na biblioteca do Instituto de Laticínios Cândido Tostes.

À Bruna Amaral, por ter tido paciência e fazer companhia no laboratório durante as análises de microbiologia.

Às amigas Danielle Malveira e Anne Karoene, por momentos hilários durante estes anos.

Aos novos amigos que tive oportunidade de fazer ao frequentar salas de aulas e laboratórios.

Aos velhos amigos, que sempre estiveram dando suporte moral ou intelectual ao meu desenvolvimento.

À Universidade Federal de Minas Gerais, em especial ao Instituto de Ciências Agrárias.

Aos professores e funcionários do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, por sempre terem significativamente colaborado comigo e com este projeto.

*Meu melhor amigo me deu o melhor conselho
Ele disse: cada dia é um presente e não um direito adquirido
Não deixe pedra sobre pedra
Deixe seus medos pra trás
E tente sempre o caminho menos viajado
Este primeiro passo que você dá é o mais difícil.*

*Se hoje fosse seu último dia
E amanhã fosse tarde demais
Você poderia dizer adeus para o ontem?
Você viveria cada momento como se fosse o último?
Deixaria velhas fotos no passado?
Doaria cada centavo que você tem?
Se hoje fosse seu último dia.*

*Ir contra o natural deveria ser um modo de vida
O que vale a recompensa sempre se vale a briga
Cada segundo conta porque
Não há segunda chance
Então viva, porque você nunca viverá duas vezes
Não deixe sua própria vida à deriva*

*Se hoje fosse seu último dia
Ligaria para aqueles amigos que você nunca vê?
Lembraria de velhas memórias?
Perdoaria seus inimigos?
Encontraria aquela pessoa com a qual você sonha?*

*Se hoje fosse seu último dia
Você faria o certo curando um coração partido?
Você sabe que nunca é tarde demais
Para almejar as estrelas
Independentemente de quem você é
Então faça o que for preciso
Porque você não pode retroceder
Um momento nesta vida
Não deixe nada atrapalhar o seu caminho
Pois as mãos do tempo nunca estão do seu lado.*

*(Se hoje fosse seu último dia)
(Nickelback)*

RESUMO

O queijo Minas artesanal é comercializado em todo o estado de Minas Gerais, representando um importante emprego de mão de obra familiar, sendo que muitas delas têm no queijo a única fonte de renda. As políticas de valorização de produtos locais, regionais ou artesanais têm se tornado uma ferramenta na elaboração de projetos de desenvolvimento em zonas rurais que se encontram menos favorecidas, e à margem dos modelos de desenvolvimento agrícola vigentes. Este trabalho teve como objetivo diagnosticar os aspectos socioeconômicos e a caracterização físico-química e microbiológica do queijo Minas artesanal da microrregião de Montes Claros. Foram feitas análises microbiológicas (coliformes 30° C, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp e *Listeria* sp.) e físico-químicas (pH, a_w , gordura, umidade, cloretos, nitrogênio total, extensão e profundidade de maturação e cinzas). Foi aplicado um questionário socioeconômico abrangendo as características físicas, econômicas e sociais que envolvem as unidades produtoras e também de todo o processo de produção do queijo em 18 cidades que compõem a microrregião de Montes Claros, MG. Os resultados microbiológicos para *Escherichia coli* e coliformes 30°C, variaram de 3,60 (Log ufc/ml) a 7,64 (Log ufc/ml) e 5,94 (Log ufc/ml) a 9,36 (Log ufc/ml), respectivamente. As contagens de *Staphylococcus aureus* de todas as amostras analisadas variaram de 7,04 (Log ufc/ml) a 9,43 (Log ufc/ml). Todos os dezoito queijos apresentaram resultados negativos para as análises de *Listeria* sp. e dois resultados positivos para *Salmonella* sp.. As médias encontradas para as análises físico-químicas foram: pH 5,36; a_w 0,96; gordura 26,34%; umidade 48,05%; cloretos 1,82%; proteína total 21,09%; extensão 9,88%; profundidade de maturação 3,85% e cinzas 4,05. Os resultados obtidos na entrevista estruturada demonstraram a dificuldade de se produzir este queijo com qualidade desejável físico-química e microbiológica insuficiente na região devido à carência de recursos e incentivo aos produtores. A alta variação nos parâmetros físico-químicos demonstra a necessidade de padronização para elaboração do queijo nesta região. Microbiologicamente o queijo não apresenta segurança alimentar para seus consumidores devido a presença de microrganismos patogênicos acima do permitido pela legislação vigente.

Palavras-chave: Queijo Minas artesanal. Segurança alimentar. Norte de Minas Gerais.

ABSTRACT

The Minas artisanal cheese is marketed throughout the state of Minas Gerais representing an important job of family labor, being that many of them have in the cheese the only source of income. The policies for valuation of local, regional or artisanal produce have become a tool in the preparation of development projects in rural areas that are disadvantaged, and the margins of the models of existing agricultural development. This work aimed to diagnose the socioeconomic aspects and physical-chemical and microbiological characterization of the Minas artisanal cheese of the micro-region of Montes Claros. Microbiological analyzes were performed (coliform 30 ° C, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp and *Listeria* sp.) and physical-chemical (pH, a_w , fat, moisture, chloride, total nitrogen, extension and depth of maturation and ash). A socioeconomic questionnaire was applied encompassing the physical, economical and social characteristics that involve the production units and also the whole process of cheese production in 18 cities that make up the micro-region of Montes Claros, MG. The microbiological results for *Escherichia coli* and coliform 30 ° C, ranged from 3.60 (Log cfu / ml) to 7.64 (Log cfu / ml) and 5.94 (Log cfu / ml) to 9.36 (Log cfu / ml), respectively. The counts of *Staphylococcus aureus* in all analyzed samples ranged from 7.04 (Log cfu / ml) to 9.43 (Log cfu / ml). All eighteen cheeses showed negative results for the analyzes of *Listeria* sp. and two positive results for *Salmonella* sp.. The found averages for physical-chemical analyzes were: pH 5.36; a_w 0.96, 26.34% fat, 48.05% moisture, 1.82% chlorides, total protein 21.09%; extension 9.88 %; maturation depth of 3.85% and ash 4.05. The results obtained in the structured interview demonstrated the difficulty to produce this cheese with desirable quality physical-chemical and microbiological insufficient in the region due to lack of resources and incentives to producers. The high variation in the physical-chemical parameters demonstrates the need for standardization for preparing of the cheese in this region. Microbiologically the cheese does not show food security for their customers due to the presence of pathogenic microorganisms above that allowed by present law.

Keywords: Minas artisanal cheese. Food security. Northern Minas Gerais.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Mapa de Minas Gerais com as regiões produtoras de queijo Minas artesanal	18
Figura 2 -	Mapa de Minas Gerais com destaque para a microrregião de Montes Claros	21
Figura 3 -	Representação esquemática sobre os conceitos de extensão .	35
Figura 4 -	Procedimento de inoculação.....	78
Figura 5 -	Inoculação.....	79
Figura 6 -	Fechamento da película	79
Figura 7 -	Retirando ar	79
Figura 8 -	Placa 1 não contaminada	80
Figura 9 -	Placa 2 contaminada.....	80
Figura 10 -	Inoculação <i>S.aureus</i>	81
Figura 11 -	Retirada de ar da película.....	81
Figura 12 -	Resultado <i>Salmonella sp</i>	82
Figura 13 -	Resultado <i>Listeria sp</i>	83
Grafico 1-	Produção média de litros de leite, em 2011, por propriedade, nos municípios que compõem a microrregião de Montes Claros	39
Grafico 2 -	Percentual dos anos de experiência dos queijeiros na produção de queijo Minas Artesanal	41
Grafico 3 -	Demonstrativo do tempo em dias para a comercialização dos queijos da microrregião de Montes Claros, no ano de 2011	41
Grafico 4 -	Percentual demonstrativo onde os queijos da microrregião de Montes Claros são comercializados, no ano de 2011	42
Grafico 5 -	Distância das propriedades até o município	43
Grafico 6 -	Percentuais das condições higiênicas dos locais de produção do queijo.....	45

Grafico 7 - Percentual da forma de armazenamento do lixo.....	46
Grafico 8 - Percentual da água de consumo.....	47
Grafico 9 - Percentual da distância da área de produção de queijo à área de criação de animais.....	48
Grafico 10 - Percentual das espécies de criações encontradas nas propriedades.....	49
Grafico 11 - Percentual dos tipos de materiais utilizados para coar o leite ..	49
Grafico 12 - Percentual dos tipos de recipientes utilizados para coagular o leite	51
Grafico 13 - Tipos de salga para o queijo Minas artesanal da microrregião de Montes Claros.....	52
Grafico 14 - Percentuais dos destinos do queijo contaminado	52
Quadro 1 - Itens abordados pela entrevista estruturada.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Padrões físico-químicos de queijos.....	17
Tabela 2 - Padrões microbiológicos para o queijo Minas artesanal	28
Tabela 3 - Características físicas dos locais de fabricação de queijo artesanal da microrregião de Montes Claros.....	44
Tabela 4 - Percentual das condições higiênicas dos manipuladores	45
Tabela 5 - Características dos materiais utilizados para a fabricação do queijo Minas artesanal na microrregião de Montes Claros	50
Tabela 6 - Percentual dos produtores inadequados à legislação em relação aos parâmetros microbiológicos para queijo Minas artesanal em algumas regiões de Minas Gerais.....	53
Tabela 7 - Número de amostras contaminadas por Salmonella sp. e Listeria sp em algumas regiões produtoras de queijo Minas artesanal	53
Tabela 8 - Parâmetros microbiológicos do queijo artesanal da microrregião de Montes Claros.....	54

Tabela 9 - Estimativa da média, desvio padrão e variância de alguns parâmetros físico-químicos dos queijos artesanais da microrregião de Montes Claros.....	56
Tabela 10 - Média dos resultados físico-químicos dos queijos artesanais de outras regiões de Minas Gerais	57

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 Queijos artesanais em Minas Gerais	16
2.2.1 Canastra	18
2.2.2 Serro.....	19
2.2.3 Araxá	19
2.2.4 Cerrado (Alto Paranaíba).....	19
2.2.5 Campos das Vertentes	20
2.2.6 Norte de Minas Gerais.....	20
2.2.7 Microrregião de Montes Claros.....	21
2.3 Culturas láticas.....	22
2.3.1 Fermento natural	24
2.4 Segurança alimentar	26
2.4.1 Aspectos microbiológicos	28
2.4.2 Coliformes 30°C	28
2.4.3 Coliformes 45°C	29
2.4.4 <i>Escherichia coli</i>	29
2.4.5 <i>Staphylococcus aureus</i>	30
2.4.6 <i>Salmonella</i>	31
2.4.7 <i>Listeria</i>	32
3 MATURAÇÃO	32
3.1 Proteólise.....	34
3.2 Lipólise	36
4 MATERIAIS E MÉTODOS	36
4.1 Definição do campo amostral	36
4.2 Diagnóstico – pesquisa <i>in loco</i>	37
4.3 Coleta das amostras	37
4.4 Análises microbiológicas e físico-químicas	38
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
5.1 Entrevista estruturada	39
5.2 Local de produção do queijo.....	46
5.3 Acondicionamento e destino do lixo.....	46
5.4 Água de consumo	46
5.5 Criação de animais próxima ao local de processamento	46

5.6 Processamento, equipamentos e utensílios diretamente relacionados à produção do queijo	46
5.7 Parâmetros microbiológicos do queijo artesanal da microrregião de Montes Claros.....	46
5.8 Caracterização dos parâmetros físico-químicos do queijo artesanal da microrregião de Montes Claros.....	56
6 CONCLUSÃO	61
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
REFERÊNCIAS	64
Anexo A - Questionário Aplicado aos Produtores de Queijo Artesanal da Microrregião de Montes Caros.	72
Anexo B - Procedimento para Enumeração de <i>E. Coli</i> e Coliformes	78
Anexo C - Procedimento para Enumeração de <i>Staphylococcus Aureus</i>	80
Anexo D - Procedimento para o Teste Reveal – <i>Salmonella Sp</i>	82
Anexo E - Procedimento para o Teste Reveal – <i>Listeria sp</i>	82
Anexo F - Procedimento para determinação de lipídios	83
Anexo G - Procedimento para determinação de umidade, voláteis e sólidos totais.....	85
Anexo H - Procedimento para determinação de nitrogênio total.....	86
Anexo I - Procedimento para determinação de cloretos.	90

1 INTRODUÇÃO

Queijo é o nome genérico para um grupo fermentado do leite, produzido em uma ampla gama de sabores e formas em todo o mundo. Embora o objetivo primordial da produção seja conservar os principais constituintes do leite, e além de ser altamente nutritivo, evoluiu para tornar-se alimento de qualidade epicurista (FOX; MCSWEENEY, 2004).

Acredita-se que o queijo surgiu há 8 mil anos na chamada “revolução agrícola”, que promoveu a ocorrência da domesticação de plantas e animais na região conhecida como o "Crescente Fértil", dos rios Tigre e Eufrates, que hoje representa do sul da Turquia até a costa do Mediterrâneo (FOX; MCSWEENEY, 2004).

Existem evidências de fabricação de queijo que remontam ao ano 2800 a.C., mas provavelmente sua descoberta foi acidental: o aquecimento do leite no fogo, ou guardado em um saco feito com estômago de animal, teria-o coalhado (HARBUTT, 2010).

Após 5 mil anos, é produzido em todo o mundo; sua diversificação de textura, sabor e aroma é influenciada pela matéria-prima, ou por outros fatores como solo, raça do animal, pastos, clima e inventividade do queijeiro (HARBUTT, 2010).

Em diversos lugares, queijos provenientes de leites de vaca, ovelha e cabra são produzidos em fazendas seguindo técnicas tradicionais, sem a adição deliberada de culturas industrializadas. Esses queijos são chamados de “artesanais” ou “tradicionais” (RANDAZZO; CAGGIA; NEVIANI, 2009).

Países como a França elaboraram leis que protegem a produção e comercialização de queijos nacionais típicos, produzidos artesanalmente e, em muitos casos, com a utilização de leite não pasteurizado. Esses queijos passaram a ter os benefícios da denominação de acordo com a origem (REIS *et al.*, 2002).

Em 26 de julho de 1925, o governo francês editou a lei que fixava definitivamente o *status* do queijo Roquefort e o tornava o primeiro queijo a gozar de proteção legal por parte do governo francês. Determinou-se que têm direito à denominação apenas os queijos fabricados exclusivamente com leite

de ovelha, puro, integral, não pasteurizado, e dentro dos tradicionais métodos consagrados na região (FURTADO, 2003).

O Camembert recebeu a proteção do rótulo *Veritable Camembert de Normandie* por decisão de 12 de abril de 1968, com homologação sob o nº 002-68. Ele deve ser fabricado de leite coletado em zona previamente definida; daí o selo de garantia somente ser atribuído às fabricações situadas no interior de uma zona compreendendo as regiões administrativas da alta e baixa Normandia (FURTADO, 2003).

No Brasil, o queijo chegou com os colonizadores portugueses. Desde o início, parte do leite produzido era destinada à produção de queijo fresco, tipo Serra da Estrela. Na segunda metade do século XVIII, durante o período da mineração do ouro na região de Minas Gerais, teve origem a produção de queijo Minas (OLIVEIRA, 2009).

Essa técnica de produzir queijos artesanalmente foi difundida pelas demais regiões do país à medida que se expandia a busca por ouro e pedras preciosas (IEPHA, 2011).

Característica importante do queijo Minas artesanal é sua produção em pequenas propriedades, consideradas tradicionais e protegidas atualmente pela Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002, que passou a considerar o queijo produzido nessas regiões como Patrimônio Imaterial do Estado de Minas Gerais (aprovada pelo Decreto nº 42.645, de 5 de junho de 2002) (PINTO, 2004).

Essa lei define o queijo Minas artesanal como o queijo elaborado na propriedade de origem do leite, a partir do leite cru, hígido, integral e recém-ordenhado, utilizando-se na sua coagulação somente a quimosina de bezerro pura, e no ato da prensagem somente o processo manual; e que o produto final apresente consistência firme, cor e sabor próprios, massa uniforme, isenta de corantes e conservantes, com ou sem olhaduras mecânicas, conforme a tradição histórica e cultural da região do Estado onde for produzido (MINAS GERAIS, 2002a).

A fabricação artesanal de queijos ocupa importante papel econômico, social e cultural no Estado de Minas Gerais. Há mais de 200 anos é fabricado de maneira rústica em pequenas propriedades rurais, e essa atividade é

responsável pelo sustento das famílias de pequenos produtores (ARAUJO, 2008).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Queijos artesanais em Minas Gerais

Atualmente, os queijos artesanais são objeto de pesquisa dada a sua importância econômica e social para as regiões onde são produzidos. A cadeia de queijos artesanais deve ser ressaltada em virtude de sua grande importância social no processo de manutenção do homem no campo, enfatizando que a existência desses produtos é consequência de seu ambiente histórico e cultural, que deve ser preservado (PINTO, 2008).

As políticas de valorização de produtos locais, regionais ou artesanais se tornaram ferramenta na execução de projetos de desenvolvimento em zonas rurais que se encontram em situação menos favorecida e à margem dos modelos de desenvolvimento agrícola vigentes. Os novos usos do território suscitam estratégias de desenvolvimento a partir, entre outros, de processos de certificação de produtos regionais (CRUZ *et al.*, 2008).

Dessa forma, os aspectos naturais são importantes para a diferenciação de um produto e a dimensão cultural que, ao longo do tempo, corroboram a especificidade de um produto.

Sua diferenciação é feita, então, a partir de um saber-fazer compartilhado e transmitido por gerações, inscrita em uma cultura local e em modo de vida específico. Produtos regionais seriam entendidos como expressão de capital cultural, capazes de angariar benefícios econômicos e sociais a partir de esquemas de certificação como, entre outros, os de indicação geográfica (CRUZ *et al.*, 2008).

A produção do queijo Minas artesanal no Estado de Minas Gerais se manteve não apenas pelo apego às tradições, mas ao isolamento das propriedades produtoras, o que contribui para a preservação do produto com características próprias e de imenso valor cultural e econômico (EMATER, 2012).

De acordo com o regulamento técnico de identidade e qualidade de queijos, conteúdo de umidade e de matéria gorda no extrato seco, em percentagem, os queijos classificam-se em:

TABELA 1 - Padrões físico-químicos de queijos

	Umidade (%)		Gordura (%)
Baixa umidade	< 36,0	Extragordo	> 60
Média umidade	36,0 e 45,9	Gordo	45,0 e 59,9
Alta umidade	46,0 e 55,0	Semigordo	25,0 e 44,9
Muito alta umidade	> 55,0	Magro	< 10
		Desnatado	< 10

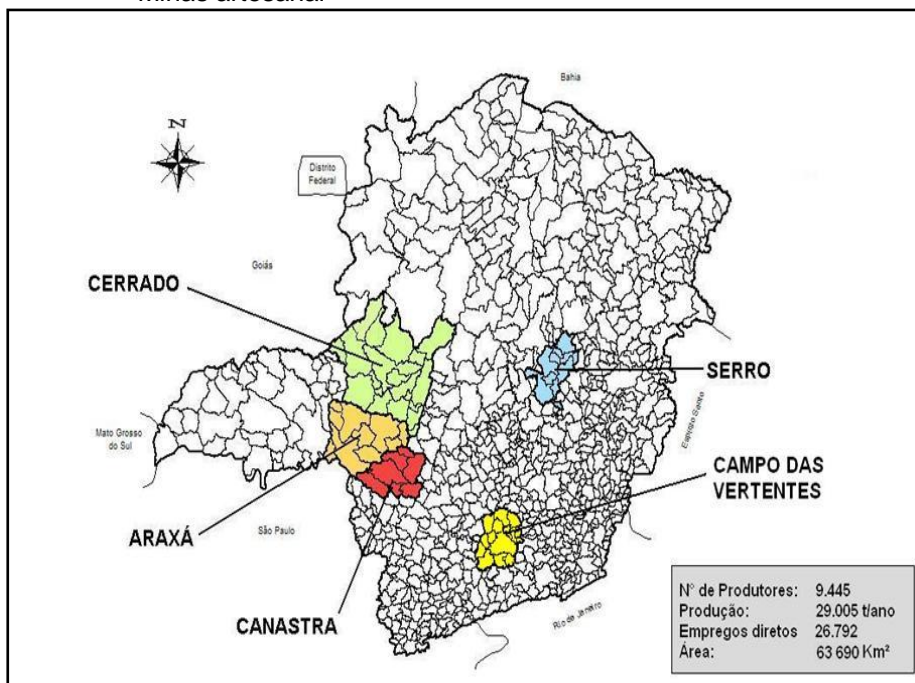
Fonte: BRASIL, 1996.

O Decreto nº 44.864, de 1º de agosto de 2008, que altera o Regulamento da Lei n. 14.185, de 31 de janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo de produção de queijo Minas artesanal, indica que a umidade do queijo deve ser de até 45,9% (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2008).

Cada região mineira caracterizada como produtora de queijo Minas artesanal tem sua técnica de elaboração do queijo, tornando-os diferentes entre si (EMATER, 2012).

Atualmente, todo o Estado de Minas Gerais está incluso no programa de queijo Minas artesanal. A FIG.1 mostra as primeiras regiões incluídas no projeto.

FIGURA 1 - Mapa de Minas Gerais com as regiões produtoras de queijo Minas artesanal



Fonte: EMATER, 2012.

2.2.1 Canastra

A região da Canastra localiza-se no sudoeste do Estado de Minas Gerais, limitando-se ao norte com a região do Triângulo Mineiro, ao sul com a região do Lago de Furnas e a oeste com a região centro-oeste de Minas. Dentre as regiões produtoras de queijo artesanal, em Minas Gerais, a região da Canastra é a mais conhecida, produzindo um queijo diferenciado e de sabor característico (EMATER, 2012).

Os municípios possuem em comum várias particularidades naturais, socioculturais e econômicas, encontradas somente nessa região. Entre elas, o modo de fazer e consumir o queijo artesanal (EMATER, 2012).

Na região da Canastra a produção do queijo artesanal é fator cultural de significativa importância socioeconômica para grande parte das famílias rurais. Em toda a região é marcante a presença da agricultura familiar, com sua característica de diversificação de produtos. Aproximadamente, a região

produz cerca de 4.470 toneladas/ano de queijo Minas artesanal Canastra para abastecer os mercados locais, regionais e até Estados vizinhos. Economicamente, o queijo da região tem significado expressivo, sendo que em alguns municípios estudados o queijo é a principal fonte de renda e de emprego para os agricultores familiares (EMATER, 2012).

2.2.2 Serro

A região do Serro, localizada no Médio Espinhaço, em Minas, teve a tradição da produção do queijo introduzida pelos colonizadores portugueses, oriundos da região da Serra da Estrela, há mais de dois séculos, quando se formaram as primeiras fazendas de gado na região, para dar suporte à promissora exploração de ouro e diamante. É inquestionável a importância do Serro na formação histórica da região e igualmente a relevância de seu produto como expressão de tradição e cultura (EMATER, 2012).

2.2.3 Araxá

Araxá está localizada no Planalto de Araxá, integrando a região do Alto Paranaíba, no sudoeste de Minas, estabelecido como um dos primeiros núcleos de ocupação colonial, que incluía ainda o chamado Triângulo Mineiro. A região de Araxá possui mais de dois séculos de tradição nas práticas de produzir queijo. Prova disso são as inúmeras referências histórico-culturais existentes a respeito do produto (EMATER, 2012).

Contudo, o queijo Araxá tem especificidades às quais se atribuem aspectos físicos, socioculturais e econômicos que, por sua vez, fizeram do produto um ícone representativo da identidade do município (EMATER, 2012).

2.2.4 Cerrado (Alto Paranaíba)

A região do Alto Paranaíba localiza-se a oeste de Minas, limitando-se ao norte com a região de Paracatu e com o Triângulo Mineiro ao sul. Fator

cultural de significativa importância socioeconômica para grande parte das famílias rurais é a produção do queijo artesanal (EMATER, 2012).

Economicamente, o queijo da região tem significado expressivo, sendo a principal fonte de renda e emprego para os agricultores familiares. A produção de queijo não cessa porque se trata de atividade que tem história: pertence às famílias locais que, desde o primórdio da ocupação desses campos e cerrados, viam na fabricação do queijo alternativa segura de renda e de sobrevivência (EMATER, 2012).

2.2.5 Campos das Vertentes

O Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) reconheceu a microrregião do Campo das Vertentes como produtora no Programa Queijo Minas Artesanal, pela publicação da Portaria nº 1.022, em 3 de novembro de 2009. Com a inclusão da região do Campo das Vertentes, o número de municípios pertencentes ao Programa subiu para 62. A região é composta pelos municípios de Barroso, Conceição da Barra de Minas, Coronel Xavier Chaves, Carrancas, Lagoa Dourada, Madre de Deus de Minas, Nazareno, Prados, Piedade do Rio Grande, Resende Costa, Ritópolis, Santa Cruz de Minas, São João Del Rei, São Tiago e Tiradentes. Estudos históricos, agrogeológicos e de condições de solo e clima identificam as regiões tradicionalmente produtoras do queijo Minas artesanal (feito a partir de leite cru, não pasteurizado) (SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS, 2011).

2.2.6 Norte de Minas Gerais

O norte de Minas Gerais é caracterizado por grande diversidade física, social e econômica, com clima semiárido, temperaturas elevadas, chuvas irregulares, períodos secos e longos, chuvas concentradas em poucos meses do ano. Em meio às diversidades que o singularizam é preciso ressaltar que a região possui baixos indicadores socioeconômicos. Porém, não significa

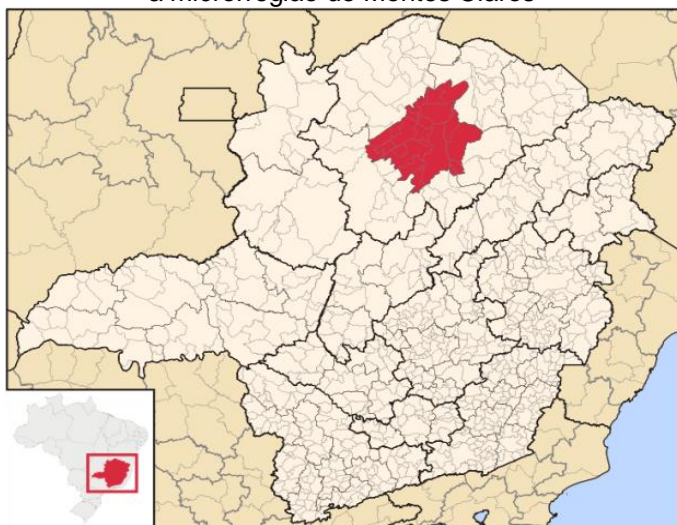
que não apresente potencialidades a serem exploradas para um desenvolvimento sustentável (COSTA; RUAS; PEREIRA, 2010).

É consenso que o caminho para o desenvolvimento sustentável se torna bem mais fácil quando se parte do conhecimento das realidades locais, identificando as verdadeiras necessidades da região para a convivência da população com a sua característica natural de semiaridez (COSTA; RUAS; PEREIRA, 2010).

2.2.7 Microrregião de Montes Claros

A microrregião de Montes Claros é composta por 22 municípios: Brasília de Minas, Campo Azul, Capitão Eneias, Claro dos Poções, Coração de Jesus, Francisco Sá, Glaucilândia, Ibiracatu, Japonvar, Juramento, Lontra, Luislândia, Mirabela, Montes Claros, Patis, Ponto Chique, São João da Lagoa, São João da Ponte, São João do Pacuí, Ubaí, Varzelândia e Verdelândia (ALMG, 2011). A FIG. 2 mostra a localização da microrregião de Montes Claros no mapa de Minas Gerais.

FIGURA 2 - Mapa de Minas Gerais com destaque para a microrregião de Montes Claros



Fonte: ALMG, 2011.

A exigência de adequação do produto às regulamentações vigentes de produção e comercialização é uma forma de agregar valor ao produto e minimizar os riscos de transmissão de enfermidades ao consumidor.

Associada ao ponto de vista social, a comercialização do queijo em todo o Estado representa importante fonte de renda e grande emprego de mão de obra familiar, sendo que muitas a utilizam como a única fonte de renda.

Caracterizar o perfil físico-químico dos queijos de alguns municípios pertencentes à microrregião de Montes Claros é passo importante para se conhecer a realidade dos produtores de queijo da região. O queijo na região norte de Minas Gerais ainda não está enquadrado no Decreto nº 44.864, de 1º de agosto de 2008, que alterou a Lei 14.185, de 2002, na qual o governo do Estado dispõe sobre as condições em que o queijo artesanal possa ser fabricado (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2008).

Atualmente, a Secretaria de Agropecuária e a Emater redigem documento contendo os registros históricos.

Para se ter ideia do vigor e importância econômica da atividade, somente em Montes Claros escoam no mínimo 400 toneladas de queijos por ano, valor que representa aproximadamente 10% de toda a produção de queijos da região da Canastra, conforme levantamentos da Emater em 2011.

A partir desses resultados, ações devem ser definidas com a finalidade de proteger o que precisa ser mantido e modificar o que deve ser alterado, para o produto artesanal ser mais uniforme e sair da clandestinidade, resultando em ganho para os diferentes elos da cadeia (PINTO, 2004).

2.3 Culturas láticas

Fermento, inóculo e culturas láticas são sinônimos de culturas *starters*. Utilizadas para o desenvolvimento de produtos lácteos fermentados, a cultura seria constituída de uma estirpe bacteriana específica, ou reuniria várias estirpes e/ou espécies, sendo chamada de cultura mista (FERREIRA, 2001).

As culturas láticas são utilizadas para possibilitar o desenvolvimento de características desejáveis em produtos fermentados, como em queijos,

auxiliando a maturação, produção de sabor, aroma e textura dos diferentes tipos de queijos. O fermento láctico ainda inibiria contaminações indesejáveis, como as do grupo coliforme (MACEDO, 2003; KARDEL; FURTADO; NETO, 1995).

Quando os micro-organismos encontram condições favoráveis de crescimento no alimento, inicia-se o crescimento populacional, passando por uma série de fases sucessivas (MACEDO, 2003).

A microbiota natural do leite cru é bastante variável, em quantidade e, mais ainda, em qualidade. A importância das bactérias lácticas na produção de derivados do leite é considerável por diversas razões, como descrito por (VIEIRA, 1981).

- A formação de ácido láctico protege as substâncias alimentícias em decorrência da inibição das bactérias que causam putrefação; o ácido láctico é agente de proteção.
- A produção de uma quantidade de ácido láctico durante a fabricação do queijo evita o crescimento das bactérias patogênicas e produção de toxinas.
- A fermentação láctica “aromatizante” permite a obtenção de produtos ácidos com sabor agradável, principalmente em queijos de massa mole, iogurte, manteiga e creme.
- O ácido láctico facilita certas condições físico-químicas em diversos produtos na indústria de laticínios; dessoragem da massa do queijo e união dos grãos na fabricação de manteiga.
- Produção de enzimas que intervêm na degradação das proteínas, principalmente da caseína, durante a maturação dos queijos.
- Produção de substâncias inibidoras, responsáveis pela seleção de espécies.
- Produção de viscosidade (iogurte) e gás (transformação do lactato de cálcio em ácido propiônico e gás carbônico), o que provoca olhaduras em queijos Gruyère e Emmental.

Bactérias lácticas são um grupo relativamente heterogêneo, que inclui um número de gêneros filogeneticamente relacionados, com várias características bioquímicas e ecológicas em comum, habitando grande

variedade de nichos ecológicos; ainda partilham várias características que as definem, incluindo alta tolerância ácida; não formadoras de esporos, são nutricionalmente fastidiosas; o seu metabolismo é estritamente fermentativo, obtendo o ácido láctico como o principal produto final de seu metabolismo. Estão incluídas no grupo várias espécies de *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc* e *Streptococcus*, que servem como culturas de *starters* para a produção comercial de queijo e leites fermentados. São aerotolerantes mas não aeróbicas; crescem pouco na superfície dos meios de culturas usuais, crescem bem em locais que apresentam profundidade. Geralmente a coagulação do leite começa pelo fundo. Não reduzem o nitrato, são bastante exigentes no que se refere a nutrientes, principalmente pelas substâncias nitrogenadas e vitaminas. O meio deve conter uma mistura completa de aminoácidos e de fatores de crescimento, principalmente vitamina B (VIEIRA, 1981; ADAMS, 1999; BROADBENT; STEELE, 2005).

2.3.1 Fermento natural

Para o processamento do queijo Minas artesanal, é utilizado um fermento endógeno denominado “pingo”, empregado como cultura láctica iniciadora que desempenha papel importante e ainda pouco conhecido, contribuindo para a fermentação favorável do produto (ARAUJO, 2008).

O fermento natural é um soro que fermentou de um dia para o outro, contendo certa quantidade de sal que serve como inibidor de certas fermentações indesejáveis, possui em sua composição diversos grupos microbianos, a exemplo das bactérias lácticas e leveduras (FURTADO, 1980; ARAÚJO, 2008).

O teor de NaCl afeta quantitativa e qualitativamente os grupos microbianos presentes no fermento, além de exercer efeito, no mesmo modo, nas bactérias lácticas presentes no leite cru, cujo crescimento é estimulado em um meio com concentrações baixas de NaCl ou reprimido em concentrações elevadas. O estímulo e/ou repressão provavelmente selecionam grupos resistentes a essas concentrações, capazes de direcionar

uma fermentação desejável na sua função de fermento (PIMENTEL FILHO *et al.*, 2005a).

Concentrações elevadas de NaCl suprimem grande maioria de patógenos. No entanto, as concentrações mais elevadas (acima de 20%) não garantem a eliminação de *S. aureus* e nem de *Listeria monocytogenes*, que podem crescer em concentrações de 10-20% e 10,5-30,5% de NaCl, respectivamente (PIMENTEL FILHO *et al.*, 2005a).

A especialização industrial, ao contrário, gera fermentos com excessivo predomínio de uma cepa, empobrecendo a biodiversidade e enfraquecendo o equilíbrio do conjunto (CERRI, 2002).

Como resultado, sua composição é complexa e relativamente variável, e muitas vezes mal definida. Com frequência, a posição taxonômica de várias espécies de bactérias lácticas é duvidosa, pela complexidade dessa cultura (LIMSOWTIN; POWEL; PARENTE, 1996).

Lima *et al.* (2009) encontrou, no “pingo” do queijo artesanal produzido na região da Serra do Salitre, *Lactococcus lactis*, *Enterococcus* sp., *Enterococcus faecalis* e *Streptococcus agalactiae*. Em relação às leveduras, as espécies mais frequentes são *Debaryomyces hansenii* e *Kluyveromyces lactis*.

Carvalho *et al.* (2005), ao identificar bactérias do ácido láctico em queijo coalho artesanal, encontraram o gênero *Enterococcus* como o predominante, representando 63% do total do número de bactérias isoladas. Outros microrganismos encontrados foram *Streptococcus*, *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Leuconostoc* e 3% de microrganismos não identificados.

A microbiota nativa, formada principalmente por bactérias lácticas e leveduras presentes no leite e no “pingo”, é de grande importância para as características organolépticas do produto final (LIMA *et al.*, 2009).

A prática de adicioná-lo ao leite durante a fabricação do queijo artesanal resultou, ao longo dos anos, na inserção de uma microbiota diversificada única, refletindo características climáticas e geográficas da região onde é fabricado, conferindo ao queijo Minas artesanal característica sensorial exclusiva (ARAÚJO, 2008).

A preservação da diversidade microbiana em leite cru é essencial para a obtenção de queijos com maior diversidade sensorial, cada vez mais apreciados pelos consumidores (BEUVIER; BUCHIN, 2004).

2.4 Segurança alimentar

Alimento seguro é aquele no qual, durante a sua produção ao longo da cadeia produtiva, foram aplicadas medidas sanitárias e de higiene efetivas e eficazes e que, por isso, não representam risco acima dos tolerados ao consumidor, sempre e quando forem usadas nas condições e para os fins a que se destinam (ROBBS, 2005).

As doenças veiculadas por alimentos são classificadas como intoxicação e infecção. A primeira ocorre quando a doença é causada pela ingestão de toxinas pré-formadas no alimento pelo patógeno. Nesse caso, não é essencial a ingestão do microrganismo propriamente dito. A infecção caracteriza-se pela ingestão do alimento com microrganismos, que alcançam o trato gastrointestinal e colonizam o intestino, ocasionando os sintomas (MONTEIRO; PIRES; ARAUJO, 2011).

O queijo Minas artesanal é considerado veículo frequente de patógenos de origem alimentar, e em especial os tipos frescos artesanais. Por serem elaborados a partir de leite cru em pequenas propriedades rurais que não adotam de forma plena as boas práticas de fabricação e sob condições insatisfatórias de higiene, podem gerar consequências graves à saúde pública, tornando-se um veículo de transmissão de microrganismos e/ou suas toxinas (SILVA; CASTRO, 1995; BORGES *et al.*, 2006; DORES, 2007).

Portanto, a contaminação microbiológica desse produto assume relevância para os produtores, pelas perdas econômicas, e para a saúde pública, pelo risco de causar doenças transmitidas por alimentos (BORGES *et al.*, 2006).

Uma das principais preocupações dos produtores e dos responsáveis pela vigilância sanitária é a colocação no mercado de um produto sem risco para o consumidor. O problema se acentua quando se considera a elevada prevalência de *S. aureus* e de *Listeria sp* em leite cru e pasteurizado utilizados na fabricação de queijos, e o grande número de produtores que

elaboram o queijo na propriedade, sem nenhuma higiene e orientação técnica (CERQUEIRA, 1997; PINTO *et al.*, 2004).

O fato é que o consumidor cada vez mais releva interesse na questão da qualidade do alimento, buscando conhecer detalhes nutricionais e de segurança do que adquire. O reflexo é o aparecimento de garantias de qualidades voluntárias oferecidas por companhias e pela regulamentação governamental (CARMO; PINTO; MARTINS, 2003).

A expectativa da qualidade do queijo produzido precisa garantir muito mais do que a inocuidade, cuja sua ausência ou suspeita é o fator de rejeição imediata do queijo artesanal pelo consumidor (FONSECA; PEREIRA; ROSA, 2005).

A exigência de adequação do produto às regulamentações vigentes de produção e comercialização é uma forma de agregar valor ao produto e minimizar os riscos de transmissão de enfermidades ao consumidor (CARMO; PINTO; MARTINS, 2003).

A qualidade do queijo Minas artesanal depende diretamente do repasse de informações para o produtor rural pelas instituições oficiais pelo ensino, pesquisa e extensão, para o produto gerado nas unidades produtoras ser seguro. O monitoramento nas diversas fases envolvidas, da obtenção higiênica do leite, processamento do queijo, seu armazenamento na propriedade rural, transporte e comércio garantem a qualidade desse produto (PIMENTEL FILHO *et al.*, 2005b).

As boas práticas de fabricação são normas ou regras que devem ser obedecidas para a obtenção de alimentos seguros e com qualidade, e têm como objetivos controlar a recontaminação, não permitir a entrada de produtos que contenham perigos que não possam ser eliminados ou reduzidos pelas etapas de produção, evitar o desenvolvimento de microrganismos e eliminar ou reduzir até os níveis aceitáveis os perigos (ROBBS, 2005).

2.4.1 Aspectos microbiológicos

O crescimento microbiológico no leite cru representa um fato esperado que possa ser estimado e previsto em função da temperatura de estocagem, do tempo pós-ordenha e das condições higiênicas adotadas (VARGAS; FILHO; SANTOS, 1984).

Os quatro agentes patogênicos que constituem a principal ameaça para a segurança do queijo são a *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp. e *Escherichia coli* (WILLIAMS; WITHERS, 2010).

O regulamento da lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002, dispõe sobre o processo de produção de queijo Minas artesanal, atualizado pelo Decreto nº 44.864, de 1º de agosto de 2008, que estabeleceu padrões microbiológicos para a produção, como pode ser observado na TAB. 2 (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2008).

TABELA 2 - Padrões microbiológicos para o queijo Minas artesanal

Microrganismo	n	c	m	M
coliforme/g a 30°C	5	2	1x10 ³	5x10 ³
coliforme/g a 45°C	5	2	1x10 ²	5x10 ²
Estafilococos coagulase positiva	5	2	1x10 ²	1x10 ³
<i>Listeria</i> sp./25 g	5	0	0	—
<i>Salmonella</i> sp./25 g	5	0	0	—

Fonte: ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2008.
n= número de amostras, c= número máximo de amostras contaminadas,
m= contagem mínima nas amostras contaminadas,
M= contagem máxima nas amostras contaminadas.

2.4.2 Coliformes 30°C

O termo coliforme parece ter sido originado de Blachstein, em 1983, para se referir aos bacilos que se assemelhavam. O grupo dos coliformes é definido com base em reações bioquímicas e não em relações genéticas. Assim, o termo coliforme não tem validade taxonômica (KORNACKI; JOHNSON, 2001).

São aeróbicos e anaeróbicos facultativos, gram negativo, não formadores de esporos e fermentam a lactose formando ácido e gás em 48 horas na

temperatura de 35°C. Uma temperatura de incubação de 32°C é geralmente usada para produtos lácteos (KORNACKI; JOHNSON, 2001).

O grupo coliforme pode conter organismos não incluídos, ou apenas incluídos provisoriamente; no Enterobacteriaceae, as espécies de Aeromonas, representantes de 20 ou mais espécies, podem ser classificadas como coliformes, com base nas evidências disponíveis, quando a fermentação da lactose para o gás é usada como critério definidor. É possível detectar coliformes por culturas de ensaio para a atividade de β -galactosidase com substrato sintético ao invés de fermentação da lactose (KORNACKI; JOHNSON, 2001).

Os coliformes representam fator negativo na fabricação do queijo, pois além de refletirem a higiene do alimento, agem como contaminantes, produzindo estufamentos e olhaduras não desejáveis, tornando assim o produto inaceitável para o consumo (DREYFUSS *et al.*, 2001).

2.4.3 Coliformes 45°C

É o grupo de coliformes capazes de fermentar a lactose formando ácido e gás dentro de 48 horas à temperatura de 45°C. O termo “coliformes termotolerantes” é igualmente usado ao se referir a esse grupo (KORNACKI; JOHNSON, 2001).

A prática de incubar coliformes a temperaturas elevadas é para separar os organismos de origem fecal a partir de outros coliformes. A incubação de alta temperatura e produção de gás a partir de lactose, no entanto, não é a forma mais confiável de selecionar o organismo originário do trato intestinal ou das fezes (KORNACKI; JOHNSON, 2001).

2.4.4 *Escherichia coli*

E. coli. é membro da família *Enterobacteriaceae* e faz parte normal da flora do trato intestinal humano e de vários outros animais. Embora a maioria das *E. coli* não cause doenças gastrintestinais, certo grupo de *E. coli* pode causar risco de vida, diarreia e sequelas graves ou deficiência (MARTINS *et al.*, 2001).

As *E.coli* patogênicas ou enterovirulentas são divididas em cinco grupos, conforme sua atividade no corpo humano, como descrito por Hobbs e Roberts (1999):

- **Enteropatogênicas (EPEC):** responsáveis por diarreia infantil aguda. A virulência é desconhecida para as enterotoxinas termolábeis (LT) e para as termoestáveis (ST), ou para menos invasivas, como Shiguella, e pertencem a sorotipos específicos.

- **Enterotoxigênicas (ETEC):** produzem toxinas termolábeis (LT) ou termoestáveis (ST); ambas podem ser produzidas pelo mesmo organismo. O fator antígeno de colonização (CFA) é igualmente produzido.

- **Enteroinvasivas (EIEC):** com propriedades invasivas das mucosas causando ulcerações e inflamação do intestino grosso; pus e ocasionalmente células vermelhas são encontradas nas fezes. Ocorre aglutinação cruzada com antisoros polivalentes.

- **Enterohemorrágicas (EHEC):** conhecidas como verotoxigênicas (VTEC), são responsáveis por diarreias sanguinolentas e colites um tanto diferentes da disenteria causada por bacillus, pois a febre não é elevada e as descargas de sangue são mais abundantes do que escassas. Um dos sorotipos, O157: H7, predomina.

- **Enteroaderentes (EAEC):** conforme o padrão de aderência das células.

E.coli patogênica pode ser diferenciada das variedades não patogênicas pela imunologia e de outros métodos, incluindo a sorotipagem, essencial para os estudos epidemiológicos.

2.4.5 *Staphylococcus aureus*

S. aureus em alimentos representa risco potencial à saúde pública, pois diversas cepas de *S.aureus* produzem enterotoxinas que causam intoxicação alimentar se ingeridas. Em alimentos crus, especialmente produtos animais, a presença de *S.aureus* é comum e pode não estar relacionada à contaminação humana (LANCETTE; BENNETT, 2001).

A contaminação do queijo por esse microrganismo ocorre pelo gado leiteiro envolvido em mastite aguda ou crônica, durante a manufatura e armazenamento inadequado, e principalmente pela sua manipulação (DIAS *et al.*, 1995).

É bastante conhecido o risco potencial que representa para a saúde o crescimento de *S. aureus* em alimentos *in natura*, pois algumas cepas são produtoras de enterotoxinas consideravelmente termoestáveis, e o tratamento térmico, mesmo o mais drástico, não é suficiente para destruí-la. A presença de *S. aureus* em níveis de 10^1 a 10^7 UFC/mL põe em risco o produto pela formação de enterotoxinas por este produzidas, que podem causar intoxicação alimentar ao homem (CHIAPPINI; FRANCO; OLIVEIRA, 1995; DREYFUSS *et al.*, 2001).

Os sintomas pela ingestão das toxinas são caracterizados predominantemente por vômitos severos, com diarreias, dores abdominais e câimbras, às vezes seguidas de colapso (HOBBS; ROBERTS, 1999).

2.4.6 Salmonella

Os organismos do grupo das Salmonellas são divididos entre aqueles que causam febre entérica, *Salmonella typhi* e *Salmonella paratyphi* A, B e C, e aqueles que são agentes de intoxicações alimentares. As Salmonellas que causam intoxicações alimentares são classificadas em mais de 2 mil sorotipos capazes de invadir e infectar o corpo do homem e dos animais (HOBBS; ROBERTS, 1999).

Elas atingem os alimentos direta ou indiretamente por meio de excrementos dos animais, de pessoas, ou de águas poluídas por dejetos. Podem ser transferidas para os alimentos pelas mãos, superfícies, utensílios e outros equipamentos (HOBBS; ROBERTS, 1999).

Os sintomas são caracterizados por febre, dor de cabeça e membros doloridos, diarreia (predominantemente) e vômitos (HOBBS; ROBERTS, 1999).

2.4.7 *Listeria*

São constituídos por bacilos Gram-positivos curtos, psicrotróficos, anaeróbios facultativos, não esporulados, catalase positivo e móveis por ação de flagelos peritríquios em temperatura de 20-25°C. São imóveis ou apresentam pouca motilidade a 37°C. Produzem ácido a partir da glicose e outros açúcares (MURRAY *et al.*, 1995).

A *Listeria monocytogenes* é amplamente distribuída no ambiente e havia sido isolada a partir de diversas fontes, incluindo solo, lama, silagem, vegetações caídas, água, esgoto e fezes (RYSER; DONNELLY, 2001).

Inúmeras pesquisas demonstram que 2-4% de leite cru produzido nos Estados Unidos pode ser esperado para conter níveis baixos de *L. monocytogenes*, e com taxas de contaminação provavelmente semelhantes em outros lugares. O crescimento de *L. monocytogenes* em queijos maturados com valores de pH > 6,5 parece representar a maior ameaça de listeriose (RYSER; DONNELLY, 2001).

Produtos lácteos, especialmente queijos feitos a partir de leite cru, são importantes veículos de *L. monocytogenes* e outras espécies de *Listeria spp.*, causando regularmente surtos de listeriose em pessoas de muitos países (ARSLAN; ÖZDEMİR, 2008).

3 MATURAÇÃO

Consiste em uma série de processos físicos, bioquímicos e microbiológicos que ocorre em todos os queijos, exceto aqueles consumidos frescos. Esses processos alteram a composição química dos queijos, principalmente no que tange a seu conteúdo em açúcares, proteínas e lipídeos. O tempo de maturação varia para cada tipo de queijo, e nesse processo se desenvolvem as características organolépticas e de textura, características de cada um deles (PERRY, 2004).

No processo de maturação, as mudanças bioquímicas são responsáveis por dar ao queijo características únicas, como sabor, aroma e textura. Essas características são determinadas durante o processo de fabricação, ou seja,

pela composição do leite, modo de fabricação ou pelo tipo de cultura *starter*. Enzimas endógenas do leite, como a plasmina e lipase, são muito importantes na fabricação de queijos feitos a partir de leite cru (FOX; MCSWEENEY, 2004).

O desenvolvimento do sabor pelas culturas lácticas e suas enzimas inclui mecanismos como a fermentação da lactose e a conversão de proteínas do leite (principalmente caseínas) em peptídeos e aminoácidos livres, além de ocorrer mudança extremamente complexa por meio da ação catalítica de agentes com os coagulantes (FOX; MCSWEENEY, 2004; BROADBENT; STEELE, 2005).

As primeiras alterações bioquímicas que ocorrem durante o processo de maturação envolvem o metabolismo da lactose residual, lactato e citrato, acontecendo a lipólise e proteólise. Essas alterações são seguidas e sobrepostas por uma série de mudanças catabólicas secundárias, incluindo as diversas reações envolvendo o catabolismo de aminoácidos (transaminação, descarboxilação, desaminação) e várias outras atividades catabólicas (FOX; MCSWEENEY, 2004).

Fermentar a lactose é a função primária de qualquer cultura *starter* na fabricação de queijos. A produção de ácido é fundamental para controlar a qualidade do queijo, pois a cultura que determinará o pH final e o conteúdo mineral da coalhada, afetando a estrutura da proteína, e assim as propriedades de textura e sabor no produto final (BROADBENT; STEELE, 2005).

A formação de ácido láctico a partir da lactose tem importância fundamental na conservação dos queijos, como a inibição no crescimento de microrganismos alteradores. Essa transformação tende a baixar o pH, e conseqüentemente produzir aumento na concentração do ácido láctico, e diminuição considerável na concentração da lactose (WALSTRA; GEURTS; NOOMEN, 2001).

A acidificação controla o crescimento de algumas bactérias nos queijos, principalmente as patogênicas, que causam intoxicação alimentar e as que produzem gás (FOX, 1996).

Quando o leite é pasteurizado, o queijo não desenvolve sabor tão intenso quanto o de um queijo fabricado com leite cru, além de ter maturação mais demorada (FOX; MCSWEENEY, 2004).

Os queijos coloniais ou artesanais não devem ser armazenados por um período maior do que três meses, pois acontecem alterações e reações enzimáticas, afetando consideravelmente a qualidade do produto, além de seu teor de umidade baixar tanto quanto o de um queijo destinado a ralar. No armazenamento do queijo, a temperatura elevada causa excesso de acidificação e proteólise, favorecendo o aparecimento de sabor amargo, e a consistência tende a diminuir (DREYFUSS *et al.*, 2001).

3.1 Proteólise

Durante a fabricação, maturação e vida de prateleira do queijo ocorrem mudanças ou transformações nos carboidratos, lípidos e proteínas. Mudanças que se devem principalmente às carboidrases, lipases e proteases. Isto é, às enzimas fornecidas pelas bactérias usadas como fermento, às enzimas naturais do leite, às enzimas da flora láctica do leite e ao próprio coalho utilizado na fabricação (POMBO; LIMA, 1989).

Na maioria dos alimentos fermentados ricos em proteínas, a proteólise, lipólise e glicólise são os fatores principais para mudanças na textura, na consistência e no *flavour* do produto (POMBO; LIMA, 1989).

A hidrólise das caseínas é quase exclusivamente catalisada pelo coagulante e pelas proteinases endógenas do leite (por exemplo, plasmina), enquanto as proteinases e peptidases das bactérias lácticas são responsáveis pela produção de peptídeos e aminoácidos livres solúveis em água. A proteólise das caseínas influencia o sabor do queijo de pelo menos três maneiras significativas. Em primeiro lugar, a quebra da rede de caseínas suaviza a textura do queijo, o que facilita a liberação de compostos de sabor quando o queijo é consumido. Em segundo lugar, alguns dos peptídeos de baixo peso molecular produzidos nessas reações afetam diretamente o sabor, mas essa consequência é geralmente negativa, pois os peptídeos transmitem gosto amargo. E em terceiro, os aminoácidos livres liberados

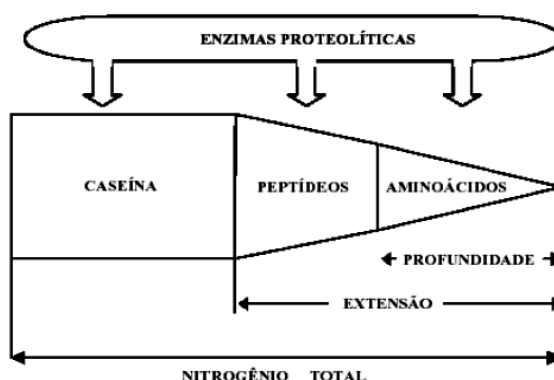
afetariam diretamente o sabor. Por exemplo, resíduos de glutamato e aspartato realçariam o sabor (BROADBENT; STEELE, 2005).

Durante a maturação de queijos, a proteína é hidrolisada pelas enzimas proteolíticas, desde peptídeos de grandes tamanhos até aminoácidos livres. A proporção entre esses compostos varia amplamente dependendo do tipo de queijo, para essas diferenças se utilizam os conceitos de extensão e intensidade do processo de maturação. O esquema é representado na FIG. 3.

A extensão expressa a proporção de moléculas proteicas hidrolisadas, predominando os peptídeos de grande tamanho, expressas como percentagens do nitrogênio total. Isso é conhecido como “Índice de Maturação”. Sua determinação analítica baseia-se na precipitação isoelétrica da caseína a $\text{pH} < 4,6$ (POMBO; LIMA, 1989; WALSTRA; GEURTS; NOOMEN, 2001).

A intensidade ou profundidade de maturação é o grau em que esses peptídios se degradam em compostos menores, abrangendo as substâncias nitrogenadas de baixo peso molecular, acumuladas durante o processo, entre os quais se encontram os aminoácidos (POMBO; LIMA, 1989; WALSTRA; GEURTS; NOOMEN, 2001).

FIGURA 3 - Representação esquemática sobre os conceitos de extensão



Fonte: POMBO; LIMA, 1989.

3.2 Lipólise

A gordura desempenha papel essencial no flavor do queijo. Os principais compostos aromáticos originados a partir da gordura, denominados ácidos graxos livres, são formados pela lipólise. Esses ácidos graxos livres são indesejáveis, pois originam um flavor de ranço (WALSTRA; GEURTS; NOOMEN, 2001).

A lipólise, hidrólise dos triglicérides, constituintes quase exclusivos da matéria gorda do leite, resulta da ação das lipases, enzimas que têm a propriedade de hidrolisar os triglicérides da gordura (CIMIANO; ALVAREZ, 1983).

Ácidos graxos livres formados por lipase ou atividade esterase na gordura do leite afetam diretamente o sabor do queijo, servindo como precursores de ésteres e compostos de outros sabores. Além disso, esterases e lipases catalisam a hidrólise ou a síntese de ésteres, dependendo da atividade de água do queijo e níveis de outros ácidos graxos e álcoois disponíveis (BROADBENT; STEELE, 2005).

Em condições normais a membrana do glóbulo de gordura protege os triglicérides do leite, do ataque por enzimas lipolíticas, cuja atividade é, além disso, debilitada por sua associação e/ou oclusão com as micelas de caseína, e provavelmente pela presença de inibidores da lipólise no leite (CIMIANO; ALVAREZ, 1983).

A lipólise deve-se a dois fatores: lipases naturais e lipases microbianas.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Definição do campo amostral

O campo amostral de coleta do queijo e aplicação do questionário foi selecionado de acordo com os 22 municípios que compõem a microrregião de Montes Claros, definidos pela Assembleia Legislativa de Minas Gerais. Desses municípios, 18 foram visitados em função de fácil acesso e

disponibilidade da Emater para a aplicação do questionário e coleta do queijo.

4.2 Diagnóstico – pesquisa *in loco*

Para diagnosticar as condições do processamento do queijo Minas artesanal produzido no norte de Minas Gerais foi utilizada uma adaptação da entrevista estruturada de Pinto *et al.* (2004). As informações contidas no questionário são visualizadas no QUADRO 1.

QUADRO 1 - Itens abordados pela entrevista estruturada

N.	Itens
1	Informações gerais
2	Obtenção da matéria-prima
3	Queijaria
4	Acondicionamento e destino do lixo
5	Água de consumo
6	Criação de animais
7	Manipuladores
8	Equipamentos e utensílios diretamente relacionados ao processamento
9	Destino do soro
10	Embalagem

Fonte: adaptado de PINTO *et al.*, 2004.

4.3 Coleta das amostras

Foi coletado um queijo pertencente a uma propriedade de cada município visitado que compõe a microrregião de Montes Claros no período que compreendia os meses de outubro e novembro de 2011. O transporte até o laboratório foi feito utilizando uma caixa de isopor em temperatura ambiente.

Os queijos analisados possuíam em média oito dias de maturação, sendo retiradas de cada peça de queijo duas cunhas de aproximadamente 200g destinadas a análises microbiológicas e análises físico-químicas. As

amostras foram preparadas segundo as técnicas oficiais da Instrução Normativa nº 22, de 14 de abril de 2003 (BRASIL, 2003).

4.4 Análises microbiológicas e físico-químicas

Para as análises de *S. aureus* foi utilizado o Petrifilm 3M Rapid *S. aureus* (RSA), da fabricante 3M, de acordo com os procedimentos determinados pelo distribuidor. Para análise de *Listeria sp.* e *Salmonella sp.* foram utilizados os kits Reveal, da fabricante Neogen Corporation.

Para a contagem de coliformes 30° C e *Escherichia coli* utilizou-se o Petrifilm Coliform/*E.coli*, da fabricante 3M, de acordo com os procedimentos determinados pelo distribuidor.

A determinação do pH do queijo foi feita utilizando-se medidor de pH modelo Qualxtron model 8010, introduzindo-se o eletrodo na parte interna dos queijos. A determinação da a_w foi feita utilizando-se medidor digital Aqualab, modelo série 3TE, utilizando-se porções do queijo.

Para a determinação de gordura, umidade, nitrogênio total e cloretos, foram utilizados os métodos oficiais para as referidas análises, descritos na Instrução Normativa n. 22, de 14 de abril de 2003 (BRASIL, 2003).

Para determinação de cinzas e proteínas foram utilizadas as técnicas de Pereira *et al.* (2001), em que o nitrogênio não proteico (NNP) foi determinado de acordo com a técnica do ácido tricloroacético. A proteína verdadeira foi determinada subtraindo-se o valor do NNP do nitrogênio total. Após esse cálculo, o resultado obtido foi multiplicado por 6,38.

A extensão de maturação foi quantificada pela razão (%) entre o nitrogênio solúvel em pH 4,6 e o nitrogênio total, enquanto a profundidade de proteólise foi quantificada pela razão (%) entre o valor do nitrogênio não proteico (NNP) pelo valor do nitrogênio total de cada amostra (POMBO; LIMA, 1989).

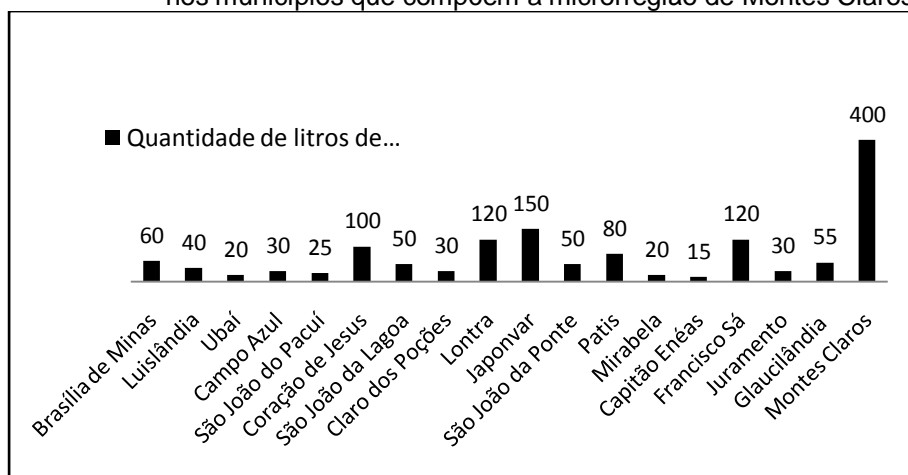
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Entrevista estruturada

O GRAF. 1 contém as médias de produção de leite dos entrevistados em cada município visitado, que compõem a microrregião de Montes Claros, no ano de 2011.

A maior produção obtida por produtor visitado, segundo a entrevista, foi no município de Montes Claros, com 400 litros de leite/dia. A menor média ficou com um produtor localizado em Capitão Enéas, com aproximadamente 15 litros de leite/dia.

GRAFICO 1 - Produção média de litros de leite, em 2011, por propriedade, nos municípios que compõem a microrregião de Montes Claros



Fonte: Do autor.

A ordenha de todas as propriedades visitadas é feita manualmente. Durante o processo de ordenha manual ou mecanizada, devem-se seguir as boas práticas agropecuárias para uma ordenha higiênica, preservando a qualidade do leite. A falta de cuidados higiênicos do ordenhador pode se tornar fator de risco para a qualidade do leite e para o produto final.

Falhas durante a obtenção higiênica do leite iniciam um processo de contaminação do leite não somente por materiais estranhos, mas por microbiota contaminante que contribui decisivamente para a diminuição da

qualidade do produto final, descaracterizando-o e tornando-o impróprio para o consumo, pois esse processo artesanal não utiliza tecnologia capaz de eliminar os contaminantes físicos e microbiológicos (MARTINS, 2006).

Quanto à raça dos animais, 33,33% são de raças puras; 77,77% dos demais animais leiteiros apresentam características mestiças. O maior rebanho possui 25 cabeças e o menor quatro cabeças; o alimento principal desses animais é a *Brachiaria spp.*

Apenas 39% dos produtores utilizam o queijo como única fonte de renda para sustento da família; os outros 61% utilizam a fabricação como complemento da renda familiar.

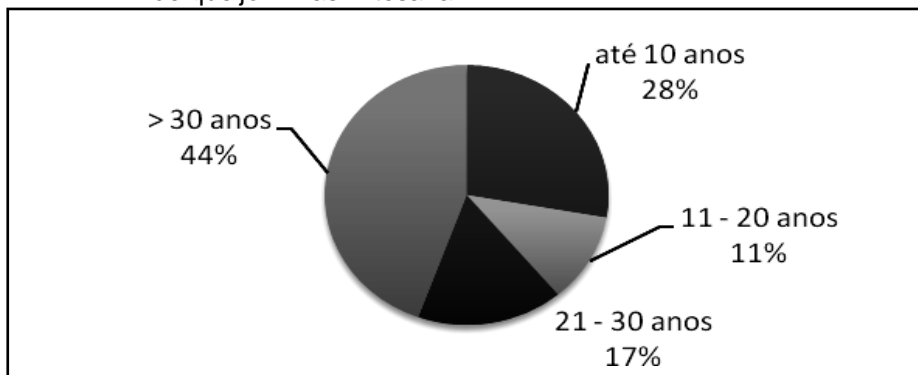
A menor média encontrada foi nos produtores localizados em Mirabela e Capitão Enéas.

Todos os produtores entrevistados adquiriram a técnica de produzir queijo empiricamente, mas dos produtores entrevistados 56% tiveram algum treinamento para produzir o queijo artesanal. Os outros 44% não fizeram nenhum tipo de treinamento. De acordo com as respostas obtidas no questionário, 72% dos produtores iniciam a coagulação do leite em até 1 hora após a ordenha.

Em 94% dos entrevistados, o próprio proprietário é responsável pela produção do queijo, e 6% dos entrevistados possuem algum funcionário na propriedade, que produz o queijo.

No GRAF. 2 constata-se que 44% dos entrevistados produzem o queijo artesanal há mais de 30 anos. Em consequência, as técnicas utilizadas para a produção do queijo estariam consolidadas, havendo alguma resistência nas mudanças de processamento de fabricação.

GRAFICO 2 - Percentual dos anos de experiência dos queijeiros na produção de queijo Minas Artesanal

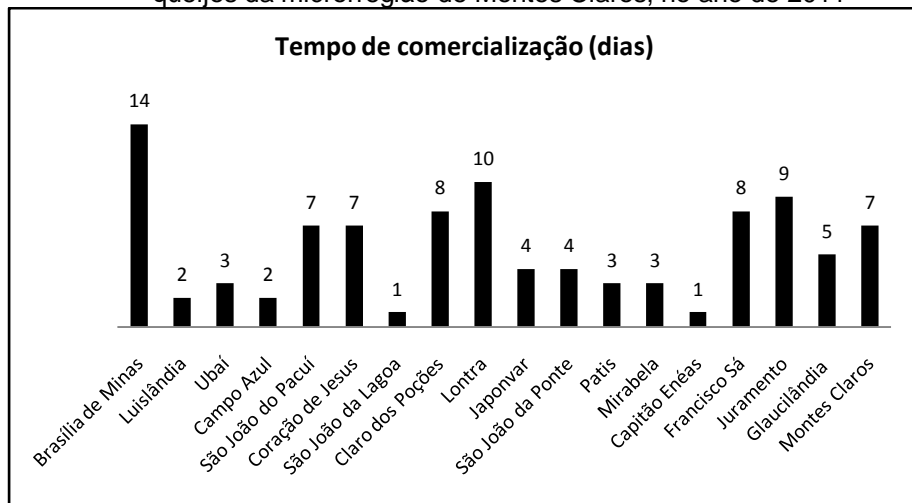


Fonte: Do autor.

Os demonstrativos referentes à escolaridade dos produtores é que 94% dos entrevistados não possuem o primeiro grau completo, ou seja, somente 6% possuem o primeiro grau completo, sendo o nível de escolaridade mais alto encontrado.

No GRAF. 3 observa-se o tempo de comercialização em dias para os queijos da microrregião de Montes Claros, em 2012.

GRAFICO 3 - Demonstrativo do tempo em dias para a comercialização dos queijos da microrregião de Montes Claros, no ano de 2011

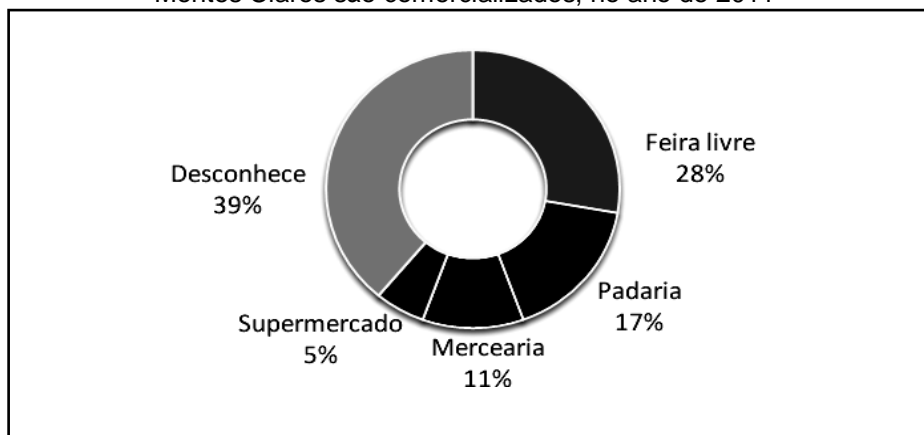


Fonte: Do autor.

O maior tempo em dias que o queijo leva para ser comercializado foi encontrado no município de Brasília de Minas (14 dias), o que se deve à preferência do próprio produtor para colocar os queijos à disposição. E o menor tempo para comercialização observado ocorreu nos municípios de São João da Lagoa e Capitão Enéas, onde os queijos são comercializados um dia após a fabricação. A maioria dos produtores entrevistados dos municípios visitados comercializa o queijo abaixo de cinco dias de fabricação.

De acordo com o gráfico acima, é possível verificar que a maior parte dos produtores disponibiliza seus queijos para comercialização apresentando características de queijos frescos, enquanto outros com alguns dias de maturação. A falta de padronização dos produtos para comercialização pode dificultar a caracterização do queijo artesanal da região. No GRAF. 4 é possível observar onde os queijos produzidos são comercializados.

GRAFICO 4 - Percentual demonstrativo onde os queijos da microrregião de Montes Claros são comercializados, no ano de 2011



Fonte: Do autor.

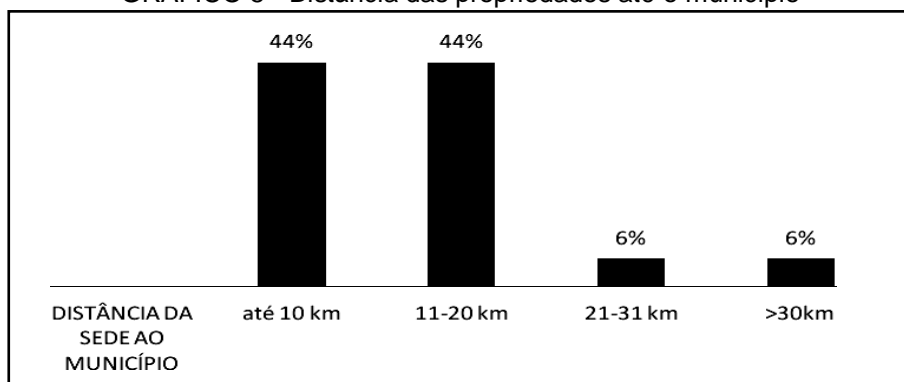
O preço médio desse queijo vendido pelo produtor é de R\$ 7,60. Alguns produtores chegam a vender o queijo por R\$ 5,00, sendo o menor preço encontrado; o maior preço obtido foi R\$ 10,00. Aproximadamente 39% dos produtores desconhecem onde seus queijos são comercializados, pois são entregues a intermediários, que geralmente os levam a outras regiões.

Os intermediários compram periodicamente os queijos, diretamente nas propriedades. A ação desses indivíduos é empecilho para a qualidade do queijo, pois pode ser vendido com até dois dias de fabricação, e transportado sob condições que comprometem a segurança do consumidor (PINTO *et al.*, 2004).

O incremento e a criação de associações e cooperativas são de extrema importância, pois a partir delas os produtores se fortalecerão comercialmente (ARAÚJO, 2004).

No GRAF. 5 é possível observar as distâncias das propriedades até o município onde estão localizadas.

GRAFICO 5 - Distância das propriedades até o município



Fonte: Do autor.

Das propriedades visitadas, 88% estão localizadas a menos de 20km do município onde estão inseridas; 6% estão localizadas em até 30km de distância do município, e outros 6% das propriedades encontram-se localizadas acima de 30km de distância.

5.2 Local de produção do queijo

Dos municípios visitados, 88% não possuem um local próprio para se produzir o queijo adequadamente. O queijo é produzido na cozinha da casa do produtor, ou em outro lugar sem condições adequadas; todas as propriedades possuem focos de insalubridade no local de fabricação e adjacências.

Em 41% dos locais onde o queijo é produzido há presença de animais domésticos e moscas.

As características físicas dos locais de fabricação de queijo artesanal da microrregião de Montes Claros são observadas na TAB. 3.

TABELA 3 - Características físicas dos locais de fabricação de queijo artesanal da microrregião de Montes Claros

	Amianto	Cimento	Azulejo	Não possui
			%	
Piso	-	78	22	-
Parede	-	78	22	-
Cobertura	6	11	-	83

Fonte: Do autor.

Constatou-se que 78% apresentam o piso e as paredes sem azulejos. E 83% dos locais não possuem teto com forração; apenas 11% possuem forros em casa e 6% dos locais de produção possuem tetos com laje. O grau de conservação de paredes e janelas é insatisfatório. De todas as propriedades visitadas, apenas uma possui tela de proteção contra insetos nas janelas.

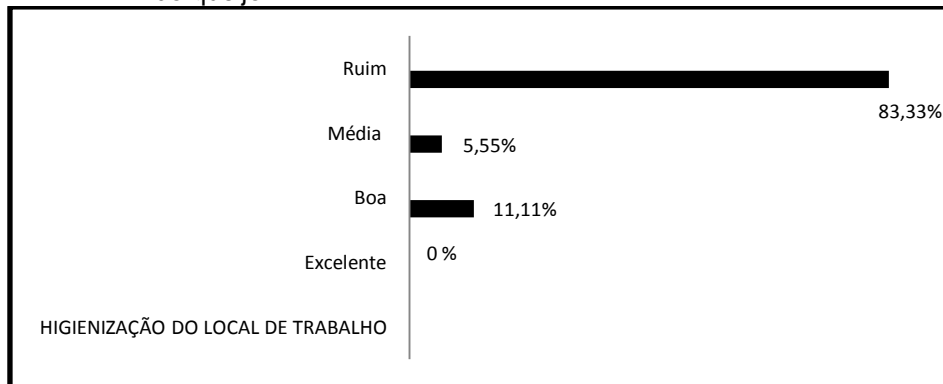
De acordo com Pinto *et al.* (2004), o local de processamento do queijo deve possuir requisitos básicos de segurança, fácil higiene e ser inacessível a pessoas estranhas à fabricação.

O piso deve ser impermeável, antiderrapante, resistente a impactos, de fácil higienização, sem frestas e com declividade adequada, para facilitar o escoamento das águas residuais, por meio de ralos sifonados. As paredes devem ser de alvenaria, impermeabilizadas com tinta ou outro material lavável de cor clara, até a altura mínima de dois metros. As portas e janelas devem ser de material de fácil higienização, dotadas de telas de proteção contra insetos e roedores (MINAS GERAIS, 2002a).

Todas as propriedades têm luz elétrica. No GRAF. 6 está descrito o percentual quanto à higienização dos locais onde é produzido o queijo: 83% das propriedades não apresentam condições satisfatórias para se produzir o

queijo com segurança alimentar, e apenas 11% apresentaram condição higiênica boa para fabricar o queijo.

GRAFICO 6 - Percentuais das condições higiênicas dos locais de produção do queijo



Fonte: Do autor.

As características físicas encontradas no local destinado ao processamento do queijo influenciam a baixa qualidade de higienização desse local.

Na TAB. 4 estão relacionadas as condições higiênicas insatisfatórias dos manipuladores, a predominância de roupa suja, sem proteção (luvas e aventais), ausência de botas de borrachas e o não uso das máscaras, em desacordo com a legislação de queijos artesanais em Minas Gerais.

TABELA 4 - Percentual das condições higiênicas dos manipuladores

Vestuário	%
Roupa limpa	22,23
Com proteção	27,77
Uso de botas	16,66
Proteção de cabelos	55,55
Proteção boca/nariz	0

Fonte: Do autor.

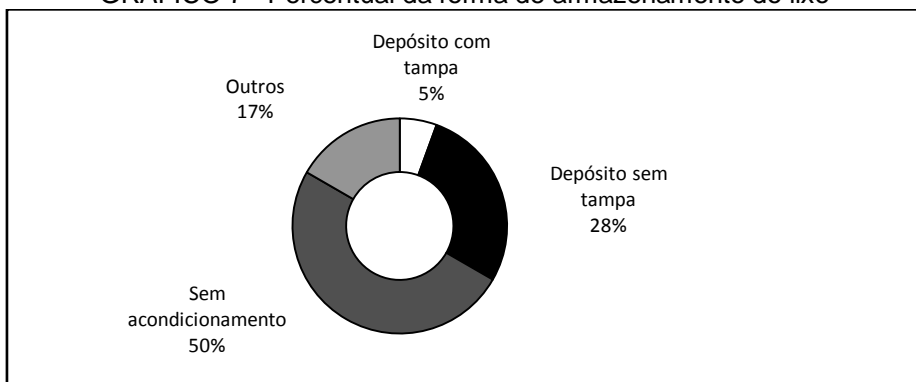
Para fabricação dos queijos, os manipuladores devem usar uniforme branco, botas brancas de cano alto e touca protetora lavável, exceto se

descartáveis. É vedado o uso de barba, bigode, unhas grandes, esmaltes e adornos (MINAS GERAIS, 2002b).

5.3 Acondicionamento e destino do lixo

Das propriedades visitadas, 50% não possuem acondicionamento para o lixo, 28% possuem local para armazená-lo, mas sem tampa. Somente 5% conseguem armazenar o lixo em local apropriado com tampa. No GRAF. 7 vê-se o percentual de como o lixo é armazenado.

GRAFICO 7 - Percentual da forma de armazenamento do lixo



Fonte: Do autor.

Somente 11% desse lixo são coletados pelos órgãos públicos; os 89% do lixo restante são queimados nas propriedades.

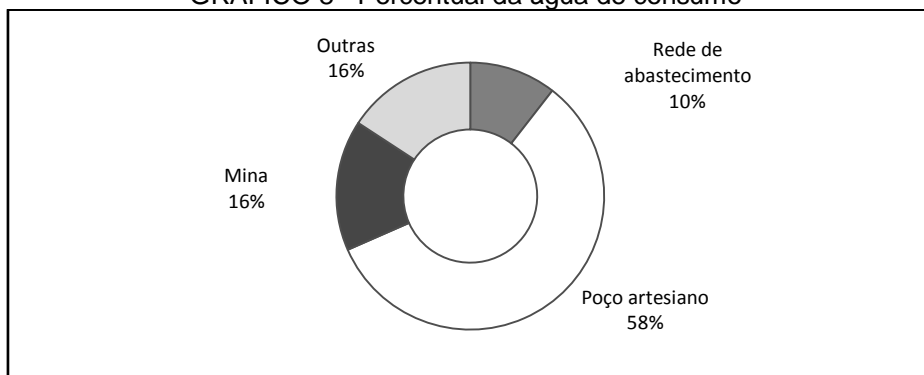
É de extrema importância que o lixo seja acondicionado em recipiente com tampa e tenha local apropriado para descarte, para não atrair insetos, ratos, moscas ou outros animais que contaminem o local de processamento e, conseqüentemente, o produto (ARAÚJO, 2004).

5.4 Água de consumo

No GRAF. 8, visualiza-se a porcentagem da água de consumo nas propriedades visitadas.

Aproximadamente 58% dos produtores utilizam água de poços artesianos, 32% de minas e cisternas e 10% recebem água da rede de abastecimento público; todos possuem reservatório apropriado com tampa para o armazenamento da água.

GRAFICO 8 - Percentual da água de consumo



Fonte: Do autor.

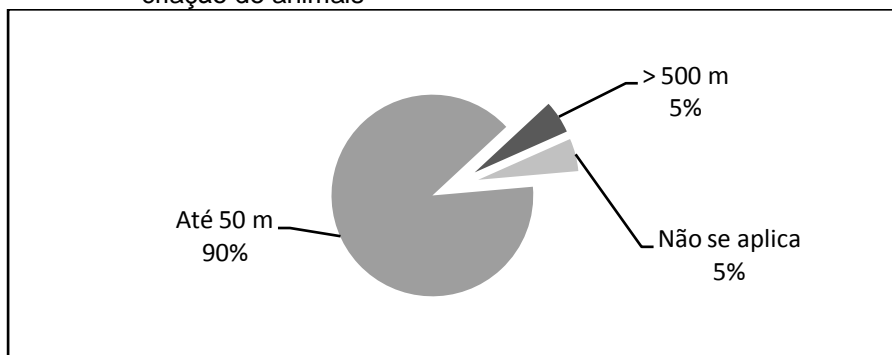
Para o processamento de alimentos, a água deve ser de boa procedência, para evitar qualquer tipo de contaminação. Na microrregião de Montes Claros, a maior parte dos produtores (90%) utiliza água de qualidade duvidosa, proveniente de poços, minas e cisternas; essa água, se não for tratada, contribui para o aumento da contaminação no produto final.

Para a produção do queijo Minas artesanal, a água deverá ser potável e poderá provir de nascente, cisterna revestida e protegida do meio exterior ou de poço artesiano, ser canalizada e filtrada antes de sua chegada ao reservatório da queijaria, que deve ser tampado e construído em fibra, cimento ou outro material sanitariamente aprovado. Além de ser clorada com cloradores de passagem ou outros sanitariamente recomendáveis, a uma concentração de 2 ppm a 3 ppm (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2002).

5.5 Criação de animais próxima ao local de processamento

O GRAF. 9 apresenta o percentual da distância da área de produção do queijo em relação a áreas de criação de animais nas propriedades visitadas.

GRAFICO 9 - Percentual da distância da área de produção de queijo à are de criação de animais



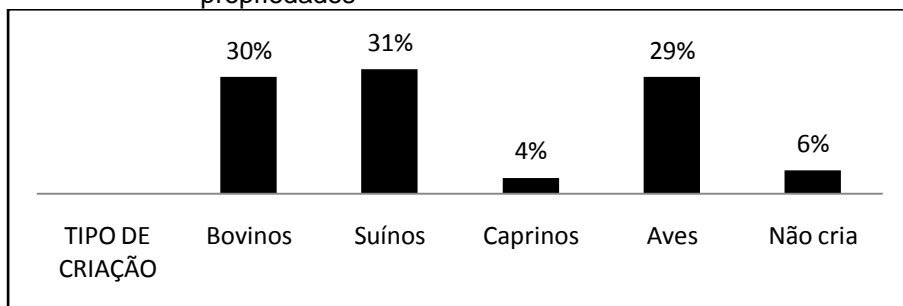
Fonte: Do autor.

Aproximadamente 90% das propriedades visitadas estão a menos de 50 metros de distância de algum local de criação de animais; 5% estão acima de 500 metros de distância, e 6% dos produtores de queijo não possuem nenhum tipo de criação de animais em sua propriedade.

A presença de animais com livre acesso aos currais, sala de ordenha e queijaria é fonte potencial de contaminação do produto, em decorrência da possibilidade de veiculação de microrganismos indesejáveis desses animais ao rebanho, ordenhador e queijeiro, que conseqüentemente contaminam o leite e o queijo (ARAÚJO, 2004).

As espécies de criações encontradas nas propriedades visitadas estão no gráfico abaixo (GRAF.10).

GRAFICO 10 - Percentual das espécies de criações encontradas nas propriedades

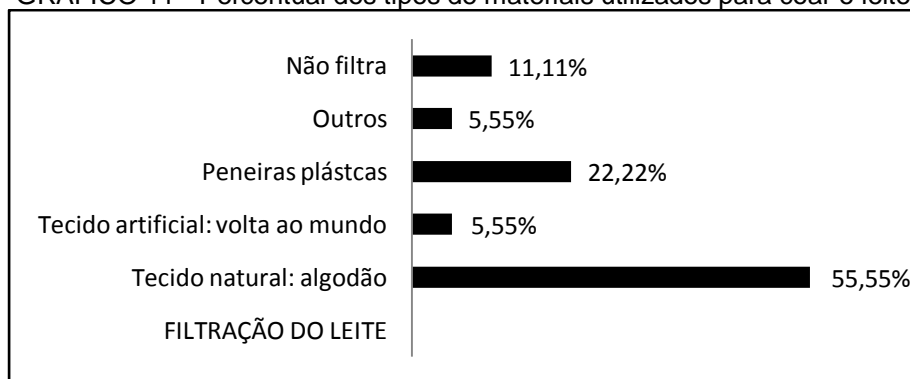


Fonte: Do autor.

5.6 Processamento, equipamentos e utensílios diretamente relacionados à produção do queijo

No GRAF. 11 identificam-se os tipos de materiais mais usados para o processamento do queijo na microrregião de Montes Claros.

GRAFICO 11 - Percentual dos tipos de materiais utilizados para coar o leite



Fonte: Do autor.

Das propriedades visitadas 88,8% utilizam tecidos para fazer a coagem do leite, e o tecido mais utilizado é o de algodão, utilizado por 55,55% dos produtores; 11,11% não utilizam nenhum tipo de coagem do leite para a fabricação.

O uso de filtros apropriados, como indicado pela legislação vigente (10 a 15 “meshes” para a primeira filtração, no funil de passagem e 60 a 90 “meshes” para a segunda filtração, no tanque de fabricação), e a sua troca periódica diminuirão a concentração de materiais estranhos nos queijos, melhorando a eficiência da filtração do leite (MARTINS, 2006).

Nenhum dos produtores utiliza a técnica do “pingo” para produzir o queijo, chegando até a ser desconhecida por eles. Em toda a produção é utilizado um coagulante industrial. O volume utilizado por todos os produtores é de 10 mL de coagulante, mas são adicionados em volumes diferentes de leite: foram registrados 8 litros como o menor volume e 40 litros o maior volume de leite.

O tempo médio de coagulação é de 39 minutos, sendo 20 minutos o tempo mais baixo, e acima de 60 minutos o tempo de coagulação mais demorado.

As características dos materiais utilizados para a fabricação do queijo Minas artesanal da microrregião de Montes Claros estão na TAB. 5.

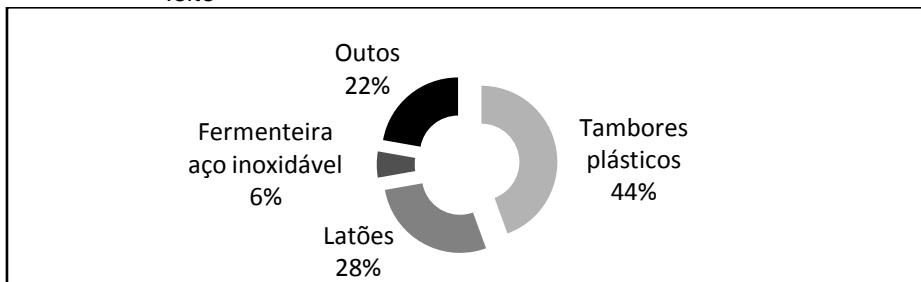
TABELA 5 - Características dos materiais utilizados para a fabricação do queijo Minas artesanal na microrregião de Montes Claros

	Ardósia	Inox	Madeira	PVC	Outros
		%			
Material da lira	-	61	28	-	11
Bancada de fabricação	39	-	44	-	11
Formas para o queijo	-	-	-	100	-

Fonte: Do autor.

A legislação visa ao uso de tanques de inox para fazer a coagulação. Somente 6% dos produtores visitados utilizam algum recipiente em inox. A predominância dos produtores do Norte de Minas Gerais é o uso de recipientes de plásticos. No GRAF. 12 vê-se o tipo de recipiente utilizado para coagulação do leite para fabricar o queijo artesanal na microrregião de Montes Claros.

GRAFICO 12 - Percentual dos tipos de recipientes utilizados para coagular o leite



Fonte: Do autor.

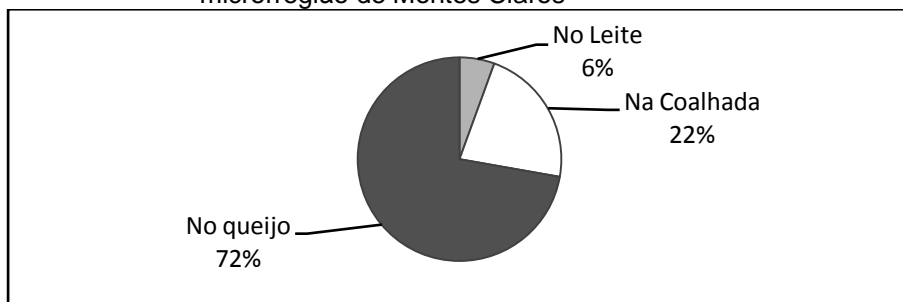
O material da bancada mais utilizado pelos produtores para a manipulação da massa após a coagulação foi o de madeira, empregado por 44% (TAB. 5).

A utilização de equipamentos e utensílios de madeira (pás e mesas) na fabricação e armazenamento dos queijos e o uso prolongado desses materiais contribuem para a sua desfragmentação, favorecendo a sua passagem para os queijos (MARTINS, 2006).

Mas 61% dos produtores não utilizam nenhum tecido para ajudar o dessoramento do queijo, utilizando somente as mãos; 33% utilizam tecidos de algodão e 6% tecido tipo “volta ao mundo”. Todo o soro das produções de queijo é destinado à alimentação animal.

Todos os produtores utilizam o sal refinado para fazer a salga do queijo, em que ele fica em uma bancada de madeira sem nenhuma proteção contra o ambiente e moscas. Observa-se o tipo de salga no GRAF.13.

GRAFICO 13 - Tipos de salga para o queijo Minas artesanal da microrregião de Montes Claros

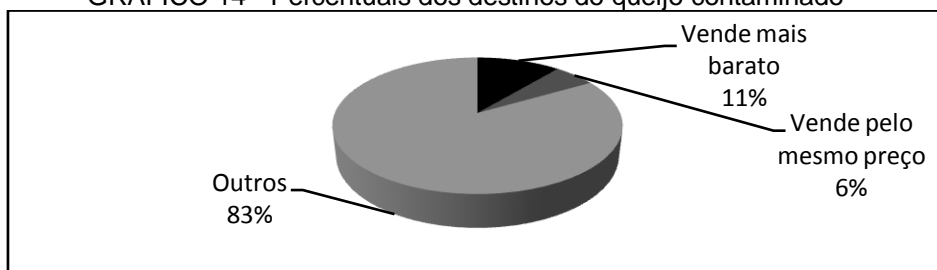


Fonte: Do autor.

A limpeza do queijo é feita por 94% dos produtores utilizando água. Nenhum produtor lava o queijo com soro, e apenas 6% dos produtores não fazem qualquer limpeza no queijo após a salga.

Quando o queijo é fermentado, proveniente de um mau processamento, e ocorre seu estufamento, os produtores utilizam o queijo como ingrediente para produzir outros alimentos, como o pão de queijo; 11% vendem-no mais barato e 6% o vendem pelo mesmo preço (GRAF. 14), prática que representa risco ao consumidor pela má qualidade microbiológica do produto (PINTO *et al.*, 2004).

GRAFICO 14 - Percentuais dos destinos do queijo contaminado



Fonte: Do autor.

Todos os produtores embalam o queijo em sacos plásticos comuns, e não existe rastreabilidade desses queijos.

5.7 Parâmetros microbiológicos do queijo artesanal da microrregião de Montes Claros

Na TAB. 6 os resultados microbiológicos são comparados aos resultados encontrados em outras áreas produtoras de queijo Minas artesanal.

TABELA 6 - Percentual dos produtores inadequados à legislação em relação aos parâmetros microbiológicos para queijo Minas artesanal em algumas regiões de Minas Gerais

	Microrregião de Montes Claros	Araxá	Serro	Canastra
<i>S.aureus</i>	100,%(18)	86,49% ¹ (37)		52,5% ³ (40)
Coliformes 30°C	100%(18)	48,65% ¹ (37)	100% ² (33) 76,0% ² (33)	50,0% ³ (40)
<i>E. coli</i>	94,44%(18)	37,84% ¹ (37)	31,0% ² (33)	45,0% ³ (40)

Fontes: ARAÚJO, 2004¹; PINTO *et al.*, 2004²; ORNELAS, 2005³.

() = número de amostras analisadas.

Todos os queijos analisados na microrregião de Montes Claros tiveram resultados para coliformes 30°C e *S. Aureus* superiores ao permitido pela legislação. Para os resultados de *E.coli*, apenas 6,66% das propriedades apresentam-se dentro dos valores máximos permitidos pela legislação.

TABELA 7 - Número de amostras contaminadas por *Salmonella sp.* e *Listeria sp* em algumas regiões produtoras de queijo Minas artesanal

	Microrregião de Montes Claros	Araxá	Serro	Canastra
<i>Salmonella sp.</i>	2(18)	7 ¹ (37)	0 ² (33)	0 ³ (40)
<i>Listeria sp.</i>	0(18)	0 ¹ (37)	0 ² (33)	1 ³ (40)

Fonte: ARAÚJO, 2004¹; PINTO *et al.*, 2004²; ORNELAS, 2005³.

() = número de amostras analisadas

Dos queijos analisados da microrregião de Montes Claros, duas amostras apresentaram *Salmonella sp.*, e nenhuma amostra apresentou *Listeria.sp.*

Araxá e Serro obtiveram resultados negativos para *Listeria sp.*, e a região da Canastra apresentou amostra positiva para esse microrganismo.

A presença de *Listeria sp.* indica que os produtos testados ou sua matéria-prima não foram submetidos aos procedimentos higiênico-sanitários e tecnológicos adequados ou foram contaminados após o processamento. O isolamento desse agente em amostras de queijos tipo Colonial artesanal mantém dúvida sobre a ocorrência da contaminação no leite cru e no queijo já elaborado (PIANTA *et al.*, 2004).

Ao comparar os resultados da microrregião de Montes Claros aos resultados de 8 e 7 anos anteriores das demais regiões, existe atraso quanto às boas práticas de fabricação dos queijos analisados. A falta de capacitação e apoio técnico a esses produtores seria a causa desse atraso.

A TAB. 8 apresenta os parâmetros microbiológicos dos queijos Minas artesanais analisados, médias e coeficientes de variação.

TABELA 8 - Parâmetros microbiológicos do queijo artesanal da microrregião de Montes Claros

Parâmetros	Log (UFC/mL)			C.V.(%)
	Média \pm DP ¹	Menor Contagem	Maior Contagem	
Coliformes 30°C	5,78 \pm 1,16	3,94	7,40	0,20
<i>E. coli</i>	4,65 \pm 1,03	2,60	6,70	0,22
<i>S. aureus</i>	6,54 \pm 0,77	5,04	7,61	0,12

Fonte: Do autor.

¹Média \pm Desvio padrão; C.V.=Coeficiente de variação.

Os elevados números para contagens de *Staphylococcus spp.* encontradas nas amostras são suficientes para haver produção de enterotoxinas (>104 UFC/g).

O leite cru e produtos lácteos não pasteurizados conteriam grande número de *S.aureus*, geralmente relacionados a resultado de mastite estafilocócica em bovinos (LANCETTE; BENNETT, 2001).

Segundo Roos *et al.* (2005), a qualidade microbiológica dos queijos artesanais se relaciona a vários fatores:

- Qualidade de matéria-prima, influenciada pela sanidade do rebanho e higiene na obtenção do leite.
- Beneficiamento, que envolve o preparo da matéria-prima, tratamento térmico, higiene de equipamentos, manipulação e armazenamento.
- Distribuição do produto e conservação.

Pinto *et al.* (2009) classificaram os produtores como inadequados, pela presença de pontos de insalubridade; relacionaram a ausência de bons hábitos higiênicos dos manipuladores à contagem de coliformes 30°C e *E.coli*, enquanto a presença de coliformes 30°C e *S. aureus* se correlaciona à presença de animais domésticos.

Segundo Araújo (2004), seria importante implantar nas unidades produtoras avaliadas práticas higiênicas durante a ordenha, como lavagem dos tetos dos animais, das mãos do ordenhador, uso de roupas limpas, ordenha em local coberto, pavimentado e controle sanitário do rebanho, pois a presença de *S.aureus* no leite associa-se igualmente à mastite bovina.

Resende (2010), em seus estudos, concluiu que os queijos Minas artesanais da Serra da Canastra produzidos em queijarias cadastradas pelo Instituto Mineiro de Agropecuária apresentaram melhor controle higiênico sanitário que aqueles oriundos de queijarias não cadastradas, resultando em alimentos mais seguros ao consumidor, o que ressalta a importância da fiscalização e inspeção.

Martins (2006), em seu trabalho, verificou que todas as amostras de queijo analisadas apresentaram ausência de *Listeria sp.* Porém, uma das oito amostras dos queijos, maturados sob refrigeração e fabricados apenas no período das águas, apresentou *Salmonella sp* nas duas primeiras semanas (8 e 15 dias) de análise. No entanto, a partir de 22 dias, mesmo sob condições de refrigeração, amostras do mesmo produtor e do mesmo lote de produção não apresentaram *Salmonella sp*, em decorrência provavelmente do acúmulo de ácido láctico no meio e pelos baixos valores de pH encontrados nessa amostra (< 4,7).

Ornelas (2005) concluiu que a qualidade microbiológica dos queijos produzidos na Serra da Canastra estava insatisfatória, sendo 85% em desacordo com os padrões legais vigentes. Enterotoxinas estafilocócicas,

coliformes a 35 e 45°C foram detectadas em elevado número de amostras, *Listeria monocytogenes* foi isolada de uma amostra e *Salmonella sp.* não foi observada.

5.8 Caracterização dos parâmetros físico-químicos do queijo artesanal da Microrregião de Montes Claros

Na TAB. 9 são apresentadas as médias dos valores encontrados nas análises das amostras dos produtores de queijo Minas artesanal da microrregião de Montes Claros.

TABELA 9 - Estimativa da média, desvio padrão e variância de alguns parâmetros físico-químicos dos queijos artesanais da microrregião de Montes Claros

Parâmetro	Média ± DP ¹	Menor resultado	Maior resultado	C.V ² (%)
pH	5,36 ± 0,28	4,95	5,99	0,05
a _w	0,97 ± 0,01	0,95	0,99	0,01
Gordura (%)	26,34 ± 3,35	21,0	34,00	0,13
Umidade (%)	48,05 ± 4,26	38,85	57,35	0,09
Cloretos (%)	1,82 ± 0,71	0,90	3,73	0,39
Proteína total (%)	21,09 ± 2,96	15,90	29,69	0,14
Ext. maturação (%)	9,88 ± 2,74	5,80	16,99	0,28
Prof. maturação (%)	3,85 ± 2,16	0,60	9,69	0,56
Cinzas	4,05 ± 0,76	2,76	5,70	0,19

Fonte: Do autor.

¹ Desvio padrão.

² Coeficiente de variação.

Na TAB. 10 são mostradas as médias dos parâmetros físico-químicos dos queijos de outras regiões produtoras em Minas Gerais.

TABELA 10 - Média dos resultados físico-químicos dos queijos artesanais de outras regiões de Minas Gerais

Parâmetro	Araxá	Serro	Canastra	Montes Claros
pH	4,85 ⁶	4,75 ¹	5,34 ³	5,36
a _w	0,97 ⁶	0,92 ¹	ND	0,97
Gordura (%)	28,29 ⁶	28,21 ¹	27,58 ³	26,34
Umidade (%)	45,05 ⁶	48,22 ¹	43,49 ³	48,05
Cloretos (%)	2,06 ⁶	1,62 ¹	1,95 ³	1,82
Prot. total (%)	24,40 ⁶	22,40 ¹	29,90 ⁴	21,09
Ext. maturação	9,35 ⁶	11,01 ¹	12,28 ⁴	9,88
Prof. maturação	5,43 ⁶	4,62 ¹	9,47 ⁴	3,85
Cinzas	ND	3,79 ²	4,35 ⁵	4,05

Fonte: ¹ PINTO, 2004; ² MACHADO *et al.*, 2004; ³ RESENDE, 2010;

⁴ SILVA, 2007⁵; VARGAS; PORTO; BRITO, 1998; ⁶ ARAÚJO, 2004.

ND = Não disponível.

O pH médio encontrado para os queijos artesanais da microrregião de Montes Claros foi de 5,36, valor superior se comparado aos resultados das regiões de Araxá e do Serro (TAB. 10). Vargas, Porto e Brito (1998), demonstram a média de 5,60 no pH para os queijos da região do Serro. A região da Canastra apresentou resultado de pH próximo ao encontrado nos queijos analisados da microrregião de Montes Claros.

A lactose encontrada em produtos lácteos serve como fonte de energia para bactérias lácticas, resultando principalmente em ácido láctico, favorecendo a redução do pH (FERREIRA, 2001).

O aumento dos valores de pH durante a temperatura ambiente pode se relacionar à degradação proteica proveniente da atividade de proteases nativas do leite (plasmina) com a formação de compostos nitrogenados alcalinos. A desaminação que ocorre na proteólise, a descarboxilização de aminoácidos e a dissociação de ácidos, principalmente o ácido láctico, são fatores que contribuem para o aumento do pH. Na maioria dos queijos esse aumento é de apenas alguns décimos. Leveduras, que fazem parte da microbiota do queijo, possuem a capacidade de aumentar o pH da massa, assimilando o ácido presente (DORES, 2007).

A acidez exerce grande influência na maturação, no corpo e na textura do queijo. Por isso, o controle do pH durante o processo de fabricação e, em

especial, nos primeiros dias de maturação, reveste-se de grande importância para assegurar a qualidade do produto (IDE; BENEDET, 2001).

A média encontrada para a_w foi idêntica à encontrada por Araújo (2004), em que o queijo do Serro apresentou resultado menor se comparado aos queijos artesanais da microrregião de Montes Claros e de Araxá (TAB. 10).

Os principais fatores que influenciam a diminuição da a_w em queijos é a diminuição do teor de umidade, aumento do teor de sólidos não gordurosos, aumento do teor de NaCl no queijo, diminuição do pH, maturação, quando ocorre o aumento do nitrogênio solúvel e do nitrogênio não proteico e ácidos graxos livres (DORES, 2007).

O teor de gordura encontrado nos queijos artesanais da microrregião de Montes Claros foi de 26,34%, teor mais baixo do que os encontrados nas outras regiões produtoras de queijos artesanais. A região da Canastra apresenta teor médio de gordura de 27,58%, resultado mais próximo encontrado para o queijo da microrregião de Montes Claros.

Segundo o regulamento técnico de identidade e qualidade de queijos (BRASIL, 1996), os queijos artesanais da microrregião de Montes Claros analisados podem ser enquadrados como queijos semigordos, porque estão dentro da faixa de 25% a 49% de gordura. Assim como estão classificados os queijos do Serro, Canastra e Araxá.

Dos componentes do leite, o teor de gordura é o que mais varia em função da alimentação. A raça e a composição genética são igualmente responsáveis por variações na composição do leite, e durante a ordenha, o último leite retirado é mais rico em gordura (COELHO *et al.*, 2010).

O baixo valor de gordura encontrado no queijo artesanal da microrregião de Montes Claros se atribuiria à qualidade das forrageiras e ao processo de mexedura da coalhada durante o processo de fabricação do queijo.

A umidade encontrada para os queijos artesanais da microrregião de Montes Claros foi de 48,05%, resultado próximo ao encontrado para o queijo da região do Serro, sendo a umidade acima dos resultados encontrados na região da Canastra e de Araxá (TAB. 10).

O queijo artesanal da microrregião de Montes Claros está na faixa de 46% a 55% de umidade, na qual se enquadra como queijo de alta umidade.

Não foi observado nenhum controle quanto ao tamanho dos grãos da coalhada durante o corte. A variação no tamanho dos grãos resulta em queijos com variados teores de umidade. Esse fator é importante, pois quanto menor o grão, menor será o teor de umidade do queijo (PINTO *et al.*, 2004).

Importante função do sal no queijo é conferir-lhe o gosto característico, ao mesmo tempo que realça ou mascara o sabor de outras substâncias. Ajuda na dessoragem do queijo, favorecendo a liberação de água livre da massa, e exerce ainda importante papel na seleção da flora bacteriana do queijo (FURTADO, 1990).

O teor médio de cloretos encontrado foi de 1,82%, sendo o menor valor encontrado 0,90%, e o maior 3,73%. Estão dentro dos parâmetros encontrados por Pinto *et al.* (2004), Araújo (2004) e Resende (2010) em seus trabalhos.

A variação se explicaria pela falta de padronização na fase do processamento e pelo tipo de salga, no caso salga a seco, em que a quantidade de sal não é medida, além de não ser bem definido o tempo de salga (IDE; BENEDET, 2001; PINTO *et al.*, 2004; ARAÚJO, 2004).

Normalmente, a quantidade de sal utilizada resulta da preferência e/ou dos saberes adquiridos ou transmitidos pelos produtores rurais com a arte de fabricar queijo (SILVA, 2007).

Na técnica de salgar o queijo a seco, a quantidade de sal incorporada ao queijo depende dos seguintes fatores: umidade superficial, granulometria do sal, quantidade do sal deposto e estrutura física superficial (ECK, 1987).

Para as análises de proteínas foi encontrado resultado médio de 21,09%, valor abaixo daqueles dos queijos das regiões do Serro, Canastra e Araxá (TAB. 10). A região do Serro é a que apresenta o resultado mais próximo do encontrado para a microrregião de Montes Claros, apresentando 22,4% de proteína.

Variações climáticas durante o ano afetam direta e indiretamente o desempenho de bovinos leiteiros; a influência direta das estações do ano sobre a produção de leite que ocorre em virtude de fatores climáticos afetam o teor de proteínas dos queijos, e a influência indireta, relacionada à

indisponibilidade e qualidade das plantas forrageiras, ligada a fatores climáticos (IDE; BENEDET, 2001).

A proteína é o componente do queijo que mais pode ser afetado pelo processo de fabricação. Como se trata de fabricação artesanal, sem controle rígido do processo, alguns fatores contribuiriam para a diminuição do rendimento desse tipo de queijo, como o abaixamento da temperatura para coagulação do leite, corte da massa com pá de madeira e mexedura incompleta ou excessiva. Há grande variação no teor proteico, não só dentro da mesma região produtora de queijo, mas com os queijos produzidos na mesma propriedade (PINTO *et al.*, 2004).

Quando a massa é quebrada antes do ponto haveria perdas de proteínas no soro, pois a coalhada não desenvolvera rigidez suficiente para formar um entrelaçado resistente (ARAÚJO, 2004).

O índice de proteólise ou extensão da maturação é o resultado da ação proteolítica das enzimas do coalho sobre a caseína do queijo (SILVA, 2007). O valor médio encontrado para esse parâmetro foi de 9,88%, valor abaixo dos encontrados nas outras regiões, mas bem próximo aos resultados obtidos na região de Araxá (V10).

A variação na extensão de maturação seria explicada pelo uso indiscriminado de coalho, que estaria sendo utilizado em quantidade maior ou menor que o indicado pelo fabricante (PINTO *et al.*, 2004).

Maiores teores de água favorecem as reações enzimáticas, entre elas a ação hidrolítica da quimosina, principal responsável pela proteólise primária no queijo Minas (CUNHA *et al.*, 2002).

A profundidade de maturação determinada para o queijo Minas artesanal da microrregião de Montes Claros foi de 3,85%, valor muito abaixo aos encontrados nas regiões de Araxá, Serro e Canastra. O baixo valor comparado aos das outras regiões seria explicado pela ausência do “pingo” na tecnologia de fabricação do queijo artesanal da microrregião de Montes Claros, sendo o leite fermentado apenas com a flora bacteriana original do leite.

A profundidade de maturação é o resultado da ação proteolítica do fermento láctico sobre peptídeos liberados, principalmente pelo coalho,

produzindo aminoácidos e compostos de baixo peso molecular. Logo, se relaciona à atividade proteolítica do fermento láctico na maturação (SILVA, 2007).

Machado *et al.* (2004) encontraram o valor de 9,44 para profundidade de proteólise das amostras dos pequenos produtores de queijo do Serro, havendo leve tendência a ser maior quando comparado ao valor encontrado para os grandes produtores, valor de 8,95. Entretanto, esse fato se explicaria porque os pequenos produtores entregam seu produto somente uma vez por semana à cooperativa. Portanto, existem queijos entregues com até seis dias de fabricação. Enquanto os grandes produtores entregam seus queijos duas vezes por semana, não existindo queijos com tempo de fabricação superior a três dias, acarretando menor tempo para neles haver desenvolvimento de proteólise.

O resultado encontrado para cinzas foi em torno de 4,05%. Valores próximos aos encontrados por Machado *et al.* (2004) na região do Serro, e por Vargas, Porto e Brito (1998) na região da Canastra (TAB. 10).

Rocha (2004), afirma que o papel das cinzas é de grande importância no que se refere à textura final dos queijos. A massa de queijo é como se fosse um conjunto, em que o cálcio forma a estrutura, atuando como elemento de ligação.

6 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos na entrevista estruturada demonstraram a dificuldade de se produzir esse queijo na região, em decorrência da carência de recursos e incentivo aos produtores.

A inexistência de local adequado e a falta de cuidados higiênicos para produzir o queijo fazem com que se torne um produto potencialmente perigoso, veiculando microrganismos patogênicos, além de dificultar a sua padronização.

Apesar de o queijo artesanal produzido na microrregião de Montes Claros não utilizar a técnica do “pingo” em sua tecnologia, ele não se difere com

grande intensidade físico-química dos queijos das outras regiões, que utilizam o “pingo” em sua elaboração.

A grande variação nos parâmetros físico-químicos demonstra falta de padronização no processo de produção desse queijo, o que dificulta estabelecer um padrão para o queijo artesanal da região.

Na experimentação foi possível perceber que microbiologicamente o queijo da região não oferece segurança alimentar aos seus consumidores; 100% das amostras analisadas apresentaram contagens para *S. aureus* superiores ao permitido pela legislação, além de duas amostras evidenciarem a presença de *Salmonella sp.*

A contagem de coliformes e *E.coli* acima da permitida pela legislação demonstra que os produtores não seguem as práticas higiênicas essenciais para produzir o queijo.

Os padrões microbiológicos insatisfatórios, juntamente com a grande variação físico-química apresentada nas amostras analisadas, demonstram serem imprescindíveis melhorias no processo de produção do queijo para fazer crescer a qualidade do queijo da região.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na região estudada não é possível produzir queijos utilizando leite cru e obter um produto que ofereça segurança alimentar. O risco de acontecer doenças transmitidas por alimentos é muito alto, além de ser perigoso para quem os consome. Não é possível erradicar a produção de queijos artesanais na região, pois algumas famílias complementam a renda com a fabricação de queijos. A esses produtores ou regiões que se encontram em situação insatisfatória e que desejam continuar a fabricar o queijo seria propor a utilização do leite pasteurizado como forma de preservar a fabricação dos queijos.

Investir para adequar as estruturas físicas da área de produção do queijo para atender à legislação não é prioridade dos produtores, pois o queijo produzido na microrregião de Montes Claros não é a atividade primária para a renda familiar de quem os produz. Além disso, os produtores preferem

investir em outro lugar da propriedade do que construir uma queijaria. E isso pode ser reflexo da falta de hábito da população da região em consumir esse queijo artesanal. Deve haver incentivo para os consumidores passarem a adquirir o hábito de consumir o queijo artesanal, aumentando a demanda pelo queijo na região. Um dos objetivos é fazer com que os produtores tenham interesse em investir em melhorias na propriedade a fim de aumentar a qualidade do leite e conseqüentemente do queijo.

REFERÊNCIAS

ADAMS, M. R. Safety of industrial lactic acid bacteria. **Journal of Biotechnology**, [S.l.], n. 68, p.171-178, 1999.

ALMG. **Assembleia Legislativa de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br/index.asp?grupo=estado&diretorio=mregiao&arquivo=macrorregioesµr=7>> Acesso em: 05 jun. 2011.

ARAUJO, T. F. **Caracterização e identificação de *Enterococcus spp.* isolados do fermento endógeno utilizado na fabricação do queijo minas artesanal da região da Canastra, Minas Gerais**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

ARSLAN, S.; ÖZDEMİR, F. Prevalence and antimicrobial resistance of *Listeria spp.* In homemade white cheese. **Food Control**, [S.l.], n.19, p. 360–363, 2008.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Decreto n. 44.864**, de 01 de agosto de 2008. Altera o regulamento da lei n° 14.185 de 31 de janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo de produção do queijo Minas artesanal. Belo Horizonte, 2008.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Regulamento da lei n. 14.185**, de 31 de janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo de produção de queijo Minas artesanal. Belo Horizonte, 2002.

BEUVIER, E.; BUCHIN S. **Cheese: chemistry, physics and microbiology**. 3rd ed. [S.l.]: Elsevier, 2004. v. 1.

BORGES, M. F.; NASSU, R. T.; ARCURI, E. F.; KAUYE, A. Y. Avaliação da contaminação por coliformes fecais, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* e *Salmonella sp.* em uma indústria processadora de queijo coalho. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 61, n. 351, 2006.

BRASIL. **Portaria n. 146**, de 7 de março de 1996. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. Brasília, 1996.

BRASIL. **Instrução Normativa n. 22**, de 14 de abril de 2003. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Serviço de Inspeção de Leite e Derivados. Brasília, 2003.

BROADBENT, J. R.; STEELE, J. L. Cheese Flavor and the Genomics of Lactic Acid Bacteria. **ASM News**, San Francisco, v. 71, n. 3, p.121-128, 2005.

CARMO, A. P.; PINTO, C. L. O.; MARTINS, M. L. Queijos artesanais. Necessidade de adequação às boas práticas de produção e de comercialização. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 58, n. 333, 2003.

CARVALHO, J. D. G.; BRUNO, L. M.; NASSU, R. T.; LIMA, C. P.; VASCONCELOS, N. M.; KUAYE, A. Y. Bactérias ácido lácticas isoladas de queijos de coalho artesanais comercializados em Fortaleza, CE. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 60, n. 345, 2005.

CERRI, C. Artesãos do futuro. **Revista Globo Rural**, [S.l.], 2002. Disponível em:

<http://revistagloborural.globo.com/EditoraGlobo/componentes/article/edg_article_print/1,3916,304497-1641-1,00.html> Acesso em: 7 jun. 2011.

CERQUEIRA, M. M. O. P.; LEITE, M. O.; FONSECA, L. M.; SOUZA, M. R.; MESQUIARI, M.; RODRIGUES, R. Freqüência de *Listeria* sp e de *Staphylococcus aureus* em queijo Minas produzido artesanalmente. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 52, n. 327, 1997.

CHIAPPINI, C. C. J.; FRANCO, R. M.; OLIVEIRA, L. A. T. Avaliação do soro de queijo quanto à *Staphylococcus aureus*. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 13., 1995, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: [S.n.], 1995.

CIMIANO, P. C.; ALVAREZ, J. A. G. Lipólise e sua influência na qualidade do leite. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 38, n. 230, 1983.

COELHO, S. G.; LIMA, J. A. M.; SILPER, B. F.; FRANZONI, A. P. S. Manipulação da composição do leite a partir de fatores nutricionais. **Caderno de Ciências Agrárias**, Montes Claros, v. 2, n. 2, 2010.

COSTA, D. S. M.; RUAS, K. F.; PEREIRA, A. M. As potencialidades da região semiárida do norte de Minas Gerais: Análise do Centro de Estudos de Convivência com o Semiárido. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 16., 2010, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: [S.n.], 2010.

CRUZ, F. T.; MENASCHE, R.; KRONE, E. E.; WAGNER, S.A. Queijo artesanal serrano dos Campos de Cima da Serra: o saber-fazer tradicional desafiando a qualidade. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE LA RED SIAL, 4., 2008, Mar del Plata. **Anais...** Mar del Plata: [S.n.], 2008.

CUNHA, C. R.; SPADOTI, L. M.; ZACARCHENCO, P. B.; VIOTTO, W. H. Efeito do fator de concentração do retentado na composição e proteólise de queijo Minas frescal de baixo teor de gordura fabricado por ultrafiltração. **Rev. Ciências. Technol. Aliment.**, Campinas, v. 22, n.1, p. 82-87, jan. 2002.

DIAS, R. S.; SILVA, S. O.; SOUZA, J. M.; VIEIRA, M. B. C. M. Surtos de toxinfecção alimentar provocados por queijos comercializados em Minas Gerais, no período de 1992 a 1994. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 13., 1995, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: [S.n.], 1995.

DORES, M. T. **Queijo Minas artesanal da Canastra maturado à temperatura ambiente e sob refrigeração**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

DREYFUSS, J. L.; RIBEIRO, L.; MELO, R. D.; REITER, M. G. R. Avaliação de qualidade do queijo artesanal tipo Minas comercializado em feiras-livres na cidade de Blumenau, SC. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 18., 2001, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: [S.n.], 2001.

ECK, A. O Queijo. [S.l.]: Europa-América, 1987. v. 1 (Coleção Euroagro).

EMATER. Belo Horizonte: Emater, 2012. Disponível em: <<http://www.Emater.mg.gov.br/portal.cgi> > Acesso em : 22 ago. 2012.

FERREIRA, C. L. L. F. **Produtos lácteos fermentados: aspectos bioquímicos e tecnológicos**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001. Cadernos didáticos.

PIMENTEL FILHO, N. J.; MARTINS, J. M.; CUNHA, L. R.; LOPES, J. P.; FERNANDES, P. E.; FERREIRA, C. L. L. F. Modulação de parâmetros microbiológicos e do pH pelo Cloreto de Sódio, no fermento endógeno utilizado na produção de queijo Minas Artesanal do Alto do Paranaíba. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 22., 2005a, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: [S.n.], 2005a.

PIMENTEL FILHO, N. J.; MARTINS, J. M.; RAMOS, M. P. P.; ROSADO, M. S.; OLIVEIRA, N. P.; CUNHA, L. R.; COSTA, K. F.; FERREIRA, C. L. L. F. Características microscópicas de queijo Minas Artesanal da região do Alto Paranaíba. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 22., 2005b, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: [S.n.], 2005b.

FONSECA, C. H.; PEREIRA, A. J. G.; ROSA, W. J. Queijarias artesanais do Alto do Paranaíba e Serra da Canastra: O tradicional *Quarto de Queijo* do século XVIII cede espaço para as queijarias certificadas no Instituto Mineiro de Agropecuária. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 22., 2005, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: [S.n.], 2005.

FOX, P.F. **Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology**. 2nd ed. England: Chapman & Hall, 1996. v. 1.

FOX, P. F.; MCSWEENEY, P. L. H. **Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology**. 3rd ed. [S.l.]: Elsevier, 2004. v.1.

FURTADO, M. M. Queijo do Serro: Tradição na História do Povo Mineiro. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 135, n. 210, 1980.

FURTADO, M. M. **A arte e a ciência do queijo**. 2. ed. São Paulo: Editora Globo, 1990.

FURTADO, M. M. **Queijos finos maturados por fungos**. São Paulo: Editora Milkbizz, 2003.

HARBUTT, J. **O livro do queijo**. São Paulo: Ed. Globo S.A, 2010.

HOBBS, B. C.; ROBERTS, D. **Toxinfecções e controle higiênico-sanitário de alimentos**. São Paulo: Varela, 1999.

IDE, L. P. A.; BENEDET, H. D. Contribuição ao conhecimento do queijo Colonial produzido na região Serrana do Estado de Santa Catarina, Brasil. **Revista Ciência Agrotécnica**, [S.l.], v. 25, n. 6, p.1351-1358, nov. 2001.

IEPHA. **Caracterização de cada tipo de queijo**. Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <http://www.iepha.mg.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=27&Itemid=59> Acesso em: 01 abr. 2011.

KARDEL, G.; FURTADO, M. M.; NETO, J. P. M. L. Atividade do fermento: Importância e manutenção. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 50, n. 294, 1995.

KORNACKI, J. L.; JOHNSON, J. L. *Enterobacteriaceae*, coliforms, and *Escherichia coli* as quality and safety indicators. In: DOWNES, F. P. (Ed.). **Compendium of methods for the microbiological examinations of foods**. 4nd ed. Washington: APHA, 2001.

LANCETTE, G. A.; BENNETT, R. W. Staphylococcus aureus and staphylococcal enterotoxins. In: DOWNES, F. P. (Ed.). **Compendium of methods for the microbiological examinations of foods**. 4nd ed. Washington: APHA, 2001.

LIMA, C. D. L. C.; LIMA L. A.; CERQUEIRA M. M. O. P.; FERREIRA E. G.; ROSA C. A. Bactérias do ácido láctico e leveduras associadas com o queijo de minas artesanal produzido na região da Serra do Salitre, Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, n.1, p. 266-272, 2009.

LIMSOWTIN, G. K. Y.; POWEL, I. B.; PARENTE, E. Types of Starters. In: COGAN, T. M.; ACCOLAS, J. P. (Org.). **Dairy Starter Cultures**. New York: Wiley-VCH, 1996.

MACEDO, N. L. T. **Apostila de Tecnologia de Fabricação de Leites Fermentados, Iogurtes e Bebidas Lácteas**. Juiz de Fora: EPAMIG, 2003.

MACHADO, E. C.; FERREIRA, C. L. L. F.; FONSECA, L. M.; SOARES, F. M.; PEREIRA JUNIOR, F. N. Características físico-químicas e sensoriais do queijo Artesanal produzido na região do Serro, Minas Gerais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 4, p. 516-521, 2004.

MARTINS, J. M.; MENG, J.; FENG, P.; DOYLE, M.P. Pathogenic *Escherichia coli*. In: DOWNES, F.P (Ed.). **Compendium of methods for the microbiological examinations of foods**. 4nd ed. Washington: APHA, 2001.

MARTINS, J. M. **Características físico-químicas e microbiológicas durante a maturação do queijo Minas artesanal da região do Serro**. 2006. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

MINAS GERAIS. **Portaria 518**, de 14 de junho de 2002. Dispõe sobre requisitos básicos das instalações, materiais e equipamentos para fabricação do queijo Minas artesanal e dá outras providências. Belo Horizonte, 2002a.

MINAS GERAIS. **Portaria 523**, de 03 de julho de 2002. Dispõe sobre condições higiênico-sanitárias e boas práticas na manipulação e fabricação do queijo Minas artesanal e dá outras providências. Belo Horizonte, 2002b.

MONTEIRO, A. A.; PIRES, A. C. S.; ARAÚJO, E. A. **Tecnologia de produção de derivados do leite**. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011.

MURRAY, P. R.; BARON, E. J.; PFAELLER, M. A.; TENOVER, F. C.; YOLKEN, R. H. **Manual of Clinical Microbiology**. 6nd ed. Washington: American Society for Microbiology Press, 1995.

NEOGEN; **REVEAL for Salmonella Procedure**. <<http://www.jsunitech.com/product/fkit/neogen/reav-samonella.pdf>> Acesso em: 24 ago. 2012a.

NEOGEN; **REVEAL for Listeria Procedure**. < Reveal for Listeria Procedure> Acesso em: 24 ago. 2012b.

OLIVEIRA, M. N. Queijo e Seu Potencial Como Alimento Funcional. In: _____. **Tecnologia de Produtos Lácteos Funcionais**. São Paulo: Atheneu, 2009. cap. 11, p. 345-372.

ORNELAS, E. A. **Diagnóstico preliminar para caracterização do processo e das condições de fabricação do queijo artesanal da Serra da Canastra – MG**. 2005. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

PEREIRA, D. B. C.; SILVA, P. H. F.; DE OLIVEIRA, L. L.; COSTA JUNIOR, L. C. G. C. **Físico-química do leite e derivados: Métodos analíticos**. Juiz de Fora: Oficina de Impressão Gráfica e Editora Ltda., 2001.

PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**, São Paulo, v. 27, n. 2, abr. 2004.

PETRIFILM® 3M, **3M Petrifilm E. coli Plate Count**. Disponível em: < <https://www.msu.edu/course/fsc/441/3mc&ec.html> > Acesso em : 24 ago. 2012a.

PETRIFILM® 3M, **3M Petrifilm Staph Express**. Disponível em: <<http://multimedia.3m.com/mws/mediawebservlet?mwsId=66666UuZjcFSLXTtN8Taoxf6EVuQEcuZgVs6EVs6E666666-->> Acesso em : 24 ago. 2012a.

PIANTA, C.; DIAZ, T. M. L.; FERNANÉZ, M. C. G.; FALLAVENA, L. C. B.; ESMERALDINO, A. T. Presença de *Listeria sp.* em queijos artesanais tipo Colonial no Rio Grande do Sul. **Veterinária em foco**, Canoas, v. 2, n.1, p. 5-14, maio 2004.

PINTO, M. S. **Diagnóstico socioeconômico, cultural e avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do Queijo Minas Artesanal do Serro**. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

PINTO, M. S.; MARTINS, J. M.; ARAÚJO, R. A. B. M.; SILVA, M. C. C.; FERREIRA, C. L. L. F. Queijo Minas Artesanal da região do Serro: Avaliação de *Staphylococcus Aureus* e suas enteroxinas. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 59, n. 336, 2004.

PINTO, M. S. **Efeito da microbiota endógena e da nisina sobre *listeria sp.* e *Staphylococcus aureus* em queijo Minas artesanal do Serro**. 2008. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

PINTO, M. S.; FERREIRA, C. L. L. F.; MARTINS, J. M.; TEODORO, V. A. M., PIRES, A. C. S.; FONTES, L. B. A.; VARGAS, P. I. R. Segurança alimentar do queijo Minas artesanal do Serro, Minas Gerais, em função da adoção de boas práticas de fabricação. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 39, n. 4, p. 342-347, out. 2009.

POMBO, A. F. W.; LIMA, A. Extensão e profundidade de proteólise em queijo Minas frescal. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 44, n. 261/266, jan.1989.

RANDAZZO, C. L.; CAGGIA, C.; NEVIANI, E. Application of molecular approaches to study lactic acid bacteria in artisanal cheese. **Journal of Microbiological Methods**, [S.l.], v. 78, p.1-9, 2009.

REIS, A. R.; VARGAS, O. L.; NETTO, E. M.; PEREIRA, A. J. G. Identificação dos elementos metálicos dos queijos Minas do Serro e Minas da Serra da Canastra. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 57, n. 327, 2002.

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. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

ROBBS, P. G. A importância do monitoramento e do controle da produção primária sobre a Segurança dos Alimentos. In: MARTINS, C. E. (Ed.). **Aspectos técnicos, econômicos, sociais e ambientais da atividade leiteira**. Juiz de Fora: Embrapa gado de leite, 2005.

ROCHA, A. M. P. **Controle de fungos durante a maturação de queijo Minas Padrão**. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2004.

ROOS, T. B.; SCHEID FILHO, V. B.; TIMM, C. D.; OLIVEIRA, D. S. Avaliação microbiológica de queijo colonial produzido na cidade de Três Passos. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 132, p. 94-96, 2005.

RYSER, E. T.; DONNELLY, C. W. *Listeria*. In: DOWNES, F. P. (Ed.). **Compendium of methods for the microbiological examinations of foods**. 4nd ed. Washington: APHA, 2001.

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS. Região do Campo das Vertentes é reconhecida como produtora de queijo Minas artesanal. **Agência Minas**, [S.l.], 2011. Disponível em: <<http://www.agricultura.mg.gov.br/noticias/982>> Acesso em: 22 ago. 2012.

SILVA, M. C. C.; CASTRO, D. G. Ocorrência de surto de toxinfecção alimentar causada por queijo tipo “Minas”. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 13., 1995, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: [S.n.], 1995.

SILVA, J. G. **Características físicas, físico-químicas e sensoriais do queijo Minas artesanais da Canastra**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.

VARGAS, O. L.; FILHO, A. F.; SANTOS, E. C. Estudos de alguns princípios relacionados com o conceito de qualidade bacteriológica do leite “in natura”. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 39, n. 232, 1984.

VARGAS, O. L.; PORTO, M. A. C.; BRITO, A. L. Características de origens para queijos naturais de Minas Gerais: municípios do Serro e São Roque de Minas. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 53, n. 301-303, p. 19-49, 1998.

VIEIRA, S. D. A. A utilização de culturas lácticas na indústria de laticínios. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 36, n. 215, 1981.

WALSTRA, P.; GEURTS, A.; NOOMEN, A. M. A. J. S. **Ciencia de la leche y tecnologia de los productos lácteos**. Zaragoza: ACRIBIA S.A., 2001.

WILLIAMS, A. G.; WITHERS, S. E. Microbiological characterisation of artisanal farmhouse cheeses manufactured in Scotland. **International Journal of Dairy Technology**, [S.l.], v. 63, n. 3, Aug. 2010.

**ANEXO A - Questionário aplicado aos produtores de queijo artesanal da
Microrregião de Montes Claros**

Nome:

Município:

1. INFORMAÇÕES GERAIS:

1.1. Distância da sede ao município:

- a) Até 10 km
- b) 11 - 20 km
- c) 21 - 30 km
- d) > 30 km

1.2. Da produção:

- a) Quantos litros de leite por dia:
- b) Quantos queijos são produzidos por dia:
- c) Peso médio do queijo:
- d) Tempo de comercialização:

1.3. Há quanto tempo faz o queijo?

- a) até 10 anos
- b) 11 – anos
- c) 21 - 30 anos
- d) > 30 anos

1.4. Quem faz o queijo?

- a) Empregado
- b) Proprietário
- c) Filhos

1.5. Nível de escolaridade do queijeiro:

- a) Não é alfabetizado
- b) Primeiro grau incompleto
- c) Primeiro grau completo
- d) Segundo grau incompleto
- e) Segundo grau completo
- f) Superior

1.6. Destino do queijo:

- Neste município
- Outros municípios

1.7 Forma de venda:

- a) Direta ao consumidor
- b) Direta ao comerciante

1.8. Preço do quilograma do queijo: _____

1.9. Local de comercialização:

- a) Feiras-livres
- b) Padaria
- c) mercearia
- d) Supermercado
- e) Desconhece

1.10. Treinamento para a produção do queijo:

- a) Já participou de treinamento
- b) Nunca participou
- c) Nunca foi convidado
- d) Outro

1.11. Quantas pessoas dependem dessa produção:

- a) O casal
- b) Casal e os filhos
- c) Casal filhos e empregados
- d) Outro não renda

2. OBTENÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA:

2.1. Tempo do início da ordenha ao início da produção de queijo:

- a) Até 1 h
- b) 1 - 2 h
- c) 2 - 3 h
- d) > 3 h

Obs:

2.2. Método de ordenha:

- a) Manual
- b) Mecânica

2.3. Raça do rebanho:

2.4. Tamanho do rebanho:

Obs:

2.5. Alimentação principal do rebanho:

- a) Braquiária
- b) Capim-meloso
- c) Silagem
- d) Concentrado
- e) Outro

3. QUEIJARIA:

3.1. Construção:

- a) Focos de insalubridade na queijaria
Sim () Não ()
- b) Focos de insalubridade nas adjacências
Sim () Não ()

3.2. Animais domésticos, moscas e roedores:

- a) Presença de animais domésticos ()
- b) Presença de moscas ()
- c) Presença de roedores ()
- d) Outro ()
- Obs:

3.3. Piso:

- a) Cimento ()
- b) Cerâmica ()
- c) Ardósia ()
- d) Outro ()
- Obs:

3.4. Paredes e revestimento:

- a) Cimento ()
- b) Cerâmica ()
- c) Ardósia ()
- d) Outro ()
- Obs.:

3.5. Teto:

- a) Laje ()
- b) Madeira ()
- c) Cerâmica ()
- d) Amianto ()
- e) Sem forro ()
- f) Outro ()

3.6 Portas e janelas:

- a) Conservação
Sim () Não ()
- b) Com tela
Sim () Não ()

37. Iluminação:

- a) Natural
Sim () Não ()
- b) Artificial
Sim () Não ()

3.8. Higienização do local de trabalho:

- a) Excelente ()

- b) Boa
- c) Média
- d) Ruim
- Obs:

4. ACONDICIONAMENTO E DESTINO DO LIXO:

4.1. Acondicionamento:

- a) Depósito com tampa
- b) Depósito sem tampa
- c) Sem acondicionamento
- d) Outro

4.2. Destino:

- a) Coleta pública
- b) Enterrado
- c) Queimado
- d) Outro
- Obs:

5. ÁGUA DE CONSUMO:

5.1. Procedência:

- a) Rede de abastecimento
- b) Poço artesiano
- c) Mina
- d) Cisterna
- e) Outra
- Obs:

5.2. Reservatório:

- a) Caixa d'água
- b) Tanque
- c) Outro

5.3. Condições do reservatório:

Vedação Sim Não

Presença de rachaduras Sim Não

6. CRIAÇÃO DE ANIMAIS:

6.1. Proximidade do local de processamento:

- a) Até 50 m
- b) 51 - 100 m
- c) 101 - 500 m
- d) acima de 500 m

6.2. Tipo de criação:

- a) Bovinos
- b) Suínos
- c) Caprinos
- d) Outros

Obs:

7. MANIPULADORES:

7.1. Controle de saúde (carteira de saúde, exames periódicos):

Sim Não

7.2. Vestuário:

- a) Roupas Limpas Sim Não
- b) Com proteção Sim Não
- c) Uso de botas Sim Não
- d) Proteção de cabelo Sim Não
- e) Proteção de boca/nariz Sim Não

8. EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS DIRETAMENTE RELACIONADOS AO PROCESSAMENTO:

8.1. Filtração do leite:

- a) Tecido natural: algodão
- b) Tecido artificial: volta ao mundo
- c) Peneira plástica
- d) outro

Obs:

8.2. Coagulação:

- a) Tambores plásticos
- b) Latões
- c) Fermenteira aço inoxidável
- d) Outro

8.3. Mexedura:

- a) Espátula de madeira
- b) Espátula de metal
- c) Lira de metal
- d) Outro

8.4. Dessoragem:

- a) Tecido de algodão
- b) Tecido de nylon
- c) Outro

Obs:

8.5. Bancada para manipulação da massa:

- a) Bancada de madeira

- b) Bancada de ardósia
- c) Bancada de aço inoxidável
- d) Outro

8.6. Formas

- a) Madeira
- b) Plástico
- c) Aço inoxidável
- d) Outro

9. PROCESSO:

10.1. Uso do pingo:

- a) Sempre
- b) Nunca
- c) Às vezes

9.1. Periodicidade de contaminação (fermentação):

- a) Nunca
- b) > 1 vez por semana
- c) 1 vez por mês

Indicar a periodicidade:

9.2. Destino do queijo fermentado:

- a) Faz quitanda
- b) Vende mais barato
- c) Vende pelo mesmo preço
- d) Outro

9.3. Adição de coalho:

Sim Não

Proporção:

9.4. Tipo de coalho:

- a) Industrial líquido
- b) Industrial pó
- c) Outro

Obs.:

Proporção:

9.5. Tempo de coagulação:

9.6. Prensagem:

- a) Somente com as mãos
- b) Mãos + tecido de algodão
- c) Mãos + tecido Jersey
- d) Mãos + tecido volta ao mundo
- e) Outro

9.7. Salga - tipo de sal:

- a) Sal grosso
- b) Sal grosso triturado
- c) Sal refinado

9.8. Salga – processamento:

- a) Na coalhada
- b) No queijo

9.9. Lavagem final do produto:

- a) Água
- b) Soro
- c) Outro

Obs.:

10. DESTINO DO SORO:

- a) Alimentação de animais
- b) Elaboração de outros produtos
- c) Outro

11. EMBALAGEM:

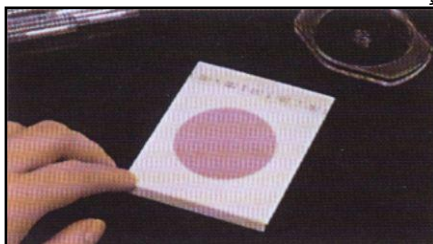
- a) Sem embalagem
- b) Cry-o-vac
- c) Saco plástico

ANEXO B - Procedimento para enumeração de *E. Coli* e coliformes

Inocular e aplicar o difusor na placa de Petrifilm antes de inocular a placa seguinte.

1. Colocar a placa EC em uma superfície plana, como mostra a FIG. 4.

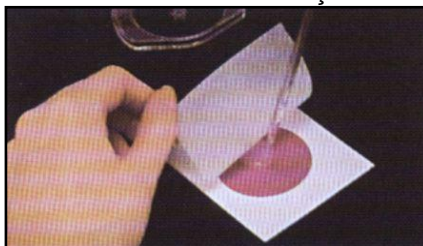
FIGURA 4 – Procedimento de inoculação



Fonte: Petrifilm® 3M, 2012a.

2. Levantar o filme superior e colocar 1mL da amostra ou da amostra diluída no centro do filme inferior, como mostra a FIG. 5.

FIGURA 5 - Inoculação



Fonte: Petrifilm® 3M, 2012a.

3. Baixar o filme sobre a amostra evitando a formação de bolhas de ar, de acordo com a FIG. 6.

FIGURA 6 – Fechamento da película



Fonte: Petrifilm® 3M, 2012a.

4. Posicionar o difusor plástico no centro da placa, com o lado liso voltado para baixo, como a FIG. 7 abaixo.

FIGURA 7 – Retirando o ar



Fonte: Petrifilm® 3M, 2012a.

5. Distribuir a amostra uniformemente pressionando levemente o centro do difusor plástico. Não arrastar o difusor sobre o filme.
6. Remover o difusor e não tocar na placa durante pelo menos um minuto para deixar que o gel solidifique.

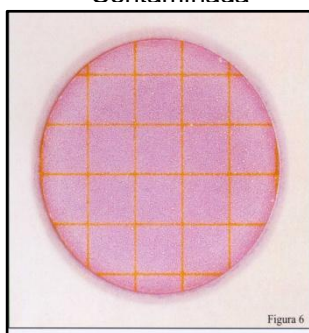
7. Incubar as placas na posição horizontal com o lado transparente para cima em pilhas de até 20 placas. A incubadora deverá estar umidificada. A perda de umidade de uma placa indica perda de peso, não deve ser superior a 15% após 48 horas de incubação.

Incubação

Método Oficial AOAC® (991.14 Contagem de Coliformes e *E. coli* em Alimentos. Película Reidratável Seca).

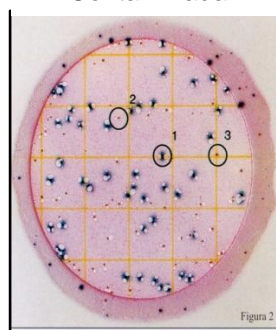
Incubar as placas Petrifilm EC a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por $48 \pm 2\text{ h}$, como mostra as FIG. 8 e 9.

FIGURA 8 - Placa 1 Não Contaminada



Fonte: Petrifilm® 3M, 2012a.

FIGURA 9 - Placa 2 Contaminada

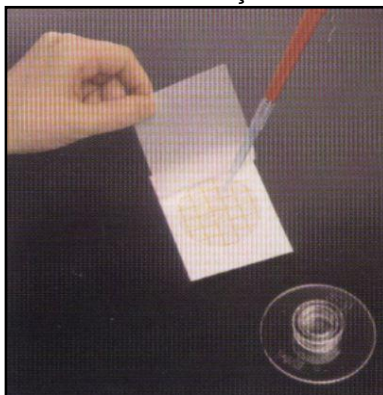


Fonte: Petrifilm® 3M, 2012a.

1. *Escherichia coli*: Colônias azuis acompanhadas de bolhas de gás (AOAC).
2. Coliformes: Colônias vermelhas acompanhadas de bolhas de gás (AOAC).

ANEXO C - Procedimento para enumeração de *Staphylococcus aureus*

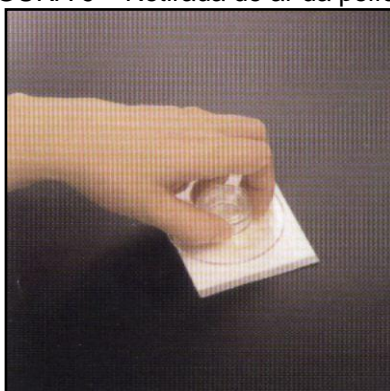
1. Colocar a placa Petrifilm RSA em uma superfície plana.
2. Levantar o filme superior e colocar 1mL da amostra ou da amostra diluída no centro do filme inferior, como mostra a FIG. 10.

FIGURA 8 – Inoculação *S.aureus*.

Fonte: Petrifilm® 3M, 2012b.

3. Deslizar devagar o filme superior sobre a amostra inoculada para evitar a formação de bolhas.
4. Posicionar o difusor plástico no centro da placa, como a FIG. 11 abaixo.

FIGURA 9 – Retirada de ar da película

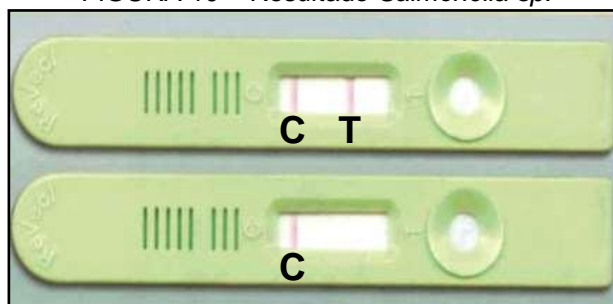


Fonte: Petrifilm® 3M, 2012b.

5. Pressionar delicadamente o centro do difusor plástico para distribuir uniformemente. Não arrastar o difusor sobre o filme.
6. Remover o difusor e não tocar na placa por pelo menos um minuto para deixar que o gel solidifique.
7. As placas de Petrifilm RSA são incubadas na posição horizontal com o lado transparente para cima.
8. Incubar por $24\text{h} \pm 2\text{h}$ a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ou $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

ANEXO D - Procedimento para o Teste Reveal – *Salmonella sp*

1. Reidratar o meio de pré-enriquecimento REVIVE com 200mL de água estéril.
2. Adicionar 25 g de amostra. Incubar a 37° C por 4 horas.
3. Reidratar o meio Rappaport ou Selenito Cistina com 200mL de água estéril.
4. Adicionar todo o conteúdo do pré-enriquecimento em 200mL do Caldo Rappaport ou Selenito Cistina. Incubar a 37° C por 16 horas.
5. Retirar da incubadora e transferir com uma pipeta \pm 10mL deste caldo para um tubo de ensaio.
6. Aquecer em banho-maria a \pm 100° C por 10 minutos.
7. Adicionar 5 gotas da amostra na porta do mecanismo-teste (o dispositivo deverá estar em temperatura ambiente).
8. Fazer a leitura e reportar os resultados após 15 minutos, como mostra a FIG. 12.

FIGURA 10 – Resultado *Salmonella sp*.

Fonte: Neogen, 2012a.

Negativo: Linha vermelha em C e não aparece linha vermelha em T.

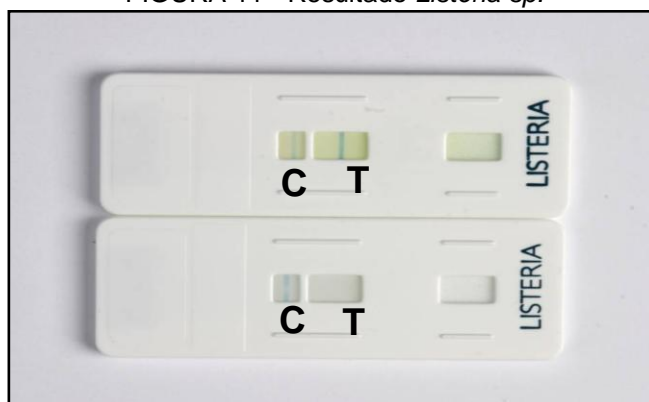
Positivo: Linha vermelha em C e T.

ANEXO E - Procedimento para o Teste Reveal – *Listeria sp*

1. Adicionar 25g da amostra no Caldo Half Fraser Plus já hidratado com 225 mL de água estéril (o suplemento já vem dissolvido no meio de cultura). Incubar á 30° C por 21-24 horas.

2. Transferir 0,1mL do pré-enriquecimento para 10mL do Caldo Tamponado de Enriquecimento Listéria (BLEB). Incubar a 30° C por 21-24 horas.
3. Coletar 2mL do enriquecimento seletivo em um tubo de ensaio.
4. Aquecer a 80° C por 20 minutos. Resfriar a temperatura ambiente.
5. Adicionar 6 gotas da amostra no dispositivo.
6. Faça a leitura do resultado com 15 ou no máximo 20 minutos, como mostra a FIG. 13.

FIGURA 11 - Resultado *Listeria sp.*



Fonte: Neogen, 2012b.

Negativo: Linha azul em C e não aparece linha azul em T.

Positivo: Linha azul em C e T.

ANEXO F - Procedimento para determinação de lipídios

Método H: Butirométricos para Queijo

Baseia-se no ataque seletivo da matéria orgânica por meio de ácido sulfúrico, com exceção da gordura, que será separada por centrifugação, auxiliada pelo álcool amílico, que modifica a tensão superficial.

2. Material:

Balança analítica;

Banho-maria;

Centrífuga de Gerber.

2.1. Vidraria, utensílios e outros:

Butirômetro de Gerber para queijo com rolhas;
Pipetas graduadas de 1, 5 e 10mL ou dispensadores.

2.3. Reagentes:

Solução de ácido sulfúrico (H_2SO_4) densidade de 1,820 a 1,825 a 20°C: transferir 125mL de água para um frasco de vidro de paredes resistentes. Colocar o frasco em um banho de gelo. Medir 925mL de ácido sulfúrico p.a., com densidade de 1,840 e transferir lenta e cuidadosamente pelas paredes do frasco contendo a água. Agitar cuidadosamente o frasco contendo a mistura (a reação é fortemente exotérmica). Esfriar a solução até a temperatura de 20°C e conferir a densidade com um densímetro adequado.

Álcool isoamílico ($C_5H_{12}O$) densidade de 0,81 a 20°C.

3. Procedimento:

Pesar exatamente 3g da amostra homogeneizada diretamente no copo do butirômetro. Acoplar o copo do butirômetro na parte inferior de forma a ficar bem vedado. Em seguida adicionar cerca de 5mL de água, 10mL da solução de ácido sulfúrico e 1mL de álcool isoamílico. Transferir o butirômetro para banho-maria a 65°C para auxiliar na dissolução da amostra. Colocar a tampa no butirômetro e agitá-lo até que se dissolva toda a amostra. Realizar a agitação cuidadosamente, envolvendo o butirômetro em uma toalha de mão para evitar acidentes. Quando a amostra apresentar-se dissolvida, retirar a tampa superior do butirômetro e adicionar água até a última marcação deste. Enxugar a borda do butirômetro com papel absorvente e recolocar a tampa. Centrifugar por 10 minutos a 1200 rpm e ler a porcentagem de gordura diretamente na escala do butirômetro. Repetir as operações de aquecimento e centrifugação, se necessário.

4. Resultados:

Fazer a leitura da porcentagem de gordura da amostra, diretamente na escala do butirômetro.

ANEXO G - Procedimento para determinação de umidade, voláteis e sólidos totais

Método A

1. Princípio

A umidade é determinada pela perda de massa em condições nas quais água e substâncias voláteis são removidas. O resíduo obtido após evaporação representa os sólidos totais da amostra.

2. Material:

Balança analítica;
Placa aquecedora;
Estufa.

2.1. Vidraria, utensílios e outros:

Bastão de vidro;
Béquer de 100mL;
Dessecador;
Espátula;
Pérolas de vidro com 3mm de diâmetro;
Pesa filtro ou cápsula de alumínio, aço inox, porcelana ou níquel;
Tenaz metálico.

3. Procedimento:

Colocar a cápsula, em estufa a $102 \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 1 hora. Esfriar em dessecador e pesar. Pesar a amostra preparada e homogeneizada e levar à

estufa conforme os itens 3.1. a 3.6.. Esfriar em dessecador e pesar. Repetir até massa constante. As operações de pesagem devem ser feitas o mais rápido possível e a secagem deve ser conduzida sem que haja escurecimento da amostra.

3.1. Queijo:

Massa da amostra: 5g:

Temperatura da estufa: $102 \pm 2^\circ\text{C}$;

Tempo até a primeira pesagem: 3 horas;

Tempo, na estufa, entre pesagens até massa constante: 1 hora.

ANEXO H - Procedimento para determinação de nitrogênio total

1. Princípio:

Baseia-se na transformação do nitrogênio da amostra em sulfato de amônio por meio da digestão com ácido sulfúrico p.a. e posterior destilação com liberação da amônia, que é fixada em solução ácida e titulada. Pode-se expressar os resultados em protídios, multiplicando-se a porcentagem do nitrogênio total por fator específico.

2. Material:

Aparelho ou bloco digestor e destilador macro, semimicro ou micro-Kjeldahl;

Balança analítica.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Balão de Kjeldahl de 800mL ou tubo de Kjeldahl de 250 ou 100mL;

Béquers de 250mL;

Buretas de 25 ou 50mL;

Erlenmeyers de 125 ou 250mL;
Espátula;
Papel indicador universal de pH;
Papel de pesagem (papel vegetal livre de nitrogênio);
Pipeta graduada de 1 e 10mL;
Provetas de 50, 100 e 250mL;
Tenaz metálica.

2.3. Reagentes:

Ácido sulfúrico (H_2SO_4) p.a.;
Antiespumante (talco, parafina ou silicone);
Indicador misto: pesar 0,132 g de vermelho de metila ($\text{C}_{15}\text{H}_{15}\text{N}_3\text{O}_2$) e 0,06g de verde de bromocresol ($\text{C}_{21}\text{H}_{14}\text{Br}_4\text{O}_5\text{S}$). Dissolver em 200mL de solução de álcool etílico a 70% (v/v). Filtrar se necessário e guardar em frasco âmbar. O indicador misto poderá ser incorporado à solução de ácido bórico a 4% na proporção de 8mL por litro;

Mistura catalítica:

a) Sulfato de potássio (K_2SO_4) p.a., sulfato de sódio anidro (Na_2SO_4) p.a. ou bissulfato de potássio (KHSO_4) p.a.,

b) Sulfato de cobre pentahidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) p.a.,

c) Misturar (a) e (b) na proporção de (10+1), triturando em gral de porcelana até obter um pó fino;

Solução de ácido bórico (H_3BO_3) a 4% (m/v): pesar 4g de ácido bórico p.a., transferir para um béquer de 250mL, adicionar 80mL de água e aquecer sob agitação branda até dissolução. Resfriar, transferir para balão volumétrico de 100mL e completar com água. Filtrar se necessário;

Solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 50% (m/v);

-Solução padrão de ácido sulfúrico (H_2SO_4) 0,1 N ou solução padrão de ácido clorídrico (HCl) 0,1N;

Zinco metálico granulado.

3. Procedimento:

a) Micro e semimicro-Kjeldahl:

- Digestão ou mineralização:

Pesar em balança analítica a amostra de acordo com os itens de 3.1 a 3.6 e transferir para tubo de Kjeldahl. Adicionar 2,5g de mistura catalítica e 7mL para micro e 10mL para o semimicro de ácido sulfúrico p.a.. Aquecer em bloco digestor, a princípio lentamente, mantendo a temperatura de 50°C por 1 (uma) hora ou dependendo das instruções do fabricante do bloco digestor. Em seguida, elevar gradativamente até atingir 400°C. Quando o líquido se tornar límpido e transparente, de tonalidade azul-esverdeada, retirar do aquecimento, deixar esfriar e adicionar 10mL de água.

Observação: para produtos muito gordurosos, digerir a amostra com adição de um antiespumante.

- Destilação:

Acoplar ao destilador um erlenmeyer contendo 20mL de solução de ácido bórico a 4% com 4 ou 5 gotas de solução de indicador misto (erlenmeyer receptor do destilado). Adaptar o tubo de Kjeldahl ao destilador e adicionar a solução de hidróxido de sódio a 50% até que a mesma se torne negra (cerca de 20mL). Proceder à destilação coletando cerca de 100mL do destilado. A solução receptora deve ser mantida fria durante a destilação.

-Titulação:

Titular com solução de ácido sulfúrico 0,1 N ou solução de ácido clorídrico 0,1 N até a viragem do indicador.

b) Macro-Kjeldahl

- Digestão ou mineralização:

Pesar em balança analítica a amostra de acordo com os itens 3.1 a 3.6 e transferir para balão de Kjeldahl. Adicionar 5g de mistura catalítica, 20mL de ácido sulfúrico p.a. e algumas pérolas de vidro ou pedaços de porcelana. Aquecer no digestor, a princípio, lentamente e depois fortemente até emissão de vapores brancos (400°C). Quando o líquido se tornar límpido, de tonalidade azul-esverdeada (após 2 horas de digestão), retirar do digestor, deixar esfriar e adicionar 300mL de água.

- Destilação:

Colocar 3 a 4 grânulos de zinco metálico no balão de digestão. Adicionar solução de hidróxido de sódio a 50% até que a solução se torne negra (em torno de 100mL). Receber o destilado em 25mL de solução de ácido bórico a 4% e 4 a 5 gotas de solução de indicador misto.

- Titulação:

Titular com solução de ácido sulfúrico 0,1 N ou solução de ácido clorídrico 0,1 N até a viragem do indicador.

3.1. Queijos:

Micro: 0,25g;

Semi: 0,5g;

Macro: 1,0g.

4. Cálculos:

$$V \times N \times f \times 0,014 \times 100/m = \% \text{ nitrogênio total} \quad (1)$$

$$\% \text{ nitrogênio total} \times F = \% \text{ protídios} \quad (2)$$

Onde:

V: volume da solução de ácido sulfúrico 0,1 N ou solução de ácido clorídrico 0,1 N gasto na titulação após a correção do branco, em mL;

N: normalidade teórica da solução de ácido sulfúrico 0,1 N ou solução de ácido clorídrico 0,1 N;

f: fator de correção da solução de ácido sulfúrico 0,1 N ou solução de ácido clorídrico 0,1 N;

m: massa da amostra, em gramas;

F: fator de conversão da relação nitrogênio/proteína, $F = 6,38$.

Observações:

1) Verificar as condições da digestão utilizando uma quantidade de sacarose que consuma aproximadamente a mesma quantidade de ácido sulfúrico que consumiria uma amostra típica do produto. Estimar a quantidade de sacarose com as seguintes informações:

1g de gordura consome 18g de ácido;

1g de proteína consome 9g de ácido;

1g de carboidrato consome 7g de ácido;

1g de sacarose consome 7g de ácido.

2) Verificar as condições do aparelho de destilação com solução padrão de sulfato de amônio ((NH₄)₂SO₄) p.a., cuja recuperação deve ser no mínimo 99,5% em nitrogênio.

ANEXO I - Procedimento para determinação de cloretos

1. Princípio:

Fundamenta-se na reação do nitrato de prata com os cloretos em presença de cromato de potássio como indicador.

2. Material:

Pipetas graduadas de 1, 5 e 10mL;

Tubo de ensaio de 20 x 200mm.

2.1. Reagentes:

Solução de cromato de potássio (K_2CrO_4) a 5% (m/v);

Solução de nitrato de prata ($AgNO_3$) 0,1 N.

3. Procedimento:

Em tubo de ensaio colocar 10mL de leite, adicionar 0,5mL de solução de cromato de potássio a5% e 4,5mL de solução de nitrato de prata 0,1 N e agitar.

4. Resultado:

Positivo: coloração amarela.

Observação: o resultado positivo de coloração amarela indica a presença de cloretos em quantidades superiores à faixa normal (0,08 a 0,1%).