

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA E INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM
ANIMAL

**OCORRÊNCIAS DE NÃO CONFORMIDADES FÍSICO-QUÍMICAS
E MICROBIOLÓGICAS EM LEITE E DERIVADOS SOB
INSPEÇÃO ESTADUAL EM MINAS GERAIS NO PERÍODO DE
2011 A 2015**

Vítor Coimbra Santos

Belo Horizonte

Minas Gerais

2016

Vítor Coimbra Santos

**OCORRÊNCIAS DE NÃO CONFORMIDADES FÍSICO-QUÍMICAS
E MICROBIOLÓGICAS EM LEITE E DERIVADOS SOB
INSPEÇÃO ESTADUAL EM MINAS GERAIS NO PERÍODO DE
2011 A 2015**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal. Área de concentração: Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal.

Orientador: Prof. PhD Leorges Moraes da
Fonseca

Belo Horizonte

Minas Gerais

2016

S237o Santos, Vítor Coimbra, 1982-
Ocorrências de não conformidades físico-químicas e microbiológicas em leite e derivados sob inspeção estadual em Minas Gerais no período de 2011 a 2015 / Vítor Coimbra Santos. – 2016.
72 p. : il.

Orientador: Leorges Moraes da Fonseca
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária
Inclui bibliografia

1. Leite – Análise – Teses. 2. Leite – Inspeção – Teses. 3. Derivados do leite – Análise – Teses. 4. Derivados do leite – Inspeção – Teses. 5. Microbiologia – Teses. I. Fonseca, Leorges Moraes da. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. III. Título.

CDD – 637

FOLHA DE APROVAÇÃO

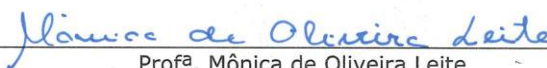
VÍTOR COIMBRA SANTOS

Dissertação submetida à banca examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIA ANIMAL, como requisito para obtenção do grau de MESTRE em CIÊNCIA ANIMAL, área de concentração TECNOLOGIA E INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL.

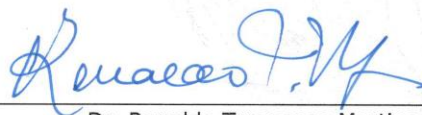
Aprovada em 14 de Julho de 2016, pela banca constituída pelos membros:



Prof. Leorges Moraes da Fonseca
Presidente - Orientador



Profª. Mônica de Oliveira Leite
Escola de Veterinária - UFMG



Dr. Renaldo Travassos Martins
Escola de Veterinária - UFMG

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por sempre estar comigo;

Aos meus pais, Roberto e Yone, pelo amor e carinho, pelo apoio e oportunidade que me proporcionaram;

Aos meus irmãos, Daniel e Kríscia pelo incentivo e carinho que me deram nesses anos de luta;

À Universidade Federal de Minas Gerais, pelo curso de Pós-graduação de grande reconhecimento me levando a tornar outro profissional e pessoa;

Ao meu orientador, Prof. Leorges Moraes da Fonseca, por ter acreditado em mim, mesmo sem me conhecer e distante geograficamente. Além de me dar todo suporte para a concretização deste trabalho;

A minha coorientadora, Prof. Mônica de Oliveira Leite, pela ajuda, suporte e para a concretização deste trabalho;

Aos professores da Escola de Veterinária que me ajudaram na concretização deste sonho em especial o Prof. Mônica Maria Oliveira Pinho Cerqueira, Prof. Marcelo Resende de Sousa, Cláudia Freire de Andrade Morais Penna e Wagner Luiz Moreira dos Santos

Aos meus amigos Deyvison, Bruno, Patrícia, Marcela, Juliana, Antonio Carlos que sempre estiveram do meu lado e proporcionando bons momentos;

Aos meus amigos da república, André e Martolino, por toda a ajuda, compreensão e pelos bons momentos;

A todos os meus amigos de Carlos Chagas que, mesmo de longe, torceram pelo meu sucesso;

Aos meus familiares que sempre acreditaram em mim em Especial a minhas Avós que perdi durante a realização do Mestrado;

Ao Instituto Mineiro de Agropecuária por me permitir voltar a estudar e realizar esse grande sonho;

Aos meus colegas de serviço pelo grande apoio e compreensão das minhas ausências e por permitirem o meu afastamento para o Mestrado.

As meus colegas de pós-graduação: Ana, Raíssa, Leandro, Givanildo, Renison, Jamile, Cristiane.

Meu imenso obrigado!

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1.	INTRODUÇÃO	13
2.	OBJETIVOS	14
3.	REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1.	O leite como matéria-prima	14
3.2.	O leite como alimento	15
3.3.	Registro de indústrias de laticínios	16
3.4.	Histórico dos laticínios e do serviço de inspeção oficial	19
3.5.	Boas práticas de fabricação (BPF)	23
3.6.	Análise oficial fiscal	24
3.7.	Composição do leite	25
3.7.1.	Lipídios	25
3.7.2.	Proteínas	26
3.7.3.	Lactose	27
3.7.4.	Minerais	27
3.7.5.	Vitaminas	27
3.8.	Análises microbiológicas	28
3.8.1.	Critérios microbiológicos para avaliação da qualidade	28
3.8.2.	Planos de amostragem	29
3.8.3.	Definição dos microrganismos que devem ser estudados	30
3.8.4.	Aeróbios mesófilos	31
3.8.5.	Coliformes totais e termotolerantes	32
3.8.6.	Bolores e leveduras	32
3.8.7.	<i>Staphylococcus</i> spp.	33
3.8.8.	<i>Salmonella</i> spp	34

3.8.9.	<i>Listeria monocytogenes</i>	34
3.9.	Surtos de origem alimentar relacionados ao consumo de leite e derivados	35
4.	MATERIAL E MÉTODOS	39
5.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	40
5.1	Parâmetros microbiológicos	40
5.1.1.	Coliformes a 35° C	40
5.1.2.	Coliformes a 35° e 45°C	42
5.1.3.	Aeróbios mesófilos	43
5.1.4.	Bolores e leveduras	44
5.1.5.	<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva	46
5.1.6.	<i>Salmonella</i> spp	48
5.2.	Parâmetros físico-químicos	49
5.2.1.	Sólidos não gordurosos	49
5.2.2.	Gordura	49
5.2.3.	Acidez	51
5.2.4.	Proteína	51
5.2.5.	Índice crioscópico e umidade	52
5.2.6.	Fosfatase alcalina e peroxidase	53
5.2.7.	Amido, neutralizantes da acidez, peróxido de hidrogênio	55
5.3.	Considerações gerais	56
6.	CONCLUSÕES	56
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Distribuição regional dos laticínios em Minas Gerais em todos os níveis de Inspeção.....	16
Figura 2.	Distribuição das 20 coordenadorias regionais do Instituto Mineiro de Agropecuária	17
Figura 3.	Entrepósitos e fábricas de laticínios com inspeção estadual	19
Figura 4	Situação atual de estados e municípios com relação ao SISBI-POA	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Planos de amostragem recomendados de acordo com os riscos à saúde e condições de manipulação	30
Tabela 2.	Levantamento dos agentes microbianos dos surtos de DTA ocorridos em Minas Gerais, no período de 2010 a 2014	37
Tabela 3.	Percentual das refeições consideradas impróprias para consumo e potencialmente capazes de causar DTA	38
Tabela 4.	Número de amostras “não conformes” com a Portaria 1309 de 14 de maio de 2013 (Minas Gerais, 2013), considerando o parâmetro de coliformes a 35°C	41
Tabela 5.	Número de amostras “não conformes” com a Portaria 1309 de 14 de maio de 2013 (Minas Gerais, 2013), considerando os parâmetros de coliformes a 35°C e a 45°C	42
Tabela 6.	Número de amostras “não conformes” com a Portaria 1309 de 14 de maio de 2013 (Minas Gerais, 2013), considerando o parâmetro de aeróbios mesófilos	44
Tabela 7.	Número de amostras “não conformes” com a Portaria 1309 de 14 de maio de 2013 (Minas Gerais, 2013), considerando o parâmetro de bolores e leveduras	45
Tabela 8.	Número de amostras “não conformes” com a Portaria 1309 de 14 de maio de 2013 (Minas Gerais, 2013), considerando o parâmetro de <i>Staphylococcus coagulase positiva</i>	46
Tabela 9.	Número de amostras “não conformes” com a Portaria 1309 de 14 de maio de 2013 (Minas Gerais, 2013), considerando o parâmetro de <i>Salmonella spp</i>	48
Tabela 10	Número de amostras “não conformes” com a Portaria 1309 de 14 de maio de 2013 (Minas Gerais, 2013), considerando o parâmetro de gordura	50

Tabela 11	Número de amostras “não conformes” com a Portaria 1309 de 14 de maio de 2013 (Minas Gerais, 2013), considerando o parâmetro de proteína	52
Tabela 12	Número de amostras “não conformes” com a Portaria 1309 de 14 de maio de 2013 (Minas Gerais, 2013), considerando o parâmetro de Índice Crioscópico	53
Tabela 13	Número de amostras “não conformes” com a Portaria 1309 de 14 de maio de 2013 (Minas Gerais, 2013), considerando os parâmetros de fosfatase e peroxidase	54
Tabela 14	Número de amostras “não conformes” com a Portaria 1309 de 14 de maio de 2013 (Minas Gerais, 2013), considerando os parâmetros de amido, cloretos, neutralizantes de acidez e peróxido de hidrogênio	55

LISTA DE ABREVIATURAS

BPF	Boas Práticas de Fabricação
CBT	Contagem Bacteriana Total
CCS	Contagem de Células Somáticas
C	Conforme
coag. pos.	Coagulase positivo
CPP	Contagem Padrão em Placas
g	Gramma
IMA	Instituto Mineiro de Agropecuária
Kg	Quilograma
L	Litro
LabUFMG	Laboratório de Análise da Qualidade do Leite da UFMG
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MG	Minas Gerais
MGEST	Matéria Gorda no Extrato Seco
mL	Mililitro
NC	Não conforme
NMP	Número Mais Provável
Prot	Proteína e Proteínas lácteas
SIF	Serviço de Inspeção Federal
SISBI	Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal
SUASA	Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária
SNG	Sólidos Não Gordurosos
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFC	Unidade Formadora de Colônia

RESUMO

O leite, em virtude da sua composição, é uma fonte potencial para microrganismos deteriorantes e patogênicos, provenientes da matéria-prima ou adquiridos no processamento do produto. O presente estudo teve por objetivo avaliar os dados da qualidade físico-química e microbiológica de leite pasteurizado e derivados lácteos, coletados de forma oficial fiscal nos estabelecimentos industriais registrados no Instituto Mineiro de agropecuária (IMA). Foram realizadas nos anos de 2011 (192 análises), 2012 (1008 análises), 2013 (1368 análises), 2014 (1271 análises), 2015 (1582 análises), totalizando 5421 amostras analisadas por meio de técnicas analíticas padronizadas. Entre os produtos envolvidos estão leite pasteurizado e derivados do leite como: doce de leite, manteiga; queijo (tipo muçarela, muçarela defumada, muçarela de búfala, minas frescal, minas padrão, minas meia cura, parmesão, prato, provolone); ricota fresca; leites fermentados (coalhada e iogurte); bebida láctea e bebida láctea fermentada, requeijão cremoso e requeijão em barra. A análise estatística foi descritiva e a correlação de produtos com as não conformidades foi avaliada por meio do teste de Qui-quadrado com nível de significância de 95%. Os resultados foram 2010 amostras de leite e derivados do leite não conformes à legislação em vigor. Entre os resultados destaca-se a ocorrência de um grande número de amostras de queijo tipo muçarela positivas para fosfatase alcalina em 78 (4,4%), o que evidencia a possibilidade de terem sido processadas com leite cru e o fato de a filagem ocasionalmente não atingir temperatura na massa equivalente à do binômio tempo x temperatura de pasteurização. Cerca de 37 (10%) amostras de leite pasteurizado apresentaram crioscopia fora dos padrões, indicando fraude por adulteração com água. Quanto às análises microbiológicas, destaca-se a elevada ocorrência de *Staphylococcus* coagulase positiva também em amostras de queijo tipo muçarela em 80 (4,4%) amostras. É importante salientar que estes resultados evidenciados podem representar risco potencial à saúde da população consumidora e necessidade de efetiva aplicação das boas práticas de fabricação desses produtos.

Palavras chave: leite pasteurizado; derivados lácteos; análises físico-químicas; análises microbiológicas, não conformidades, inspeção.

ABSTRACT

Milk and derivatives are potential sources for spoilage and pathogenic microorganisms due to raw material or acquired during processing. This study aimed to evaluate the physicochemical and microbiological quality data of pasteurized milk and milk products obtained from the Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA). These analytical data of quality compliance are from milk and derivatives produced in dairies officially inspected by the IMA during the years 2011 (192), 2012 (1008), 2013 (1368), 2014 (1271), 2015 (1582), totaling 5421 samples analyzed by standard analytical techniques. The products included Pasteurized milk, Sweet Milk, Butter; Cheeses (type mozzarella, bufala mozzarella, Minas fresh, Minas Padrão, Minas Meia Cura, Parmesan, Prato, Provolone, Ricotta), fermented milks (Curd and Yoghurt), Kefir and fermented milk beverage, cream cheese and curds. A total of 2010 analytical results were non-conform to the legislation. It is important to note that these results evidenced potential risk to the health of consumers and the need for effective enforcement of good manufacturing practices for these products.

Keywords: Pasteurized milk, dairy products; physicochemical analysis; Microbiological analysis, nonconformity, state inspection of Minas Gerais.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o 5º maior produtor de leite do mundo, com aproximadamente 36 bilhões de litros em 2014. O Estado de Minas Gerais é o maior produtor nacional e contribui com cerca de 10 bilhões de litros de leite por ano com o segundo maior rebanho bovino do Brasil (Minas Gerais, 2016). Fatores ambientais e climáticos favorecem o perfil da região produtora de leite, além da proximidade de unidades beneficiadoras na região.

O agronegócio do leite no Brasil tem passado por grandes transformações nos últimos anos. Observa-se, por parte do governo, das empresas de lácteos e dos produtores, grande esforço com o objetivo de proporcionar melhoria na qualidade do leite e derivados produzidos.

Nas últimas décadas tem sido crescente a procura por alimentos que mantenham suas características mais próximas do natural, pouco processados, com o mínimo de aditivos ou que não tenham sido submetidos a tratamentos que reduzam seu valor nutricional. O interesse dos consumidores por esse tipo de produto tem incentivado indústrias e pesquisadores a buscarem tecnologias de processamento que atendam a esta demanda.

Com o crescimento da produção de leite no Brasil, tornou-se necessário incentivar o aumento do consumo de derivados lácteos, bem como expandir a venda dos produtos brasileiros para novos mercados, via exportação. Para que essas necessidades possam ser atendidas, é importante que haja maior preocupação com a oferta de produtos de qualidade e que não ofereçam riscos de consumo, principalmente para crianças e idosos, que podem ser mais sensíveis quanto a determinados limites. Para isso é fundamental garantir a qualidade dos alimentos produzidos e obter um produto de maior rendimento industrial com produtos de maior valor agregado.

O controle de qualidade do leite e dos produtos lácteos é de fundamental importância para a garantia da saúde da população. A qualidade pode ser avaliada através de determinações físicas, químicas, microbiológicas, sensoriais.

A crescente demanda do mercado consumidor por produtos de alta qualidade, que mantenham suas características, revela a necessidade de análises que garantam a segurança microbiológica na produção e a vida de prateleira do produto.

2. OBJETIVO

O objetivo do presente estudo foi diagnosticar, por meio da avaliação de dados oficiais, o perfil da ocorrência de não conformidades físico-químicas e microbiológicas de leite e derivados lácteos produzidos nas indústrias de lácteos registradas no Instituto Mineiro de Agropecuária nos anos de 2011 a 2015.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1.O leite como matéria-prima

Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (Brasil, 1952).

A implementação da estocagem do leite cru refrigerado na fonte de produção foi regulamentada pelo Ministério da Agricultura em 2002 (Brasil, 2002) e posteriormente alterada pela IN 62 de 2011 (Brasil, 2011). O Anexo IV da IN 62 de 2011 fixa a identidade e os requisitos mínimos de qualidade que deve apresentar o Leite Cru Refrigerado nas propriedades rurais, destinado à obtenção de Leite Pasteurizado para consumo humano direto ou para transformação em derivados lácteos em todos os estabelecimentos de laticínios submetidos à inspeção sanitária oficial. O monitoramento da qualidade do leite nas unidades rurais tem sido executado pela Rede Brasileira de Qualidade do Leite (RBQL) por laboratórios credenciados pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), dentro dos quais são analisados, segundo este regulamento, no Leite Cru Refrigerado, a contagem bacteriana total (CBT), contagem de células somáticas (CCS), o teor de componentes do leite (Brasil, 2011) onde também estão indicados os métodos de análises e frequências correspondentes em cada uma das amostras.

Paralelamente, os estabelecimentos beneficiadores de leite também realizam o controle de qualidade do leite de seus fornecedores como forma de avaliar o atendimento aos padrões de composição e higiene preconizados pela legislação e, conseqüentemente, assegurar ao consumidor um produto de qualidade, sob os aspectos físico-químicos e microbiológicos (Teodoro e Oliveira, 2015).

As análises realizadas rotineiramente na recepção do leite incluem temperatura, teste do alizarol, acidez titulável, densidade, índice crioscópico, pesquisa de fosfatase alcalina e de peroxidase (quando se receber leite refrigerado proveniente de outras indústrias), pesquisa de conservantes e de neutralizantes da acidez, pesquisa de resíduos de detergentes e sanitizantes, pesquisa de reconstituintes da densidade, teor de sólidos

totais do leite, teor de gordura e outras pesquisas, de aplicação periódica (pesquisa de antibióticos, etc.) ou de acordo com suspeitas (Brasil, 2011).

Algumas indústrias leiteiras têm adotado o pagamento do leite baseando-se em critérios de qualidade da matéria-prima fornecida. Este pagamento diferenciado tem como objetivo estimular o produtor rural a melhorar a qualidade do leite produzido em sua propriedade, trazendo assim benefícios para a própria indústria, produtor e consumidor, que estará recebendo um produto de qualidade com segurança alimentar. (Oliveira, 2009).

A qualidade e o maior rendimento de produtos lácteos estão intimamente relacionados à qualidade da matéria prima, desde a sua obtenção até o momento de sua introdução na linha de processamento (Teodoro e Oliveira, 2015).

3.2. O leite como alimento

Dentre os alimentos de origem animal, o leite é uma excelente fonte de nutrientes para o ser humano e, ao mesmo tempo, um meio ideal para o desenvolvimento de micro-organismos potencialmente patogênicos (Giannino *et al.*, 2009), que podem contaminá-lo se o animal estiver doente ou se houver falhas nas boas práticas durante a ordenha, processamento, manipulação, transporte e armazenamento (Furlanetto *et al.*, 2009). Há várias doenças de origem bacteriana que podem ser transmitidas pelo leite, dentre elas estão a tuberculose, a salmonelose, a listeriose e a intoxicação estafilocócica (The significance..., 1994). Sua qualidade é determinada pela sua composição físico-química e seu nível higiênico-sanitário, os quais definem o seu potencial nutricional, industrial e de segurança alimentar (Leite Jr *et al.*, 2000; Timm *et al.*, 2003).

Para salvaguardar a saúde da população, é obrigatório o tratamento prévio do leite destinado ao consumo direto ou industrialização, sendo proibida a venda do leite cru diretamente para o consumidor, exceto em circunstâncias especiais e sob condições pré-estabelecidas (Brasil, 1952).

Vários surtos e casos de intoxicação e/ou infecção têm sido reportados (Rahimi *et al.*, 2010), muitos associados ao leite ou seus derivados (Nero *et al.*, 2004). O sistema de notificação no Brasil ainda é bastante incipiente e os registros não representam a realidade nacional. Isso ocorre porque a probabilidade de um surto ser reconhecido como tal e notificado pelas autoridades competentes depende, dentre outros fatores, da notificação pelos consumidores, do relato dos médicos, das atividades de vigilâncias sanitária e epidemiológica das secretarias municipais e estaduais de saúde (Teodoro, 2015).

Os dados epidemiológicos de surtos de origem alimentar ocorridos no país são escassos, desatualizados e de difícil acesso (Teodoro, 2015). Segundo Forsythe (2002), somente cerca de 10% do total de surtos é notificado as autoridades competentes, por falha nos sistemas de notificação e de fiscalização.

Além dos problemas relacionados com a segurança, as fraudes em leite e derivados, que fazem diminuir seu valor nutricional e também afetam a segurança podem ocorrer desde a produção primária até a venda ao consumidor. Tais fraudes são passíveis de cominação penal, sendo consideradas crimes hediondos, e estão previstos no Código Penal Brasileiro (Brasil, 1998a). Além disso, segundo o Código de Defesa do Consumidor, as operações realizadas com alimentos são circunstâncias agravantes para pena de crimes que acometem o consumidor (Brasil, 1990).

3.3. Registro de indústrias de laticínios

A inspeção e fiscalização sanitária da produção de alimentos são atividades exercidas pelos governos federal, estadual e municipal em cada âmbito de atuação (Fig. 1). Especificamente, produtos de origem animal, como o leite e seus derivados, são inspecionados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio do Serviço de Inspeção Federal (SIF), pelas Secretarias de Estado – Serviço de Inspeção Estadual (SIE) ou pelos Departamentos de Agricultura dos Municípios – Serviço de Inspeção Municipal (SIM) (Brasil, 1989).

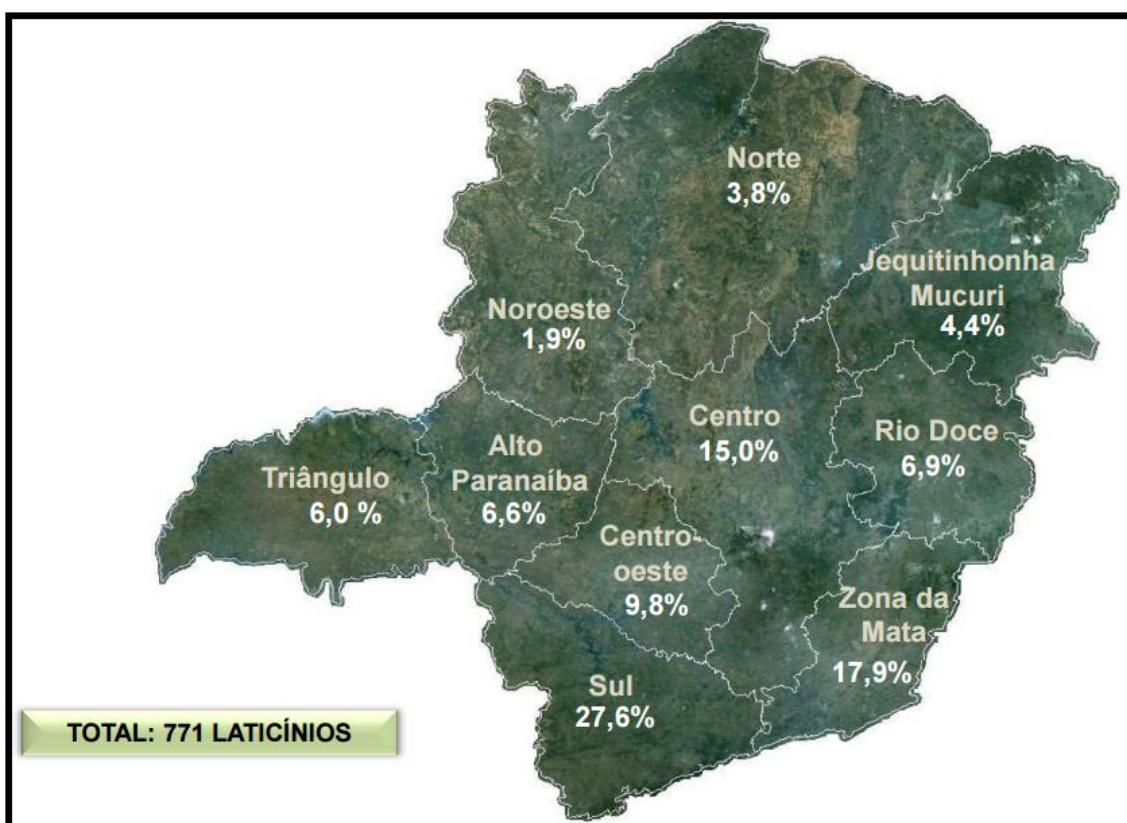


Fig. 1 Distribuição regional dos laticínios em Minas Gerais em todos os níveis de Inspeção. Fonte: SILEMG (2016)

Em Minas Gerais o SIE é realizado pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), uma autarquia criada pela Lei nº 10.594 de 07/01/1992 vinculada à Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA). O órgão é responsável pela execução das políticas públicas de defesa sanitária animal e vegetal no Estado de Minas Gerais, atuando além da inspeção de produtos de origem animal, certificação de produtos agropecuários, educação sanitária e no apoio à agroindústria familiar. Possui 20 Coordenadorias Regionais (Fig. 2) e mais de 200 escritórios, que atendem aos 853 municípios do território mineiro.

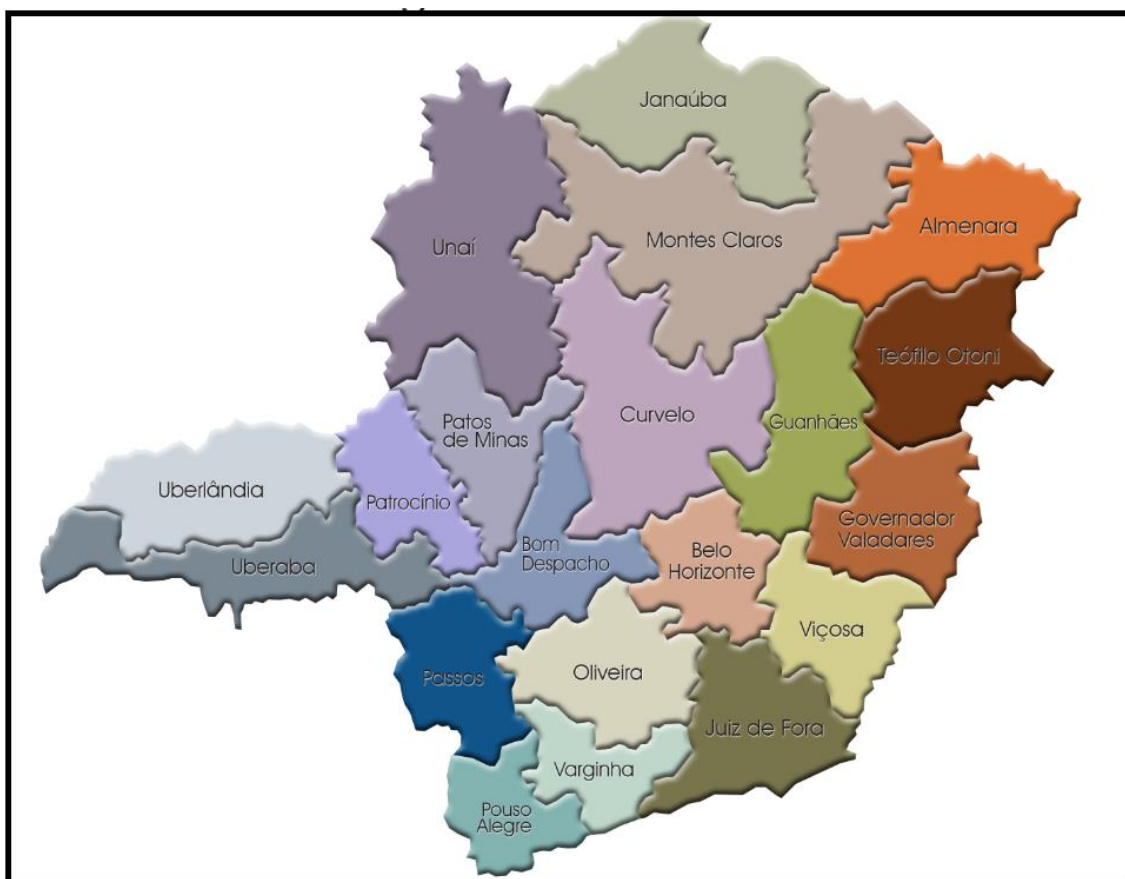


Figura 2. Distribuição das 20 Coordenadorias Regionais do Instituto Mineiro de Agropecuária. Fonte: Gerência de Comunicação IMA (Manual..., 2015)

Conforme determina a Lei Delegada nº 180, de 2011 (Minas Gerais, 2011), o IMA tem por finalidade executar as políticas públicas de produção, educação, saúde, defesa e fiscalização sanitária animal e vegetal, bem como a certificação de produtos agropecuários no Estado de Minas Gerais, visando à preservação da saúde pública e do meio ambiente e o desenvolvimento do agronegócio, em consonância com as diretrizes fixadas pelos Governos estadual e federal. Competindo-lhe: “VII - inspecionar, registrar e credenciar estabelecimentos que abatem animais, industrializem, manipulem,

beneficiem ou armazenem produtos e subprodutos de origem vegetal e de origem animal adicionados ou não de vegetais, destinados ao comércio, bem como cassar seus registros e credenciamentos”.

O Regulamento de Inspeção do Estado (Minas Gerais, 1997) diz que a análise laboratorial, para efeito de fiscalização, necessária ao cumprimento deste regulamento, será feita em laboratório próprio, oficial ou credenciado, sem ônus para o proprietário do estabelecimento. Assim como a análise laboratorial destinada à contraprova, requerida pelo proprietário do estabelecimento, será feita em laboratório oficial ou credenciado pelo IMA, ficando o proprietário responsável por seu custeio. A análise de rotina na indústria, para efeito de controle de qualidade do produto, será custeada pelo proprietário do estabelecimento, podendo ser realizada em laboratório de sua propriedade ou em laboratório oficial ou credenciado pelo IMA (Minas Gerais, 1997).

A inspeção e a fiscalização sanitária de produto de origem animal abrangem a coleta de material para análise de laboratório, o exame microbiológico e físico-químico da matéria-prima ou produto. O detalhamento das normas e os procedimentos de ordem tecnológica, sanitária e higiênica são fixados através de portarias específicas, expedidas pelo IMA. Para esta finalidade existe a Portaria 1309 de 2013. Ressalta-se que estão sujeitos a registro os seguintes estabelecimentos: usina de beneficiamento de leite, indústria de laticínios, entreposto de laticínios, posto de refrigeração, granja leiteira e micro usina de leite.

De acordo com o regulamento de inspeção estadual, os estabelecimentos de leite e derivados são classificados em propriedades rurais (fazenda leiteira, micro usina de leite, granja leiteira e queijaria) e estabelecimentos industriais. Entende-se por "estabelecimento industrial" o destinado ao recebimento de leite e seus derivados para beneficiamento, manipulação, conservação, fabricação, maturação, embalagem, acondicionamento, rotulagem e expedição e inclui os postos de refrigeração e entrepostos-usina, além das usinas de beneficiamento, das indústrias de laticínios e dos entrepostos de laticínios. A distribuição dos estabelecimentos industriais pode ser observada na figura 3.

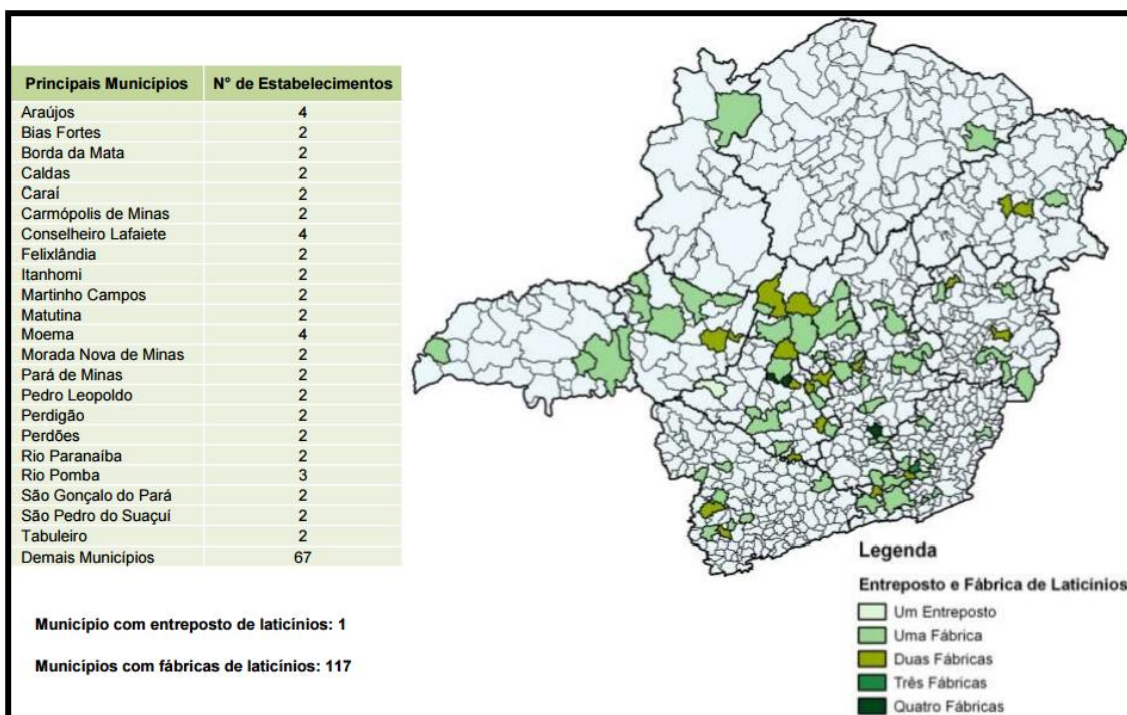


Fig. 3 Entrepastos e fábricas de laticínios com inspeção estadual

Fonte: Minas Gerais - IMA – Elaboração: Minas Gerais (2016)

O Governo deve trabalhar de forma que estabeleça controles efetivos, para que os princípios de boas práticas e higiene na manipulação e no preparo de alimentos sejam obedecidos, a fim de garantir o fornecimento de alimentos de qualidade e inócuos para a população (Teodoro e Oliveira, 2015). Também é responsabilidade governamental padronizar a produção e ditar normas a serem cumpridas por todos os estabelecimentos que recebem, processam e industrializam, manipulam e armazenam produtos alimentícios, a fim de evitar fraudes (Puga, 2009).

O código de Defesa do Consumidor garante os direitos dos consumidores de exigirem que os alimentos que consomem sejam seguros. Por outro lado, a indústria tem que cumprir as normas e as exigências sanitárias antes de expor seus produtos à venda (Brasil, 1990).

3.4. Histórico dos laticínios e do serviço de inspeção oficial

Em 1267 foi fundada na França a primeira “fruitières”, ancestral das cooperativas laticinistas, que produzia os queijos Beaufort, Emmenthal e Comté. No século XIX iniciou-se a produção em massa de queijos, mas somente no início do século XX foi aberta a primeira grande queijaria na França (Perry, 2004).

Há registros de que a primeira fábrica de laticínios da América do Sul foi fundada por volta de 1888, na Serra da Mantiqueira, em Minas Gerais, pelo Dr. Carlos Pereira de Sá. Para esta instalação importou maquinário e mão de obra especializada da Holanda (Guedes, 1996).

No Brasil, a primeira menção oficial da inspeção sanitária de produtos de origem animal foi em 1909, com a aprovação do Decreto Federal nº 7.662, que criou a Diretoria de Indústria Animal. Em 1910, foi criado o serviço de Veterinária, regulamentado em 1911. Em 1915, em virtude do aumento da demanda mundial de alimentos, principalmente carne, por causa da Primeira Guerra Mundial, foi criado o regulamento do Serviço de Inspeção de Fábricas de Produtos Animais (Bressan, 1999).

Em 1950, foi sancionada a Lei Federal nº 1283, de 18 de dezembro de 1950 (Brasil, 1950), que estabelece a obrigatoriedade da prévia fiscalização, sob o ponto de vista industrial e sanitário, de todos os produtos de origem animal, comestíveis e não comestíveis, adicionados ou não de produtos vegetais, preparados, transformados, manipulados, recebidos, acondicionados, depositados ou em trânsito. Essa lei foi regulamentada em 1952 por meio do Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952 (Brasil, 1952), que aprova o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA).

O RIISPOA, ainda vigente, representou um grande avanço na regulamentação do processamento de produtos de origem animal. Esse regulamento sofreu diversas modificações ao longo dos anos, na tentativa de acompanhar o desenvolvimento da indústria.

Em 2008, esse regulamento passou por uma consulta pública, com o objetivo de ser compatibilizado com as normas nacionais mais recentes, as orientações do *Codex Alimentarius* e as normas do Mercosul. Além disso, era necessário incluir novas tecnologias utilizadas na produção de derivados lácteos; adequar e aprimorar as especificações técnicas dos produtos; incluir a nova organização do sistema de inspeção de leite – Sistema Brasileiro de Inspeção.

Entre os anos de 1971 e 1989, em função da precariedade dos órgãos de inspeção estadual e municipal, o serviço de inspeção sanitária e industrial foi centralizado no MAPA, por meio da Lei Federal nº 5.760, de 3 de dezembro de 1971 (Brasil, 1971). Porém, o MAPA não possuía pessoal nem estrutura física suficiente para fiscalizar a importação de produtos e todos os estabelecimentos produtores de alimentos no Brasil. Dessa forma, em 1989 o Governo Federal, por meio da Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989 (Brasil, 1989), descentralizou novamente o serviço de inspeção de produtos de origem animal, delegando competência para estados e municípios quanto à fiscalização e à inspeção de estabelecimentos que processavam alimentos de origem animal.

Cada esfera do governo atua em uma área específica de comércio. Dessa forma, laticínios que desejam realizar o comércio em âmbito nacional e/ou exportar produtos, devem ser registrados no SIF. Já aqueles que pretendem vender apenas para dentro de seu estado de origem, devem-se registrar no SIE. Por fim, os que irão realizar o

comércio municipal, ou seja, em seu município de origem, devem-se registrar no SIM (Brasil, 1989).

Um estado ou um município pode ter normas próprias, desde que não sejam conflitantes com a legislação federal. Dessa forma, as normas que regem as inspeções municipais e estaduais podem ser iguais ou mais rigorosas do que a federal, mas nunca menos exigentes (Brasil, 1950). Entretanto, na prática, é possível perceber que, em geral, o rigor das exigências decresce com o âmbito de comércio, ou seja, o SIF é mais exigente do que o SIE, que por sua vez, é mais exigente do que o SIM. Outra informação relevante é a de que uma indústria de produtos de origem animal nunca poderá ter duplicidade de registro (Brasil, 1950).

Em 1998 foi criado o SUASA, com a publicação da Lei Federal nº 9.712 de 20 de novembro de 1998 (Brasil, 1998b), que alterou a Lei Federal nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, e que dispõe sobre a política agrícola (Brasil, 1991). Como parte do SUASA, foi criado o SISBI de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA), onde se inserem os produtos lácteos, além do SISBI de Produtos de Origem Vegetal (SISBI-POV) e de insumos (Brasil, 1998b).

Os SISBIs têm a responsabilidade de assegurar que os procedimentos e a organização da inspeção de produtos de origem animal e vegetal e de insumos agropecuários sejam realizados por métodos universalizados e aplicados equitativamente em todos os estabelecimentos inspecionados (Brasil, 2006a).

A coordenação do sistema fica a cargo do MAPA, que realiza auditorias nos serviços de inspeção que solicitam adesão (Brasil, 2006a). Esta adesão é voluntária e para isso, Estados, DF e municípios devem solicitar ao MAPA a verificação e o reconhecimento da sua equivalência para realização do comércio interestadual (Brasil, 2006a). Para esse reconhecimento de equivalência, devem-se adequar os procedimentos de inspeção e de fiscalização, para que sigam a legislação federal ou disponham de regulamentos equivalentes, reconhecidos pelo MAPA (Brasil, 2006a). Além disso, tem que obedecer aos princípios de equivalência, como infraestrutura administrativa, que incluam recursos humanos, estrutura física, sistemas de informação e infraestrutura para desenvolvimento dos trabalhos; trabalhar para garantir a inocuidade e a qualidade dos produtos de origem animal, bem como para prevenir e combater fraude econômica e exigir que haja controle ambiental por parte das indústrias, atendendo à legislação específica (Brasil, 2006a).

O objetivo do SISBI-POA é harmonizar e padronizar os procedimentos de inspeção e fiscalização de produtos de origem animal em todo o país, tornando-os equivalentes, reduzindo assim, as diferenças existentes entre os vários âmbitos de inspeção. Dessa forma, aumenta a abrangência de comércio das indústrias registradas nos órgãos estaduais ou municipais que, se aderirem ao SISBI, poderão realizar comércio interestadual. Atualmente existem quatro estados que aderiram ao SISBI, como MG, PR, BA e o DF; dois consórcios de municípios – Consórcio Intermunicipal de segurança Alimentar, Atenção à Sanidade Agropecuária e Desenvolvimento Local do Extremo Oeste de Santa Catarina (Consad) e Consórcio Público de Desenvolvimento do Vale do Ivinhema (Codevale), no Mato Grosso do Sul – e em oito municípios, sendo estes em Uberlândia, MG; Cascavel, PR; Erechim, RS; Rosário do Sul, RS; Santa Cruz do Sul,

RS; Alegrete, RS; São Pedro do Butiá, RS e Santana do Livramento, RS. O Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), órgão fiscalizador do estado de Minas Gerais, aderiu ao SISBI, desde 2012, no segmento lácteo.

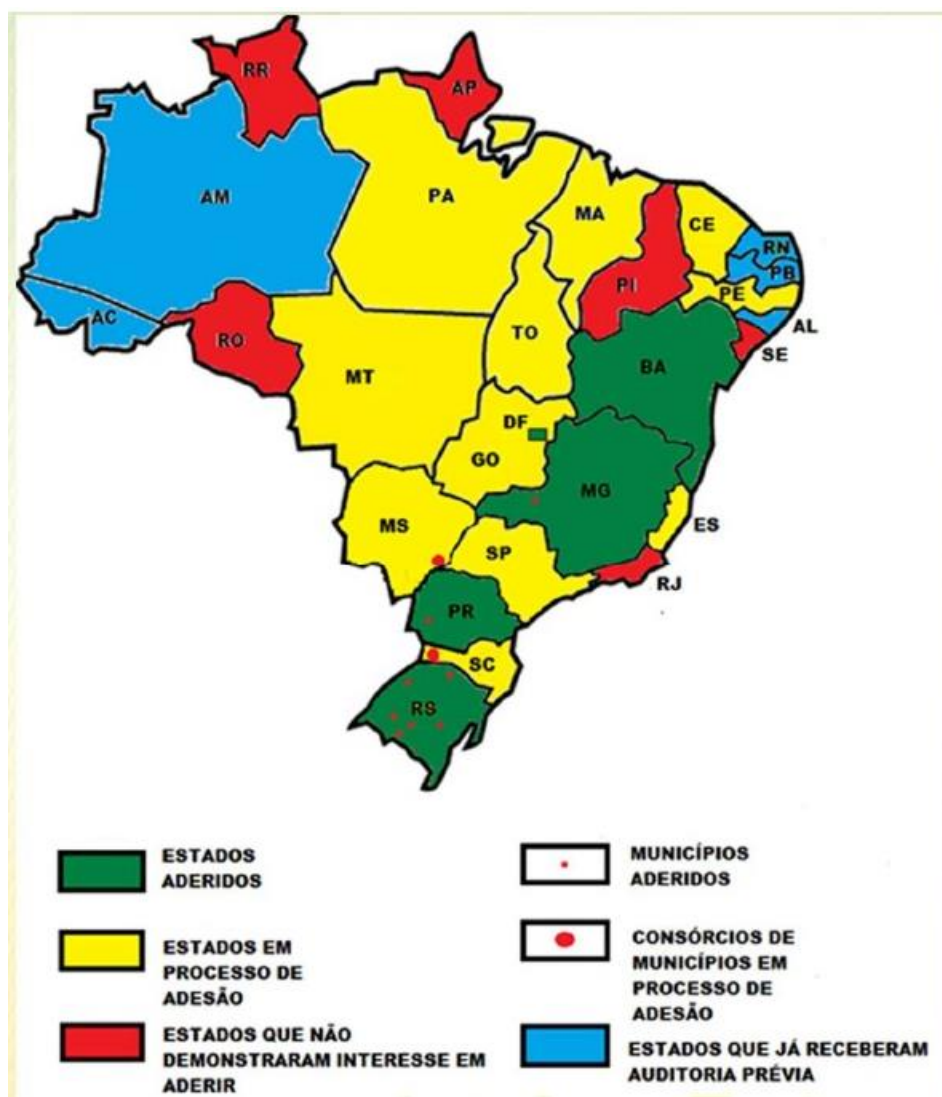


Figura 4 – Situação atual de Estados e Municípios com relação ao SISBI-POA

Fonte: Brasil (2015)

3.5. Boas práticas de fabricação (BPF)

A crescente demanda dos consumidores pela segurança e melhoria da qualidade exigiu do poder público a regulamentação de regras que visam ao controle das etapas do processamento dos alimentos com o objetivo de garantir inocuidade, integridade e aperfeiçoamento dos processos de produção.

Assim, o MAPA regulamentou por meio da Portaria nº 368 de 1997, a obrigatoriedade das Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação nos estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos (Brasil, 1997). O conceito de Boas Práticas de Fabricação (BPF) assimila o conteúdo de 5S e ISO, faz ligação direta com a qualidade do produto final (Ramos e Miglioranza, 2003) e constitui uma série de princípios, regras e procedimentos que direcionam o correto manuseio de alimentos, tendo ampla abrangência. Torna-se, portanto, um pré-requisito para viabilidade e aplicação do sistema de Análise e Perigos de Pontos Críticos de Controle (APPCC).

O referido programa avalia importantes parâmetros, através da verificação das conformidades e não conformidades, relacionados a projetos e instalações físicas, higiene pessoal, matéria-prima, fabricação, limpeza e sanificação, controle integrado de pragas, controle de qualidade, dentre outros (Lopes Junior *et al.*, 1999). Tais pontos, quando eficientemente gerenciados, favorecem a produção de um produto satisfatório desde que a matéria-prima tenha sido obtida em condições de qualidade semelhantes.

Os principais benefícios da aplicação das BPF podem constituir um estímulo à sua adoção, considerando fatores como: a obtenção de alimentos mais seguros; redução dos custos decorrentes da retirada do produto do mercado, de destruição ou de reprocessamento do produto final; redução do número de análises do produto final; maior satisfação do consumidor com a qualidade do produto; maior motivação e produtividade dos funcionários; melhoria do ambiente de trabalho, ou seja, mais limpo e mais seguro e o atendimento à legislação vigente, nacional e internacional (Lopes Junior *et al.*, 1999).

Ao verificarem as condições microbiológicas da água, ambiente e dos tanques de estocagem de uma usina beneficiadora de leite pasteurizado, Farias *et al.* (2003) detectaram contaminação na água utilizada para a higienização das instalações e equipamentos, além de presença de elevado número de bactérias mesófilas aeróbias e de bolores e leveduras nos ambientes de recepção da matéria prima, sala de envase e estocagem do produto final. Também foram isolados coliformes a 35°C e *Escherichia coli* das superfícies internas dos equipamentos e das mãos de operadores, indicando a necessidade imediata da aplicação das boas práticas de fabricação.

A eficiência do tratamento térmico do leite também é de fundamental importância para a obtenção de um produto com qualidade. De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), a pasteurização é o emprego conveniente do calor, com o fim de destruir totalmente a microbiota patogênica, sem alteração sensível da constituição física e do equilíbrio do leite, sem

prejuízo dos seus elementos bioquímicos, assim como de suas propriedades organolépticas normais (Brasil, 1952).

Uma pasteurização eficiente pode ser avaliada pela correta aplicação do binômio tempo x temperatura, resultando na inativação da atividade enzimática da fosfatase alcalina e manutenção da atividade da peroxidase no leite. No processo lento (LTLT), o binômio a ser respeitado deve ser de 62 a 65°C por 30 minutos, enquanto na pasteurização rápida (HTST), 72 a 75°C por 15 a 20 segundos. O controle rigoroso do tratamento térmico integra a aplicação das boas práticas de fabricação no âmbito da indústria.

3.6. Análise oficial fiscal

Todo produto de origem animal inspecionado pelo IMA constante da legislação vigente poderá ser objeto de análise fiscal pela Divisão de Apoio Laboratorial - DALB, ou por laboratório oficial conveniado (Minas Gerais..., 2002). A Análise fiscal é aquela efetuada no produto coletado pela autoridade fiscalizadora competente, devidamente identificada, de acordo com protocolo especial de coleta, de modo a permitir a interposição de recurso e que servirá para verificar a conformidade do produto com as exigências legais.

Os produtos a serem analisados são coletados nos estabelecimentos produtores. A coleta dos produtos de origem animal consiste em amostras do estoque existente, podendo ser coletadas em triplicata ou amostra única, observando-se o seguinte:

I - serão coletadas amostras em triplicata daqueles produtos que, na data da coleta, possuem ainda um período de validade superior a 60 (sessenta) dias, sendo certo que:

- a) as amostras em triplicata serão constituídas pelas amostras de Prova, Contraprova e Testemunha;
- b) a amostra de Contraprova será entregue ao proprietário/representante legal do estabelecimento acompanhada da respectiva via do Termo de Coleta de Amostra, ficando sob sua guarda e responsabilidade, sendo-lhe facultada sua apresentação quando discordar do resultado da amostra de Prova.

São coletados em amostra única aqueles produtos que na data da coleta possuírem período de validade igual ou inferior a 60 (sessenta) dias, correndo por conta do IMA o custeio de sua análise.

As amostras são coletadas observando-se rigorosamente as instruções específicas em todas as suas etapas: coleta, acondicionamento e remessa descritos no Manual de Procedimentos elaborado pelos técnicos da Divisão de Inspeção e Fiscalização de Produtos de Origem Animal (atualmente chamada de Gerência de Inspeção de produtos) e da Divisão de Apoio Laboratorial do IMA.

As análises são realizadas com metodologias analíticas oficiais, aprovadas pela Divisão de Apoio Laboratorial do IMA, fundamentadas em critérios técnicos e legais.

Da análise fiscal é emitido Boletim Oficial de Resultado de Análise e lavrada ata circunstanciada, datada e assinada por todos os participantes. Se a análise da amostra de Prova for condenatória, o proprietário/representante legal do estabelecimento será notificado sobre o resultado, bem como do seu direito de requerer análise da Contraprova no prazo de quarenta e oito horas, a contar da data do recebimento da notificação, apresentando a amostra em seu poder na data, hora e local determinados, sendo-lhe facultado indicar perito para acompanhar a análise.

A discordância entre os resultados das análises da Prova e da Contraprova ensejará automaticamente a realização de análise laboratorial na segunda amostra (amostra Testemunha) em poder da Divisão de Apoio Laboratorial do IMA ou laboratório oficial conveniado.

3.7. Composição do leite

A composição do leite compreende aproximadamente de 87,4% de água e 12,6% de sólidos totais, constituídos de cerca de 3,9% de gordura, 3,2% de proteína, 4,6% de lactose e 0,9% de outros sólidos como minerais, vitaminas, etc. Os constituintes sólidos estão presentes em formas físicas diferentes; dissolvidos (lactose), dispersos como coloides (proteína) e emulsificados em água (lipídeos ou gorduras). Tais características físicas são amplamente utilizadas para facilitar a separação analítica e comercial dos principais constituintes do leite (Harding, 1995).

3.7.1. Lipídios

A gordura é o principal componente energético no leite, sendo a razão de várias propriedades físicas, características de fabricação e qualidade sensorial do leite e dos produtos lácteos (Bauman e Griinari, 2003). É geralmente relacionada a uma composição complexa, sendo que os triglicerídeos constituem mais de 95% da gordura do leite, juntamente com pequenas quantidades de mono, diacilgliceróis e ácidos graxos livres. Quantidades mensuráveis de fosfolípidos, colesterol, ésteres de colesterol e cerebrosídeos também estão presentes; assim como de vitaminas lipossolúveis, principalmente A, D, E e K (Varnam e Sutherland, 1994; Jensen, 1995).

Dentre as principais funções da gordura do leite podemos citar as estruturais, como parte integrante de membranas biológicas; de reserva de energia para realização dos processos metabólicos e como formadores de hormônios esteróides e sais biliares (Rajah e Burgess, 1991). Sua estrutura molecular básica compreende uma molécula de glicerol e três de ácidos graxos.

As gorduras contêm grande multiplicidade de moléculas menores, como os ácidos graxos de cadeia curta e seus derivados, que contribuem para o sabor e aroma (Rajah e Burgess, 1991).

Os ácidos graxos que compõem a gordura do leite podem ser classificados em ácidos graxos saturados (sem ligações duplas ou triplas), monoinsaturados (uma ligação dupla) e polinsaturados (2 ou mais ligações duplas) (Miller *et al.*, 1995); e originam-se de duas fontes, da circulação sanguínea e da *síntese de novo* que ocorre nas células epiteliais do tecido mamário. Os ácidos graxos de cadeia curta (4 a 8 carbonos) e de cadeia média (10 a 14 carbonos) provém quase exclusivamente da *síntese de novo*. Já os ácidos graxos de cadeia longa (acima de 16 carbonos) são derivados dos lípidos da circulação sanguínea, ao passo que os ácidos graxos contendo 16 carbonos são originários de ambas as fontes (Bauman e Griinari, 2003).

A gordura do leite possui ainda, a propriedade de ser facilmente digerida quando comparada a outras gorduras comestíveis (Lampert, 1965), além de ser necessária na dieta para aumentar a absorção e utilização de vitaminas lipossolúveis (Rajah e Burgess, 1991). A membrana dos glóbulos de gordura do leite bovino também tem sido estudada; demonstrando potencial nutracêutico como fator diminuidor de colesterol, inibidor do crescimento de células cancerígenas, carreador de vitaminas, efeito bactericida, possível agente supressor de esclerose, além de atuar contra depressão e estresse (Spitsberg, 2005).

3.7.2. Proteínas

As proteínas do leite são os mais valiosos componentes do leite em termos de sua importância na nutrição humana e em sua influência nas propriedades dos produtos lácteos que as contêm. São complexos orgânicos de grande peso molecular, compostos por carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio; enxofre, fósforo e outros elementos (Harding, 1995).

As proteínas presentes no leite são de dois tipos, caseínas e proteínas séricas. As caseínas constituem acima de 80% da composição total, embora a proporção relativa entre proteínas do soro e caseínas varie de acordo com o estágio da lactação; e podem ser subdivididas em cinco classes principais: α_1 , α_2 , β e κ -caseína (Varnam e Sutherland, 1994). As micelas de caseína possuem uma carga negativa, indicada pelo seu ponto isoelétrico em pH 4,6; mantendo-as repelidas entre si em um leite normal com pH 6,6 a 6,7 (Jensen, 1995). Já as proteínas do soro, beta-lactoglobulinas, alfa-lactoalbuminas, albumina do soro bovino e imunoglobulinas (Varnam e Sutherland, 1994) têm grande importância na estabilidade térmica do leite, nos estímulos antigênicos causadores de alergias e, principalmente, na constituição do colostro.

3.7.3. Lactose

Principal constituinte sólido do leite, a lactose tem uma concentração que varia entre 4,2 a 5,0% no leite, sendo geralmente menor nos casos de mastite. É um dissacarídeo que compreende as moléculas de α -D-glucose e β -Dgalactose (Varnam e Sutherland, 1994), e é digerida por hidrólise pela enzima lactase (Harding, 1995). A lactose contribui principalmente nas propriedades coligativas do leite como pressão osmótica, depressão do ponto de congelamento e na elevação do ponto de ebulição. Contribui, por exemplo, com cerca de 50% na determinação da pressão osmótica do leite. Mudanças no conteúdo da lactose estão associadas com modificações recíprocas em outros constituintes solúveis em água, especialmente sódio e cloro (Varnam e Sutherland, 1994).

Este carboidrato é também fonte de energia para o homem e para bactérias, principalmente para aquelas que crescem em temperatura ambiente (mesófilas); e auxilia no desenvolvimento de culturas de microrganismos desejáveis utilizados na produção de iogurtes e queijos, no qual ocorre o processo de conversão de lactose em ácido láctico (Harding, 1995).

3.7.4. Minerais

Os minerais e sais do leite são constituídos principalmente por bicarbonatos de cálcio, magnésio, potássio e sódio; cloro e citratos. Todos os minerais estão distribuídos entre a fase solúvel e coloidal. A distribuição de cálcio, citrato, magnésio e fosfato estão entre ambas as fases e suas interações com as proteínas do leite têm consequências importantes para a estabilidade do leite e seus derivados (Varnam e Sutherland, 1994).

O leite bovino possui ainda traços de alumínio, arsênio, bário, boro, bromo, cromo, cobalto, cobre, flúor, iodo, ferro, chumbo, manganês, molibdênio, níquel, sódio, selênio, sílica, prata, estanho, vanádio e zinco, podendo ser classificados como essenciais, não essenciais e tóxicos. Destes, zinco, cobalto e iodo são considerados essenciais. O primeiro está envolvido na constituição de mais de 40 enzimas corporais, enquanto o cobalto está presente na vitamina B e o último é um importante componente dos hormônios da tireoide (Harding, 1995).

3.7.5. Vitaminas

As vitaminas são requeridas em pequenas quantidades para as funções biológicas das células corporais (Harding, 1995). O leite é uma fonte de vitaminas lipossolúveis; A (como precursora do β -caroteno), D, E, K e as vitaminas hidrossolúveis C, B₁, B₂, B₆, B₁₂, ácido pantotênico, niacina, biotina e ácido fólico (Varnam e Sutherland, 1994;

Jensen 1995); e são particularmente importantes na suplementação de dietas vegetarianas, nas quais não existe consumo de vitaminas B₁₂ e B₂, devido à ausência de proteínas de origem animal (Harding, 1995).

A vitamina A tem grande importância para a saúde da pele e visão, enquanto as do complexo B contribuem para manutenção do sistema nervoso. As propriedades do ácido ascórbico estão presentes na composição de dentes e ossos, agindo também como coenzima do aminoácido tirosina. A vitamina D age na fixação do cálcio nos ossos; e a vitamina E atua como antioxidante (Lampert, 1965).

Cabe ressaltar que a influência da pasteurização no conteúdo das vitaminas é conhecido, mas não é particularmente relevante (Jensen, 1995), conservando-se assim seu valioso conteúdo nutricional.

3.8. Análises microbiológicas

3.8.1. Critérios microbiológicos para avaliação da qualidade

O principal parâmetro utilizado para se verificar a qualidade dos produtos de origem animal é o perfil microbiológico, determinado principalmente pela forma de obtenção, armazenamento e transporte. Grupos específicos de microrganismos são pesquisados para esse fim, como os aeróbios mesófilos, coliformes e psicrotróficos (Chambers, 2002; Guimarães, 2002). A presença de altos níveis de contaminação microbiana em leite e em seus derivados compromete a durabilidade desses produtos, já que promovem a deterioração de seus componentes, como proteínas, gordura e açúcares, além do risco sanitário (Chambers, 2002).

Para que a análise microbiológica seja conduzida de forma que os resultados obtidos permitam um julgamento correto do produto analisado, é necessário que critérios de avaliação sejam claramente estabelecidos. Esses critérios são definidos de modo a permitir uma avaliação segura e válida, relacionada à segurança que o produto oferece para o consumidor e também para o produtor (Franco e Landgraf, 2004).

Os critérios de avaliação são estabelecidos pela legislação de cada país, e em nível internacional, por um programa conjunto FAO/WHO, da Organização das Nações Unidas (joint FAO/WHO Food Standards Program) por meio da Comissão do Codex Alimentarius. De acordo com o Codex Alimentarius, os seguintes itens compõem um critério microbiológico (Simonsen, 1983):

- o plano de amostragem, no qual se define o número de unidades a serem analisadas e o tamanho de cada unidade;
- a definição dos microrganismos que devem ser estudados em cada produto (microrganismos indicadores, microrganismos patogênicos, etc.);
- a definição da metodologia analítica a ser adotada;

- o estabelecimento dos padrões, normas e especificações que definirão se o produto será aprovado ou reprovado.

3.8.2. Planos de amostragem

Considerando que a distribuição dos microrganismos nos alimentos não é uniforme, quanto maior for o número de unidades de um produto submetido a análise, maior será o significado estatístico do resultado obtido. É muito importante que a amostragem feita reduza ao mínimo as chances de reprovado um produto aceitável ou de aprovar um produto inadequado.

Planos de amostragem foram inicialmente propostos pelo ICMSF (Internacional Commission Microbiological Specifications for Foods) em 1974 e, posteriormente revistos em 1978. De acordo com o ICMSF, os diferentes planos de amostragem são subdivididos em 15 categorias de acordo com o grau de risco que o microrganismo oferece. Nas categorias 1, 2 e 3 estão os microrganismos que apenas deterioram o produto, nas categorias 4, 5 e 6 estão os indicadores da possível presença de patógenos.

Os microrganismos patogênicos que causam leves doenças e são de difusão restritas estão inclusos nas categorias 7,8 e 9, os patogênicos que causam doenças leves e são de difusão extensa estão inclusos nas categorias 10,11 e 12 e os microrganismos patogênicos que podem causar doenças graves pertencem às categorias 13,14 e 15. Cada categoria do plano de amostragem está demonstrada na tabela 1, onde n é o número de unidades retiradas de um único lote de produto, analisadas independentemente e c, o número máximo aceitável de unidades do lote que excedem o número máximo de microrganismos por grama tolerado (Sampling..., 1978).

Tabela 1- Planos de amostragem recomendados de acordo com riscos à saúde e condições de manipulação

Tipo de Risco à saúde	Condições presumíveis de manipulação e consumo após amostragem		
	Condições reduzem o risco	Condições mantêm o risco inalterado	Condições aumentam o risco
Sem risco	Categoria 1 3 classes n=5 c=3	Categoria 2 3 classes n=5 c=2	Categoria 3 3 classes n=5 c=1
Risco baixo	Categoria 4 3 classes n=5 c=3	Categoria 5 3 classes n=5 c=2	Categoria 6 3 classes n=5 c=1
Risco moderado	Categoria 7 3 classes n=5 c=2	Categoria 8 3 classes n=5 c=1	Categoria 9 3 classes n=10 c=1
Risco moderado e difusão extrema	Categoria 10 2 classes n=5 c=0	Categoria 11 2 classes n=10 c=0	Categoria 12 12 classes n=20 c=1
Risco elevado	Categoria 13 2 classes n=15 c=0	Categoria 14 2 classes n=20 c=0	Categoria 15 2 classes n=60 c=0

Fonte: Sampling..., 1978

Na tabela 1, podemos observar que existem dois planos de amostragem, os de 2 classes e os de 3 classes. Nos planos de 2 classes, a unidade pode ser classificada como aceitável ou como inaceitável, nos planos de 3 classes é estabelecido um limite inferior, m , e um limite superior M . Uma unidade é aceitável se o resultado for inferior a m e inaceitável se for superior a M .

3.8.3. Definição dos micro-organismos que devem ser estudados

Os micro-organismos oferecem diferentes graus de risco ao consumidor, assim a Sampling... (1978) classifica os microrganismos em cinco categorias: Sem risco direto à saúde: Inclui microrganismos que causam apenas alterações nos alimentos. Exemplos: fungos, bactérias aeróbias mesófilas.

Risco indireto à saúde do consumidor: Inclui os microrganismos indicadores. Exemplo: Coliformes.

Risco direto à saúde do consumidor: Inclui todos os microrganismos patogênicos de interesse em alimentos. Esses microrganismos são subdivididos em três subgrupos:

Risco direto, moderado e de difusão limitada: são os microrganismos parcialmente patogênicos e que causam doenças brandas. Exemplos: *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens* tipo A, *Coxiella burnetti*, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni* e o nematoide *Trichinella spiralis*.

Risco direto, moderado e difusão extensa: são microrganismos potencialmente patogênicos, porém causam doenças mais graves em doses infectantes mais baixas. Exemplos: *Salmonella typhimurium*, *E. coli* patogênica, *Shigella*, *Vibrio parahaemolyticus* e estreptococos beta-hemolíticos.

Risco direto e grave: são microrganismos que não devem estar presentes em nenhum alimento, pois são altamente patogênicos. Exemplos: *Clostridium botulinum*, *Salmonella paratyphi* A e B, *Salmonella choleraesuis*, vírus da hepatite infecciosa e outros.

3.8.4. Aeróbios mesófilos

A contagem Total de Aeróbios Mesófilos em placas, (Aerobic Plate Count), também denominada Contagem Padrão em Placas, é o método mais utilizado como indicador geral de populações bacterianas em alimentos. Este método não diferencia tipos de bactéria, sendo utilizado para se obter informações gerais sobre a qualidade de produtos, práticas de manufatura, matérias-primas utilizadas, condições de processamento, manipulação e vida de prateleira (Lewis et al, 2004).

Não é um indicador de segurança, pois não está diretamente relacionado à presença de patógenos ou toxinas. Dependendo da situação, pode ser útil na avaliação da qualidade, porque populações altas de bactérias podem indicar deficiências na sanitização ou falha no controle do processo ou dos ingredientes. Os produtos fermentados, ao contrário, apresentam populações naturalmente altas de mesófilos, sem relação com a qualidade. A utilização da contagem total de aeróbios mesófilos como indicador de qualidade deve ser criteriosa. Por exemplo, aplicada a ingredientes, deve levar em conta a diluição e o efeito no produto final. Aplicada a alimentos desidratados, pode indicar se o controle da umidade está sendo corretamente aplicado ao processo de secagem (Silva *et al.*, 2001).

3.8.5. Coliformes totais e termotolerantes

Coliformes são bactérias Gram negativo representadas por quatro gêneros principais: *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia* e *Klebsiella*. Formam um dos únicos grupos de micro-organismos indicadores e patogênicos capazes de aproveitar lactose. Podem ser divididos em coliformes a 35°C ou coliformes a 45°C, também chamados totais e termotolerantes, respectivamente (Jay *et al.*, 2005). A alta contagem de coliformes em lácteos está associada a condições inadequadas de higiene durante a ordenha de leite, o processamento e a estocagem dos lácteos (Felício *et al.*, 2013).

O grupo coliformes termotolerantes compreende bactérias originárias do trato gastrointestinal de humanos e de outros animais homeotermos, além de representantes não fecais que podem ser destruídos pela pasteurização. Sendo assim, a presença de coliformes em alimentos processados é considerada uma indicação útil de contaminação pós-sanitização ou pós-processo, evidenciando práticas de higiene e sanitização aquém dos padrões requeridos para o processamento de alimentos (Silva *et al.*, 2001).

As bactérias do grupo coliforme são consideradas como os principais agentes causadores de contaminação associados à deterioração de queijos, causando fermentações anormais e estufamento precoce dos produtos (Oliveira *et al.*, 1998; Almeida, 2003).

3.8.6. Bolores e leveduras

Bolores são os fungos filamentosos, multicelulares, podendo estar presentes no solo, no ar, na água e em matéria orgânica em decomposição. Leveduras são os fungos não filamentosos, normalmente disseminados por insetos vetores, pelo vento e pelas correntes aéreas (Siqueira, 1995).

Os bolores e as leveduras são microrganismos de fundamental importância em algumas variedades de queijos (Fox *et al.*, 2004) por possuírem características lipolíticas e proteolíticas, no entanto, em contagens elevadas podem contribuir para a deterioração dos lácteos. Por esse motivo, os bolores e leveduras podem se comportar como microrganismos desejáveis ou indesejáveis e fazem parte da microbiota secundária do queijo e durante a maturação contribuem para o sabor e textura destes produtos (Pinto, 2005).

A presença de bolores e leveduras em alimentos indica produção sob condições de higiene insatisfatórias. Além disso, quando presentes em queijos, por exemplo, esses microrganismos são os principais responsáveis pela deterioração do produto (Feitosa *et al.*, 2003), o que ressalta a importância de seu controle, já que a Legislação Brasileira não estabelece limite para bolores e leveduras em todos os tipos de queijos (Pinto, 2011).

3.8.7. *Staphylococcus* spp.

Staphylococcus spp. produtores de enterotoxinas estão entre os principais agentes de enfermidades veiculadas por alimentos, principalmente os de origem animal, como leite e derivados (Jay *et al.*, 2005). Apesar de outras espécies serem descritas como produtoras de toxinas, *S. aureus* é considerada a de maior importância por ser a mais frequentemente isolada em alimentos e em surtos de toxinfecções alimentares (Normanno *et al.*, 2007; Peles *et al.*, 2007). Em muitos países, é considerado a segunda ou a terceira causa mais comum de surtos de intoxicação alimentar (Veras *et al.*, 2008).

Staphylococcus aureus são bactérias Gram positivo, cocos, imóveis, pertencentes à família *Micrococcaceae*. São anaeróbias facultativas, produtoras de catalase e não esporuladas que apresentam pH favorável entre 4,0 e 9,8, com ótimo entre 6,0 e 7,0. A temperatura ótima de multiplicação encontra-se entre 35 e 37°C, com faixa que varia entre 7 e 48°C, sendo que a produção de toxinas ocorre entre 10 e 46°C, com ótimo entre 40 e 45°C. São capazes de se desenvolver em valores de atividade de água entre 0,83 e 0,99 em condições aeróbias, com produção de toxinas a partir de 0,86, embora haja relatos de produção em 0,84 (Jay *et al.*, 2005).

Staphylococcus spp. têm sido extensivamente estudados pela produção de inúmeros fatores de virulência que aumentam sua patogenicidade, dentre os quais, as enterotoxinas estafilocócicas (Akineden *et al.*, 2008; Ertas *et al.*, 2010), produzidas por algumas espécies presentes nos alimentos, responsáveis pelas intoxicações alimentares (Forsythe, 2002).

A intoxicação por toxina estafilocócica provoca gastroenterite aguda, com náusea, vômitos e diarreia. Existe uma subnotificação dos casos no Brasil, principalmente pelo baixo número de acometidos em cada surto e pelo quadro clínico, normalmente brando (Carmo *et al.*, 2004).

As enterotoxinas são caracterizadas como proteínas extracelulares, hidrossolúveis, de cadeia simples, com baixa massa molar (26 a 30 kDa), resistentes ao tratamento térmico e à inativação por enzimas proteolíticas do sistema digestivo como a pepsina, permanecendo ativas após a ingestão ou processos de pasteurização e ultrapasteurização (Balaban e Rasooly, 2000; Ertas *et al.*, 2010).

Para a produção de toxinas, a concentração inicial do microrganismo deve ser de aproximadamente 10^6 UFC/g no produto. Entretanto, relatos indicam que contagens de *Staphylococcus* spp. em torno de 2×10^3 UFC/g já foram capazes de produzir enterotoxina. Ainda que a legislação determine apenas a pesquisa de *Staphylococcus* coagulase positivo, *Staphylococcus* coagulase negativo é capaz de produzir enterotoxinas (Carmo *et al.*, 2002).

A prevalência desta bactéria em produtos lácteos pode indicar baixa qualidade do leite utilizado como matéria-prima, que pode ser proveniente de animais com mastite, visto que *S. aureus* é o agente etiológico mais frequente dessa doença (Balaban e Rasooly, 2000; Pinto *et al.*, 2005; Peles *et al.*, 2007). Por esse motivo, animais com infecção

estafilocócica nas glândulas mamárias têm sido considerados a principal fonte de estirpes de *S. aureus* para o leite (Borges *et al.*, 2008a).

O *S. aureus* encontra-se naturalmente presente na pele de seres humanos e de animais (Peles *et al.*, 2007), sendo que os principais reservatórios em humanos são as cavidades nasais, sendo também encontrado nos olhos, garganta e trato intestinal (Jay *et al.*, 2005).

A presença de *S. aureus* no alimento também pode ser sugestiva um processamento realizado fora dos padrões de boas práticas de fabricação, ordenhadores e manipuladores com hábitos higiênicos inadequados e, muitas vezes, portadores assintomáticos desse micro-organismo (Balaban e Rasooly, 2000; Feitosa *et al.*; 2003; Borges *et al.*, 2008b). O ambiente de ordenha possui significativa importância também devido a higienização inadequada de animais (Veras *et al.*, 2008). Utensílios e equipamentos utilizados na produção de leite e no processamento podem levar a contaminação, inclusive devido a formação de biofilmes (Götz, 2002).

Manipuladores, equipamentos de ordenha, o ambiente e a pele do teto e do úbere de animais leiteiros são possíveis fontes de contaminação para o leite a granel (Ertas *et al.*, 2010). A contaminação de queijos é atribuída, principalmente, à utilização de leite cru na sua fabricação ou a falhas durante o processamento, principalmente na pasteurização ou manipulação inadequada após o processamento ou na distribuição do produto (Borges *et al.*, 2008b).

Staphylococcus sp. e suas enterotoxinas têm sido detectados com frequência em leite cru, queijos e outros produtos lácteos, constituindo-se, portanto, um problema de saúde pública devido ao risco de causar intoxicação alimentar (Lamaita *et al.*, 2005).

3.8.8. *Salmonella* spp.

Salmonella é um gênero formado por bactérias Gram negativo flageladas capazes de provocar doença em humanos. Normalmente são encontradas no trato intestinal de animais domésticos e selvagens, especialmente, aves e répteis e tem como principais veículos de disseminação alimentos e a água (Jay *et al.*, 2005).

O risco de contaminação cruzada é um dos fatores principais na presença de *Salmonella* spp. em lácteos e ocorre quando há mistura de vacas com outros animais ou, principalmente, quando há contaminação por manipuladores durante transporte, estocagem ou elaboração dos produtos (Forsythe, 2002).

3.8.9. *Listeria monocytogenes*

A *Listeria monocytogenes* é um agente causador de enfermidades graves para homens e animais, amplamente distribuída na natureza e tem como característica a capacidade de multiplicação em temperatura de refrigeração e a relativa resistência térmica (Their

significance..., 2000). Alguns relatos têm demonstrado o envolvimento de produtos lácteos em surtos alimentares, causando listeriose (Outbreak..., 2008).

A contaminação do leite por *Listeria monocytogenes* constitui uma grande preocupação, devido aos surtos alimentares serem associados ao consumo de leite cru, queijos (particularmente queijos moles) e leite pasteurizado (Sutherland et al, 2003). Diversos surtos de alta gravidade já foram registrados, como o da Filadélfia em 1987, e o de Massachussets (E.U.A.) em 2007 com altos Índices de mortalidade, e muitos deles tendo origem em leite pasteurizado e em queijos, onde o microrganismo pode se multiplicar mesmo em baixas temperaturas. Aproximadamente 2,5 mil casos de listeriose são registrados anualmente nos Estados Unidos, sendo que 90% deles levam a hospitalizações e 20% a Óbitos (Outbreak..., 2008). Tendo em vista a importância deste micro-organismo em relação à segurança alimentar, em muitos países há planos governamentais específicos para reduzir os riscos destes surtos alimentares (Reducing..., 2005).

Os procedimentos de Controle da *Listeria monocytogenes* em produtos de origem animal prontos para o consumo tem como objetivo monitorar e assegurar a inocuidade destes produtos em relação a este patógeno. Aplica-se aos estabelecimentos que fabricam produtos de origem animal prontos para o consumo, que apresentem as seguintes características físico-químicas: pH maior que 4,4 ou atividade de água acima de 0,92 ou concentração de cloreto de sódio inferior a 10 %, respeitadas as características de seus processos de produção. Deve-se dar preferência aos produtos fracionados ou fatiados no estabelecimento. Os Produtos lácteos listados são: Queijo Minas Frescal, Ricota (fresca, defumada), Queijo Coalho, Queijo de Manteiga, Queijo Muçarela, Queijo Minas Padrão, Queijo Tropical, Queijo Minas Meia Cura, Queijo Colonial, Queijo Cottage e Queijo Ralado (Brasil, 2009).

3.9. Surtos de origem alimentar relacionados ao consumo de leite e derivados

Surtos alimentares são definidos, com poucas exceções, como o incidente, no qual duas ou mais pessoas experimentam uma doença similar resultante da ingestão de algum tipo de alimento comum. De acordo com o CDC dos Estados Unidos, no período de 1983 a 1987, foram notificados 2.397 surtos de origem alimentar, representando 91.678 casos no país. Dos casos cuja etiologia foi determinada, as bactérias causaram o maior número de surtos (66%) e de casos (92%) (Bean *et al.*, 1990).

Já o período compreendido entre 1993 a 1997, um total de 2.751 de surtos de origem animal envolvendo 86.058 casos foram notificados pelo CDC. As bactérias patogênicas foram novamente encontradas em 75% dos surtos e na maior porcentagem dos casos (86%); e o gênero *Salmonella* foi o mais incriminado em surtos em ambos os períodos supracitados. O leite foi envolvido em 10 surtos, com 207 casos. Daqueles de causa conhecida, os microrganismos incriminados foram *Salmonella* (três surtos), *Escherichia coli* (2 surtos), *Listeria monocytogenes* e *Campylobacter* (1 surto cada) (Olsen *et al.*, 2001).

D'Aoust (1989), durante o período compreendido entre 1965 e 1985, realizou o levantamento dos surtos mais significativos já descritos pela literatura. O leite pasteurizado foi incriminado em oito grandes surtos nos EUA, Reino Unido, Inglaterra e Suécia, totalizando 20.464 casos e 21 mortes. Os agentes encontrados foram *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella thyphimurium*, *Salmonella Saintpaul* e *Staphylococcus aureus*.

Em 1983, um surto devido à ocorrência de *Listeria monocytogenes* foi associado ao consumo de uma marca de leite pasteurizado nos Estados Unidos. Quarenta e dois adultos imunossuprimidos e sete fetos ou recém-nascidos foram computados em Massachussets, sendo que 29% dos casos foram fatais (Bean *et al.*, 1990).

Em março de 1999, um grande surto de *Escherichia coli* O157 associado ao consumo de leite pasteurizado ocorreu em North Cumbria, Reino Unido. De um total de 114 indivíduos reportados ao Outbreak Control Team (OCT), 88 tiveram a presença de *E. coli* O157:H7 confirmada laboratorialmente. Trinta e oitos (32%) dos casos confirmados foram internados em hospitais, incluindo três crianças (3,4%) com síndrome urêmica hemolítica (Goh *et al.*, 2002).

No Brasil, as estatísticas relacionadas aos surtos de origem alimentar são escassas, principalmente devido à subnotificação de casos. Dados da Organização Panamericana de Saúde mostraram que entre os anos de 1985 a 1989 houve 42 a 90 surtos resultando em 5627 a 9758 casos por ano. Destes, estima-se que 3 a 5,7% foram hospitalizados (Todd, 1994). Em 1997, as Secretarias Estaduais de Saúde notificaram 507 surtos envolvendo 9.287 casos e oito óbitos (CENEP/FNS, citado por Robbs e Campelo, 2002).

Um estudo da Secretaria de Vigilância em Saúde/Ministério da Saúde, no período de 2000 a 2014, *Salmonella* spp foi o principal patógeno isolado de 9.719 surtos no Brasil, correspondendo a 38,2% dos agentes envolvidos, seguido de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* com percentuais de 19,5 e 13,3%, respectivamente (Brasil, 2014).

Em Minas Gerais, a análise do perfil microbiológico dos 153 alimentos que apresentaram algum tipo de contaminação revelou que Estafilococos Coagulase Positiva (ECP) foi o agente mais comumente isolado, correspondendo a 33,2% dos isolados (Tabela 2). A dose-infectante é variável segundo o agente, a condição clínica, o sexo e a idade do hospedeiro. Entretanto, para alguns patógenos estima-se que contagens acima de 10^5 UFC/g ou mL representem maior risco. Nesse sentido, ECP também apresentou maior prevalência (55,8%) frente aos demais micro-organismos. *Escherichia coli*, utilizada como indicador sanitário, foi o segundo agente mais identificado (29,3%), seguido das enterotoxinas estafilocócicas (12,5%) e dos demais micro-organismos patogênicos (Clostridio Sulfito Redutor, *Bacillus cereus* e *Salmonella* spp) com iguais percentuais (8,2%) (Faúla *et al.*, 2015).

Tabela 2: Levantamento dos agentes microbianos dos surtos de DTA ocorridos em Minas Gerais, no período de 2010 a 2014.

Agentes	2010	2011	2012	2013	2014	Total A (%)	Total B (%)
E.C.P	17	16	19	10	24	86 (33,2)	70 (55,8)
<i>E. coli</i>	14	13	19	11	18	75 (29,3)	29 (22,5)
SE	6	6	9	6	5	32 (12,5)	----
C.S.R	8	0	2	5	6	21 (8,2)	13 (10,1)
<i>Bacillus cereus</i>	3	4	3	3	8	21 (8,2)	15 (11,6)
<i>Salmonella</i>	1	4	6	5	5	21 (8,2)	----
Total	49	43	58	40	66	256 (100,0)	129 (100,0)

Fonte: Faúla *et al.* (2015)

E. C. P = Estafilococos Coagulase Positiva; C. S. R = Clostridio Sulfito Redutores; SE = enterotoxina estafilocócicas; Total A = Quantitativo de contaminantes Total; B = Quantitativo de contaminantes com contagens $\geq 10^5$ UFC/g ou NMP;

Resultados dessa natureza também foram encontrados em anos anteriores em 91 surtos de DTA ocorridos em Minas Gerais entre 2008 e 2009, onde ECP correspondeu a 37% das amostras contaminadas, seguido de 35% de *E. coli* (Cordeiro, 2010).

Dados da Secretaria de Saúde do Mato Grosso do Sul de 1999 mostraram que o número de surtos de doenças transmitidas por alimentos foi de 264, sendo que o leite e seus derivados estiveram envolvidos em 17 deles (CENEP/FUNASA/MS, citados por Robbs e Campelo, 2002). Já a Secretaria de Saúde do Estado do Paraná relacionou, no período de 1978 a 2000, os principais grupos de alimentos incriminados em surtos de origem alimentar e os agentes etiológicos envolvidos. O leite e seus derivados estiveram presentes em 140 surtos, sendo que os agentes foram *Staphylococcus aureus* (122 surtos), *Escherichia coli* (11 surtos) e *Salmonella* spp. (7 surtos) (Paraná, 2002). Amson *et al.* (2006), analisando 1.195 surtos de DTA no período de 1978 a 2000, no Paraná, identificou a presença de *Staphylococcus aureus* em 41,5% deles. *Salmonella* spp foi o segundo agente mais isolado, com prevalência de 33,8% dos surtos.

No Rio Grande do Sul, nos anos de 2006 e 2007, *Salmonella* spp foi o principal agente microbiano isolado dos 186 surtos de DTA no estado, correspondendo a 37% dos microrganismos identificados, seguido de 28% ECP e 22% de *E. coli* (Welker, *et al.* 2010). Assim como nos dados nacionais e do Rio Grande do Sul, Marchi *et al.* (2011) também descreveu maior prevalência de *Salmonella* spp dentre os microrganismos isolados de 61 surtos em Chapecó/SC. Esse agente correspondeu a 54% dos isolados, seguido de 13,1% de *S. aureus* e 9,8% de *B. cereus*.

A categorização dos alimentos (segundo suas características e formas de preparo) que foram analisados e considerados impróprios para consumo por conterem microrganismos patogênicos ou que indicassem más condições sanitárias ou ainda a presença de enterotoxinas estafilocócicas revelou que as preparações mistas (farofa, salpicão, saladas diversas e de maionese, e outros pratos) compuseram o grupo que apresentou maior percentual dentre os alimentos impróprios para consumo. Estes alimentos totalizaram 54 amostras (35,5%), seguidos dos produtos de confeitaria (17,6%) tais como bolos, tortas e diferentes sobremesas, leite e derivados (16,3%), cárneos e derivados (16,3%), massas e salgados (9,2%) e, com menor percentual (5,2%), os gelados comestíveis (sorvetes) (Tabela 3) (Faúla *et al.*, 2015).

Tabela 3: Percentual das refeições consideradas impróprias para consumo e potencialmente capazes de causar DTA

Preparação mista	54 (35,2)
Produtos de confeitaria	27 (17,6)
Leite e derivados	25 (16,3)
Carnes e derivados	25 (16,3)
Massas e salgados	14 (9,2)
Gelados comestíveis	8 (5,2)
Total	153 (100,0)

Fonte: Faúla *et al.*, (2015)

4. MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo e retrospectivo das Análises laboratoriais. Os produtos analisados foram coletados em indústrias registradas no Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) e a realização das análises foram feitas no Laboratório Química Agropecuária do IMA na CEASA – MG na cidade de Contagem (MG).

Foram coletadas duas amostras distintas de cada produto por Fiscais Agropecuários (Médico Veterinário) e/ ou Fiscais Assistentes (Técnico Agropecuário) devidamente treinados para essa finalidade. No ato de coleta foram verificadas as temperaturas das amostras, colocadas em sacos plásticos e lacradas, acondicionadas as amostras em recipiente isotérmico, mantidas resfriadas por meio de gelo reutilizável, identificadas (preenchimento do termo de coleta) e enviadas ao laboratório. Os procedimentos seguem o que está descrito no Manual de procedimentos de fiscalização (Minas Gerais, 2007).

Os dados analíticos foram obtidos no IMA por cessão da Gerência de Inspeção de Produtos (GIP) do Banco de dados dos relatórios de análise oficial fiscal enviados do laboratório para a GIP.

Foram realizadas nos anos de 2011 (192 análises), 2012 (1008 análises), 2013 (1368 análises), 2014 (1271 análises), 2015 (1582 análises), totalizando 5421 amostras de leite e derivados, analisadas por meio de técnicas analíticas padronizadas. Entre os produtos analisados estão 869 amostras de Leite Pasteurizado, além dos derivados: Creme de Leite (21), Doce de Leite (pastoso e em barra) (318), Manteiga (comum e de primeira qualidade) (278); Queijo (1816 de tipo muçarela, 17 de muçarela defumada, 46 de Minas Artesanal, 423 de Minas frescal, 10 de Minas Meia Cura, 224 de Minas Padrão, 77 de Parmesão, 46 de Prato, 170 de Provolone; 03 de Reino, 420 de Ricota Fresca); Leites fermentados (18 de Coalhada e 552 de Iogurte); Bebida Láctea (52) e Bebida Láctea fermentada (227); requeijão (187 de cremoso e 64 de requeijão em barra). As duas amostras recebidas foram divididas entre o Laboratório de Segurança Microbiológica em Alimentos para a realização das análises microbiológicas: *Listeria monocytogenes*/25g pelo método AOAC Official Method 2004.02, *Salmonella* spp./25g pelo método AOAC Official Method 2011.03, *Staphylococcus* coag. pos. – UFC/g, Bolores e Leveduras – UFC/g pelo método AOAC Official Method 997.02, Coliformes a 35° e Coliformes a 45° - UFC/g como descrito na Instrução Normativa n° 62 de 26/08/2003, Contagem de Células Viáveis – UFC/g ou ml POP/LSMA/018 – Rev. 01.

As Análises Físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Análises Físico-químicas em Alimentos (LFQA) onde foram determinadas a Fosfatase Residual pelo método AOAC 946 1995; Acidez (g de ácido láctico/100g), Acidez na gordura (mmol/100g mat. gorda), Extrato seco desengordurado (% m/m), Matéria gorda no extrato seco (g/ 100g), matéria gorda Láctea (g/100g), Umidade (g/100g), Nitrato (mg/kg), Amido (%), como descrito na Instrução Normativa n° 68 de 12/12/2006 e de proteína lácteas (g/100g) (International IDF Standard 20B: 1993 – Part 2: Block-

Digestion – Milk..., 1993). Os procedimentos referentes às exigências de análises laboratoriais de produtos de origem animal observaram os parâmetros especificados na Portaria 1309 de 14 de maio de 2013 (Minas Gerais, 2013). A análise estatística foi descritiva e a correlação de produtos com as não conformidades foi avaliada por meio do teste de Qui-quadrado com nível de significância de 95%.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. Parâmetros microbiológicos

Os ensaios físico-químicos e microbiológicos, quando comparados aos padrões legais, demonstraram que 2010 amostras de leite pasteurizado e derivados do leite encontravam-se não conformes a legislação em vigor, como pode ser verificado nos gráficos no anexo 1 e 2.

Os resultados das análises constatadas por ano foram: 2011 (70 não conformidades), 2012 (455 não conformidades), 2013 (443 não conformidades), 2014 (601 não conformidades), 2015 (441 não conformidades). No total, 2010 amostras de Leite Pasteurizado e derivados do leite se apresentaram não conformes a legislação em vigor, sendo 1149 relacionadas às análises físico-químicas e 861 às análises microbiológicas.

5.1.1. Coliformes a 35° C

Os resultados encontrados de amostras não conformes foram relacionados na tabela 4.

Tabela 4. Número de amostras “não conformes” com a Portaria 1309 de 14 de maio de 2013 (Minas Gerais, 2013), considerando o parâmetro de coliformes a 35°C.

Produto	Situação	n	% do		Total = NC
			Total	Coliformes 35° C	
Iogurte	C	262	4,43	0	0
Iogurte	NC	290	4,91	6	289
	Total	552	9,34	6	289
Leite Pasteur.	C	402	6,8	0	0
Leite Pasteur.	NC	461	7,8	55	459
	Total	863	14,6	55	459
Manteiga	C	135	2,28	0	0
Manteiga	NC	143	2,42	28	143
	Total	278	4,7	28	143
Q. M. Frescal	C	98	1,66	0	0
Q. M. Frescal	NC	325	5,5	66	324
	Total	423	7,15	66	324
Muçarela	C	1587	26,84	0	0
Muçarela	NC	229	3,87	9	227
	Total	1816	30,72	9	227
Total	Total	5912	100	234	2010

A presença de coliformes a 35°C em quantidade superior ao permitido pela legislação pode estar relacionada à ausência de tratamento térmico, carga microbiana inicial excessivamente alta, manutenção inadequada do binômio tempo e/ou temperatura ou recontaminação pós-processamento. Esta última causa provavelmente justificaria a maioria dos resultados insatisfatórios encontrados, quando há resultados negativos para a pesquisa de fosfatase alcalina. Podem estar associados à contaminação de embalagens, mistura accidental de leite cru, manipuladores com maus hábitos higiênicos e/ou ineficientes, equipamentos contaminados, dentre outros. Presença de coliformes associada ao resultado positivo para a pesquisa de fosfatase alcalina, mostra que não houve monitorização da pasteurização, ponto crítico de extrema importância na obtenção de um produto microbiologicamente confiável.

5.1.2. Coliformes a 35° e 45°C

Assim como os coliformes a 35°C, a enumeração dos coliformes termotolerantes ou a 45°C, também apresentou valores elevados e podem ser vistos na Tabela 5. Novamente, considerando o plano de duas classes para amostra indicativa de acordo com a Instrução Normativa nº 62 de 2011 do Ministério da Agricultura, 65 amostras de leite pasteurizado não estariam dentro do padrão. Neste caso, reforça a hipótese de falha na monitorização da pasteurização ou mistura de leite cru no leite após o tratamento térmico. Demais produtos lácteos não conformes de acordo com seus respectivos padrões de identidade e qualidade:

Tabela 5. Número de amostras “não conformes” com a Portaria 1309 de 14 de maio de 2013 (Minas Gerais, 2013), considerando os parâmetros de coliformes a 35°C e a 45°C.

Produto	Situação	N	% do Total	Coliformes 45 ° C	Total = NC
Iogurte	C	262	4,43	0	0
Iogurte	NC	290	4,91	6	289
	Total	552	9,34	6	289
Leite Pasteurizado	C	402	6,8	0	0
Leite Pasteurizado	NC	461	7,8	65	459
	Total	863	14,6	65	459
Manteiga	C	135	2,28	0	0
Manteiga	NC	143	2,42	28	143
	Total	278	4,7	28	143
Q. Minas Frescal	C	98	1,66	0	0
Q. Minas Frescal	NC	325	5,5	30	324
	Total	423	7,15	30	324
Muçarela	C	1587	26,84	0	0
Muçarela	NC	229	3,87	33	227
	Total	1816	30,72	33	227
Total	Total	5912	100	243	2010

Por meio do Programa de Vigilância Sanitária da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (PROGVISA), Ornelas *et al.* (2002) analisaram 46 amostras de leite pasteurizado e verificaram que seis amostras (13%) foram condenadas pela presença de coliformes a 35°C e a 45°C. Nader Filho *et al.* (1996), ao analisarem 80 amostras de leite pasteurizado tipo C, observaram que 15 amostras (18,75%) se apresentaram contaminadas por coliformes fecais. Já Padilha e Fernandes (1999) encontraram 82 (32,8%) e 60 (24%) amostras insatisfatórias para as pesquisas de coliformes a 30°C e 45°C, respectivamente, em 250 amostras do mesmo tipo de leite analisadas.

Ao analisarem 64 amostras de leite pasteurizado tipo C de marcas A e B comercializadas na Paraíba quanto à enumeração de coliformes a 30°C e a 45°C, Leite Junior *et al.* (2000) encontraram, respectivamente, valores médios iguais a 52,3 NMP/mL e 7,75 NMP/mL para a primeira marca e 20,2 NMP/mL e 2,0 NMP/mL para a segunda; Luna *et al.*, (2009) ao avaliar a qualidade microbiológica de 30 amostras de queijos tipo Mussarela fatiados, comercializados em supermercados de médio e grande porte no estado do Pernambuco, observaram que 2,6% das amostras apresentaram coliformes fecais.

5.1.3. Aeróbios mesófilos

A mensuração do número de microrganismos aeróbios mesófilos ou contagem padrão em placas do leite pasteurizado também auxilia na avaliação da qualidade e sua conservação, bem como na eficiência da pasteurização. Um total de 32 amostras de leite pasteurizado apresentaram resultado maior do que $8,0 \times 10^4$ UFC/mL (M). (Ver tabela 6) Correlacionando o resultado com a pesquisa de fosfatase alcalina positivo, pode-se demonstrar novamente falhas de tratamento térmico em sua maioria e contaminação após o mesmo, possivelmente no envase e/ou estocagem do produto.

Tabela 6. Número de amostras “não conformes” com a Portaria 1309 de 14 de maio de 2013 (Minas Gerais, 2013), considerando o parâmetro de aeróbios mesófilos.

Produto	Situação	n	% do		NC = Total
			Total	CPP	
Creme de Leite	C	19	0	0	0
Creme de Leite	NC	2	0	1	2
	Total	21	0	1	2
Leite Pasteur.	C	402	6,8	0	0
Leite Pasteur.	NC	461	7,8	32	459
	Total	863	14,6	32	459
Total	Total	5912	100	33	2010

Vieira e Carvalho (2003) observaram valor médio superior ($7,4 \times 10^6$ UFC/mL) para contagem de microrganismos aeróbios mesófilos ao analisarem 60 amostras de leite pasteurizado tipo C comercializado na Paraíba, sendo o mínimo igual a $5,5 \times 10^3$ UFC/mL e máximo de $1,8 \times 10^8$ UFC/mL. Santos *et al.* (2003) encontraram média igual a $2,06 \times 10^3$ UFC/mL ao analisarem 50 amostras de leite pasteurizado. Hotta *et al.* (2002) e Lamaita *et al.* (2002) encontraram valores médios iguais a 4,30 log de UFC/mL e 2,7 log UFC/mL para este mesmo parâmetro respectivamente; sendo que 4 amostras (8,33%) estavam fora dos padrões legais na avaliação de 48 amostras (Hotta *et al.*, 2002) e 4 (10%) também se encontraram insatisfatórias na análise de 40 amostras (Lamaita *et al.*, 2002), ambas de leite pasteurizado tipo C.

Visando avaliar a eficiência da pasteurização do leite tipo C, Lopes e Stamford (1998) coletaram 21 amostras de leite cru e 21 amostras de leite pasteurizado. Os resultados médios obtidos para a contagem de microrganismos aeróbios mesófilos, número mais provável de coliformes totais e fecais antes e após o processo de pasteurização foram de $3,9 \times 10^7$ UFC/mL, $6,4 \times 10^5$ NMP/mL; $1,4 \times 10^5$ NMP/mL e $5,7 \times 10^2$ UFC/mL, $<0,3$ NMP/mL e $<0,3$ NMP/mL, respectivamente; com redução de 99,99% dos grupos de microrganismos estudados, confirmando a eficiência da pasteurização.

5.1.4. Bolores e leveduras

Bolores e leveduras são muito disseminados na natureza e encontram no ambiente das indústrias lácteas condições favoráveis para o seu desenvolvimento. O queijo é um ótimo substrato para o desenvolvimento de bolores. Portanto, os bolores são importantes agentes de deterioração destes alimentos (Nicolau, 2000). Os resultados encontrados podem ser observados na Tabela 7.

O percentual de amostras contaminadas por Bolores e Leveduras em queijos encontrado por Barrios *et al.* (1997) e Herrero *et al.* (1997) foi respectivamente, 42,3% e 54,5%. Taniwaki *et al.* (1992) em três tipos de queijos analisados encontraram 100% de amostras contaminadas.

Everton *et al.* (2015) observaram em Queijo tipo Mussarela presença de bolores e leveduras em 70% das amostras (14), oscilando entre $1,20 \times 10^6$ e $4,34 \times 10^7$ UFC/g.

Tabela 7. Número de amostras “não conformes” com a Portaria 1309 de 14 de maio de 2013 (Minas Gerais, 2013), considerando o parâmetro de bolores e leveduras.

Produto	Situação	n	% do Total	Bolores e leveduras	NC = Total
Coalhada	C	8	0	0	0
Coalhada	NC	10	0	4	10
	Total	18	0	4	10
Doce de Leite	C	200	3,38	0	0
Doce de Leite	NC	118	2	6	118
	Total	318	5,38	6	118
Iogurte	C	262	4,43	0	0
Iogurte	NC	290	4,91	33	289
	Total	552	9,34	33	289
Manteiga	C	135	2,28	0	0
Manteiga	NC	143	2,42	11	143
	Total	278	4,7	11	143
Q. Minas Frescal	C	98	1,66	0	0
Q. Minas Frescal	NC	325	5,5	55	324
	Total	423	7,15	55	324
Queijo Muçarela	C	1587	26,84	0	0
Queijo Muçarela	NC	229	3,87	10	227
	Total	1816	30,72	10	227
Ricota	C	264	4,47	0	0
Ricota	NC	156	2,64	68	154
	Total	420	7,1	68	154
Total	Total	5912	100	191	2010

5.1.5. *Staphylococcus* coagulase positiva

Os resultados de não conformidades encontradas estão na Tabela 8

Tabela 8. Número de amostras “não conformes” com a Portaria 1309 de 14 de maio de 2013 (Minas Gerais, 2013), considerando o parâmetro de *Staphylococcus* coagulase positiva

Produto	Situação	n	% do Total	<i>Staphylococcus</i> coag. pos.	Total = NC
Manteiga	C	135	2,28	0	0
Manteiga	NC	143	2,42	12	143
	Total	278	4,7	12	143
Q. Minas Frescal	C	98	1,66	0	0
Q. Minas Frescal	NC	325	5,5	12	324
	Total	423	7,15	12	324
Q. Minas Padrão	C	136	2,3	0	0
Q. Minas Padrão	NC	88	1,49	14	86
	Total	224	3,79	14	86
Muçarela	C	1587	26,84	0	0
Muçarela	NC	229	3,87	80	227
	Total	1816	30,72	80	227
Total	Total	5912	100	133	2010

Tais valores são considerados extremamente elevados, sobretudo por se tratar de produtos que, teoricamente, foram submetidos à tratamento térmico. Especificamente, no produto muçarela, estas contagens são preocupantes sob o ponto de vista da saúde pública por estarem correlacionadas à detecção da atividade da fosfatase alcalina, o que corrobora o fato que nem sempre o aquecimento durante a filagem é suficiente para eliminação de microrganismos patogênicos. Outra potencial fonte de contaminação por *S. aureus* é a manipulação do queijo após a filagem para moldagem.

A intoxicação por *Staphylococcus* pode ser apontada como um dos tipos mais comuns de doença transmissível por alimento, sendo *S. aureus* a espécie mais envolvida em surtos de toxinfecção alimentar. A enterotoxina é o agente causador da intoxicação. Os sintomas são característicos por se desenvolverem rapidamente, de curta duração e geralmente não deixarem sequelas. Os manipuladores de alimentos representam a fonte

mais frequente de contaminação dos alimentos por *Staphylococcus*, uma vez que este microrganismo é destruído pela temperatura de pasteurização (Bergdoll, 1990).

De acordo com Loguercio e Aleixo (2001), a ocorrência de amostras positivas para *S. aureus* supõe que o tratamento térmico do leite para a fabricação do queijo esteja sendo ineficiente, ou que esteja ocorrendo contaminação após este tratamento, devido à manipulação ou contato com superfícies não sanitizadas.

Silva *et al.* (2002) encontraram 17,5% de amostras contaminadas por *Staphylococcus* spp. em 130 amostras de leite pasteurizado tipo A, B, C e UAT. As contagens variaram de 3,5 log UFC/mL a 6,5 log UFC/mL, com valor médio superior ao deste trabalho (3,74 log UFC/mL). Outros autores também encontraram resultados insatisfatórios. Isepon *et al.* (1999) encontraram média de 5,66 UFC/mL em 75 amostras de leite pasteurizado por mini usinas de beneficiamento. Já Baruffaldi *et al.* (1984) encontraram sete em um total de quarenta amostras de leite pasteurizado tipo B comercializado na cidade de São Paulo, contaminadas por *S. aureus*, indicando risco potencial à saúde pública.

Brabes *et al.* (2003) isolaram e identificaram 137 cepas de *Staphylococcus* spp., sendo 46 provenientes do ar de ambientes de processamento, 51 de manipuladores e 40 de superfícies que entram em contato com alimentos, em um laticínio da Universidade Federal de Viçosa. As espécies mais isoladas do ar dos ambientes foram *S. xylosum*, *S. lentus* e *S. aureus*; resultado que demonstra a importância do ar como veiculador deste microrganismo aos alimentos por meio de aerossóis. *S. aureus* foi a espécie mais prevalente encontrada nas mãos dos manipuladores e nas superfícies de equipamentos e utensílios, indicando condições higiênico-sanitárias insatisfatórias.

Ao analisar uma espécie de *Staphylococcus* isolada por pesquisadores da Fundação Ezequiel Dias proveniente de uma amostra de leite pasteurizado envolvida em um surto de toxinfecção alimentar ocorrido em 2002, na localidade de Ipabinha, município de Santana do Paraíso em MG, Veras (2004) verificou a produção de SED, sendo que a contagem do microrganismo envolvido foi inferior a 10^2 UFC/mL. O surto envolveu 87 pacientes, 61 (70%) eram crianças e 13 (15%) foram hospitalizados, com sintomas como diarreia, dor abdominal, vômito, febre e rajas de sangue nas fezes.

Silva (1998), em trabalho semelhante, verificou que em 60 amostras de queijo Minas Frescal examinadas na Cidade do Rio de Janeiro, RJ, 38,4% das amostras apresentaram contagem de *Staphylococcus aureus* superiores a 10^3 UFC/g, enquanto Mandil *et al.* (1993) constataram que 67% das amostras do mesmo produto apresentaram contagens do mesmo microrganismo variando de 10^1 a 10^6 UFC/g.

Valores superiores ao padrão aceitável para *Staphylococcus* coagulase positiva (valores médios de $7,8 \times 10^5$ UFC/g) foram encontrados por Wendap e Rosa (1993) quando estes avaliaram a presença do agente no queijo Minas Frescal consumido no Município de Cuiabá, MT, onde foram obtidas cinco amostras de queijo, sendo que cada unidade amostral serviu de base para três repetições.

As amostras em desacordo, referentes às contagens de Estafilococos coagulase positiva (2%) e coliformes termotolerantes (2%) para o queijo Minas Frescal e de Estafilococos

coagulase positiva (36%) para o queijo muçarela são indicativos de deficiência nas condições higiênicas durante as etapas de produção. A elevada prevalência de estafilococos nas amostras de queijo muçarela pode classificar este produto como potencialmente capaz de causar intoxicação alimentar.

5.1.6. *Salmonella* spp

Salmonella spp. foram identificadas em uma amostra de cada um dos produtos de Leite Pasteurizado, Queijo Minas Frescal e Manteiga (Ver Tabela 9). Destes, os produtos que recebem tratamento térmico eficiente, comprovado pelo resultado negativo da pesquisa de fosfatase alcalina (Leite Pasteurizado) ou fosfatase residual (Queijo Minas Frescal) indica tratar-se de recontaminação pós-processamento. Dentre as possíveis causas, destacam-se a contaminação indireta pela água, recipientes contaminados e manipulação humana durante o envase. Porém, resultado positivo para a mesma pesquisa (fosfatase), sugere negligência no controle do tratamento térmico do leite. Neste último caso, aumenta-se o número de possíveis pontos de contaminação, e destaca-se que o leite cru está frequentemente associado aos principais surtos causados por esta bactéria.

Tabela 9. Número de amostras “não conformes” com a Portaria 1309 de 14 de maio de 2013 (Minas Gerais, 2013), considerando o parâmetro de *Salmonella* spp

Produto	Situação	n	% do		
			Total	Salmonella	Total = NC
Leite Pasteur.	C	402	6,8	0	0
Leite Pasteur.	NC	461	7,8	1	459
	Total	863	14,6	1	459
Manteiga	C	135	2,28	0	0
Manteiga	NC	143	2,42	2	143
	Total	278	4,7	2	143
Minas Frescal	C	98	1,66	0	10
Minas Frescal	NC	325	5,5	1	325
	Total	423	7,15	1	325
Total	Total	5912	100	4	2010

Tal resultado é altamente preocupante, pois se trata de um microrganismo patogênico de grande importância, especialmente no caso de leite distribuído para pessoas carentes e em situação de vulnerabilidade. A literatura científica tem relatado que no caso de

pessoas imunocomprometidas, pequenas doses de *Salmonella* podem produzir doença e aumentar seu grau de severidade.

Garrido *et al.* (2001) não encontraram *Salmonella* em nenhuma das 390 amostras de leite pasteurizado pesquisadas; resultado também observado por Silveira *et al.* (1989), Wendpap (1997), Padilha e Fernandes (1999) e Leite Junior *et al.* (2000) ao analisarem 430, 250, 64 e 50 amostras, respectivamente. Já Martins e Albuquerque (1999) encontraram presença de *Salmonella* spp. em duas de apenas 20 amostras analisadas de leite pasteurizado tipo C.

Dionizio *et al.* (2003) não observaram presença de *Salmonella* spp. as 20 amostras analisadas (8 de queijo Minas Frescal e 12 de requeijão em barra) demonstraram ausência para tal microrganismo, os autores atribuem tal fato pela grande multiplicação de coliformes nos meios seletivos para *Salmonella* spp.

5.2. Parâmetros físico-químicos

5.2.1. Sólidos não gordurosos

Os teores de Sólidos Não Gordurosos (SNG) de 49 amostras de Leite pasteurizado foram inferiores a 8,4g/100g enquanto uma amostra de Manteiga ultrapassou o máx. 2 (%m/m, portanto, em desacordo com a legislação em vigor.

5.2.2. Gordura

A gordura foi o componente sólido que apresentou maior número de não conformidades no leite pasteurizado, com 37 amostras abaixo do valor de 3% estabelecido pela IN 62/2011 para este parâmetro. Outros produtos que apresentaram não conformidade podem ser vistos na Tabela 10.

Tabela 10. Número de amostras “não conformes” com a Portaria 1309 de 14 de maio de 2013 (Minas Gerais, 2013), considerando o parâmetro de gordura

Produto	Situação	n	% do Total	Gordura	NC = Total
Doce de Leite	C	200	3,38	0	0
Doce de Leite	NC	118	2	31	118
	Total	318	5,38	31	118
Iogurte	C	262	4,43	0	0
Iogurte	NC	290	4,91	66	289
	Total	552	9,34	66	289
Leite Pasteur.	C	402	6,8	0	0
Leite Pasteur.	NC	461	7,8	37	459
	Total	863	14,6	37	459
Manteiga	C	135	2,28	0	0
Manteiga	NC	143	2,42	24	143
	Total	278	4,7	24	143
Q. Minas Frescal	C	98	1,66	0	0
Q. Minas Frescal	NC	325	5,5	29	324
	Total	423	7,15	29	324
Total	Total	5912	100	207	2010

A ampla variação encontrada pode ser explicada também pela possível falta de padronização do leite pasteurizado, uma vez que o mesmo não é homogeneizado na maioria dos casos. Garrido *et al.* (2001) e Sena *et al.* (2001) observaram média superior e inferior, de 4,46% e 3,03% ao analisarem 390 e 71 amostras de leite pasteurizado, respectivamente, para o mesmo parâmetro.

No que se refere às variações observadas para este parâmetro no leite cru, Teixeira *et al.* (2003) ao analisarem 98.619 amostras de rebanhos de vacas da raça holandesa em todas as lactações, obtiveram média de 3,57% de gordura, sendo que os teores de gordura e proteína foram altos imediatamente após o parto, decrescendo, até aproximadamente 50 dias. A partir daí aumentaram até o final da lactação, ao passo que a produção de leite diminuiu. Tais teores foram maiores nos meses de inverno e mais baixos no verão, e suas variações sazonais seguiram tendência oposta à da produção de leite.

Segundo Fachinetti e Souza (2010), a variação da gordura pode caracterizar falha na padronização do leite utilizado no processamento.

5.2.3. Acidez

Um total de sete amostras de leite pasteurizado não atenderam ao padrão de acidez situado entre 14 e 18°D (Brasil, 2011). Ferreira *et al.* (2006) obtiveram valor (16°D), com variação de 15°D a 34°D em 30 amostras de leite pasteurizado tipo C integral analisadas. Vieira e Carvalho (2003) encontraram valor médio de 16,3°D, sendo que houve variação de 10°D a 22°D em 60 amostras do mesmo tipo de leite.

Causas naturais ou decorrentes de fraudes podem alterar a acidez do leite. Segundo Rodrigues *et al.* (1995), a raça, o período da lactação, alimentação, presença de mastite, a síndrome do leite anormal (SILA) e a própria variação no extrato seco são consideradas causas naturais. Porém, a adição de água pode modificar este parâmetro, bem como a adição de substâncias neutralizantes.

Quanto ao iogurte, 14 amostras não atenderam ao padrão de acidez titulável de 0,6 a 1,5 (g de ácido láctico/100g), valor oficial estabelecido pela legislação (Brasil, 2007).

As condições de acidez do trato gastrointestinal de humanos comprometem significativamente a viabilidade das bactérias ácido-lácticas (Lin *et al.*, 2006). Por isso, a resistência às condições de acidez mais altas é característica desejável em culturas probióticas, considerando-se a importância da sobrevivência desses microorganismos no trato gastrointestinal para garantir os efeitos benéficos à saúde (Fuller, 1989; Workshop..., 2003).

5.2.4. Proteína

A quantificação de amostras não conformes, de proteína dos leites e derivados avaliados no presente trabalho são: Iogurte (127), Doce de Leite (26), Bebida Láctea Fermentada (06), Leite Pasteurizado e Coalhada (02), Bebida Láctea (01). Ver resultados na tabela 11.

Tabela 11. Número de amostras “não conformes” com a Portaria 1309 de 14 de maio de 2013 (Minas Gerais, 2013), considerando o parâmetro de proteína

Produto	Situação	n	% do Total	Proteína	NC = Total
Doce de Leite	C	200	3,38	0	0
Doce de Leite	NC	118	2	26	118
	Total	318	5,38	26	118
Iogurte	C	262	4,43	0	0
Iogurte	NC	290	4,91	127	289
	Total	552	9,34	127	289
Leite Pasteur.	C	402	6,8	0	0
Leite Pasteur.	NC	461	7,8	2	459
	Total	863	14,6	2	459
Total	Total	5912	100	165	2010

Com base no RTIQ de leites fermentados (Brasil, 2007), os resultados não atenderam ao requisito mínimo estabelecido, igual a 2,9% de proteína. O teor de proteína de iogurtes pode ser muito variável, a exemplo de Torres *et al.* (2000) que relataram teor de proteína de 4,29g/100g em iogurtes.

5.2.5. Índice crioscópico e umidade

Das amostras analisadas de Leite Pasteurizado, 86 (ver tabela 12) não atenderam ao padrão de $-0,530^{\circ}\text{H}$ a $-0,550^{\circ}\text{H}$ (equivalentes a $-0,512^{\circ}\text{C}$ e a $-0,531^{\circ}\text{C}$), o que evidencia fraude do leite com adição de água, com resultado não conforme ao estabelecido pela legislação. A Umidade também foi não conforme em 48 amostras de Doce de Leite, 36 de Manteiga, 23 de Requeijão Cremoso, 17 de Parmesão, oito amostras de Queijo Minas Frescal; quatro de Queijo Prato; três de Queijo tipo Muçarela, uma de Iogurte, Ricota e Queijo Minas Meia Cura.

Tabela 12. Número de amostras “não conformes” com a Portaria 1309 de 14 de maio de 2013 (Minas Gerais, 2013), considerando o parâmetro de Índice Crioscópico.

Produto	Situação	N	% do Total	IC	NC = Total
Leite Pasteur.	C	402	6,8	0	0
Leite Pasteur.	NC	461	7,8	86	459
	Total	863	14,6	86	459
Total	Total	5912	100	86	2010

A acidez, lactose, cloro, citrato são responsáveis por 79 a 86% do total da depressão do ponto de congelamento (Michell, 1989). Falhas na drenagem do equipamento de ordenha, alimentação inadequada dos animais e variações de temperatura ambiente gerando estresse nos animais, além da fraude por adição de água, são causas de alterações da crioscopia. Caldeira *et al.* (2006), ao analisarem 30 amostras de leite pasteurizado tipo C comercializado em Belo Horizonte, observaram índice crioscópico médio maior, igual a $-0,539^{\circ}\text{H}$ e nenhuma amostra estava fora dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira. Sena *et al.* (2001) observaram que 23,94% das 71 amostras de leite pasteurizado tipo C analisadas também obtiveram resultado insatisfatório para este quesito, com média igual a $-0,521^{\circ}\text{H}$. O valor médio da água adicionada foi igual a 7,36%, considerando 15 (50%) das amostras sugestivas de aguagem.

5.2.6. Fosfatase alcalina e peroxidase

Do total de amostras analisadas de Leite Pasteurizado, 16 apresentaram resultado positivo na pesquisa de fosfatase alcalina (Ver Tabela 13). Mais preocupante é o queijo Tipo Muçarela com 78 e Queijo Tipo Muçarela Defumada com 02 não conformidades. Não conformidades ainda foram encontradas nos Queijo Minas Frescal (32), Minas Padrão (26), Provolone (06), Prato (03), Ricota (03) e Minas Meia Cura (02). Já para a pesquisa de peroxidase, 33 amostras de Leite Pasteurizado apresentaram resultado negativo. O interesse na pesquisa da enzima fosfatase alcalina reside no seu emprego como prova de controle da pasteurização do leite, na qual a mesma deverá estar ausente (negativa), pelo fato de sua inativação coincidir com o binômio tempo x temperatura da pasteurização. Uma prova de fosfatase positiva em um leite recém pasteurizado sugere subaquecimento ou mistura de leite cru no leite pasteurizado. A pesquisa da peroxidase é utilizada para verificar o superaquecimento do leite, uma vez que é inativada a uma temperatura superior à de pasteurização (80°C em poucos segundos); portanto, esta prova deve ser sempre positiva, uma vez que a temperatura de pasteurização não deverá ultrapassar $72-75^{\circ}\text{C}$ (Santos *et al.*, 1988).

Tabela 13. Número de amostras “não conformes” com a Portaria 1309 de 14 de maio de 2013 (Minas Gerais, 2013), considerando os parâmetros de Fosfatase e Peroxidase

Produto	Situação	N	% do Total	Fosfatase	Peroxidase	NC = Total
Leite Pasteur.	C	402	6,8	0	0	0
Leite Pasteur.	NC	461	7,8	16	33	459
	Total	863	14,6	16	33	459
Minas Frescal	C	98	1,66	0	0	0
Minas Frescal	NC	325	5,5	32	0	324
	Total	423	7,15	32	0	324
Minas Padrão	C	136	2,3	0	0	0
Minas Padrão	NC	88	1,49	26	0	86
	Total	224	3,79	26	0	86
Muçarela	C	1587	26,84	0	0	0
Muçarela	NC	229	3,87	78	0	227
	Total	1816	30,72	78	0	227
Ricota	C	264	4,47	0	0	0
Ricota	NC	156	2,64	3	0	154
	Total	420	7,1	3	0	154
Total	Total	5912	100	165	34	2010

Padilha e Fernandes (1999) encontraram 61,2% das 250 amostras de leite pasteurizado tipo C negativas para lactoperoxidase. Silva *et al.* (2002) constataram que 5% das 40 amostras de leite tipo C pasteurizado apresentaram resultado de fosfatase e peroxidase positivas, indicando riscos potenciais à saúde pública. Observou-se superaquecimento em 50% das amostras, indicando que o leite não foi submetido a tratamento térmico adequado. Hotta *et al.* (2002) observaram fosfatase positiva em 8,33% de 48 amostras de leite pasteurizado analisadas e o mesmo valor para amostras apresentando fosfatase e peroxidase negativas, indicando superaquecimento.

A pasteurização ineficiente pode trazer uma série de prejuízos à população, uma vez que expõe o consumidor à veiculação de vários microrganismos patogênicos. Por outro lado, o superaquecimento do leite pode ser prejudicial quanto ao seu conteúdo nutricional. Possivelmente tal prática pode estar associada a uma matéria-prima de baixa qualidade e, com o objetivo de mascará-la, alguns laticínios utilizam o artifício de elevar a temperatura do tratamento térmico.

Ao analisarem 29 amostras de leite pasteurizado distribuído em postos de saúde de Betim, sendo 14 submetidas à pasteurização tipo lenta (LTLT) e 15 ao processo rápido

(HTST), Silva *et al.* (1999) encontraram 41,67% das amostras com resultado negativo para de peroxidase no leite submetido à pasteurização rápida. Somente um resultado (6,67%) de leite submetido à pasteurização rápida apresentou resultado positivo para a pesquisa de fosfatase alcalina.

5.2.7. Amido, neutralizantes da acidez, peróxido de hidrogênio

As pesquisas de amido, neutralizantes da acidez e peróxido de hidrogênio apresentaram resultado positivo nos seguintes produtos: Iogurtes (29 amostras), Doce de leite (01) e Bebida Láctea Fermentada (01) contendo amido; quatro amostras de Leite Pasteurizado contendo neutralizantes da acidez e uma amostra de Leite Pasteurizado com peróxido de hidrogênio. O resultados estão relacionados na Tabela 14.

Tabela 14. Número de amostras “não conformes” com a Portaria 1309 de 14 de maio de 2013 (Minas Gerais, 2013), considerando os parâmetros de amido, cloretos, neutralizantes de acidez e peróxido de hidrogênio

Produto	Sit.	n	% do Total	Amido	Cl	Neutral. de acidez	H ₂ O ₂	NC = Total
Doce de Leite	C	200	3,38	0	0	0	0	0
Doce de Leite	NC	118	2	1	0	0	0	118
	Total	318	5,38	1	0	0	0	118
Iogurte	C	262	4,43	0	0	0	0	0
Iogurte	NC	290	4,91	29	0	0	0	289
	Total	552	9,34	29	0	0	0	289
Leite Pasteur.	C	402	6,8	0	0	0	0	0
Leite Pasteur.	NC	461	7,8	0	2	4	1	459
	Total	863	14,6	0	2	4	1	459
Total	Total	5912	100	31	2	4	1	2010

Padilha e Fernandes (1999) encontraram 7,2% de presença de peróxido de hidrogênio em 250 amostras de leite pasteurizado tipo C.

5.3. Considerações gerais

De modo geral, ocorreram não conformidades para todos os parâmetros microbiológicos avaliados, revelando possivelmente falhas de higienização do ambiente e equipamentos. O mesmo foi observado para a enumeração de *Staphylococcus* spp. e *Staphylococcus aureus* em amostras provenientes de estabelecimentos com diferentes regiões do estado, resultado que pode ser associado à manipulação incorreta do produto ou recontaminação do mesmo.

Além disso, a contaminação do leite pós-pasteurização, a utilização de fermentos inativos, temperaturas inadequadas e incorretas condições de manufatura e armazenagem, contribuem também de forma efetiva para o comprometimento da qualidade do produto final (Pereira *et al.*, 1999).

6. CONCLUSÕES

Os resultados revelaram, através dos ensaios físico-químicos e microbiológicos, que os lácteos, apesar de amplamente consumidos, apresentam deficiência na qualidade higiênico sanitária, o que provavelmente está relacionado à qualidade da matéria-prima empregada na sua fabricação e falta de processamento adequado. Mais preocupante é a presença fosfatase residual positiva nos queijos principalmente no tipo muçarela, a qual deveria ser eliminada na etapa de pasteurização. A presença desta enzima indica que mesmo com a filagem não é inativada. Por isso, alerta-se para que haja maior fiscalização e efetiva aplicação das boas práticas de fabricação desses produtos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKINEDEN, Ö.; HASSAN, A. A.; SCHNEIDER, E. *et al.* Enterotoxigenic properties of *Staphylococcus aureus* isolated from goats' milk cheese. *International Journal of Food Microbiology*, v.124, n.2, p.211-216, 2008.

ALMEIDA, P.M.P.; FRANCO, R.M. Avaliação bacteriológica de queijo tipo Minas Frescal com pesquisa de patógenos importantes à saúde pública: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp. e Coliformes Fecais. *Higiene Alimentar*, v.17, n.11, p.79-85, 2003.

AMSON, G. V.; HARACEMIV, S. M. C.; MASSON, M. L. Ocorrências/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA's) no estado do Paraná – Brasil, no período de 1978 a 2000. *Ciência & Agrotecnologia*, v.30, n.6, p.1139-1145, 2006.

BALABAN, N.; RASOOLY, A. Staphylococcal enterotoxins. *International Journal of Food Microbiology*, v.61, n.1, p.1-10, 2000.

BARRIOS, M. J.; MEDINA, L. M.; CORDOBA, M. G.; R. JORDANO. Aflatoxin - producing strains of *Aspergillus flavus* isolated from cheese. *Journal of Food Protection*, v.60, n.2, p.192-194. 1997.

BARUFFALDI, R.; PENNA, T.C.V.; MACHOSHVILI, I.A. *et al.* Condições higiênic-sanitárias do leite pasteurizado tipo B vendido da cidade de São Paulo, SP (Brasil), no período de fevereiro a agosto de 1982. *Revista Saúde Pública*, v.18, n.5, p.367-374, 1984.

BAUMAN, D.E.; GRIINARI, J.M. Nutritional regulation of milk fat synthesis. *Annual Review of Nutrition*, n.23, p.203-227, 2003.

BEAN, N.H.; GRIFFIN, P.M.; GOULDING, J.S. *et al.* Foodborne disease outbreaks, 5-year summary, 1983-1987. *Surveillance Summaries*, v.39, n.1, p.15-23, 1990.

BERGDOLL, M.S. Staphylococcal food poisoning. In: CLIVER, D.O. (Ed.). *Foodborne diseases*. San Diego: Academic Press, 1990. Cap.5, p.86-106.

BORGES, M.F.; ARCURI, E.F.; PEREIRA, J.L. *et al.* Staphylococcus enterotoxigênicos em leite e produtos lácteos, suas enterotoxinas e genes associados: revisão. *Boletim do CEPPA*, Curitiba, v.26, n.1, p.71-86, 2008a.

BORGES, M.F.; TIEKO, N.R.; PEREIRA, J.L. *et al.* Perfil de contaminação por *Staphylococcus* e suas enterotoxinas e monitorização das condições de higiene em uma linha de produção de queijo de coalho. *Ciência Rural*, v.38, n.5, p.1431-1438. 2008b.

BRABES, K.C.S.; ANDRADE, N.J.; MENDONÇA, R.C.S. *et al.* Identificação de *Staphylococcus* spp. isolados de ar de ambiente, manipuladores e de superfícies em uma indústria de laticínios. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.58, n.333, p.33-38, 2003.

BRASIL. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 12 nov. 1990.

BRASIL. Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991. Dispõe sobre a política agrícola. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 18 jan. 1991.

BRASIL. Lei nº 9.677, de 2 de julho de 1998a. Altera dispositivo do Capítulo III do Título VIII do Código Penal, incluindo na classificação dos delitos considerados hediondos crimes contra a saúde pública, e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 3 jul. 1998a.

BRASIL. Lei nº 9.712, de 20 de novembro de 1998. Altera a Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, acrescentando-lhe dispositivos referentes à defesa agropecuária. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 23 nov. 1998b.

BRASIL. Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950. Dispõe sobre a Inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 19 dez. 1950.

BRASIL. Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989. Dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 24 nov. 1989.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 46 de 23/10/2007. *Regulamento técnico de identidade e qualidade de leites fermentados*. Brasília, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Divisão de Normas Técnicas. Decreto Nº 30691, de 29 de março de 1952. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 07 jul. 1952.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Secretaria de Defesa Agropecuária. *Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal(SISBI-POA)*. [Brasília, 2015]. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_tematicas/Cooperativismo/3RO/App_SISBI-POA.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 368 de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênicas-Sanitárias e das Boas Práticas de Fabricação nos Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. *Diário Oficial da União*. Brasília, 04 de setembro de 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. Aprova os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, Seção 1, 18 set. 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 19, de 24 de julho de 2006. Estabelece os requisitos para adesão dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, individualmente ou por meio de consórcios, ao Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, integrado pelo Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal, Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Vegetal, Sistema Brasileiro de Inspeção de Insumos Agrícolas e Sistema Brasileiro de Inspeção de Insumos Pecuários, na forma dos Anexos I, II, III e IV. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Seção 1. Brasília, 28 jul. 2006a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. *Diário Oficial da União*. Brasília. Seção 1, p. 8. 14/12/2006b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 09, de 08 de abril de 2009. Instituir os Procedimentos de Controle da *Listeria monocytogenes* em produtos de origem animal prontos para o consumo. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, Seção 1, 09/04/2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, Seção 1, 30 dez. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei nº 5.760, de 3 de dezembro de 1971. Dispõe sobre a Inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 7 dez. 1971.

BRASIL. Ministério da Saúde/Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos VE-DTA. Brasília, 2014. Disponível em: <http://www.anrbrasil.org.br/new/pdfs/2014/3_PAINEL_1_ApresentacaoRejaneAlvesVigilanciaEpidemiologica-VE-DTA-Agosto_2014_PDF.pdf>. Acesso em: jun. 2016.

BRESSAN, M.C. *Legislação de alimentos de origem animal*. Lavras: UFLA: FAEPE, 1999. 365p. Curso de Pós-Graduação “Lato Sensu” (Especialização) a Distância: Processamento e Controle de Qualidade em Carne, Leite, Ovos e Pescado.

CALDEIRA, L.A.; RESENDE, M.F.; VIEGAS, R.P. *et al.* Avaliação da qualidade físico-química de leite pasteurizado tipo C comercializado em Belo Horizonte. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.56, n.321, p.107-110, 2006.

CARMO, L.S.; CUMMINGS, C.; LINARDI, V.R. *et al.* A case study of a massivestaphylococcal food poisoning incident. *Foodborne pathogens and disease*, v.1, n.4, p.241-248, 2004.

CARMO, L.S.; DIAS, R.S.; LINARDI, V.R. *et al.* Food poisoning due to enterotoxigenic strains of Staphylococcus present in Minas cheese and raw milk in Brazil. *Food Microbiology*, v.19, n.1, p.914, 2002.

CHAMBERS, J. V. The microbiology of raw milk. In: ROBINSON, R. K. (Ed.). *Dairy Microbiology Handbook*. New York: Wiley-Interscience, 2002. p. 39-90.

CORDEIRO, T. A. *Perfil epidemiológico das toxinfecções alimentares notificadas no estado de Minas Gerais, no período de 2008 a 2009*. 2010. Nf. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Farmácia) – Universidade de Itaúna, Itaúna, MG.

DIONIZIO, F.L.; VALLE, R.H.P.; MARQUES, S.C. *et al.* Presença de *Salmonella* sp. em queijos minas frescal e requeijão em barras produzidos artesanalmente na região de Salinas, norte de Minas Gerais. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS, 1.; CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS, 7, 2003, Belo Horizonte. *Anais...* São Paulo:[s.n.], 2003. p.57.

ERTAS, N.; GONULALAN, Z.; YILDIRIM, Y. *et al.* Detection of *Staphylococcus aureus* enterotoxins in sheep cheese and dairy desserts by multiplex PCR technique. *International Journal of Food Microbiology*, v.142, n.1-2, p.74–77. 2010.

EVERTON, G.O.; MANDAJI, C.M.; SOUSA, F.T.N. *et al.* Avaliação microbiológica de queijos tipo mussarela comercializados em supermercados na cidade de São Luís-MA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 55., Goiânia, GO. *Trabalhos apresentados...* Goiânia: CNQ, 2015.

FACHINETTO, D.B.; SOUZA, C.F.V. Avaliação da qualidade microbiológica de queijo colonial, produzido e comercializado por pequenos produtores no Vale do Taquari, RS. *Higiene Alimentar*, v.24, n.180-181, p.64-67, 2010.

FARIAS, A.X.; NASCIMENTO, M.G.F.; CÔRTEZ, M.V.C.B. *et al.* Avaliação microbiológica da água, do ambiente e dos tanques de estocagem, visando a implantação de boas práticas de fabricação na linha de processamento de leite pasteurizado. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.58, n.333, p.251-254, 2003.

FAÚLA, L.L.; SOARES, A.C.C.; DIAS, R. S. Panorama dos surtos de doença de transmissão alimentar (DTA) ocorridos em Minas Gerais, Brasil, no período de 2010 a 2014. *Gerais: Revista de Saúde Pública do SUS-MG*, v.3, n.1, p.84, 2015.

FEITOSA, T.; BORGES, M. F.; NASSU, R. T. *et al.* Pesquisa de *Salmonella* sp., *Listeria* sp. e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.23, supl., p.162-165, 2003.

FELÍCIO, B. A.; LEMPK, M. W.; PINTO, M. S. *et al.* Efeito *in vitro* de nisina sobre pool de *Staphylococcus aureus* isolados de queijo Minas artesanal da região do Campo das Vertentes - MG. *Revista do Instituto Laticínios Cândido Tostes*, v.68, n.391, p.19-23, 2013.

FERREIRA, L.M.; SOUZA, V; PINTO, F.R. *et al.* Avaliação da qualidade físico-química de leite pasteurizado tipo C integral comercializado na cidade de Jaboticabal-SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA QUALIDADE DO LEITE, 2., Goiânia, GO, 2006. Anais... Goiânia, GO: CBQL, 2006. Disponível em: <<http://www.terraviva.com.br/IICBQL/p019.pdf>>. Acesso em 10 de jan. de 2016.

FORSYTHE, S. J. *Microbiologia da segurança alimentar*. Porto Alegre: Atmed, 2002. 424p.

FOX, P. F.; MCSWEENEY, P.; COGAN, T.; GUINEE, T. (Eds.). *Cheese: chemistry, physics and microbiology*. 3.ed. Madison: Academic Press, 2004. 1070p.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2004.

FULLER, R. Probiotics in man and animals. *Journal of Applied Bacteriology*, v.66, n.5, p.365- 378, 1989.

FURLANETTO, L.V.; SOUZA, G.O.; FIGUEIREDO, E.E.S. *et al.* Avaliação de fervura na inativação de patógenos em leite integral de vaca, cabra e búfala experimentalmente contaminados. *Ars Veterinária*, v.25, n.2, p.63-67, 2009.

GARRIDO, N.S.; MORAIS, J.M.T.; BRIGANTI, R.C. *et al.* Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite pasteurizado proveniente de mini e micro-usinas de beneficiamento da região de Ribeirão Preto/SP. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v.60, n.2, p.141-146, 2001.

GIANNINO, M. L.; ALIPRANDI, FELIGINI, M. *et al.* A DNA array for characterization of microbial community in raw milk. *Journal of Microbiological Methods*, v.78, n.2, p.181-188, 2009.

GOH, S.; NEWMAN, C.; KNOWLES, M. *et al.* E. coli O157 phage type 21/28 outbreak in North Cumbria associated with pasteurized milk. *Epidemiology and Infection*, v.129, n.3, p.451-457, 2002.

GÖTZ, F. *Staphylococcus* and biofilms. *Molecular Microbiology*, v.43, n.6, p.1367-1378, 2002.

GUEDES, A. Curso de fabricação de queijos. In: Conferência de Leite e Laticínios, 1., Rio de Janeiro, 1925. Annaes... Nova Friburgo, RJ: Queijaria Suíça de Nova Friburgo/Sebrae, 1996.

GUIMARÃES, R. Importância da matéria-prima para a qualidade do leite fluido de consumo. *Higiene Alimentar*, v.16, n.102-103, p.25-34, 2002.

HARDING, F. *Milk quality*. London: Chapman & Hall. 1995. p.166.

HERRERO, C.; PRÁDANOS, P.; CALVO, J.I.; TEJERÍNA, F.; HERNÁNDEZ, A. Flux decline in protein microfiltration: influence of operative parameters. *Journal of Colloid and Interface Science*, v.187, n.2, p.344-351, 1997.

HOTTA, J.M.; LAMAITA, H.C.; VERAS, J.F. *et al.* Avaliação microbiológica e monitoramento da pasteurização de leite tipo C beneficiado em Minas Gerais. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.57, n.327, p.294-297, 2002.

ISEPON, J.S.; NUNES JUNIOR, M.S.; PEREIRA, R.L. Avaliação da qualidade do leite pasteurizado por mini usinas de beneficiamento. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.54, n.309, p.120-124, 1999.

JAY, J.M.; LOESSNER, M.J.; GOLDEN, D.A. *Modern food microbiology*. 7.ed., New York: Springer, 2005. 790p.

JENSEN, R.G. *Handbook of milk composition*. San Diego: Academic Press, 1995. 919p.

LAMAITA, H.C.; CERQUEIRA, M.M.O.P.; CARMO, L.S. *et al.* Contagem de *Staphylococcus* sp. e detecção de enterotoxinas estafilocócicas e toxina da síndrome do

choque tóxico em amostras de leite cru refrigerado. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.57, n.5, p.702-709, 2005.

LAMAITA, H.C.; HOTTA, J.M.; VERAS, J.F. *et al.* Segurança alimentar de leite pasteurizado tipo C beneficiado em Minas Gerais avaliado por parâmetros microbiológicos e físico-químicos. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.57, n.327, p.297-300, 2002.

LAMPERT, L.M. *Modern dairy products*. New York: Chemical Publishing Company, 1965. 407p.

LEITE JUNIOR, A.F.S.; TORRANO, A.D.M.; GELL, D.S. Qualidade microbiológica do leite pasteurizado tipo C pasteurizado, comercializado em João Pessoa, Paraíba. *Revista Higiene Alimentar*, v.14, n.74, p.45-49, 2000.

LEWIS, D.; SPOMER, D.; SMITH, M. *et al.* Milk and milk products standards. In: WEHR, H.M.; FRANK, J.F (Eds.). *Standard methods for the examination of dairy products*. 17.ed. Washington, D.C.: American Public Health Association, 2004. Cap.16, p.537-550.

LIN, H.W.; HWANG, C.F.; CHEN, L.W.; TSEN, H.Y. Viable counts, characteristic evaluation for commercial lactic acid bacteria products. *Food Microbiol.*, v.23, n.1, p.74-81, 2006.

LOGUERCIO, A.P.; ALEIXO, J.A.G. Microbiologia de queijo tipo minas frescal produzidos artesanalmente. *Ciência Rural*, v.31, n.6, p.1063-1067, 2001.

LOPES JUNIOR, J.E.; PINTO, C.L.O.; VILELA, M.A.P. Proposta de um manual de boas práticas de fabricação (BPF) aplicado à elaboração do queijo minas frescal. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.54, n.309, p.32-46, 1999.

LOPES, A.C.S.; STAMFORD, T.L.M. Efficiency of pasteurization on the microbiological quality of type C milk. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.50, n.1, p.99-101, 1998.

LUNA, R. O.; NASCIMENTO, D. L.; CAVALCANTI, T. B. *et al.* Coliformes em queijo tipo mussarela fatiado comercializado em supermercados do distrito sanitário IV

do Recife-PE. Recife-PE: Universidade Federal de Pernambuco, 2009. Disponível em: http://www.eventosufrpe.com.br/jepex_2009/cd/resumos/R1386-1.pdf. Acesso em: 02 jun. 2016.

MANDIL, A.; MORAIS, V.A.D.; PEREIRA, M.L. *et al.* Avaliação da qualidade microbiológica de queijos comercializados em Belo Horizonte, MG, no período de 1984 a 1991. In: ENCONTRO NACIONAL DE ANALISTAS DE ALIMENTOS, 8., 1993, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: [s.n.], 1993.

MANUAL de procedimentos de coleta de água e produtos de origem animal para análise laboratorial oficial não fiscal. Belo Horizonte: Laboratório de Química Agropecuária – LQA; Instituto Mineiro de Agropecuária– IMA, 2015.

MARCHI, D. M. M., BAGGIO, N.; TEO, C.R.P.A.; BUSATO, M.A. Ocorrência de surtos de doenças transmitidas por alimentos no Município de Chapecó, Estado de Santa Catarina, Brasil, no período de 1995 a 2007. *Epidemiologia dos Serviços de Saúde*, v.20, n.3, p.401-407, 2011.

MARTINS, S.C.S.; ALBUQUERQUE, L.M.B. Qualidade do leite pasteurizado tipo C comercializado no município de Fortaleza. Bactérias multirresistentes à antibióticos. *Revista Higiene Alimentar*, v.13, n.59, p.39-42, 1999.

MICHELL, G.E. The contribution of lactose, chloride, citrate, and lactic acid to the freezing point of milk. *Australian Journal of Dairy Technology*. v.44, p.61-64, 1989.

MILK determination of the total nitrogen content. Standard 20B. Bruxelas: IDF, 1993.

MILLER, G.D.; JARVIS, J.K.; MCBEAN, L.D. *Handbook of dairy foods and nutrition*. Boca Raton: CRC Press, 1995. 260p.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais. Decreto 38.691 de 10 de março de 1997. Regulamento da Inspeção e Fiscalização Sanitária dos Produtos de Origem Animal. *Diário do Executivo e do Legislativo e Publicações de Terceiros*. 1997.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais. Lei delegada 180 de 20 de janeiro de 2011. Dispõe sobre a estrutura orgânica da Administração Pública

do Poder Executivo do Estado de Minas Gerais e dá outras providências. *Diário do Executivo e do Legislativo e Publicações de Terceiros*, 2011.

MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Agropecuária Portaria 1309 de 14 maio de 2013. Dispõe sobre os parâmetros e padrões físico-químicos e microbiológicos de produtos de origem animal e água e abastecimento. Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Agropecuária, 2013.

MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria 832 de 12 de março de 2007. Aprova o manual de procedimentos de fiscalização de produtos de origem animal. Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Agropecuária, 2007.

MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria nº 549 de 25 de novembro de 2002. Estabelece Procedimento para Análise Fiscal de Produtos de Origem Animal. Belo Horizonte, 2002. Disponível em: <http://www.ima.mg.gov.br/component/docman/doc_details/222-portaria-no-549-de-25-de-novembro-de-2002>. Acessado em: 01/06/2015.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <http://www.agricultura.mg.gov.br/images/Arq_Relatorios/Pecuaria/2016/jul/bovinocultura_leite_corte_jul_2016.pdf>. Acessado em: 18/07/2016.

NADER FILHO, A.; AMARAL, A.; ROSSI JUNIOR, O.D. *et al.* Características microbiológicas do leite pasteurizado dos tipos B e C processado por algumas usinas de beneficiamento do Estado de São Paulo. *Revista Higiene Alimentar*, v.10, n.43, p.30-32, 1996.

NERO, L. A.; M. R.; BELOTI, V.; M.A.F. BARROS; *et al.* Hazards in non-pasteurized milk on retail sale in Brazil: prevalence of *Salmonella spp*, *Listeria monocytogenes* and chemical residues. *Brazilian Journal of Microbiology*, v.35, n.3, p.211-215, 2004.

NICOLAU, E.S. *Avaliação das condições higiênico-sanitárias de indústria de laticínios produtoras de queijo tipo mussarela na região de Goiânia-GO, com ênfase para o Staphylococcus aureus*. 2000. 109f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade de Campinas, Campinas, SP.

NORMANNO, G.; FIRINU, A.; VIRGILIO, S. *et al.* Coagulase-positive Staphylococci and Staphylococcus aureus in food products marketed in Italy. *International Journal of Food Microbiology*, v.98, n.1, p.73-79, 2005.

OLIVEIRA, C.A.F.; MORENO, J.F.G.; MESTIERI, L. *et al.* Características físico-químicas e microbiológicas de queijos Minas Frescal e Mussarela, produzidos em algumas fábricas de laticínios do Estado de São Paulo. *Higiene Alimentar*, v.12, n.55, p.31-35, 1998.

OLIVEIRA, G.B. *Detecção da adição fraudulenta de soro de queijo em leite: interferência da atividade de proteases bacterianas*. 2009. 47f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto de Tecnologia, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

OLSEN, S.J.; MACKINON, L.C.; GOULDING, J.S. Surveillance for foodborne disease outbreaks – United States, 1993-1997. *Surveillance Summaries*, v.49, p.1-51, 2001.

ORNELAS, E.A.; RANGEL, F.F.; SILVA, K.Q. *et al.* Qualidade microbiológica de amostras de leite pasteurizado comercializadas em algumas cidades mineiras no ano de 2001. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.57, n.327, p.183-185, 2002.

OUTBREAK of *Listeria monocytogenes* infections associated with pasteurized milk from a local dairy –Massachusetts, 2007. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. v.57, n.40 p.1097-1100, 2008.

PADILHA, M.R.F.; FERNANDES, Z.F. Avaliação da qualidade higiênico sanitária do leite tipo C comercializado no Recife – PE. *Revista Higiene Alimentar*, v.13, n.61 p.105-109, 1999.

PARANÁ. Secretaria de Saúde do Estado do Paraná. *Número de Agravos notificados e confirmados da semana 1 a 52 conforme regionais de Saúde do Paraná em 2002*. Disponível em: <<http://www.saude.pr.gov.br>>. Acesso em 15 set. 2015.

PELES, F.; WAGNER, M.; VARGA, L. *et al.* Characterization of *Staphylococcus aureus* strains isolated from bovine milk in Hungary. *International Journal of Food Microbiology*, v.118, n.2, p.186-193, 2007.

PEREIRA, M.L.; GASTELOIS, M.C.A; BASTOS, E.M.AF. *et al.* Enumeração de coliformes fecais e presença de *Salmonella* sp. em queijo minas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.51, n.5, p.427-431, 1999.

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

PINTO, F.G.S.; SOUZA, M.; SALING, S.; MOURA, A.C. Qualidade microbiológica de queijo Minas frescal comercializado no Município de Santa Helena, PR, Brasil. *Arquivo Instituto Biológico*, v.78, n.2, p.191-198, 2011.

PINTO, M.S.; PIRES, A.C.; PAULA, J.C.J.; FURTADO, M.M. Índice de *Staphylococcus* sp e *Escherichia coli* em queijos artesanais produzidos na Europa e no Brasil. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.60, n.345, p.331-334, 2005.

PUGA, L.C.H.P. *Serviço de inspeção estadual de produtos de origem animal: uma visão pela coordenadoria regional de Juiz de Fora – MG*, 2009. 131f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

RAHIMI, E.; AMERI, M; MONTAZ, H. Prevalence and antimicrobial resistance of *Listeria species* isolated from milk and dairy products in Iran. *Food Control*, v.21, n.11, p.1448-1442, 2010.

RAJAH, K.K.; BURGUESS, K.J. *Milk fat: production, technology and utilization*. Cambridgeshire: Society of Dairy Technology, 1991. 157p.

RAMOS, B.M.O.; MIGLIORANZA, L.H.S. Experiência da implantação de boas práticas de fabricação. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.58, n.333, p.67-71, 2003.

REDUCING the risk of listeria monocytogenes: FDA/CDC 2003 update of the Listeria action plan. [s.l.]: FDA, 2005.

ROBBS, P.G.; CAMPELO, J.C.F. Produção segura na cadeia do leite. In: PORTUGAL, J.A.B.; NEVES, B.S.N.; OLIVEIRA, A.C.S. *et al.* (Eds.). *Segurança Alimentar na Cadeia do Leite*. Juiz de Fora: ILCT/EPAMIG, 2002, p.51-76.

RODRIGUES, R.; FONSECA, L.M.; SOUZA, M.R. Acidez do leite. *Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia*, n.13, p.63-72, 1995.

SANTOS, E.M.P.; CERQUEIRA, M.M.O.P.; SILVA, A.C. *et al.* Enumeração da microbiota psicrotrófica, mesofílica e proteolítica deteriorante do leite cru granelizado e pasteurizado na região da cidade de Belo Horizonte – MG. *Revista Higiene Alimentar*, v.17, n.104-105, p.175-176, 2003a.

SANTOS, E.C.; RODRIGUES, R.; RUBINICH, J. *et al.* *Enzimas do leite*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, 1988. 20p.

SAMPLING for microbiological analysis: principles and specific applications. Toronto, Canadá: University of Toronto Press / ICMSF, 1978. 213p. (Microorganisms in Foods. 2).

SENA, M.J.; MENDES, E.S.; ALMEIDA, C.C. *et al.* Qualidade físico-química e microbiológica do leite pasteurizado tipo C comercializado em Recife. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.56, n.321, p.241-248, 2001.

SILVA, E.F.; CAMPOS, H.C.F.; CERQUEIRA, M.M.O.P. *et al.* Avaliação das características microbiológicas de leite integral pasteurizado distribuído em postos de saúde em Betim – MG. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.54, n.309, p.248-251, 1999.

SILVA, A.C.O.; LAMAITA, H.C.; HOTTA, J.M. *et al.* Avaliação da qualidade de leite pasteurizado e UAT comercializados em Belo Horizonte (MG) quanto a alguns indicadores de segurança alimentar. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.57, n.327, p.281-283, 2002.

SILVA, C.A.M. Avaliação da qualidade microbiológica de queijo minas frescal consumido na cidade do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 17., 1998, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: CBCTA, 1998. p.134.

SILVA, E.F.; CAMPOS, H.C.F.; CERQUEIRA, M.M.O.P. *et al.* Avaliação das características microbiológicas de leite integral pasteurizado distribuído em postos de saúde em Betim – MG. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.54, n.309, p.248-251, 1999.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F. *Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos*. São Paulo: Livraria Varela, 2001. p.317.

SILVEIRA, N.V.V.; SAKUMA, H.; DUARTE, M. *et al.* Avaliação das condições físico-químicas e microbiológicas do leite pasteurizado consumido na cidade de São Paulo. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v.49, n.1, p.19-25, 1989.

SIMONSEN, B. G. Specifications and standards for foods. In: ROBERTS, T.A.; SKINNER, F.A. (Eds.). *Food microbiology: advances and prospects*. Academic Press, p. 317-331, 1983.

SIQUEIRA, R.S. *Manual de microbiologia de alimentos*. Brasília: EMBRAPA, SPI; Rio de Janeiro: EMBRAPA, CTAA, 1995. 159p.

SPITSBERG, V.L. Invited review: bovine milk fat globule membrane as a potencial nutraceutical. *Journal of Dairy Science*, v.88, n.7, p.2289-2294, 2005.

SUTHERLAND, P. S., MILES, D. W., LABOYRIE, D. A. *Listeria monocytogenes*. In: HOCKING, A. D. *Foodborne pathogens of public health significance*, 6.ed. Sydney, Australia: Food Microbiology Group, 2003. 381p.

TANIWAKI, M.H.; VAN DENDER, A.G.F. Occurrence of toxigenic molds in Brazilian cheese. *Jornal of Food Protect.*1992; v.55, n.3. p.187-191, 1992.

TEIXEIRA, N.M.; FREITAS, A.F.; BARRA, R.B. Influência de fatores de meio ambiente na variação sazonal da composição e contagem de células somáticas do leite em rebanhos no Estado de Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.55, n.4, p.491-499, 2003.

TEODORO, V.A.M.; OLIVEIRA, P.H.B. Exigências legais para registro de indústrias de laticínios. *Informe Agropecuário*, v.36, n.284, p.20-34, 2015.

THE SIGNIFICANCE of pathogenic microorganisms in raw milk. Bruxelas: IDF 1994. 215p.

THEIR SIGNIFICANCE and methods of enumeration. 2.ed. Toronto, Canadá: Toronto University Press/ ICMSF, 2000. 439p. (Microorganisms in Foods. 1)

TIMM, C.D.; OLIVEIRA, D.S.; GONZALEZ, H.L. *et al.* Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado integral, produzido em micro-usinas da região sul do Rio Grande do Sul. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v.17, n.106, p.100-104, 2003.

TODD, E.C.D. Surveillance of foodborne disease. In: HUI, Y.H.; PIERSON, M.D.; GORHAM, J.R. (Eds.). *Foodborne diseases handbook*. New York: Marcel Dekker, 1994. Cap.14, p.461-536.

TORRES, E.A.F.S.; CAMPOS, N.C.; DUARTE, M. *et al.* Composição centesimal e valor calórico de alimentos de origem animal. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.20, n.2, p.145-150, 2000.

VARNAM, A.H.; SUTHERLAND, J.P. *Milk and milk products: technology, chemistry and microbiology*. London: Chapman & Hall. 1994. 451p.

VERAS, J. F.; CARMO, L. S.; TONG, L. C. *et al.* A study of the enterotoxigenicity of coagulase negative and coagulase-positive staphylococcal isolates from food poisoning outbreaks in Minas Gerais. Brazil. *International Journal of Infectious Diseases*, v.12, n.4, p.410-415, 2008.

VERAS, J.F. *Identificação por PCR de genes para produção de SEA, SEB, SEC e SED em linhagens de Staphylococcus spp. isolados de surtos de toxinfecção alimentar por leite e derivados*. 2004. 82f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

VERNEQUE, R.S. 80 anos de ensino, pesquisa e apoio ao desenvolvimento da cadeia de leite e derivados. *Informe Agropecuário*, v.36, n.284, 2015.

VIEIRA, T.R.; CARVALHO, M.G.X. Características microbiológicas, físico-químicas e condições higiênico-sanitárias do leite pasteurizado tipo C comercializado na cidade de Patos-PB. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.58, n.333, p.201-203, 2003.

WELKER, C.A.D.; BOTH, J.M.C.; LONGARAY, S.M. *et al.* Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociência*, v.8, n.1, p.44-48, 2010.

WENDPAP, L.L.; ROSA, O.O.; LIMA, M.G. Avaliação microbiológica do leite pasteurizado tipo C comercializado em Cuiabá – MT. *Revista Higiene Alimentar*, v.11, n.47, p.34-37, 1997.

WORKSHOP ON NON-HUMAN ANTIMICROBIALS USAGE AND ANTIMICROBIALS RESISTANCE SCIENTIFIC ASSESSMENT, 2003, Geneva, Switzerland. *Joint WHO/FAO/OIE...*, Geneva: WHO/FAO/OIE, 2003. 117p.