

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**ESCOLA DE VETERINÁRIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**JÚLYA CUNHA DE CARVALHO MATOS**

**ESTUDO DESCRITIVO DAS ANÁLISES DE PRODUTOS LÁCTEOS AVALIADOS  
PELO ORGÃO DE FISCALIZAÇÃO EM MINAS GERAIS NO PERÍODO DE 2011 A  
2017**

**Belo Horizonte**

**2019**

**JÚLYA CUNHA DE CARVALHO MATOS**

**ESTUDO DESCRITIVO DAS ANÁLISES DE PRODUTOS LÁCTEOS AVALIADOS  
PELO ORGÃO DE FISCALIZAÇÃO EM MINAS GERAIS NO PERÍODO DE 2011 A  
2017**

**Versão final**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Minas Gerais como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Xavier Silva

**Belo Horizonte**

**2019**

M433e Matos, Júlya Cunha de Carvalho - 1994.  
Estudo descritivo das análises de produtos lácteos avaliados pelo órgão de fiscalização em Minas Gerais no período de 2011 a 2017/ Júlya Cunha de Carvalho Matos – 2019.

84p.: il.

Orientador: Marcos Xavier Silva  
Coorientadora: Soraia de Araújo Diniz

Dissertação de Mestrado apresentado a Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.

1- Leite - Teses - 2- Produtos Lácteos - Teses – 3- Origem animal - Teses - I- Silva, Marcos Xavier – II – Diniz, Soraia de Araújo - III – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária IV – Título.

**CDD – 636089**

**Bibliotecária responsável Cristiane Patrícia Gomes – CRB2569**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE VETERINÁRIA  
COLEGIADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**FOLHA DE APROVAÇÃO - JÚLYA CUNHA DE CARVALHO MATOS**

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 Epidemiologia. Aprovado(a) em 02/12/2019, pela banca constituída pelos membros:

Prof(a). Dr.(a). Marcos Xavier Silva - Presidente - Orientador(a)

Dr.(a). Júnia Patrícia Mafra Gonçalves

Prof(a). Dr.(a). Lílian Viana Teixeira

Dr.(a). Soraia de Araujo Diniz

Dr.(a). Liliane Denise Miranda Menezes



Documento assinado eletronicamente por **Marcos Xavier Silva, Professor do Magistério Superior**, em 21/08/2020, às 15:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Lilian Viana Teixeira, Professora do Magistério Superior**, em 21/08/2020, às 17:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Liliane Denize Miranda Menezes, Usuário Externo**, em 24/08/2020, às 14:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Júnia Patrícia Mafra Gonçalves, Usuário Externo**, em 25/08/2020, às 14:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **SORAIA DE ARAUJO DINIZ, Usuário Externo**, em 25/08/2020, às 14:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

[https://sei.ufmg.br/sei/controlador\\_externo.php?](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)

[acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0225162** eo código CRC **4621DEA1**.

---

**Referência:** Processo nº 23072.223560/2020-44

*Dedico este trabalho ao meu filho Vitor,  
Para que ele sempre saiba da importância dos  
estudos.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Vitor, meu filho e minha inspiração a sempre tentar ser o meu melhor.

Aos meus pais, Maria Alice e Ronaldo, por segurarem a minha mão nos momentos difíceis e também pelos puxões de orelha nos momentos necessários.

Às minhas irmãs, Tatiana e Nayara, amigas, companheiras e exemplo de mulheres.

Ao André, meu companheiro, que soube ouvir meus desabafos e minimizar meus desesperos.

À Aida e ao Manoel, meus avós que me protegem de onde estão.

Ao Marcos, por ter aceitado me orientar pelo mestrado, pela vida profissional e pessoal.

À Soraia, pela co-orientação e pela amizade.

À minha família, por oferecer tantos momentos de diversão.

Ao Instituto Mineiro de Agropecuária, em especial a Anna Catalina e a Patrícia pela liberação dos dados para a execução desse trabalho.

À Escola de Veterinária da UFMG, minha escola profissional e também da vida.

O meu imenso muito obrigada a cada um de vocês. Espero ter ajudado da mesma forma que cada um de vocês me ajudou a ser uma pessoa melhor!

Muito obrigada!

## RESUMO

A fiscalização de produtos de origem animal ocorre nas esferas municipal, estadual e federal, tendo cada um destes órgãos atribuições específicas. Este estudo fez um levantamento das não-conformidades encontradas nos produtos lácteos em Minas Gerais entre 2011 e 2017, pelo órgão oficial de fiscalização estadual. As não conformidades mais comuns encontradas sugerem fraude por adição de água e/ou outros ingredientes visando a um lucro mais alto no produto final. A porcentagem de não conformidades da bebida láctea foi de 6,1%; a de doce de leite, de 27,6%; a de leite pasteurizado, de 41,7%; a dos leites fermentados, de 44,2%; manteiga, 40,3%; queijo minas frescal, 72,5%; queijo mussarela, 10,5%; requeijão, 22,6%; e ricota fresca com 31,1% de não conformidades. Este levantamento demonstrou a importância da inspeção oficial, em face do grande número de não-conformidades encontrado por este serviço.

**Palavras-chave:** Produtos lácteos. Análises não conformes. Fraudes.



## ABSTRACT

In Brazil, inspection of products of animal origin takes place at the municipal, state and federal levels. Each of these bodies has specific duties. This study carried out a survey of the non-conformities found in dairy products in Minas Gerais, Brazil, between 2011 and 2017, by the official state inspection body. The most common non-conformities found suggest fraud by adding water and/or other ingredients aiming at a higher profit in the final product. The percentage of non-conformities in the dairy drink was 6.1%; that of dulce de leche, 27.6%; that of pasteurized milk, 41.7%; that of fermented milk, 44.2%; butter, 40.3%; “minas frescal” cheese, 72.5%; mozzarella cheese, 10.5%; curd, 22.6%; and fresh ricotta with 31.1% non-conformities. This survey demonstrated the importance of official inspection, given the large number of non-conformities found.

**Keywords:** Dairy products. Non-conformities analysis. Fraud.

## LISTA DE ABREVIACÕES

- °C – Graus Celsius
- AIDS – Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- BPF – Boas Práticas de Fabricação
- CFMV – Conselho Federal de Medicina Veterinária
- CGPAN – Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição
- CMP – Caseinomacropéptido
- DTA – Doenças Transmitidas por Alimentos
- FAO – Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação
- FERG – Grupo de Referência de Epidemiologia de Sobrecarga de Doenças Transmitidas por Alimentos
- HIV – Vírus da Imunodeficiência Humana
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IMA – Instituto Mineiro de Agropecuária
- IN – Instrução Normativa
- MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
- OIE – Organização da Saúde Animal
- OMS – Organização Mundial de Saúde
- PCC – Ponto Crítico de Controle
- pH – Potencial Hidrognônico
- RDC – Resolução da Diretoria Colegiada
- RIISPOA – Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
- RTIQ – Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade
- S. aureus* – *Staphylococcus aureus*
- UHT – Temperatura ultra alta

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Legislações estaduais para produtos lácteos, de Minas Gerais, entre o período de 2011 a 2018.....	35
Quadro 2 – Produtos lácteos conformes e não conformes agrupados segundo a Portaria nº 1837 (Minas Gerais, 2018), no período de 2011 a 2018.....	38
Quadro 3 – Índice de não conformidades físico-químicas e microbiológicas em análises oficiais em produtos lácteos, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017.....	43
Quadro 4 – Análises físico-químicas não conformes em bebidas lácteas, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017.....	47
Quadro 5 – Análises microbiológicas não conformes em bebidas lácteas, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017.....	48
Quadro 6 – Análises microbiológicas não conformes em creme de leite, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017.....	49
Quadro 7 – Análises físico-químicas não conformes em doce de leite, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017.....	50
Quadro 8 – Análises microbiológicas não conformes em doce de leite, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017.....	51
Quadro 9 – Análises não conformes em leite de cabra, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017.....	52
Quadro 10 – Análises físico-químicas não conformes em leite pasteurizado, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017.....	52

Quadro 11 – Análises microbiológicas não conformes em leite pasteurizado, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017.....	54
Quadro 12 – Análises físico-químicas não-conformes em leite fermentado, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017.....	55
Quadro 13 – Análises microbiológicas não conformes em leite fermentado, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017.....	57
Quadro 14 – Análises físico-químicas não conformes em manteiga, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017.....	58
Quadro 15 – Análises microbiológicas não conformes em manteiga, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017.....	59
Quadro 16 – Análises físico-químicas não conformes em queijos, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017.....	60
Quadro 17 – Análises microbiológicas não conformes em queijos, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017.....	63
Quadro 18 – Análises físico-químicas não conformes em requeijão, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017.....	66
Quadro 19 – Análises microbiológicas não conformes em requeijão, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017.....	67
Quadro 20 – Análises físico-químicas não conformes em ricota, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017.....	68
Quadro 21 – Análises microbiológicas não conformes em ricota, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017.....	69

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 – Índice de não conformidades físico-químicas em análises oficiais em produtos lácteos, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017.....45

Gráfico 2 – Índice de não conformidades microbiológicas em análises oficiais em produtos lácteos, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017.....46

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	15
<b>2.1. Objetivo geral</b> .....	15
<b>2.2. Objetivo específico</b> .....	15
<b>3. REVISÃO DE BIBLIOGRAFIA</b> .....	16
<b>3.1. Segurança alimentar x inocuidade de alimentos</b> .....	16
<b>3.2. Qualidade dos produtos lácteos</b> .....	17
<b>3.3. Análises físico-químicas e microbiológicas</b> .....	19
<b>3.4. O leite</b> .....	21
3.4.1. <i>Características</i> .....	21
3.4.2. <i>Leite pasteurizado</i> .....	22
<b>3.5. Derivados lácteos</b> .....	24
3.5.1. <i>Bebida láctea</i> .....	25
3.5.2. <i>Creme de leite</i> .....	26
3.5.3. <i>Doce de leite</i> .....	26
3.5.4. <i>Leite de cabra e seus derivados</i> .....	27
3.5.5. <i>Leites fermentados</i> .....	28
3.5.6. <i>Manteiga</i> .....	29
3.5.7. <i>Queijos</i> .....	30
3.5.8. <i>Requeijão</i> .....	31
3.5.9. <i>Ricota fresca</i> .....	31
<b>3.6. Legislações de lácteos em Minas Gerais</b> .....	32
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	36
<b>4.1. Delineamento do estudo</b> .....	36
<b>4.2. Área de estudo</b> .....	36
<b>4.3. Fonte de informação</b> .....	36
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	42
<b>5.1. Bebidas lácteas: análises físico-químicas</b> .....	46
<b>5.2. Bebidas lácteas: análises microbiológicas</b> .....	47
<b>5.3. Creme de leite: análises microbiológicas</b> .....	47
<b>5.4. Doce de leite: análises físico-químicas</b> .....	48

5.5.	Doce de leite: análises microbiológicas .....	49
5.6.	Leite de cabra .....	50
5.7.	Leite pasteurizado: análises físico-químicas.....	51
5.8.	Leite pasteurizado: análises microbiológicas .....	53
5.9.	Leites fermentados: análises físico-químicas.....	54
5.10.	Leites fermentados: análises microbiológicas.....	55
5.11.	Manteiga: análises físico-químicas .....	56
5.12.	Manteiga: análises microbiológicas .....	57
5.13.	Queijos: análises físico-químicas.....	58
5.14.	Queijos: análises microbiológicas .....	61
5.15.	Requeijão: análises físico-químicas .....	64
5.16.	Requeijão: análises microbiológicas .....	65
5.17.	Ricota: análises físico-químicas .....	66
5.18.	Ricota: análises microbiológicas .....	67
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	69
7.	CONCLUSÃO.....	70
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	71

## 1. INTRODUÇÃO

Os produtos lácteos fazem parte do dia a dia da grande maioria dos consumidores de produtos de origem animal. Contudo, muitas vezes esquecemos que tais alimentos não iniciam sua produção nas indústrias, mas nas fazendas, sendo essencial a atenção às questões sanitárias durante toda a cadeia de produção e processamento para que tais produtos cheguem sem riscos ao mercado consumidor (Garcia, 2019). Nas várias etapas da produção do alimento de origem animal, o médico veterinário está presente, atuando no manejo do pasto que serviu de alimento ao animal, trabalhando na prevenção de doenças transmissíveis ao ser humano e garantindo a qualidade do produto final (CFMV, 2018).

Os produtores de alimentos de origem animal precisam considerar a sanidade do ambiente, do animal e das pessoas envolvidas na produção e no consumo destes produtos.

O conceito de Saúde Única exige dos médicos veterinários uma atuação profissional voltada para uma ação abrangente (CFMV, 2018). Nesse sentido, o Brasil possui um dos melhores programas de Inspeção de Produtos de Origem Animal, tendo seu primeiro código de inspeção para produtos de origem animal remontando à década de 1950.

Uma política efetiva de suporte aos órgãos de fiscalização está diretamente relacionada às melhorias de indicadores da saúde pública, dos indicadores de produção e produtividade animal e da melhoria da qualidade dos produtos de origem animal.

Dentro da indústria, esses profissionais exercem a função de fiscalização para assegurar que a qualidade higiênico-sanitária da matéria-prima continue sendo mantida no produto final. Os veterinários estão ainda no local onde são comercializados os produtos de origem animal, fiscalizando-os para que o consumidor final tenha acesso a um produto sem perda de qualidade (CFMV, 2018).

Em Minas Gerais, compete ao Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) a inspeção e a fiscalização de todos os estabelecimentos que processem e/ou manipulem esses alimentos e que os comercializem dentro do estado de Minas Gerais. Na esfera federal, os produtos que são comercializados fora do estado de Minas Gerais estão sob a fiscalização do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e a inspeção municipal colabora com a fiscalização de produtos comercializados dentro de cada município.

Quando o produto não segue o parâmetro de qualidade estipulado nas legislações, seja físico-química, seja microbiológica, ele é considerado como “não-conforme. O impacto das não-conformidades é muito maior do que um auto de infração para as indústrias, afinal, a qualidade do produto de origem animal impacta diretamente a saúde do consumidor. Os alimentos podem



estar contaminados com microrganismos ou com substâncias nocivas ao ser humano. Portanto, a adoção ou não de medidas de fiscalização possui um grande impacto na segurança alimentar da população (Santos *et al.*, 2016).

Os problemas relacionados às doenças causadas por alimentos contaminados são uma ameaça constante à saúde pública e um impedimento significativo ao desenvolvimento socioeconômico em todo o mundo. Para medir a carga global e regional de doenças transmitidas por alimentos (DTA), a Organização Mundial de Saúde (OMS) estabeleceu o Grupo de Referência de Epidemiologia de Sobrecarga de Doenças Transmitidas por Alimentos (FERG). Suas primeiras estimativas da incidência, frequência e mortalidade possuem, em sua maioria, origem alimentar. O ônus global da DTA é comparável aos das principais doenças infecciosas, HIV/AIDS, malária e tuberculose (WHO, 2015).

A ocorrência de DTA vem aumentando de modo significativo em nível mundial. Vários são os fatores que contribuem para a emergência dessas doenças, entre os quais destacam-se: o crescente aumento das populações; a existência de grupos populacionais vulneráveis ou mais expostos; o processo de urbanização desordenado; e a necessidade de produção de alimentos em grande escala (Moye *et al.*, 2018).

Na estimativa mais recente da OMS (2015), a carga global de doenças transmitidas por alimento, aproximadamente 600 milhões de infecções ocorreram em 2010, resultando em mais de 400.000 mortes (WHO, 2015; KEH *et al.*, 2018). Dos cinco principais microrganismos causadores de doenças transmitidas por alimentos, quatro eram bactérias: *Escherichia coli* (111 milhões), *Campylobacter spp.* (96 milhões), *Salmonella enterica* (78 milhões) e *Shigella spp.* (51 milhões). Surpreendentemente, crianças menores de cinco anos foram desproporcionalmente impactadas, representando 40% das mortes, ao passo em que correspondem a apenas 9% da população mundial. Nos Estados Unidos, estima-se que o incidente médio tenha custado US\$ 1.500,00/pessoa, com o custo total anual estimado dessas doenças transmitidas por alimentos chegando a mais de US\$ 75 bilhões (Green *et al.*, 2018; Moye *et al.*, 2018).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

Fazer um levantamento dos tipos de não-conformidades relacionados aos produtos de lácteos submetidos à inspeção pelo estado de Minas Gerais no período de 2011 a 2017.

### **2.2. Objetivo específico**

Descrever os tipos de não-conformidades encontrados nos produtos lácteos inspecionados pelo estado de Minas Gerais no período de 2011 a 2017.

### **3. REVISÃO DE BIBLIOGRAFIA**

#### **3.1. Segurança alimentar x inocuidade de alimentos**

Um dos fundamentos da segurança alimentar é garantir que a população tenha acesso a alimentos seguros, saudáveis e nutritivos, o que abrange desde a produção até sua comercialização e consumo (Bressan & Martins, 2004). A Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) define segurança alimentar, segundo Belik (2003), como: “uma situação na qual todas as pessoas, durante todo o tempo, possuam acesso físico, social e econômico a uma alimentação suficiente, segura e nutritiva, que atenda a suas necessidades dietárias e preferências alimentares para uma vida ativa e saudável” (p. 13).

A expressão “Segurança de Alimentos” vem da expressão em inglês “Food Safety” e é referente à garantia da qualidade dos alimentos que são comercializados, desde as etapas de manipulação e preparo até o consumo. Isso quer dizer que é uma garantia de que tais produtos são saudáveis, sem a presença de contaminantes químicos (resíduos de limpeza, sanitização, metais pesados, agrotóxicos), físicos (insetos ou fragmentos de insetos, pedras, madeira, plásticos flexíveis ou rígidos, vidros, metais) e biológicos (microrganismos patógenos), e não causam danos à saúde ou integridade do consumidor (Germano, 2008; Linhares, 2012).

No caso do leite, por exemplo, a segurança alimentar está envolvida em todos os elos da cadeia produtiva: produção, industrialização, abastecimento e distribuição. Segundo Bressan & Martins (2004), para que o alimento chegue ao consumidor final como um produto seguro, saudável e nutritivo, são necessários matéria-prima de qualidade e procedimentos sustentáveis e competitivos.

Ao analisar os desafios da segurança alimentar no contexto brasileiro, Bressan & Martins (2004) consideram dois grupos: o “mercado formal” e o “mercado informal”. O primeiro é formado pelos componentes tradicionais da cadeia agroalimentar do leite (mercado de fatores, fornecedor, comprador e processador, distribuidor e varejista e o mercado consumidor). Dele é esperado que o leite e derivados lácteos estejam seguros para o consumo e não apresentem nenhum risco à saúde, garantindo a segurança do alimento. O outro seria o comércio direto entre produtor e consumidor doméstico, sem fiscalização ou controle efetivo do Estado, sendo essencialmente um alimento inseguro.

A segurança de alimentos reivindica a prevenção de doenças transmitidas por alimentos, além de avaliar a presença de contaminantes microbiológicos e químicos em produtos alimentares, seus componentes e suas etapas de fabricação. Uma abordagem que considere o

conceito de Saúde Única incorporada à indústria alimentícia tem o potencial de incentivar práticas que levem à melhora da qualidade da produção (Cullor, 1997; Garcia *et al.*, 2019).

As indústrias devem estar comprometidas com a implantação de um sistema higiênico-sanitário adequado, baseado no Manual de Boas Práticas, conforme disposto pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n° 275 de 21 de outubro de 2002 (Brasil, 2002). Os funcionários devem estar treinados nos procedimentos operacionais de boas práticas de fabricação com foco na importância destes para a segurança do produto e consumidor. A partir desta implantação é possível, por meio de instrumentos de averiguação, de registros e de controles, subsidiar tomada de decisões, identificar situações de perigo e fazer as devidas correções. Este é o primeiro passo para se garantir a segurança na manipulação. A cultura de Segurança de Alimentos deve ser disseminada claramente entre os colaboradores, sendo sempre apoiada pela alta direção das empresas (Maluf, 2001; Almeida, 2008; Linhares, 2012).

A Saúde Única é um conceito que compreende uma visão integrada da saúde, considerando a indissociabilidade entre saúde humana, saúde animal e saúde ambiental. O termo foi proposto por organizações internacionais como a OMS, a FAO e a Organização da Saúde Animal (OIE) (FAO, 2013).

Segundo Garcia e colaboradores (2019), uma abordagem de Saúde Única direcionada à produção de laticínios observou grande impacto sobre os produtos ao entrar e sair das fazendas de gado leiteiro, sugerindo que a segurança alimentar se iniciaria neste ponto. O conceito de Saúde Única nesse caso se mostra fundamental para que os produtores de laticínios usem insumos e protocolos que impeçam a disseminação de doenças e inibam adulterações de seus constituintes, garantindo que os laticínios estejam livres de doenças e seguros para consumo humano (Garcia *et al.*, 2019).

### **3.2. Qualidade dos produtos lácteos**

O processo de higienização e de controle microbiológico dos contaminantes presentes no leite em toda sua cadeia de produção e distribuição, bem como de seus derivados, é fator fundamental para a obtenção de produtos com qualidade. Dessa forma, o risco de aparecimento de doenças causadas por microrganismos patogênicos pode ser evitado, garantindo a saúde dos consumidores (Reis *et al.*, 2013).

Além disso, tais medidas de controle evitam a perda da produção. A presença desses micro-organismos e/ou de suas toxinas resulta em alterações nas características físico-químicas

e microbiológicas do leite e seus derivados, que podem ocorrer desde o momento da ordenha até o beneficiamento do leite pela indústria (Reis *et al.*, 2013).

Para que o leite cru seja considerado de boa qualidade, ele deve apresentar baixa carga bacteriana; ausência de micro-organismos patogênicos; reduzida contagem de células somáticas; e ausência de resíduos de substâncias químicas (Fonseca, 2003; Reis *et al.*, 2013). A carga microbiana inicial do leite pode ser definida como a concentração de micro-organismos presentes no leite imediatamente após a sua ordenha, estando este já armazenado no tanque de resfriamento (Fonseca, 2003; Pinto, 2006; Reis *et al.*, 2013).

A qualidade do leite cru refrigerado está diretamente relacionada com as condições higiênico-sanitárias de sua obtenção, armazenamento e transporte, sendo dependente do grau de contaminação inicial e do binômio temperatura/tempo do resfriamento em que o leite permanece desde a ordenha até o seu processamento (Fonseca, 2003; Pinto, 2006; Reis *et al.*, 2013).

A contaminação e a proliferação dos micro-organismos no leite cru dependem diretamente de fatores como: condições sanitárias do rebanho; procedimentos higiênico-sanitários na ordenha; potabilidade e dureza da água empregada; e processo de higienização das ordenhadeiras e instalações (Santana, 2004; Santos *et al.*, 2007; Yamazi, 2010; Reis *et al.*, 2013).

O termo micro-organismo indicador foi proposto por Ingran em 1977, referindo-se a um organismo marcador, cuja presença possa detectar a possível presença de outro micro-organismo patogênico, com características ecologicamente similares (Forsythe, 2002). São considerados como micro-organismos indicadores de condições higiênico-sanitárias os coliformes totais, coliformes termotolerantes, enterococos e enterobactérias totais; indicadores de contaminação de origem fecal (humanos e animais de sangue quente): a *Escherichia coli*; e indicadores da condição de deterioração do alimento e das condições ambientais os micro-organismos aeróbios mesófilos, psicrotróficos, termófilos, bolores e leveduras (Franco, 2008).

A contaminação e a proliferação de micro-organismos psicrotróficos no leite entre as etapas de produção e armazenamento até o seu beneficiamento podem originar-se de falhas do manejo sanitário, condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, sistema de resfriamento deficiente e suprimento de água inadequado. A adoção de medidas profiláticas de higiene na cadeia produtiva, por meio da implantação das boas práticas de produção, bem como na fabricação (BPF) permite uma redução da microbiota contaminante do leite (Pinto, 2006; Santos *et al.*, 2007; Reis *et al.*, 2013). De acordo com Pinto *et al.* (2006), o investimento contínuo em boas práticas, visando prevenir a contaminação e o crescimento microbiano do leite, pode reduzir, conseqüentemente, problemas tecnológicos e econômicos na indústria de laticínios.

### 3.3. Análises físico-químicas e microbiológicas

O leite é composto por aproximadamente 87,4% de água e 12,6% de sólidos totais, sendo estes constituídos por 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). Tais características físicas são amplamente utilizadas para facilitar a separação analítica e comercial dos principais constituintes do leite (Harding, 1995).

Segundo o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), é considerado fraudado, adulterado ou falsificado o leite que for adicionado de água, tiver sofrido subtração de qualquer dos seus componentes, estiver cru e for vendido como pasteurizado, for exposto ao consumo sem as devidas garantias de inviolabilidade e for adicionado de substâncias conservadoras ou de quaisquer elementos estranhos à sua composição (Brasil, 2017). O principal parâmetro utilizado para se verificar a qualidade do leite é o seu perfil microbiológico, sendo este determinado principalmente pela forma de obtenção, armazenamento e transporte do leite. Grupos específicos de microrganismos são pesquisados para esse fim, como os mesófilos aeróbios, coliformes e psicrotóxicos (Chambers, 2002; Guimarães, 2002). Em Minas Gerais, o detalhamento das normas para inspeção e fiscalização sanitária de produtos de origem animal e os procedimentos de ordem tecnológica, sanitária e higiênica são fixados por meio de portarias específicas, expedidas pelo IMA.

A principal fraude detectada no leite é a adição de água objetivando o aumento de volume (Firmino *et al.*, 2010; Mendes *et al.*, 2010). Essa adição diminui significativamente seu valor nutritivo, procedimento este que, além de prejudicar a qualidade microbiológica do produto, reflete a falta de comprometimento com a produção de leite com qualidade (Cavalcanti, 2011). 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. Por conseguinte, ocorre o desenvolvimento de sabores indesejáveis no leite e uma diminuição no rendimento industrial (Fonseca, 1998). O ponto de congelamento é determinado principalmente pela quantidade de água que o leite possui em sua constituição, sendo essa análise um importante determinador da autenticidade do leite de consumo. Ainda, tal medição do ponto de congelamento é usada como forma de detectar fraude por adição de água (Abrantes *et al.*, 2014).

Um dos parâmetros utilizado para se verificar a qualidade dos produtos de origem animal é o perfil microbiológico, determinado principalmente pela forma de obtenção, armazenamento e transporte (Santos *et al.*, 2016). 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). A contaminação dos produtos lácteos por bactérias psicrotróficas pode originar-se do suprimento de água de qualidade inadequada, deficiências de procedimentos de higiene e mastite. Portanto, procedimentos de higienização empregados na cadeia produtiva do leite constituem pontos críticos para a obtenção de uma matéria-prima de alta qualidade (Pinto, 2016).

O interesse na pesquisa da enzima fosfatase alcalina reside no seu emprego como prova de controle da pasteurização do leite, na qual ela deverá estar ausente (negativa), pelo fato de sua inativação coincidir com o binômio tempo  $\times$  temperatura da pasteurização (Santos *et al.*, 2016). Na temperatura de 62°C, a enzima é desativada entre 15 a 20 minutos; a 70°C, em 3 minutos; a 71,5°C, em 15 a 20 segundos; e a 75°C a enzima é desativada instantaneamente. Uma prova de fosfatase positiva em um leite recém-pasteurizado sugere subaquecimento ou mistura de leite cru no leite pasteurizado. Já a pesquisa da peroxidase é utilizada para verificar o superaquecimento do leite, uma vez que é inativada a uma temperatura superior à de pasteurização (Santos *et al.*, 1988).

Em estudo com leite pasteurizado tipo C distribuído em programa social no estado de Minas Gerais, Paiva (2007) constatou presença de fosfatase alcalina em 23,18% e ausência de lactoperoxidase em 22,52% das 151 amostras analisadas. Já Silva e colaboradores (2011) observaram que apenas três amostras de 30 analisadas atingiram a temperatura ideal de pasteurização, sendo confirmada a ausência da atividade de fosfatase alcalina. A pasteurização ineficiente pode trazer uma série de prejuízos à população, uma vez que expõe o consumidor à veiculação de vários organismos patogênicos. Por outro lado, o superaquecimento do leite não é desejável por afetar negativamente seu conteúdo nutricional, podendo também mascarar a baixa qualidade da matéria-prima (Paiva, 2007).

A legislação brasileira considera fraude e proíbe a adição de soro de queijo ao leite pasteurizado, esterilizado ou em pó destinado ao consumo humano. Caso a adição seja feita, o produto final deverá chamar-se “bebida láctea” e não poderia ser considerado leite (Dracz, 1996). A adição de soro de queijo ao leite é uma prática relativamente comum, devido à disponibilidade e economia deste subproduto da fabricação de queijos. Visto que tal prática

compromete a qualidade do leite distribuído aos consumidores, demonstra-se essencial o seu controle (Mendes, 2016).

O leite fraudado com soro, apesar de não apresentar as mesmas características do leite íntegro, não é detectado por técnicas de rotina de controle de qualidade do leite, motivo pelo qual algumas técnicas foram desenvolvidas com a finalidade específica de detectar este tipo de adulteração. Esses métodos se baseiam, principalmente, na alteração da distribuição proteica original do leite provocada por adição de soro lácteo, examinando-se esta distribuição nos níveis de nitrogênio, aminoácidos e proteínas (Villanoeva, 2011). O teor desses caseínomacropeptídeos (CMP) em leite possui a característica de ser marcador da proteólise sofrida pelo leite e derivados (Vidal-Martins, 2005; Reis *et al.*, 2013). A determinação da concentração CMP é também empregada para detecção e/ou quantificação de possível fraude no leite de consumo por soro de leite (Reis *et al.*, 2013). Em leites com concentrações de psicrotróficos menores que  $10^6$  UFC/mL, não ocorre produção de CMP oriundas da proteólise microbiana (Magalhães, 2008). Leites com teor de CMP de até 30mg/L são considerados aptos para beneficiamento como leite de consumo. Leites beneficiados com teor de CMP igual ou superior a 30mg/L podem ser considerados como fraudados ou de má qualidade pelo desenvolvimento de psicrotróficos, tendo seu aproveitamento condicional ou condenação descrita pela legislação (Brasil, 2006; Magalhães, 2008).

### **3.4. O leite**

#### *3.4.1. Características*

Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, e em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (Brasil, 2017).

O leite é considerado um alimento completo por conter proteínas de elevado valor nutricional, gorduras de fácil digestão, ser fonte de açúcares, vitaminas e sais minerais. Sua gordura está associada a substâncias que coíbem alguns tipos de câncer, reduzem o colesterol total e o nível de triglicerídeos. A lactose é um importante ator na absorção de cálcio do organismo e também favorece o crescimento das bactérias desejáveis no intestino (Fepale, 2011).



Apesar disso, o leite também pode colocar em risco a saúde humana, se for proveniente de animais portadores de doenças transmissíveis ao homem ou apresentar resíduos químicos. Portanto, para proteger a saúde da população, o leite destinado ao consumo direto deve, obrigatoriamente, receber tratamento prévio. De acordo com o MAPA, é proibida a venda do leite cru diretamente para o consumidor (Brasil, 2017).

A qualidade e o maior rendimento de produtos lácteos estão intimamente relacionados ao controle da matéria-prima, desde a sua obtenção até a sua entrada na linha de processamento. A segurança do leite, portanto, visa garantir uma matéria-prima de qualidade para produção de derivados lácteos e controlar a cadeia do produto, desde a produção até o consumidor, a fim de prevenir riscos à saúde humana (Santos *et al.*, 2016).

Em 2018, o Brasil foi o quarto maior produtor de leite do mundo, produzindo, aproximadamente, 33,84 bilhões de litros. O estado de Minas Gerais é o maior produtor nacional, com o segundo maior rebanho bovino. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na série histórica iniciada em 1974, a produção mineira saiu de 2 bilhões de litros anuais para 9 bilhões de litros por ano em 2017 (IBGE, 2019).

### 3.4.2. Leite pasteurizado

O leite é classificado quanto ao teor de gordura em integral, semidesnatado ou desnatado, produzido, beneficiado e envasado em estabelecimento (Brasil, 2017). É um alimento rico em nutrientes, tendo em sua composição alto teor de proteínas, ácidos graxos, carboidratos, vitaminas, sais minerais e água, sendo considerado um dos produtos mais completos por seu valor nutricional. Segundo Silva *et al.* (2015), é utilizado na dieta humana em todas as faixas etárias, pois auxilia no desenvolvimento. Em razão disso, é necessário conhecer a composição e os padrões de qualidade do leite, visto que o não cumprimento desses parâmetros de controle pode levar à ingestão de um produto de qualidade indesejável e não seguro para a saúde humana. A fim de garantir e preservar a saúde da população consumidora de leite e seus derivados, a fiscalização exige análises e parâmetros legais para a produção de 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, indicando a presença dessa enzima, uma vez que a temperatura de pasteurização não deverá ultrapassar 72-75°C (Santos *et al.*, 1988).

A enzima fosfatase alcalina, que está sempre presente no leite cru, é desnaturada em temperaturas próximas à de pasteurização. O tratamento térmico igual ou mais severo do que

temperaturas de 62,8°C por 30 minutos ou a 71,8°C por 15 segundos, aplicados comercialmente para a pasteurização, elimina todos os microrganismos patogênicos e também toda a atividade enzimática da fosfatase alcalina. Logo, o leite e seus derivados que apresentem um teste negativo para fosfatase alcalina são considerados pasteurizados e próprios para o consumo. Um teste positivo, neste caso, significa que não se alcançou a temperatura adequada (Brasil, 2002).

A preocupação relacionada à variação da gordura garante uma padronização do leite utilizado no processamento (Fachinetto e Souza, 2010), podendo haver pequenas variações de acordo com as estações de chuva do ano (Vargas *et al.*, 2019).

A densidade é outro importante parâmetro a ser avaliado, pois quando abaixo do padrão normal, fornece uma indicação de adição de água no leite e, eventualmente, poderá indicar também problemas de saúde da vaca, ou mesmo problemas nutricionais. Contudo, a densidade depende também do conteúdo de gordura e de sólidos não-gordurosos, em razão da gordura do leite ter densidade menor que a da água, enquanto que os sólidos não gordurosos têm densidade maior. A análise de densidade sofrerá alteração somente quando mais que 5 a 10% de água foram adicionadas ao leite. Densidade acima do normal pode indicar que houve desnatamento ou, ainda, que qualquer outro soluto foi adicionado (Brito *et al.*, 2007; Oliveira, 2009).

A alteração do índice crioscópico nas análises de leite pode ser explicado pela adição de água ao leite; sendo assim, a temperatura de congelamento do produto tende a se aproximar ao da água (0°C) e não à do leite (-0,512°C) (Santos e Fonseca, 2007). Segundo Oliveira (2009), a temperatura de congelamento abaixo de 0°C é motivada pelas outras substâncias, além da água, presente no leite, como a lactose, cloretos, citratos, fosfatos e ácido láctico. Alguns fatores também podem variar o ponto de congelamento do leite, pois também variam a concentração desses solutos no leite, como a estação do ano, idade, estado de saúde e raça dos animais, acesso destes à água, alimentação, temperatura ambiente, hora da ordenha (Brito *et al.*, 2007). Porém, as diferenças do ponto de congelamento não são tão significativas a ponto de estarem mais próximas de 0°C. A adição de água no leite é uma das fraudes mais comuns, que altera tanto o índice de crioscopia quando outros parâmetros físico-químicos como a densidade, acidez e teor de sólidos não gordurosos (Agnese, 2002).

Quando o leite é obtido sob condições precárias de higiene e refrigeração deficiente, ocorre o aumento de ácidos orgânicos, principalmente o ácido láctico, produzido por microrganismos fermentadores da lactose que, juntamente com acidez natural do leite, formam a acidez real do leite (Santos e Fonseca, 2007). De acordo com Peres (2001), a implicação usual de altos valores de acidez no leite é um indicativo de que este contém elevados níveis de ácido láctico. A causa mais provável é a conversão do açúcar do leite, a lactose, em ácido láctico por

bactérias. Sendo assim, alta acidez indica alta concentração de ácido láctico que, por sua vez, indica alta contagem bacteriana. Porém, a acidez não mede a contagem bacteriana do leite.

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). A presença desses microrganismos no leite indica condições sanitárias inadequadas de processamento, que conduzem à deterioração e à perda de qualidade, com consequente perigo à saúde humana caso se confirme a presença de linhagens patogênicas. São considerados como micro-organismos indicadores de condições higiênico-sanitárias: coliformes totais, coliformes termotolerantes, enterococos e enterobactérias totais; indicadores de contaminação de origem fecal (humanos e animais de sangue quente): *Escherichia coli*; e indicadores da condição de deterioração do alimento e das condições ambientais: microrganismos aeróbios mesófilos, psicrotróficos, termófilos, bolores e leveduras (Franco, 2005).

A contaminação de leite pasteurizado por microrganismos deterioradores e/ou patogênicos, em altas contagens, tem sido atribuída a deficiências no manejo e higiene durante a ordenha, a elevados índices de mastites, a desinfecção errada dos equipamentos e à falta de treinamento para os colaboradores (Padilha; Fernandes, 1999; Franco *et al.*, 2000; Guimarães, 2002; Cardoso; Araújo, 2003). As bactérias gram-negativas são descritas como microrganismos psicrotróficos de maior incidência em leite cru refrigerado e derivados, tendo como principais representantes os gêneros: *Acinetobacter*, *Achromobacter*, *Aerobacter*, *Aeromonas*, *Alcaligenes*, *Chromobacterium*, *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Salmonella* e *Yersinia* (Santos *et al.*, 1999; Walstra, 2001; Nornberg, 2010).

A ANVISA, por meio da Resolução RDC nº 12, havia aprovado o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, em que havia estabelecido que *Salmonella spp.* deve estar ausente em amostras indicativas desses produtos (Brasil, 2001). Todavia, no dia 23 de dezembro de 2019, a ANVISA publicou a RDC nº 331, que, juntamente com a Instrução Normativa nº 60 do MAPA, estabeleceu padrões apenas para *Enterobacteriaceae*. A bactéria *Salmonella* deve estar ausente em alimentos, tendo em vista que se trata de um patógeno, potencial causador de toxinfecção para o homem, representando um perigo à saúde pública (Reis *et al.*, 2013).

### 3.5. Derivados lácteos

O leite e seus derivados, principalmente os queijos e bebidas lácteas, são um dos cinco grupos alimentares incluídos na pirâmide alimentar elaborada pelas autoridades sanitárias dos Estados Unidos. Nesta pirâmide, recomenda-se a ingestão diária de duas ou três porções de tais produtos. Essa mesma sugestão foi incorporada pela Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição (CGPAN) do Ministério da Saúde, que, de maneira semelhante, recomenda a ingestão de três porções de lácteos por dia.

A qualidade microbiológica dos alimentos está relacionada à presença de micro-organismos deteriorantes e agentes patogênicos que comprometem a segurança do produto. A qualidade microbiológica de derivados lácteos pode afetar diretamente a sua qualidade físico-química, já que existem grupos de micro-organismos que, em condições apropriadas, são capazes de fermentar a lactose produzindo ácido lático, aumentando a acidez do produto (Pinto, 2005).

### 3.5.1. *Bebida láctea*

Entende-se por bebida láctea o produto resultante da mistura do leite (*in natura*, pasteurizado, esterilizado, UHT, reconstituído, concentrado, em pó, integral, semidesnatado ou parcialmente desnatado e desnatado) e soro de leite (líquido, concentrado ou em pó). A base láctea representa pelo menos 51% do total de ingredientes do produto (Brasil, 2005).

Por serem adicionadas de soro lácteo, que apresenta um menor teor proteico quando comparado ao leite, é importante que este parâmetro na bebida láctea esteja em conformidade com a legislação vigente (Brasil, 2005), tendo em vista que é um produto muito consumido por crianças, grupo que apresenta elevados requisitos diários de proteína. O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) de Bebida Láctea não traz uma definição de “base láctea”; contudo, por meio do conceito de bebida láctea sem adição, em que a base láctea deve representar 100% m/m, pode-se inferir sua correspondência a leite e soro.

No entanto, considerando que as bebidas lácteas podem ter a partir de 51% ou até 100% de base láctea, o Regulamento não fixa uma concentração máxima de soro lácteo a ser utilizado na mistura com o leite. Portanto, não há uma especificação da porcentagem máxima de soro lácteo a ser incorporada nesse produto. Sendo assim, pode haver uma não adequação de conformidade do produto lácteo relacionado ao teor de proteína mínimo a ser atingido pela legislação.

Os parâmetros relacionados às análises de coliformes a 35°C e a 45°C em bebidas lácteas podem estar relacionados às boas condições de higiênico-sanitárias durante o processamento das

bebidas lácteas fermentadas, visto que os coliformes totais são consideravelmente sensíveis ao tratamento térmico e ao uso de sanitizantes e detergentes nos processos de higienização (Tebaldi *et al.*, 2007). Outra condição desfavorável para o desenvolvimento desses microrganismos são os baixos valores de pH, pois as bebidas lácteas fermentadas se caracterizam por apresentarem pH reduzido devido à fermentação realizada pelas bactérias lácticas, cujo ácido lático produzido resulta na diminuição do pH do meio levando ao estresse das células microbianas que porventura possam estar presentes no produto, impedindo sua proliferação (Ferreira, 2005).

### 3.5.2. *Creme de leite*

Creme de leite é o produto lácteo relativamente rico em gordura retirada do leite por procedimento tecnologicamente adequado, que apresenta a forma de uma emulsão de gordura em água (Brasil, 1996). Denomina-se creme UHT o que foi submetido ao tratamento térmico de ultra-alta temperatura (UAT). O creme UHT ou UAT poderá designar-se, além disso “Creme Longa Vida”. O tratamento UHT permite aquecimentos e resfriamentos rápidos do creme de leite, causando grande destruição microbiana, alterações na conformação das proteínas e na estrutura dos glóbulos de gordura, o que interfere na estabilidade do produto final. Uma forma para melhorar essa estabilidade é trabalhar de forma eficiente a homogeneização e o emprego de agentes de estabilização (Dunkley e Stevenson, 1987). De acordo com Towler (1994), a aplicação de um tratamento térmico mínimo suficiente para destruir os microrganismos e as enzimas presentes no creme resultará em um prazo de validade dependente apenas das modificações físico-químicas derivadas das mudanças no tempo e na temperatura do tratamento térmico.

### 3.5.3. *Doce de leite*

O doce de leite é um produto, com ou sem adição de outras substâncias alimentícias, obtido por concentração e ação do calor a pressão normal ou reduzida do leite ou leite reconstituído, com ou sem adição de sólidos de origem láctea e/ou creme adicionado de sacarose parcialmente substituída ou não por monossacarídeos e/ou outros dissacarídeos (Brasil, 1997). Segundo Demiate (2001), a sacarose confere melhor textura, brilho, redução na formação de cristais de lactose e aumento da viscosidade do produto.

O leite, matéria-prima deste produto, deve estar seguro do ponto de vista microbiológico, apresentar estabilidade ao processamento térmico e exibir preferencialmente alto teor de sólidos (Vieira e Junior, 2004; Perrone, 2011).

O doce de leite não é um produto favorável para o crescimento de microrganismos pela baixa concentração de carboidratos e pela baixa atividade de água. Logo, a contaminação por microrganismos sugere a hipótese de uma possível contaminação durante a estocagem ou durante o processo de produção (Oliveira, 2010).

#### 3.5.4. *Leite de cabra e seus derivados*

O leite de cabra é o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de animais da espécie caprina sadios, bem alimentados e descansados (Brasil, 2000).

O leite mais amplamente utilizado no mundo na alimentação humana é o de vaca, embora existam outros tipos de leites provenientes de pequenos ruminantes como o leite de cabra, que podem ser substitutos ao leite bovino, principalmente quando este é escasso ou causa intolerância ou alergias. Do ponto de vista nutricional, a utilização do leite caprino pode ser mais benéfica em crianças e idosos e em condições extremas de combate à má nutrição (Fernandes; Martins; Rodrigues, 2013).

O leite de cabra é amplamente ligado à produção de derivados, dentre os quais o queijo é o de maior significância. A facilidade de manejo, o temperamento dócil, o valor pago pelo litro de leite e o espaço físico reduzido que a criação de caprinos exige atraem os produtores a entrarem no mercado do leite de cabra. Como qualquer mercado em expansão, a heterogeneidade dos produtores é percebida, mesmo que a disparidade de acesso à tecnologia não seja tão grande (Figueiredo, 2017).

De acordo com o censo do IBGE de 2015, a produção nacional de caprinos está em expansão, sendo a região nordeste a maior responsável pelo total efetivo de rebanho, principalmente no semiárido, com cerca de 92,6% do total. A região sudeste é responsável por cerca de 1,90% da produção total brasileira, sendo Minas Gerais o maior estado produtor, com 0,91%.

Na região sudeste, principalmente nos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, a produção é destinada para um nicho de mercado consumidor especial, que busca produtos diferenciados de valor agregado, “gourmet” ou mesmo nutracêuticos (ANUALPEC, 2013; EMBRAPA, 2013). Ainda, por seu baixo potencial alergênico e boa digestibilidade, o leite de cabra é recomendado como alternativa para o leite bovino. Atualmente, a porcentagem de

peessoas que possuem alergia e intolerância ao leite bovino está aumentando, principalmente entre as crianças menores de três anos e idosos. Este crescimento está muito associado ao crescimento do uso de fórmula de leite infantis, de acordo com Ford *et al.* (2013).

A região da zona da mata em Minas Gerais destaca-se com principal produtora do leite de caprino (Figueiredo, 2017). Como forma de estimular a produção comercial de leite e derivados caprinos, o estado de Minas Gerais publicou, em 2011, a Lei nº 19.583, que dispõe sobre as condições para a produção artesanal de leite de cabra, ovelha e seus derivados. A lei determina que produtores que manipulem ou beneficiem até 500 litros de leite diariamente com o intuito de comercializar os produtos devem realizar o registro no IMA.

Segundo Nogueira (2019), nos últimos anos observa-se um expressivo crescimento na produção de leite de cabra na região da zona da mata mineira, podendo ser esta atividade a principal fonte de renda do produtor ou apenas uma atividade secundária geradora de renda no período de entressafra da agricultura.

### 3.5.5. Leites fermentados

Os leites fermentados são produtos adicionados ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite, ou reconstituído, adicionado ou não de outros produtos lácteos, por fermentação láctica mediante ação de cultivos de microrganismos específicos (Brasil, 1996).

As análises físico-químicas relacionadas a este produto possuem resultados relacionados ao teor de matéria gorda, proteína, acidez e presença de amido. O teor de gordura fora do padrão é indicativo de que a uniformização do teor de lipídios da matéria-prima, leite, não ocorreu da forma mais apropriada, sugerindo que não foi usado um só tipo leite (integral, desnatado, parcialmente desnatado) (Viegas, 2008). A composição nutricional do produto depende diretamente da qualidade da matéria-prima e dos ingredientes adicionados. A adição de soro e leite desnatado pode influenciar os teores de proteína em produtos lácteos fermentados (Castilho, 2013). Já o teor de amido indica se ele está ou não presente, tanto na rotulagem quanto na categoria de leite fermentado que o produto foi registrado (Santos *et al.*, 2016).

A acidez do leite fermentado pode aumentar mesmo durante a estocagem do produto. Isso depende do tempo de seu armazenamento, da temperatura de refrigeração e do poder de pós acidificação das culturas usadas (Thamer e Penna, 2006).

A presença de leveduras e fungos filamentosos em leites fermentados é um indicativo de práticas sanitárias insatisfatórias na fabricação ou na embalagem. Leites fermentados com

açúcar ou frutas adicionadas são especialmente susceptíveis ao crescimento de leveduras, por causa de seu baixo pH. A deterioração destes produtos por leveduras é geralmente conhecida pelo desenvolvimento de “*flavour*” não característico ao produto, perda de textura devido à produção de gás e dilatação e liberação de ar final do recipiente (Moreira, 1999).

Segundo Tebaldi (2007), a maioria dos produtos comercializados são de frutas e preparados a partir de ingredientes de leite pasteurizado, leite em pó, açúcar, flavorizantes, xarope ou polpa de fruta, emulsificantes, estabilizantes e corantes. A contaminação por leveduras no produto final pode ter surgido desse material adicionado (frutas, açúcar, etc.) e também devido a condições não higiênicas durante o processamento. Para superar o risco deste tipo de contaminação, os produtores ou os fornecedores de polpa deveriam pasteurizar esse material imediatamente antes do uso ou adquirirem latas de frutas termoprocessadas adequadamente. Como o percentual de fruta adicionado pode constituir aproximadamente cerca de 10% do volume final do iogurte, é essencial que a fruta seja livre de leveduras viáveis.

O tratamento térmico do leite que é geralmente utilizado em produção de leites fermentados é suficiente para inativar a maioria, se não a totalidade, dos microrganismos autóctones presentes no leite cru incluindo os coliformes (Tamine, 2002; Ferreira, 2005). Dessa forma, a presença desses micro-organismos em altas contagens pode indicar deficiências no processamento ou recontaminação (Reis *et al.*, 2012).

### 3.5.6. *Manteiga*

É o produto gorduroso obtido exclusivamente pela bateção e malaxagem, com ou sem modificação biológica de creme pasteurizado derivado exclusivamente do leite de vaca, por processo tecnologicamente adequado. A matéria gorda da manteiga deverá estar composta exclusivamente de gordura láctea (Brasil, 1996).

Segundo Berticelli e Motta (2011), a avaliação físico-química visa à garantia de que o consumidor não esteja sendo enganado pela empresa fabricante da manteiga, ou seja, que não haja fraudes no processo de produção, vindo com isso a não atender aos requisitos estabelecidos pela legislação vigente.

As alterações microbianas decorrem do fato de a manteiga conter água emulsionada em seu interior, propiciando, assim, condições para o desenvolvimento de microrganismos, conforme observado no estudo de Augusta e Santana (1998). Um grupo de bactérias que pode afetar a qualidade da manteiga são os coliformes totais causadores de alterações como o sabor amargo, que, por sua vez, confere má qualidade à manteiga. Este grupo bacteriano é considerado



um indicador e é utilizado principalmente na avaliação da qualidade higiênica dos alimentos (Berticelli e Motta, 2011). Segundo Minervini *et al.* (2001), muitas contaminações por leveduras se desenvolvem a partir de boas práticas de fabricação (BPF) negligenciadas, falta de higiene da indústria, quantidade inadequada na adição de conservantes, temperaturas de pasteurização desajustadas e má qualidade da matéria-prima.

A presença de bactérias, leveduras e bolores em alimentos com alto teor de gordura, como o creme e a manteiga, são capazes de causar mudanças nas suas características organolépticas. Embora a deterioração da manteiga seja causada, na maioria das vezes, devido ao desenvolvimento do ranço oxidativo de origem não microbiana, problemas microbiológicos também podem ocorrer, como o ranço produzido por hidrólise da gordura, levando à deterioração mais comum, a rancidez (Francelino, 2017). Ademais, a contaminação do produto com *Pseudomonas putrefaciens* causa a “mancha de superfície” devido à putrefação do produto.

O *Staphylococcus aureus* pode ser encontrado na mucosa e na pele do homem e da maioria dos animais. Em alguns casos, esses microrganismos são encontrados nas mãos de manipuladores e em outras partes do organismo, sendo esta uma importante fonte de contaminação por essas bactérias em alimentos (Berticelli, 2011). O alto teor lipídico e a baixa concentração de água fazem com que a manteiga seja mais susceptível à deterioração por bolores do que por bactérias (Jay, 2005).

### 3.5.7. Queijos

Segundo o RIISPOA (2017), queijo é o produto lácteo fresco ou maturado que se obtém por meio da separação parcial do soro em relação ao leite ou ao leite reconstituído – integral, parcial ou totalmente desnatado – ou de soros lácteos, coagulados pela ação do coalho, de enzimas específicas, produzidas por microrganismos específicos, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem adição de substâncias alimentícias, de especiarias, de condimentos ou de aditivos.

Relacionado aos padrões físico-químicos analisados nos queijos, o nitrato, quando adicionado em baixos teores, atua como conservante, amenizando os defeitos tardios gerados no alimento pela presença de contaminação por microrganismos esporulados como do gênero *Clostridium* (Melo, 2016; Santos *et al.*, 2016). Ainda, o nitrato pode ser convertido em nitrito, aumentando o risco à saúde. Segundo a legislação, em queijos de baixa umidade e de média umidade existe o limite em relação à presença de nitrato, em teor máximo de 50 mg/kg (Brasil,

1996). A menor frequência de não conformidade relativa a este parâmetro pode ser justificada pelo fato de se tratar de um parâmetro relacionado à tentativa de adicionar o nitrato acima do permitido, na intenção de melhorar a conservação do queijo e diminuir as chances de estufamento tardio (Mendes, 2016).

As análises de teores de lipídios e proteínas são relacionadas às categorias indicadas na rotulagem dos queijos, como queijo coalho, queijo minas frescal, queijo minas artesanal, queijo parmesão, queijo mussarela, queijo prato e queijo sem padrão de identidade (Tavares *et al.*, 2019).

A análise referente à atividade da enzima fosfatase alcalina residual é necessária para garantir a saúde do consumidor, pois a presença dessa enzima significa que há presença de leites crus no produto final. A fosfatase alcalina residual é sensível ao processo de pasteurização. Este processo minimiza o risco de adoecimento entre os consumidores de produtos lácteos devido ao contato com microrganismos patogênicos, além de não causar alterações sensoriais ou físico-químicas no produto (Soares *et al.*, 2013). A enzima possui resistência térmica maior quando comparada à termorresistência das bactérias patogênicas (Ranking *et al.*, 2010); sendo assim, a verificação da eficácia do processo de pasteurização se dá pela análise de atividade da referida enzima nos queijos industriais. Então, a significativa ocorrência de não conformidades relacionadas a este parâmetro sinaliza problemas nos processos de pasteurização do leite ou emprego de leite cru para produção dos queijos (Mendes, 2016).

Sobre a qualidade microbiológica de queijo de coalho, Borges *et al.* (2003) relataram ocorrência de microrganismos patogênicos e contagens de microrganismos deterioradores em números que excedem os limites estabelecidos pela legislação. Dentre as bactérias patogênicas detectadas, destacaram-se *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* e *Listeria monocytogenes*.

#### 3.5.8. Requeijão

É o produto obtido pela fusão da massa coalhada, cozida ou não, dessorada e lavada, obtida por coagulação ácida e/ou enzimática do leite opcionalmente adicionada de creme de leite e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite. O produto poderá estar adicionado de condimentos, especiarias e/ou outras substâncias alimentícias (Brasil, 1997).

Segundo Mendes (2016), o requeijão é um produto que, quando não são respeitados os teores de umidade e matéria gorda, pode ser relacionado a práticas intencionais.

#### 3.5.9. Ricota fresca

É o queijo obtido pela precipitação ácida a quente de proteínas do soro de leite, com adição de leite até vinte por cento do seu volume (Brasil, 2017).

A demanda cada vez mais crescente dos consumidores por alimentos mais convenientes, frescos, naturais, minimamente processados e com menor quantidade de gorduras, conservantes e aditivos, muitas vezes resulta na obtenção de produtos com reduzida vida de prateleira como, por exemplo, a ricota, que é de, no máximo, 60 dias (Ribeiro *et al.*, 2005).

Em alimentos líquidos ou de elevada umidade, como no caso das ricotas, as leveduras são mais competitivas e provocam alterações percebidas mais rapidamente (Jay, 2005). A presença desse grupo de bactérias em alimentos processados e inspecionados indica que o processo de produção adotado pelas indústrias alimentícias foi inadequado ou que ocorreu recontaminação pós-processamento proveniente de equipamentos mal higienizados e/ou manipulação inadequada.

A possível presença de patógenos oriundos de material fecal são geralmente encontrados em amostras de leite. Quando este possui um elevado índice de contaminação, a pasteurização não consegue assegurar a morte de todas as células microbianas, podendo permanecer alguns microrganismos patogênicos viáveis no produto pasteurizado. Timm *et al.* (2004) relataram que o resfriamento do leite cru é um Ponto Crítico de Controle (PCC), pois, se não adequado, permite a produção de toxinas por *S. aureus*, as quais não são inativadas pelo processo de pasteurização, ficando presentes no alimento e aptas a causar intoxicação alimentar.

### **3.6. Legislações de lácteos em Minas Gerais**

A Lei Delegada nº 180/2011 de Minas Gerais afirma que o Instituto Mineiro de Agropecuária 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. Ainda, compete-lhe:

Art. 79. *Omissis*

[...]

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.

Durante os anos de 2011, 2012, até maio de 2013, a legislação de produtos de origem animal utilizava os padrões da Instrução de Serviço DIPA nº 001/04 de 29/09/04.

Em 14 de maio de 2013, entrou em vigor a Portaria nº 1309, que obteve o primeiro compilado de legislações de produtos de origem animal e água de abastecimentos fiscalizados no estado de Minas Gerais. Essa portaria permaneceu vigente até 29 de outubro de 2016, quando entrou em vigor a Portaria nº 1670, permanecendo assim até o final do estudo. Durante o período de avaliação dos dados deste estudo, uma nova legislação para o estado de Minas Gerais entrou em vigência, sendo esta a Portaria nº 1837, de 5 de julho de 2018.

As mudanças que ocorreram na legislação durante 2011 e 2018 foram motivadas por mudanças nos agrupamentos de produtos lácteos e algumas vezes devidas a alterações ortográficas. As Instruções Normativas (IN) publicadas pelo Ministério da Agricultura são legislações complementares às Portarias publicadas pelo órgão fiscalizador do estado de Minas Gerais.

Abaixo é apresentado o Quadro 1 com o resumo cronológico das instruções normativas e portarias do estado de Minas Gerais, classificadas por produto lácteo.

**Quadro 1 – Legislações estaduais para produtos lácteos, de Minas Gerais, entre o período de 2011 a 2018 (continua)**

Produtos lácteos	2011-2013	2013 - 2016	2016-2018	> 2018
Bebida láctea	Instrução Normativa nº 16, de 23 de agosto de 2005	Portaria nº 1309	Portaria nº 1670	Portaria nº 1837
Creme de leite	Portaria nº 146, de 07 de março de 1996	Portaria nº 1309	Portaria nº 1670	Portaria nº 1837
Doce de leite e Doce de leite com adição	Portaria nº 353, de 04 de setembro de 1996	Portaria nº 1309	Portaria nº 1670	Portaria nº 1837
Leite de cabra	Portaria nº 37, de 31 de outubro de 2000	Portaria nº 1309	Portaria nº 1670	Portaria nº 1837

Leite pasteurizado	Instrução Normativa n° 62, de 29 de dezembro de 2011	Portaria n° 1309	Portaria n° 1670	Portaria n° 1837
Leites fermentados	Instrução Normativa n° 46, de 23 de outubro de 2007	Portaria n° 1309	Portaria n° 1670	Portaria n° 1837
Manteiga	Resolução n° 4, de 28 de junho de 2000	Portaria n° 1309	Portaria n° 1670	Portaria n° 1837
Queijo Coalho	Instrução Normativa n° 30, de 26 de junho de 2001 e Portaria n° 146, de 07 de março de 1996	Portaria n° 1309	Portaria n° 1670	Portaria n° 1837
Queijo Minas Artesanal	<i>Entrou apenas na Portaria n° 1670 de 2016</i>	Portaria n° 1309	Portaria n° 1670	Portaria n° 1837

**Quadro 1 – Legislações estaduais para produtos lácteos, de Minas Gerais, entre o período de 2011 a 2018 (conclusão)**

Produtos lácteos	2011-2013	2013 - 2016	2016-2018	> 2018
Queijo Minas Frescal	Portaria n° 352, de 04 de setembro de 1997	Portaria n° 1309	Portaria n° 1670	Portaria n° 1837
Queijo Mussarela	Portaria n° 364, de 04 de setembro de 1997 e Portaria n° 146, de 07 de março de 1996	Portaria n° 1309	Portaria n° 1670	Portaria n° 1837
Queijo Parmesão	Portaria n° 353, de 04 de setembro de 1997 e Portaria n° 146, de 07 de março de 1996	Portaria n° 1309	Portaria n° 1670	Portaria n° 1837

Queijo Prato	Portaria n° 358, de 04 de setembro de 1997 e Portaria n° 146, de 07 de março de 1996	Portaria n° 1309	Portaria n° 1670	Portaria n° 1837
Queijo sem padrão de identidade e qualidade	Portaria n° 146, de 07 de março de 1996	Portaria n° 1309	Portaria n° 1670	Portaria n° 1837
Queijos de cabra e Queijos de ovelha	Portaria n° 146, de 07 de março de 1996	Portaria n° 1309	Portaria n° 1670	Portaria n° 1837
Requeijão	Portaria n° 359, de 04 de setembro de 1997	Portaria n° 1309	Portaria n° 1670	Portaria n° 1837
Ricota	Portaria n° 146, de 07 de março de 1996	Portaria n° 1309	Portaria n° 1670	Portaria n° 1837

Fonte: A autora (2019).

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1. Delineamento do estudo**

O tipo de estudo epidemiológico que foi empregado neste trabalho é caracterizado como observacional e retrospectivo entre 2011 e 2017.

### **4.2. Área de estudo**

A área de estudo foi o estado de Minas Gerais, com ênfase nos estabelecimentos fiscalizados por órgão estadual. As mesorregiões do IBGE foram utilizadas nas avaliações associadas à localização da origem dos produtos avaliados (IBGE, 2010).

### **4.3. Fonte de informação**

O banco de dados utilizado continha um total de 8.896 processos de fiscalização realizados nas indústrias e foi disponibilizado pelo órgão fiscalizador de Minas Gerais em 2018, contendo todas as análises feitas nos produtos lácteos no período deste estudo. Não foi feito sistema de amostragem; todo o banco de dados foi avaliado neste estudo.

O banco de dados inicialmente possuía resultados de conformidades ou não conformidades das análises realizadas nos laboratórios oficiais, cujos trabalhos são baseados na Portaria nº 1837. As amostras a serem analisadas foram realizadas em estabelecimento industriais dos produtos fiscalizados pelo órgão.

A coleta dos produtos lácteos deste trabalho foi realizada pelos fiscais do Instituto Mineiro de Agropecuária e enviadas aos laboratórios oficiais, onde foram verificadas a conformidade e a qualidade dos produtos. Os resultados das análises foram arquivados em planilhas eletrônicas.

Foi feita uma seleção nas planilhas com os resultados de todo material referente a leite e produtos lácteos realizadas no período de 2011 a 2017. Assim, foi possível analisar as principais não conformidades de cada produto lácteo.

Os produtos lácteos fiscalizados e incluídos no banco de dados foram:

- Leite;

- Lácteos: Bebida láctea, Bebida láctea com polpa, Coalhada Desnatada, Coalhada Integral, Coalhada Natural light, Creme de leite, Creme de leite pasteurizado, Doce de leite, Doce de leite com adição, Iogurte desnatado, Iogurte desnatado com polpa, Iogurte integral com polpa, Iogurte parcialmente desnatado, Iogurte parcialmente desnatado com polpa, Leite cru, Leite desnatado pasteurizado, Leite integral pasteurizado, Leite semi desnatado pasteurizado, Manteiga, Queijo, Queijo Boursin de cabra, Queijo Coalho, Queijo Cobocó, Queijo Cottage, Queijo Feta de cabra, Queijo Minas Artesanal, Queijo Minas Frescal, Queijo Minas Frescal de búfala, Queijo Minas Frescal Light, Queijo Minas Light, Queijo Minas Meia Cura, Queijo Minas Padrão, Queijo Mussarela, Queijo Mussarela de búfala, Queijo Parmesão, Queijo Prato, Queijo Provolone, Queijo Provolone defumado, Queijo Reino, Requeijão, Requeijão com adição, Requeijão cremoso, Requeijão cremoso com adição, Requeijão cremoso com amido, Requeijão cremoso com amido e gordura vegetal, Requeijão em barra, Ricota de cabra, Ricota defumada e Ricota fresca.

O Quadro 2 mostra a soma de cada produto lácteo após a reorganização dos produtos segundo a Portaria nº 1837 (Minas Gerais, 2018), por ano e tipo de análise.

**Quadro 2 – Produtos lácteos conformes e não conformes agrupados segundo a Portaria nº 1837 (Minas Gerais, 2018), no período de 2011 a 2018 (continua)**

COD: referente à Portaria 1837	Produtos Lácteos	Conforme	Não Conforme	Total Geral
2.1	Bebida láctea	428	28	456
	Bebida láctea	310	22	332
	Bebida láctea com polpa	118	6	124
2.2	Creme de leite	25	1	26
	Creme de leite	14	0	14
	Creme de leite pasteurizado	11	1	12
2.3	Doce de leite e Doce de leite com adição	324	124	448
	Doce de leite	237	116	353
	Doce de leite com adição	87	8	95
2.4	Leite de cabra	2	0	2
	Leite de cabra pasteurizado integral	2	0	2



**Quadro 2 – Produtos lácteos conformes e não conformes agrupados segundo a Portaria nº 1837 (Minas Gerais, 2018), no período de 2011 a 2018**

(continua)

COD: referente à Portaria 1837	Produtos Lácteos	Conforme	Não Conforme	Total Geral
2.6	Leite pasteurizado	593	425	1018
	Leite desnatado pasteurizado	3	1	4
	Leite integral pasteurizado	584	422	1006
	Leite semidesnatado pasteurizado	6	2	8
2.8	Leites fermentados	403	319	722
	Coalhada Desnatada	4	4	8
	Coalhada Integral	10	4	14
	Coalhada Natural light	2		2
	Iogurte de cabra	3	1	4
	Iogurte de leite de ovelha	1	1	2
	Iogurte desnatado	2	1	3
	Iogurte desnatado com polpa	3	1	4
	Iogurte integral	175	177	352
	Iogurte integral com polpa	119	75	194
	Iogurte parcialmente desnatado	80	49	129
	Iogurte parcialmente desnatado com polpa	4	6	10
2.9	Manteiga	219	148	367
	Manteiga	219	148	367
2.11	Queijo Coalho	11	2	13
	Queijo Coalho	11	2	13
2.12	Queijo Minas Artesanal	488	269	757
	Queijo Minas Artesanal	488	269	757
2.13	Queijo Minas Frescal	156	411	567
	Queijo Minas Frescal	129	402	531
	Queijo Minas Frescal de búfala	4	2	6
	Queijo Minas Frescal Light	23	7	30
2.14	Queijo Mussarela	2368	278	2646
	Queijo Mussarela	2367	278	2645
	Queijo Mussarela defumada	1	0	1
2.15	Queijo Parmesão	42	42	84
	Queijo Parmesão	42	42	84

**Quadro 2 – Produtos lácteos conformes e não conformes agrupados segundo a Portaria nº 1837 (Minas Gerais, 2018), no período de 2011 a 2018**

(continua)

COD: referente à Portaria 1837	Produtos Lácteos	Conforme	Não Conforme	Total Geral
2.16	Queijo Prato	34	24	58
	Queijo Prato	34	24	58
2.19	Queijo sem padrão de identidade e qualidade	615	151	766
	Queijo sem identificação	26	1	27
	Queijo Cobocó	1	1	2
	Queijo Colonial	1	1	2
	Queijo Cottage	3	1	4
	Queijo de Baixa Umidade	4	0	4
	Queijo de Média umidade	15	0	15
	Queijo Minas Meia Cura	12	6	18
	Queijo Minas Padrão	226	118	344
	Queijo Minas Padrão condimentado	1	0	1
	Queijo Minas Padrão fracionado	0	1	1
	Queijo Montanhês	1	4	5
	Queijo Mussarela de búfala	60	5	65
	Queijo Provolone	116	8	124
Queijo Provolone defumado	146	4	150	
Queijo Reino	3	1	4	
2.10	Queijos de cabra e Queijos de ovelha	15	3	18
	Queijo Boursin de cabra	5	1	6
	Queijo Chevrotin de cabra	2	0	2
	Queijo Feta de cabra		1	2
	Queijo Frescal de cabra	3	1	4
	Queijo Minas de cabra	2	0	2
	Queijo Padrão de cabra	2	0	2
2.20	Requeijão	281	82	363
	Requeijão	109	27	136
	Requeijão com adição	4	0	4
	Requeijão com gordura vegetal e amido	1	1	2
	Requeijão com rapa	1	0	1
	Requeijão cremoso	109	30	139

**Quadro 2 – Produtos lácteos conformes e não conformes agrupados segundo a Portaria nº 1837 (Minas Gerais, 2018), no período de 2011 a 2018 (conclusão)**

COD: referente à Portaria 1837	Produtos Lácteos	Conforme	Não Conforme	Total Geral
2.20	Requeijão cremoso com adição	2	0	2
	Requeijão cremoso com amido	7	1	8
	Requeijão cremoso com amido e gordura vegetal	1	1	2
	Requeijão cremoso com gordura	1	0	1
	Requeijão cremoso com gordura vegetal	0	1	1
	Requeijão cremoso light	1	0	1
	Requeijão em barra	45	21	66
2.21	Ricota	398	180	578
	Ricota	2	0	2
	Ricota de cabra	4	2	6
	Ricota defumada	1	0	1
	Ricota fresca	391	178	569
	Total Geral	6404	2489	8893

Fonte: Portaria nº 1837, de 5 julho de 2018, do Instituto Mineiro de Agropecuária.

Os laboratórios oficiais realizam análises em água e em alimentos de origem animal destinados ao comércio intermunicipal, atendendo às atividades de fiscalização e inspeção de produtos de origem animal e da agroindústria familiar do estado de Minas Gerais.

O banco de dados obtido, em formato de planilhas de Excel, possuía as seguintes informações: número da regional (cada regional possui um número específico para facilitar a digitalização dos dados); estabelecimento (nome de cada estabelecimento que é fiscalizado); município (nome do município do estado de Minas Gerais); código do produto (cada produto de origem animal possui um número específico); produto (detalhado no parágrafo anterior); número da amostra (número que é designado a amostra dentro do laboratório); data (dia, mês e ano em que obteve o resultado da amostra); situação (conforme ou não conforme); ano (ano em que foi analisado a amostra); observação (descrição de qual item da análise que contém a não conformidade); e o tipo de análise (físico-química ou microbiológica). O banco de dados possui informações que podem quebrar a confidencialidade de dados, portanto, tais informações não foram utilizadas.

As análises classificadas como em situação de conformidade ou não conformidade (Quadro 2) foram aquelas dentro dos padrões previstos pela legislação vigente em cada ano, à luz da Portaria nº 1837 (Minas Gerais, 2018).

As amostras foram coletadas observando-se rigorosamente as instruções específicas em todas as suas etapas: coleta, acondicionamento e remessa descritos no Manual de Procedimentos (Minas Gerais, 2007), 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 órgão fiscalizador do estado (atualmente chamada de Gerência da Rede Laboratorial – GRL).

As análises foram realizadas com metodologias analíticas oficiais, aprovadas pela Divisão de Apoio Laboratorial do órgão fiscalizador do estado, fundamentadas em critérios técnicos e legais.

As variáveis para este estudo foram selecionadas a partir das seguintes informações:

- Tipo de análise microbiológica: Coliformes a 35°; Coliformes a 45°; *Salmonella spp.*; *Staphylococcus*; coagulase positiva e negativa; e Bolores e Leveduras.

- Análises físico-químicas: Acidez, Amido, Carboidratos Totais, Fosfatase Residual, Gordura, Índice Crioscópico, Proteína, Peroxidase, Matéria gorda, Nitrato, Nitrito, Umidade, Sacarose, Extrato Seco.

A metodologia para as análises físico-químicas e microbiológicas foram as determinadas pela legislação vigente durante cada ano da análise das amostras oficiais fiscais.

O primeiro passo para a organização das tabelas foi padronizar o nome de todos os produtos, retirar qualquer desacordo em relação a erro de digitação ou discordâncias entre letras maiúsculas e minúsculas. O mesmo passo foi feito para cada variável presente na tabela – estabelecimento, tipo de análises, município, situação e ano. Na coluna de “observação” não foi realizado nenhum tipo de ajuste.

Após a organização dos dados das tabelas em quadros, foi inserida uma coluna denominada “código”, para classificação de cada produto em relação a sua codificação numérica segundo a Portaria nº 1837. Em seguida, foi criada a variável “grupo” para classificar cada produto segundo a Portaria nº 1837. Dessa forma, um total de 56 diferentes produtos foram reunidos em 22 grupos de produtos lácteos, segundo proposto pela Portaria nº 1837.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os produtos lácteos foram agrupados de acordo com a Portaria n° 1837 (Minas Gerais, 2018), trabalhados em planilhas de acordo com o número de Conformes e Não Conformes encontradas em relação ao total cada produto.

Portanto, os produtos lácteos foram agrupados nas dezessete categorias da legislação (Minas Gerais, 2018): Bebida Láctea, Creme de leite, Doce de leite e Doce de leite com adição, Leite de cabra, Leite pasteurizado, Leites fermentados, Manteiga, Queijo coalho, Queijo Minas Artesanal, Queijo Minas Frescal, Queijo Mussarela, Queijo Parmesão, Queijo Prato, Queijo sem padrão de identidade e qualidade, Queijos de cabra e Queijos de ovelha, Requeijão e Ricota (Quadro 3).

**Quadro 3 – Índice de não conformidades físico-químicas e microbiológicas em análises oficiais em produtos lácteos, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017**

(continua)

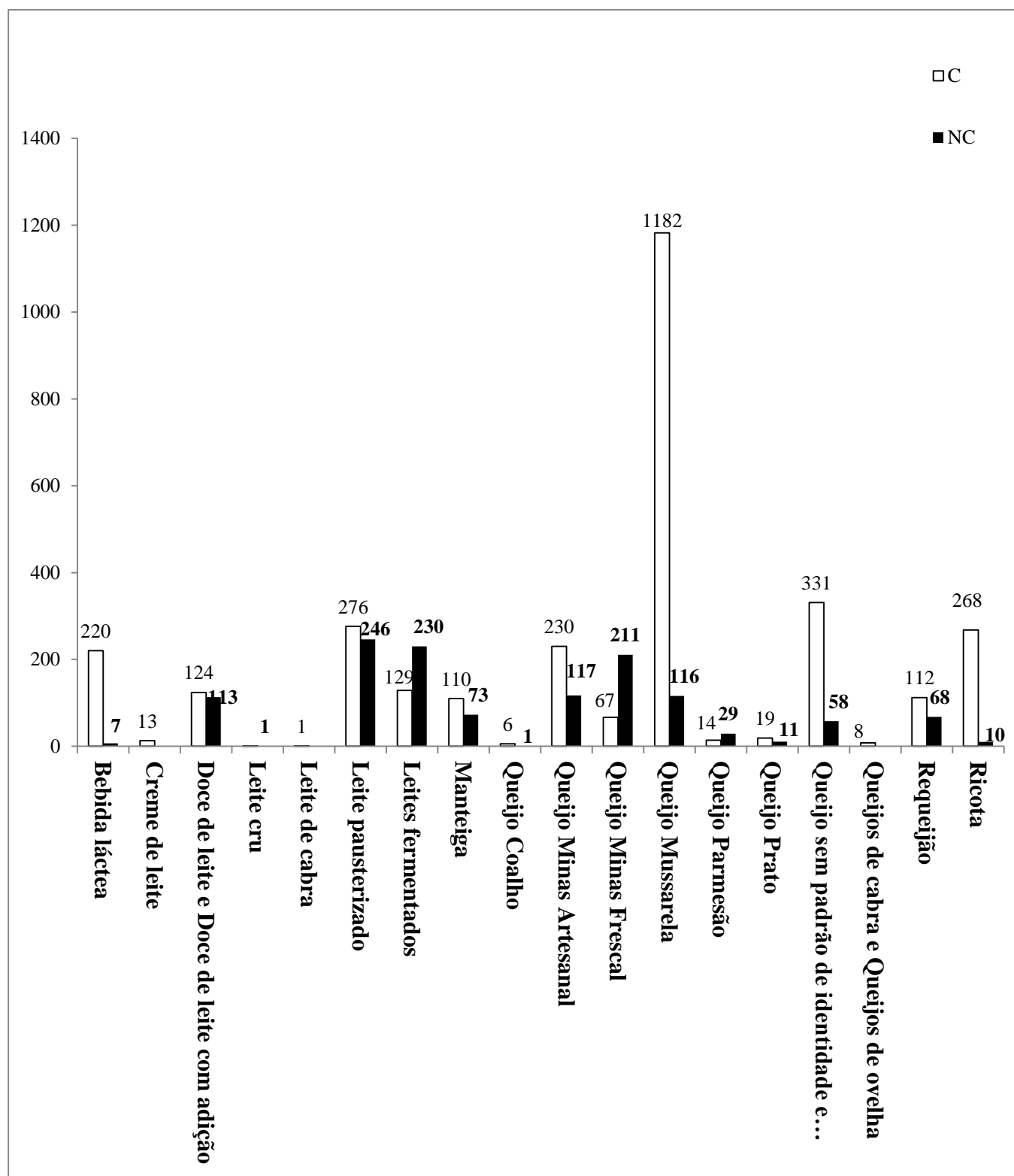
Produto Lácteo	Total de Conformes	Total de Não Conformes	Total	% de Não conformes
Bebida láctea	428	28	456	6,1
Creme de leite	25	1	26	3,8
Doce de leite e Doce de leite com adição	324	124	448	27,6
Leite de cabra	2	0	2	0
Leite pasteurizado	593	425	1018	41,7
Leites fermentados	403	319	722	44,2
Manteiga	219	148	367	40,3
Queijo Coalho	11	2	13	15,4
Queijo Minas Artesanal	488	269	757	35,5

**Quadro 3 – Índice de não conformidades físico-químicas e microbiológicas em análises oficiais em produtos lácteos, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017 (conclusão)**

Produto Lácteo	Total de Conformes	Total de Não Conformes	Total	% de Não conformes
Queijo Minas Frescal	156	411	567	72,5
Queijo Mussarela	2368	278	2646	10,5
Queijo Parmesão	42	42	84	50
Queijo Prato	34	24	58	41,4
Queijo sem padrão de identidade e qualidade	615	151	766	19,7
Queijos de cabra e Queijos de ovelha	15	3	18	16,6
Requeijão	281	82	363	22,6
Ricota	398	180	578	31,1

Fonte: A autora (2019).

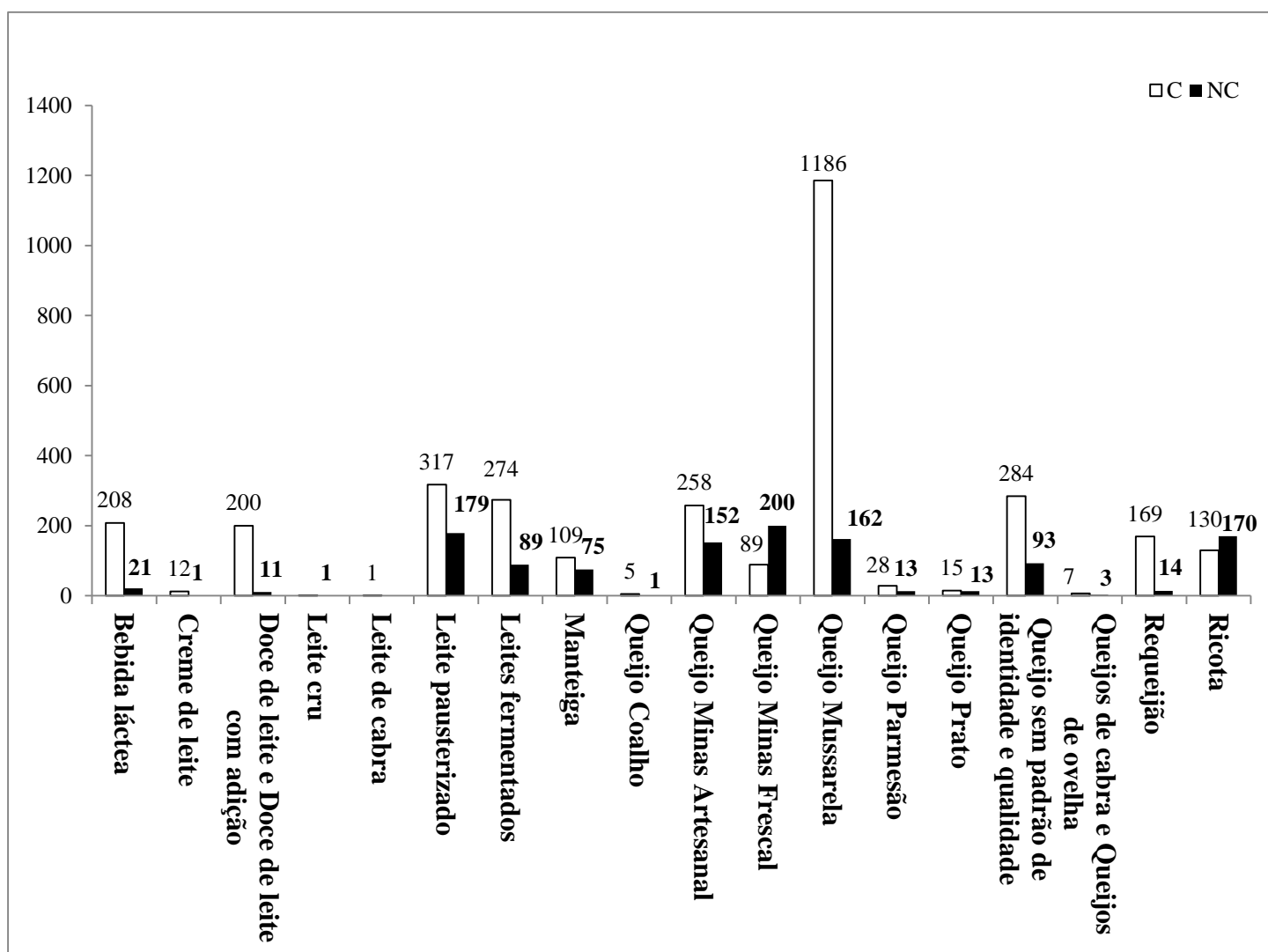
**Gráfico 1 – Índice de não conformidades físico-químicas em análises oficiais em produtos lácteos, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017**



Fonte: A autora (2019).

Situação: C – Conforme e NC – Não Conforme

**Gráfico 2 – Índice de não conformidades microbiológicas em análises oficiais em produtos lácteos, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017**



Fonte: A autora (2019).

Situação: C – Conforme e NC – Não Conforme

Em relação às análises físico-químicas, o leite pasteurizado foi o produto com o maior número de não conformidades (Gráfico 1). Quando comparado aos padrões legais vigentes para análises microbiológicas, o produto lácteo com maior porcentagem de não conformidades foi o Queijo Minas Frescal (Gráfico 2).

O leite pasteurizado ser o produto com o maior número de não conformidades físico-químicas (Gráfico 1) já era algo esperado por Santos *et al.* (2007), pois é o produto lácteo com a maior chance de fraudes na tentativa de aumentar o lucro do produtor.



A alta porcentagem encontrada no Queijo Minas Frescal (Gráfico 2) de não conformidades microbiológicas comuna com os resultados encontrados por Borges (2008) e Dores (2012), por ser fonte de fácil veiculação de microrganismos, afinal, é um produto com alto teor de umidade e altamente consumido no estado de Minas Gerais. Esses resultados demonstram a necessidade de se resguardar a segurança desse produto, atentando para as boas práticas de fabricação e para a qualidade da matéria-prima.

### 5.1. Bebidas lácteas: análises físico-químicas

A produção de bebida láctea adicionada de soro de leite em sua formulação vem ganhando uma importante fatia do mercado de produtos lácteos em razão do seu valor nutritivo, sendo uma importante fonte de cálcio e proteínas, do baixo custo de produção e do preço final para o consumidor (Thamer; Penna, 2006).

**Quadro 4 – Análises físico-químicas não conformes em bebidas lácteas, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017**

Produto: Bebida láctea	C	NC	Total Geral	% de NC	Parâmetros NC
Bebida láctea	220	7	227	3	Teor de proteína %
Bebida láctea com polpa					

Fonte: A autora (2019).

A porcentagem de não conformidades foi de 3% (Quadro 4). No total amostrado para bebida láctea, essas estavam relacionadas aos teores de proteína. Primeiramente, é importante ressaltar que o teor de não conformidade está acima do esperado: no estudo de Thamer e Penna (2006) não foi encontrada nenhuma bebida láctea abaixo do padrão do teor de proteína, nem nos estudos de Oliveira (2006) e Chinelate (2005). O limite para a adição de soro nas bebidas lácteas deveria ser regulado pelo teor de proteínas da mistura, que deve estar de acordo com o mínimo preconizado pela Portaria nº 1837 em questão, pois, como o soro lácteo apresenta menor teor proteico que o leite, deveria ser incorporado até o ponto de não diminuir esse teor em demasiado. Em bebidas lácteas, têm-se empregado amidos provenientes de diversas fontes (Keogh; O’Kennedy, 1998), sendo desejada uma alta viscosidade. Para tal a legislação determina que o

teor máximo permitido de aplicação de amidos ou amidos modificados em bebida láctea fermentada com ou sem adição é em proporção máxima de 1% (m/m) do produto final (Brasil, 2005). Em produtos lácteos o amido é utilizado como espessante e/ou estabilizante (Tamime; Robinson, 1999). No presente estudo, as bebidas lácteas não conformes podem ser de amostras que possuem o teor de soro de leite elevado, pois, como o soro lácteo apresenta menor teor proteico que o leite, deveria ser incorporado até o ponto de não diminuir esse teor em demasiado.

## 5.2. Bebidas lácteas: análises microbiológicas

As análises microbiológicas estão relacionadas às Boas Práticas de Fabricação como afirmado em Tamime e Robinson (1999) na fabricação da bebida láctea, afinal, este é um produto pasteurizado, o que diminui as chances de contaminação na matéria-prima.

### Quadro 5 – Análises microbiológicas não conformes em bebidas lácteas, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017

Produto: Bebida láctea	C	NC	Total Geral	% de NC	Parâmetros NC
Bebida láctea	208	21	229	9,2	Coliformes a 35°C UFC/g %
Bebida láctea com polpa					Coliformes a 45°C UFC/g %

Fonte: A autora (2019).

Os parâmetros não conformes em bebidas lácteas relacionados às análises de coliformes a 35°C e a 45°C estão frequentemente relacionados às boas condições higiênico-sanitárias durante o processamento das bebidas lácteas fermentadas. Diante do exposto, é importante lembrar que o papel do pH na inibição do crescimento de possível contaminante contribui para a promoção da segurança do produto, porém, esse benefício não exime da realização das ações de Boas Práticas de Fabricação para garantir a qualidade do produto em todas as etapas da cadeia produtiva. Isso pode ser visto no Quadro 5, em que 9,2 % apresentaram contaminação de coliformes a 35°C e 45°C, corroborando com o encontrado por Ferreira (2005) e Tebaldi (2007).

## 5.3. Creme de leite: análises microbiológicas

O creme de leite, por suas características intrínsecas, como alto teor gordura, acidez e atividade de água inferior ao leite *in natura*, é menos propício ao desenvolvimento de microrganismos (Jay, 2005). No estudo, não foi identificada nenhuma amostra não conforme relacionada às análises físico-químicas. O resultado foi positivo para não conformidade nas análises microbiológicas, como pode-se observar no Quadro 6.

**Quadro 6 – Análises microbiológicas não conformes em creme de leite, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017**

Produto: Creme de leite	C	NC	Total Geral	% de NC	Parâmetros NC
Creme de leite	12	1	13	7,7	Coliformes a 35°C %
Creme de leite pasteurizado					Coliformes a 45°C %
					Contagem Padrão em Placas %

Fonte: A autora (2019).

As análises estão relacionadas à contaminação acima do permitido pela Portaria nº 1837, coliformes a 35°C, coliformes a 45°C e à contagem padrão de placas, como visto no Quadro 6. No presente estudo, 7,7% das amostras analisadas apresentam-se não conformes. Segundo Soares (2013), os coliformes são considerados indicadores de higiene, sendo usados para avaliar condições higiênico-sanitárias ou processamento de um alimento. Esses microrganismos são sensíveis à temperatura de pasteurização e sua presença em produtos tratados termicamente indica contaminação pós-processamento.

#### 5.4. Doce de leite: análises físico-químicas

A produção de doce de leite no Brasil é feita por muitas empresas, desde as caseiras até as grandes, com distribuição em todo o país. Isso exige dos órgãos fiscalizadores uma ampla estratégia de fiscalização.

**Quadro 7 – Análises físico-químicas não conformes em doce de leite, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017**

Produto: Doce de leite e Doce de leite com adição	C	NC	Total Geral	% de NC	Parâmetros NC
Doce de leite	124	109	233	46,8	Matéria Gorda (g/ 100g) %
					Proteína (g/ 100g) %
Doce de leite com adição					Umidade (g/100g) %
					Cinzas(g/100g) %

Fonte: A autora (2019).

A porcentagem de 46,8%, apresentada no Quadro 7, de análises não conformes e as observações são muito semelhante aos estudos de Perrone (2012) sobre umidade, proteína ou matéria gorda; porém, é importante salientar que a legislação não altera os padrões de acordo com a forma que o doce é apresentado (pastoso, em barra, em cubos). Portanto, as não conformidades são indícios também de uma falta de adequação da legislação a todos os possíveis efeitos da adição dos ingredientes já permitidos, afinal, os produtores adicionam diversos ingredientes ao doce de leite, como goiabada, abacaxi, entre outros. Por exemplo: o doce de leite em cubos exige uma quantidade superior de açúcar em sua composição para garantir o formato final desejado. Contudo, esta adição de açúcar diminui os valores de proteína e gordura, consequentemente, este produto não obterá uma análise conforme perante a legislação.

A Portaria nº 1837 não contempla todos os tipos de doce de leite, levando a um número maior de análises não conformes, chegando a 46, 8% (Quadro 7). Pode-se associar o teor de umidade acima do padrão da legislação com uma deterioração mais acelerada, como foi apresentado no estudo de Cordeiro *et al.* (2007). O teor de matéria gorda e proteína abaixo do previsto pela legislação já havia sido notado no trabalho de Demiate (2001) e de Martins (2015), prevendo a necessidade de um leite padronizado como matéria-prima, não afetando o rendimento final e a textura esperada no doce de leite. Por fim, valor de cinzas não conformes já havia sido discutido por Demiate (2001) como proveniente de um doce de leite que foi produzido com pouco leite ou outras matérias primas.

### 5.5. Doce de leite: análises microbiológicas

O doce de leite não é um produto favorável para o crescimento de microrganismos pela alta concentração de carboidratos e pela baixa atividade de água, como Perrone (2007) já havia

mencionado. Porém, essas variáveis predisõem a seleção do desenvolvimento de microrganismos xenófilos, como os fungos.

**Quadro 8 – Análises microbiológicas não conformes em doce de leite, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017**

Produto: Doce de leite e Doce de leite com adição	C	NC	Total Geral	% de NC	Parâmetros NC
Doce de leite	200	15	215	7	Bolores e Leveduras - (UFC/g) %
Doce de leite com adição					<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva (UFC/g) %

Fonte: A autora (2019).

A contaminação por bolores e leveduras e por *Staphylococcus coagulase* positiva não era algo esperado no produto doce de leite. No entanto, como observado no Quadro 8, essa contaminação pode ser explicada como uma contaminação adquirida após a produção ou até mesmo na estocagem do produto, assim como encontrado no estudo de Oliveira (2010).

### 5.6. Leite de cabra

O leite de cabra, no período de 2011 a 2017, obteve apenas duas coletas. Ambas foram conformes perante a legislação vigente, como podemos observar no Quadro 9, tanto para análises físico-químicas, quanto para análises microbiológicas.

É importante ressaltar a importância do leite de cabra para os consumidores alérgicos, uma população que já possui uma alimentação mais seleta e necessita de um produto mais seguro. Em outras palavras, é uma população com uma saúde já mais debilitada (Ford *et al.*, 2013). Portanto, é importante salientar a necessidade da fiscalização desses produtos, que muitas vezes são comercializados no mercado ilegal, ou seja, não possuem qualquer tipo de fiscalização.

Outro fato importante em relação ao leite de cabra é a forma em que esse produto é comercializado congelado, por ser um produto nobre e sazonal. Com isso, o cuidado na

fabricação e no envasamento deste produto precisa ser mais coerente com a necessidade do consumidor.

**Quadro 9 – Análises não conformes em leite de cabra, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017**

Produto: Leite de cabra	C	NC	N amostral	% de NC	Parâmetros NC
Leite de cabra pasteurizado integral	2	0	2	0	_____

Fonte: A autora (2019).

**5.7. Leite pasteurizado: análises físico-químicas**

O leite pasteurizado foi o único produto que obteve não conformidades em todas as análises físico-químicas, como podemos observar no Quadro 10. A porcentagem de 47,1% nas análises oficiais fiscalizadas nos estados de Minas Gerais é um resultado já esperado, em acordo com o encontrado no estudo de Cardoso (2003). O leite é um alimento de fácil acesso para a maioria dos brasileiros e os estabelecimentos produtores não conseguem obter uma grande margem de lucro em cima deste produto final. Tendo em vista isso, as não conformidades relacionadas às análises físico-químicas já são fatores amplamente discutidos pelos pesquisadores, como nos estudos de Santos (2019), Cavalcante (2011) e também por Duarte Vilela (2016) para a Embrapa (2018).

**Quadro 10 – Análises físico-químicas não conformes em leite pasteurizado, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017 (continua)**

Leite pasteurizado	C	NC	N amostral	% de NC	Parâmetros NC
Leite desnatado pasteurizado	276	246	522	47,1	Peroxidase
					Lipídeos (g/100 mL)
					Proteína (g/100g)

**Quadro 10 – Análises físico-químicas não conformes em leite pasteurizado, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017 (conclusão)**

Leite pasteurizado	C	NC	N amostral	% de NC	Parâmetros NC
Leite desnatado pasteurizado	276	246	522	47,1	Sólidos totais (g/100g)
					Lactose (g/100g)
Leite integral pasteurizado					Acidez (g ácido láctico/100mL)
					Cloreto (%)
Leite semidesnatado pasteurizado					Formaldeído
					Fosfatase Alcalina
					Índice Crioscópico (°H)
					Neutralizantes de acidez
					Volume (mL)

Fonte: A autora (2019).

A não conformidade observada no Quadro 10 relacionada à ausência de peroxidase remete ao superaquecimento que ocorreu na produção dessas amostras, como foi observado no trabalho de Santos *et al.* (1988) e Vargas (2019).

A variação da gordura pode caracterizar falha na padronização do leite utilizado no processamento. O resultado de não conformidades relacionadas aos teores de lipídeos e proteína já era esperado segundo os estudos de Oliveira (2009), Fachinetti e Souza (2010) e Santo (2016). Nas pesquisas citadas, os teores de sólidos abaixo do padrão são indicativo de fraude por adição de água no produto. E como já explicado no estudo de Agnese (2002), a adição de água é comprovada também nas análises de densidade e índice crioscópico.

Já os valores não conformes relacionados à acidez, como encontrado no Quadro 10, compartilham do mesmo motivo, embasado por Santos e Fonseca (2007).

A causa mais frequente é a conversão do açúcar do leite, a lactose, em ácido láctico por bactérias. Sendo assim, alta acidez indica alta concentração de ácido láctico que, por sua vez indica alta contagem bacteriana. Porém, a acidez não mede a contagem bacteriana do leite.

A adição de cloretos pode ser utilizada com a finalidade de “mascarar” uma adulteração no leite pela adição de água, permitindo a correção da densidade e a crioscopia do leite. Quando empregada paralelamente às outras provas de controle de qualidade, a pesquisa de cloretos constitui uma ferramenta importante para confirmar suspeitas de fraudes por adição de água e sal ao produto (Brasil, 2014).

A adição de substâncias como bicarbonatos tem por finalidade neutralizar a acidez e indica leite de qualidade inferior. A redução do pH no leite está relacionada à falta de cuidados após a ordenha, falta de refrigeração com consequente aumento da carga microbiana, como já havia sido discutido por Santos e Fonseca (2007).

A prova de fosfatase é um teste que averigua a eficiência do processo de pasteurização. No tempo e na temperatura adequados, a pasteurização elimina os micro-organismos patogênicos e torna o leite seguro à saúde humana. Para confirmar se o processo foi realizado nas condições adequadas, a enzima fosfatase é um indicativo da pasteurização bem realizada. No leite pasteurizado a fosfatase deve estar ausente; porém, em algumas amostras, a enzima ainda estava ativa, levando à conclusão de uma deficiência na pasteurização (Brasil, 2002).

O uso de formol e de peróxido de oxigênio são fraudes que visam paralisar a atividade microbiana. Leites com carga microbiana elevada não passaram por cuidados após a ordenha e apresentam pH alterado e, via de consequência, acidez elevada. Com isso há o teste para formaldeído, cujo resultado deveria ser negativo; todavia, na tentativa de mascarar a qualidade do leite, alguns leites pasteurizados possuem essa análise positiva, como foi discutido no estudo de Caldeira (2006).

A não conformidade relacionada ao volume do produto provavelmente é devida a uma calibração inexata no maquinário utilizado na produção.

### 5.8. Leite pasteurizado: análises microbiológicas

A qualidade do leite pasteurizado é determinada pela sua composição físico-química e seu nível higiênico-sanitário, os quais definem o seu potencial nutricional, industrial e de segurança alimentar (Silva *et al.*, 2008).

**Quadro 11 – Análises microbiológicas não conformes em leite pasteurizado, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017**

Leite pasteurizado	C	NC	Total Geral	% de NC	Parâmetros NC
Leite desnatado pasteurizado	317	179	496	36	Coliformes a 35° %
Leite integral pasteurizado					Coliformes a 45°C %
Leite semidesnatado pasteurizado					Contagem padrão em placas – UFC/g ou ml %
					<i>Salmonella</i> %

Fonte: A autora (2019).

A presença dos microrganismos encontrados no Quadro 11 são importantes indicadores de erros no manejo e na higiene durante a ordenha; falhas na desinfecção e manutenção de



equipamentos; além da necessidade de treinamento para os colaboradores, como já foi discutido nos estudos de Padilha e Fernandes (1999) e também em estudos recentes como o relatado em Vargas (2019). A porcentagem de 36% de não conformidade em análises microbiológicas não é um resultado divergente de estudos com leite pasteurizado; no entanto, é necessário lembrar que os microrganismos tornam o produto final um possível risco para o consumidor. Sendo assim, apesar do resultado encontrado no Quadro 11 já ser esperado, não deixa de ser um ponto crítico de controle nos estabelecimentos fiscalizados.

Observa-se novamente a presença de *Salmonella spp.* (Quadro 11), que deve estar ausente em amostras indicativas desses produtos (Brasil, 2001). Segundo estudado também por Brito (2002) e Pinto (2006), essa bactéria deve estar ausente em alimentos, tendo em vista que se trata de um patógeno, potencial causador de toxinfecção para o homem, representando um perigo para a saúde pública.

Desperta-se mais uma vez a importância para a pesquisa de *Salmonella spp.* que antes era formalizada pela RDC nº 12, e não é mais unicamente pesquisada nos produtos de origem animal. A IN nº 60 agrupa *Salmonella spp.* na pesquisa de *Enterobacteriaceae*, levando a um grave risco sanitário para a população que consome esses alimentos.

### 5.9. Leites fermentados: análises físico-químicas

Os leites fermentados foram os produtos com maior porcentagem de não conformidades. Como podemos observar (Quadro 12), 64% dos produtos analisados estavam fora do padrão exigido pela fiscalização.

**Quadro 12 – Análises físico-químicas não-conformes em leite fermentado, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017 (continua)**

Produtos: Leites fermentados	C	NC	Total Geral	% de NC	Parâmetros NC
Coalhada Desnatada	129	230	359	64	Matéria Gordas Láctea (g/100g) %
Coalhada Integral					
Coalhada Natural light					

**Quadro 12 – Análises físico-químicas não-conformes em leite fermentado, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017 (conclusão)**

Produtos: Leites fermentados	C	NC	Total Geral	% de NC	Parâmetros NC
Iogurte de cabra	129	230	359	64	Proteínas Lácteas (g/100g) %
Iogurte de leite de ovelha					
Iogurte desnatado					
Iogurte desnatado com polpa					
Iogurte integral					Acidez (g de ácido láctico/100g) %
Iogurte integral com polpa					
Iogurte parcialmente desnatado					
Iogurte parcialmente desnatado com polpa					

Fonte: A autora (2019).

No Quadro 12, observam-se os padrões não conformes relacionados à matéria gorda e à proteína, ambas de origem láctea. Segundo o estudo de Castilho (2013), a falta de padronização da matéria-prima (leite) resulta nesses mesmos valores obtidos de não conformidades, podendo ser alterados também pela adição de soro e leite desnatado. O teor de acidez, não conforme, encontrado no Quadro 12, foi visto por Thamer e Penna (2006). Referidos autores argumentam as variáveis: tempo de estocagem, temperatura de refrigeração e poder de acidificação das culturas utilizadas como referências. Já a presença de amido acima de 1% consiste na tentativa de melhorar a textura do produto final, como já discutido no trabalho de Reis (2011).

### **5.10. Leites fermentados: análises microbiológicas**

Algumas bactérias ácido-láticas são designadas como probióticas, pois, quando ingeridas viáveis e em quantidades adequadas, exercem efeitos benéficos à saúde do hospedeiro (FAO, 2003). Porém, a presença de outros microrganismos acima do padrão exigido pela fiscalização é indesejável, como podemos observar em 24,5% das amostras presentes no Quadro 13.

**Quadro 13 – Análises microbiológicas não conformes em leite fermentado, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017**

Produtos: Leites fermentados	C	NC	Total Geral	% de NC	Parâmetros NC
Coalhada Desnatada	274	89	363	24,5	Bolores e leveduras (UFC /g) %
Coalhada Integral					
Coalhada Natural light					
Iogurte de cabra					Coliformes a 30°C (UFC /g) %
Iogurte de leite de ovelha					
Iogurte desnatado					
Iogurte desnatado com polpa					
Iogurte integral					Coliformes a 45°C (UFC /g) %
Iogurte integral com polpa					
Iogurte parcialmente desnatado					
Iogurte parcialmente desnatado com polpa					

Fonte: A autora (2019).

Os principais microrganismos encontrados nas análises não conformes são bolores e leveduras e coliformes a 35°C e a 45°C no Quadro 13. Os coliformes encontrados são indicativos de falhas de Boas Práticas de Fabricação relacionadas à contaminação tardia, como já consolidado por Reis *et al.* (2012). Ainda, a presença de bolores e leveduras no produto leite fermentado é oriunda da contaminação dos ingredientes adicionais ao produto como polpas e frutas, como encontrado por Reis (2011).

### 5.11. Manteiga: análises físico-químicas

A qualidade físico-química e microbiológica da manteiga é de suma importância para determinar sua vida de prateleira, visto que fatores como umidade, gordura e alguns microrganismos presentes no alimento podem desencadear reações indesejáveis, principalmente de deterioração. O Quadro 14 mostra que 40% das manteigas analisadas estão com as características físico-químicas não conformes.

#### Quadro 14 – Análises físico-químicas não conformes em manteiga, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017

Produtos Lácteos	C	NC	Total Geral	% de NC	Parâmetros NC
Manteiga comum ou de 1ª qualidade	110	73	183	40	Matéria Gorda (% m/m)
					Umidade (% m/m)
					Extrato seco desengordurado (% m/m)
					Acidez na gordura (mmols/100g de matéria gorda)

Fonte: A autora (2019).

As observações das não conformidades deste produto (Quadro 14) foram extrato seco desengordurado, matéria gorda, acidez e umidade. As possíveis causas de não conformidade na acidez podem ser atribuídas a alguns fatores como a acidez inicial do creme ao sair da desnatadeira, ao tempo de armazenamento do creme antes do processo de fabricação da manteiga e ao processo de maturação a que foi submetido o creme para desenvolvimento de substâncias responsáveis pelo aroma e sabor característicos. Tais resultados foram discutidos no estudo de Augusta (1998).

As análises físicas e químicas revelam que na fase oleosa o produto apresenta alterações decorrentes de hidrólise, rancificação ou adulteração, um ponto crítico de controle que pode ser observado pela própria indústria. A adição de outras gorduras na manteiga provoca alterações em seus índices físicos e químicos. Já as análises com alteração na umidade, conforme já observado por Ambrosio (2001), mostra que não existe um controle de qualidade efetivo nas etapas de batidura e malaxagem na fabricação da manteiga. Afinal, o não controle nessas fases de processamento ocasiona a não homogeneização da gordura. Por fim, as não conformidades relacionadas ao extrato seco desengordurado e matéria gorda relacionam-se à fraude pela utilização de ingrediente não lácteo na fabricação da manteiga.

### 5.12. Manteiga: análises microbiológicas

A qualidade das manteigas é de grande importância, pois é um produto bastante consumido e, como a maioria dos produtos lácteos, também pode representar riscos à saúde do consumidor.

#### **Quadro 15 – Análises microbiológicas não conformes em manteiga, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017**

Produtos Lácteos	C	NC	Total Geral	% de NC	Parâmetros NC
Manteiga	109	75	184	40,7	Coliformes a 30/35°C (UFC/g)
					Coliformes a 45°C (UFC /g)
					<i>Staphylococcus</i> coagulase positivo (UFC /g)
					<i>Salmonella</i> spp. (/25g)
					Bolores e leveduras (UFC /g)

Fonte: A autora (2019).

A presença de 40,7% de manteigas não conformes para microrganismos do grupo coliformes é um resultado grave. Diante de estudos como Minervini *et al.* (2001) e Berticelli e Motta (2011), poderíamos esperar uma porcentagem menor de microrganismos indicativos de inadequadas práticas de fabricação. Esses microrganismos podem implicar mudanças sensoriais no produto, como a presença de um sabor amargo na manteiga.

A presença de *Salmonella* e *Staphylococcus coagulase*, ambos observados no Quadro 15, capazes de provocar infecção alimentar, também foram observados por Jay (2005). Segundo Jay (2005), a deterioração por bolores e leveduras é mais comum em produtos como manteiga, devida ao seu alto teor lipídico.

### 5.13. Queijos: análises físico-químicas

Os queijos possuem diversos parâmetros físico-químicos a serem observados de forma a cumprir com requisitos regulamentares, mas também com as expectativas dos consumidores. Como podemos observar no Quadro 16, 22,6% dos queijos fiscalizados em Minas Gerais possuem alguma não conformidade relacionada aos padrões físico-químicos.

**Quadro 16 – Análises físico-químicas não conformes em queijos, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017**

Produto Lácteo	C	NC	Total Geral	% de NC	Parâmetros NC
----------------	---	----	-------------	---------	---------------

Queijo Coalho	6	1	7	14,3	Nitrato (mg/kg) %
Queijo Minas Artesanal	230	117	347	33,7	Umidade (g/100g) %
					Fosfatase Residual %
Queijo Minas Frescal	67	211	278	75,9	Umidade (g/100g) %
					Matéria Gorda no extrato seco (g/100g) %
					Fosfatase Residual %
Queijo Mussarela	1182	116	1298	8,9	Matéria Gorda no extrato seco (g/100g) %
					Fosfatase Residual %
					Nitrato (mg/kg) %
Queijo Parmesão	14	29	43	67,4	Umidade (g/100g) %
					Matéria Gorda no extrato seco (g/100g) %
Queijo Prato	19	11	30	36,6	Umidade (g/100g) %
					Matéria Gorda no extrato seco (g/100g) %
					Fosfatase Residual %
Queijo sem padrão de identidade e qualidade	331	58	389	14,9	Umidade (g/100g) %
					Fosfatase Residual %
					Nitrato (mg/kg) %
Queijos de cabra e Queijos de ovelha	8	0	8	0	_____
Total Geral	1857	543	2400	22,6	_____

Fonte: A autora (2019).

No presente estudo, foram discutidas as não conformidades englobando todos os tipos de queijos, pois os padrões não conformes são justificados de forma semelhante. As não conformidades resultantes dos teores de matéria gorda e umidade são relacionados à categoria

em que o queijo é regulamentado, sendo fruto de uma maturação excessiva ou menor do que o recomendado pela legislação como já foi pesquisado por Araújo (2014) e Santos *et al.* (2016).

Os teores de nitrato e fosfatase residual, não conformes, apresentados no Quadro 16, sustentam o trabalho de Mendes (2016), em que foi discutido que esses padrões acima do permitidos são oriundos da tentativa de utilização de conservante acima do permitido e da tentativa de utilizar leite cru na fabricação de queijos que não são permitidos ou falha no processo de pasteurização do leite.

O Queijo Coalho possui um único parâmetro em não conformidade que é o nitrato, que, seguindo o padrão da Portaria nº 1837, o máximo permitido é 50mg/kg, sendo então 14,3% das amostras não conformes. Como já pesquisado por Santos *et al.* (2016), o teor de nitrato acima do permitido corresponde à tentativa de conservar o queijo durante seu período de validade.

O Queijo Minas Artesanal obteve não conformidades (33,7%) relacionadas ao teor de umidade e à presença da enzima fosfatase residual. Como anteriormente mencionado, a fosfatase pode se referir à presença de leite cru na massa do queijo ou à pasteurização não efetiva do leite utilizado. Quanto ao teor de umidade, podemos confirmar com os estudos de Araújo (2014) ser fruto de uma maturação excessiva ou menor do que o recomendado pela legislação.

O Queijo Minas Frescal, com o maior percentual (75,9%), possui não conformidades relativas ao teor de umidade, matéria gorda no extrato seco e fosfatase residual. O parâmetro da fosfatase residual já foi anteriormente discutido, sobre a possível presença de leite cru. O teor de umidade deveria ser acima de 55g/100g, como previsto na Portaria nº 1837, podendo ser um excesso de dessoragem do produto. Já matéria gorda no extrato seco fora do padrão pode ser falta de padronização do leite utilizado na matéria-prima.

As não conformidades relacionadas ao Queijo Mussarela, 8,9% correspondem aos parâmetros de matéria gorda no extrato seco, fosfatase residual e nitrato. Os motivos das não conformidades são semelhantes aos dos queijos discutidos anteriormente: o nitrato em excesso na tentativa de uma melhor conservação do produto; a fosfatase residual ainda ativa com uma possível contaminação de leite cru; e a matéria gorda (mínimo de 35g/100g) devido a uma possível não padronização do leite utilizado.

O Queijo Parmesão só apresentou não conformidades (67,4%) envolvendo o teor de umidade e de matéria gorda no extrato seco. O teor de umidade não conforme é devido a uma maturação excessiva, enquanto a matéria gorda no extrato seco (entre 32 e 59,9mg/100g) pode estar associada a uma não padronização do leite utilizado, ou até mesmo a um possível desnate no leite utilizado na matéria-prima.

O Queijo Prato obteve 36,6% de amostras não conformes, relacionados a teor de umidade, fosfatase residual e matéria gorda no extrato seco. A umidade, segundo a Portaria nº 1837, deve ser entre 36 e 45,9g/100g. O produto não estar conforme pode ser devido a uma possível maturação não respeitada pelo produtor. A presença da fosfatase residual é relacionada à presença de leite cru no queijo prato. E a matéria gorda no extrato seco deve ser entre 45 e 59,9g/100g, não estando em conformidade possivelmente por alguma falta de padronização na matéria gorda do leite utilizado na fabricação.

Os produtos que se enquadraram em Queijo sem padrão de Identidade e Qualidade possuíram 14,9% das amostras não conformes, relacionadas aos padrões de umidade, fosfatase residual e nitrato. Todas essas não conformidades já foram anteriormente discutidas.

Os Queijos de Cabra e de Ovelha não possuíram não conformidades. Mesmo com o total de oito amostras analisadas durante o período de tempo do estudo, demonstram a qualidade de padronização dos produtores desses queijos. Como já demonstrado neste estudo, os produtores de pequenos ruminantes tendem a ser mais cuidadosos e minuciosos, devido ao manejo necessário com esses animais e também com o produto final.

#### 5.14. Queijos: análises microbiológicas

A qualidade microbiológica do queijo é necessária para minimizar a ocorrência de microrganismos patogênicos e contagens de microrganismos que deterioram em números que excedem, às vezes, os limites estabelecidos pela legislação. Observando o Quadro 17, em média 24,5% dos queijos são capazes de colocar em risco a saúde do consumidor.

**Quadro 17 – Análises microbiológicas não conformes em queijos, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017 (continua)**

Rótulos de Linha	C	NC	Total Geral	% de NC	Parâmetros NC
------------------	---	----	-------------	---------	---------------



Queijo Coalho	5	1	6	16,6	Coliformes a 30°C (UFC /g) %
Queijo Minas Artesanal	258	152	410	37	Coliformes a 30°C (UFC /g) %
					Coliformes a 45°C (UFC /g) %
					<i>Staphylococcus</i> coagulase positivo (UFC /g) %
					<i>Listeria monocytogenes</i> (/25g) %
					Bolores e leveduras %
Queijo Minas Frescal	89	200	289	69,2	Coliformes a 30°C (UFC /g) %
					Coliformes a 45°C (UFC /g) %
					<i>Staphylococcus</i> coagulase positivo (UFC /g) %
					<i>Listeria monocytogenes</i> (/25g) %
					Bolores e leveduras %
Queijo Mussarela	1186	162	1348	12	Coliformes a 30°C (UFC /g) %
					Coliformes a 45°C (UFC /g) %
					<i>Staphylococcus</i> coagulase positivo (UFC /g) %
					<i>Listeria monocytogenes</i> (/25g) %
					Bolores e leveduras %
Queijo Parmesão	28	13	41	31,7	Coliformes a 30°C (UFC /g) %
					Coliformes a 45°C (UFC /g) %
					<i>Staphylococcus</i> coagulase positivo (UFC /g) %

**Quadro 17 – Análises microbiológicas não conformes em queijos, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017 (conclusão)**

Rótulos de Linha	C	NC	Total Geral	% de NC	Parâmetros NC
Queijo Prato	15	13	28	46,4	Coliformes a 30°C (UFC /g) %

					Coliformes a 45°C (UFC /g) %
					<i>Staphylococcus</i> coagulase positivo (UFC /g) %
Queijo sem padrão de identidade e qualidade	284	93	377	24,6	Coliformes a 30°C (UFC /g) %
					Coliformes a 45°C (UFC /g) %
					<i>Staphylococcus</i> coagulase positivo (UFC /g) %
					Bolores e leveduras %
Queijos de cabra e Queijos de ovelha	7	3	10	30	Coliformes a 30°C (UFC /g) %
					<i>Staphylococcus</i> coagulase positivo (UFC /g) %
Total Geral	1872	637	2509	25,4	_____

Fonte: A autora (2019).

A presença de microrganismos desejáveis contribui para características organolépticas, conservação e condições higiênico-sanitárias do produto. Entretanto, segundo Neto *et al.* (2004), a presença de microrganismos indesejáveis no queijo pode ser resultante de contaminações relacionadas à higiene inadequada, podendo causar a deterioração do produto e diminuir a vida de prateleira, bem como comprometer a segurança alimentar. Podemos salientar essa afirmação com a porcentagem de não conformidades relacionadas aos microrganismos presente em todos os tipos de queijos do Quadro 17.

Os bolores e as leveduras são microrganismos de fundamental importância em algumas variedades de queijos, conforme discutido por Santos *et al.* (2016) e também Pinto (2005), por possuírem características lipolíticas e proteolíticas. No entanto, em contagens elevadas, eles podem contribuir para a deterioração dos lácteos. Por esse motivo, os bolores e as leveduras podem se comportar como microrganismos desejáveis ou indesejáveis e fazem parte da microbiota secundária do queijo e durante a maturação (que alguns tipos de queijos possuem), contribuindo para sabor e textura destes produtos. Os trabalhos de Gomes (1995), Bastos (2001) e Feitosa (2003) indicam que os coliformes são os organismos responsáveis pela deterioração de queijos, e esta não conformidade está presente de forma majoritária no Quadro 17.

O leite pode ainda veicular bactérias que comprometem a qualidade do queijo e trazem prejuízos aos consumidores, como os coliformes totais, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* e *Listeria spp.*

Segundo Borges (2003), a quantidade de *Salmonella* que se mantém viável em queijo contaminado por longo período de tempo ressalta a importância do controle de qualidade microbiológica do produto (Brasil, 2017).

*Listeria monocytogenes* tem sido relatada como principal agente patógeno para seres humanos, principalmente quando se considera o consumo de leite cru obtido em condições insatisfatórias de higiene, como podemos correlacionar com os estudos de Pinto *et al.* (2009) e Brant *et al.* (2007). Logo, a presença desse microrganismo nos queijos pode-se correlacionar à falta de Boas Práticas de Fabricação e à presença de leite cru, o que torna as etapas do processo de produção pontos críticos de controle, pois o próprio homem pode ser fonte de contaminação, que não necessariamente será eliminada durante o período de maturação.

A prevalência de *S. aureus* como agente etiológico da mastite bovina, sua ubiquidade na natureza e o baixo nível socioeconômico dos ordenadores decorre de que muitas vezes portadores assintomáticos e possuidores de maus hábitos higiênicos são fatores que favorecem a contaminação dos queijos, conforme já pesquisado por Gomes (1995). Além disso, concentrações superiores a  $10^3$  células/g podem propiciar a produção de enterotoxinas, tornando esse alimento um risco potencial à saúde do consumidor, como Feitosa (2003) pesquisou.

### 5.15. Requeijão: análises físico-químicas

O requeijão foi um produto lácteo que só apresentou possui dois parâmetros não conformes, como mostrado no Quadro 18.

**Quadro 18 – Análises físico-químicas não conformes em requeijão, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017**

Produtos: Requeijão	C	NC	Total Geral	% de NC	Parâmetros NC
Requeijão	112	68	180	37,7	
Requeijão com adição					

Requeijão com gordura vegetal e amido					Matéria Gorda no extrato seco (g/100g) %
Requeijão com rapa					
Requeijão cremoso					
Requeijão cremoso com adição					
Requeijão cremoso com amido					Umidade (g/100g) %
Requeijão cremoso com amido e gordura vegetal					
Requeijão cremoso com gordura vegetal					
Requeijão cremoso light					
Requeijão em barra					

Fonte: A autora (2019).

O teor de gordura e umidade no requeijão pode variar dependendo do tempo gasto na dessoragem, como pesquisado por Silva (2006). A porcentagem de 37,7% de não conformidade mostra semelhança ao estudo de Melo (2016), em que os teores de gordura e umidade do requeijão são influenciados positivamente por tempo e temperatura de aquecimento, bem como pela adição de leite. O aumento da temperatura leva a uma maior retenção de gordura.

### 5.16. Requeijão: análises microbiológicas

O requeijão foi um produto que apresentou apenas 7,6% das amostras contaminadas, conforme observado no Quadro 19.

**Quadro 19 – Análises microbiológicas não conformes em requeijão, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017**

Produtos: Requeijão	C	NC	Total Geral	% de NC	Parâmetros NC
Requeijão	169	14	183	7,6	Coliformes a 30°C (UFC /g)
Requeijão com adição					
Requeijão com gordura vegetal e amido					

Requeijão cremoso					Coliformes a 45°C (UFC /g)
Requeijão cremoso com adição					
Requeijão cremoso com amido					<i>Staphylococcus coagulase</i> positivo (UFC /g)
Requeijão cremoso com amido e gordura vegetal					
Requeijão cremoso com gordura					
Requeijão em barra					

Fonte: A autora (2019).

A presença de patógenos como *Staphylococcus aureus* e coliformes, conforme observado no Quadro 19, representa risco potencial para a saúde dos consumidores. Segundo Rodrigues (2005), a presença de vários tipos de microrganismos no requeijão, seja por contaminação das matérias-primas, seja por falhas durante o processamento, origina diferentes tipos de deteriorações, com prejuízos sensíveis para a qualidade.

### 5.17. Ricota: análises físico-químicas

As ricotas foram os produtos que obtiveram resultados mais diferentes dos estudos pesquisados, como Melo (2016) e Carijo (2011). No presente estudo, a porcentagem de não conformidade foi de 3,6%; nos estudos citados, as porcentagens chegaram a 53,3%.

**Quadro 20 – Análises físico-químicas não conformes em ricota, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017**

Produtos: Ricota	C	NC	Total Geral	% de NC	Parâmetros NC
Ricota	268	10	278	3,6	Umidade (g/100g)
Ricota de cabra					Matéria Gorda (g/100g)
Ricota defumada					Nitrato (mg/Kg)
					Fosfatase residual

Ricota fresca				
---------------	--	--	--	--

Fonte: A autora (2019).

Souza *et al.* (2000) determinaram parâmetros físico-químicos de ricotas coletadas no comércio de Belo Horizonte (MG) de forma que 6,66% das amostras estavam não conformes em relação ao teor de umidade. Portanto, o índice de 3,6% de não conformidades presentes neste estudo é um resultado concordante com Souza *et al.* (2000).

A variação no teor de gordura na composição entre as amostras avaliadas pode ser atribuída a leite adicionado ao soro – visando melhorar o rendimento, o sabor e a textura da ricota, como foi observado por Esper (2007).

A ocorrência de não conformidades relacionadas à fosfatase residual a este parâmetro sinaliza problemas nos processos de pasteurização do leite ou emprego de leite cru na produção, conforme discutido em quase todos os produtos lácteos.

### 5.18. Ricota: análises microbiológicas

A porcentagem de 56,6% de não conformidade em análises microbiológicas, observadas no Quadro 21, já era esperada em relação ao produto ricota. Como pesquisado por Melo (2016), a ricota é um produto altamente susceptível a contaminações durante a produção.

**Quadro 21 – Análises microbiológicas não conformes em ricota, no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2017**

Produtos: Ricota	C	NC	Total Geral	% de NC	Parâmetros NC
Ricota	130	170	300	56,6	Coliformes a 30°C (UFC/g)
Ricota de cabra					Coliformes a 45°C (UFC /g)
Ricota fresca					<i>Staphylococcus</i> coagulase positivo (UFC /g)
					Bolores e leveduras (UFC/g/)

					<i>Salmonella</i> spp. (/25g)
--	--	--	--	--	-------------------------------

Fonte: A autora (2019).

A ricota é um produto lácteo que tem como matéria-prima o soro de leite obtido a partir da fabricação de derivados lácteos como o queijo (Brasil, 2017). Isso implica uma matéria-prima que já foi manipulada. Assim como já observado em Melo (2016), a ricota possui matéria-prima que tem um alto risco de qualidade segundo as práticas de higiene.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É necessário elaborar uma melhor maneira de educar a população e, com isso, os proprietários e trabalhadores das indústrias. Os produtos de origem animal são fabricados e processados em estabelecimentos industriais e os colaboradores dessas indústrias devem ser instruídos da importância e da necessidade das boas práticas de fabricação, juntamente da gravidade das fraudes em produtos alimentícios.

A importância do médico veterinário dentro das indústrias de lácteos é mais uma vez defendida; afinal, são estes profissionais que possuem a capacidade de identificar quando a não conformidade do produto final é de falha de processamento ou é falta de qualidade na matéria-prima. O leite sendo o principal ingrediente dos produtos lácteos necessita de qualidade e fiscalização para garantir o melhor aproveitamento dentro da indústria.

Também vale ressaltar a fragilidade da legislação brasileira, já que um alimento conforme não necessariamente é um alimento seguro de fato. Foram descritas diversas não conformidades nas análises microbiológicas que podem causar a infecções de alto risco sanitário e até mesmo levar o consumidor à morte.

Em suma, é crucial a comunicação com profissionais das áreas, que têm conhecimento específico e poderão imprimir mudanças de processamento para garantir um melhor produto final, a fim de evitar falhas no processamento. Ainda, vale frisar que o trabalho feito no campo, nas fazendas, é de extrema importância, afinal, um leite de baixa qualidade nunca irá garantir produtos lácteos bons.



## 7. CONCLUSÃO

Por meio dos dados levantados pela inspeção, podem-se identificar os principais pontos frágeis no controle de qualidade do processamento dos produtos lácteos. Esses dados frisam a importância do trabalho da fiscalização oficial, dado o grande número de não conformidades detectadas por esse serviço.

O leite de cabra é o produto com o menor número de amostras fiscalizadas, levando a crer a necessidade do credenciamento dos rebanhos e dos produtores nos órgãos fiscais. Afinal, a população que consome esse produto muitas vezes o faz por características imunológicas específicas (por exemplo alergia a produtos de origem bovina), levando a uma necessidade maior de um alimento seguro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES, M.R.; CAMPELO, C.S.; SILVA, J.B.A. Fraude em leite: Métodos de detecção e implicações para o consumidor. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 73, n. 3, p. 244-51, 2014.

AGNESE, A.P. Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no município de Seropédica, Rio de Janeiro. *Revista Higiene Alimentar*, v. 17, n. 94, p. 58-61, 2002.

ALMEIDA, C.F.; ARAUJO, E.S; SOARES, Y.C.; DINIZ, R.L.C.; FOOK, S.M.L.; VIEIRA K.V.M. Perfil epidemiológico das intoxicações alimentares notificadas no centro de atendimento toxicológico de Campina Grande/Paraíba. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 1, n. 11, p. 139-146, 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.

AMBROSIO, C.L.B.; GUERRA, N.B.; MANCINI FILHO, J. Características de identidade, qualidade e estabilidade da manteiga de garrafa: parte i - características de identidade e qualidade. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v. 21, n. 3, p. 314-320, Dez. 2001.

ANDRADE, E.H.P. Qualidade físico-química, microbiológica e detecção de soro lácteo por cromatografia líquida de alta eficiência em bebidas lácteas fermentadas [dissertação de mestrado]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais; 2010.

ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA – ANUALPEC. Rio Grande do Sul. Editora Gazeta. p. 114. 2013.

ARAÚJO, R.A.B.M. Diagnóstico socioeconômico, cultural e avaliação dos parâmetros físicoquímicos e microbiológicos do Queijo Minas Artesanal da região de Araxá [dissertação de mestrado] Viçosa (MG): Universidade Federal de Viçosa; 2004.

AUGUSTA, I.M.; SANTANA, D.M.N.. Avaliação da qualidade de manteigas tipo extra comercializadas no estado do Rio de Janeiro. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v. 18, n. 4, p. 379-381, Out. 1998.

BASTOS, M.S.R.; NASSU, R.T.; BORGES, M.F.; SILVA, J.B. Inspeção em uma indústria produtora de queijo tipo coalho no estado do Ceará, visando a implantação das boas práticas de fabricação. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 57, p. 130-136, 2001.

BELIK, W. *Segurança alimentar: a contribuição das universidades*. São Paulo: Instituto Ethos, 2003. 88 p.

BERTICELLI, D.; MOTTA, E. Caracterização físico-química e microbiológica de manteigas comercializadas em Francisco Beltrão – Paraná [trabalho de conclusão de curso] Francisco Beltrão (PR): Universidade Tecnológica Federal do Paraná; 2011.

BORELLI, B. M. Quantificação dos indicadores higiênico-sanitários e da diversidade de leveduras durante a fabricação do queijo Minas curado da Serra da Canastra-MG [dissertação de mestrado]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais. 2002.

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

BORGES, M.F.; BRANDÃO, S.C.C.; PINHEIRO, A.J.R. Sobrevivência de *Salmonella* em queijo Minas Padronizado durante a maturação. *Revista de Microbiologia*. São Paulo, v. 20, n. 3, p. 276-281, 1990.

BORGES, M.F.; FEITOSA, T.; NASSU, R.T.; AZEVEDO, E.H.F.; MUNIZ, C.R. Análise microbiológica de queijos produzidos no Estado do Rio Grande do Norte. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 23(Supl): 162-165, dez. 2003

BOUCHARD, C.; AENISHAENSLIN, C.; REES, E.E.; KOFFI, J.K.; PELCAT, Y.; RIPOCHE, M.; MILORD, F.; LINDSAY, L.R. Integrated Social-Behavioral and Ecological Risk Maps to Prioritize Local Public Health Responses to Lyme Disease. *Environ Health Perspect*, v. 126, n. 4, 2018.

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

BRASIL. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde, Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Brasília, 2006a, 210p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 16, de 24 de agosto de 2005. *Regulamento técnico de identidade e qualidade de bebidas lácteas*. Brasília, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 37, de 31 de outubro de 2000. *Regulamento técnico de identidade e qualidade leite de cabra*. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Portaria nº 146 de 07 de março de 1996. *Regulamento técnico de identidade e qualidade de produtos lácteos*. Brasília, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Portaria nº 359 de 04 de setembro de 1997. *Regulamento técnico de identidade e qualidade de produtos lácteos*. Brasília, 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*. Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Divisão de Normas Técnicas. Decreto nº 9013, de 29 de março de 2017. *Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal*. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa SDA nº 69, de 12 de dezembro de 2006. *Institui critérios de avaliação da qualidade do leite in natura, concentrado e em pó, reconstituído*. Brasília, 2006.

BRASIL. Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Pesquisa de Cloretos em Leite Fluido por Colorimetria. Laboratório Nacional Agropecuário – LANAGRO/RS. Laboratório de Produtos de Origem Animal. Método de Ensaio – MET. 07 de agosto de 2014.

BRESSAN, M.; MARTINS, M.C. Segurança alimentar na cadeia produtiva do leite e alguns de seus desafios. *Revista de Política Agrícola*. Ano XIII, nº 3, 2004.

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

BRITO, M.A.; BRITO, J.R.; ARCURI, E. et al. *Pagamento por qualidade*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007.

BRITO, M.A.V.P. Segurança alimentar na cadeia do leite. Juiz de Fora: Templo Gráfica e Editora Ltda, 2002.

CABRINI, C.C. Influência do fermento natural sobre as características microbiológicas, físico-químicas e perfil de textura do queijo Minas artesanal da região Campo das Vertentes– Montes Claros [dissertação de mestrado]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais, 2017.

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.

CARDOSO, L.; ARAÚJO, W.M.C. Parâmetros de qualidade em leite comercializados no Distrito Federal, no período 1997-2001. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 17, n. 114-115, p. 34-40, 2003.

CARDOSO, V.M. Influência do período de maturação e das estações do ano nos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do queijo Minas artesanal da região do Serro [manuscrito] / Valéria Macedo Cardoso, 2011.

CARRIJO, K.F.; CUNHA, F.L.; NEVES, M.S.; FERREIRA, P.N.S.; NUNES, E.S.C.L.; FRANCO, R.M.; MILHOMEN, R.; NOBRE, F.S.D. Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química de ricotas frescas comercializadas no município de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Veterinária Notícias*, v. 17, n. 2, p. 97-110, 2011.

CASTILHO, N.P.A. Qualidade de leites fermentados brasileiros e atividade antagonista *in vitro* de suas bactérias ácido lácticas. *CEPPA*, Curitiba, v. 31, n. 2, p. 207-214, jul./dez. 2013.

CAVALCANTI, V.R. Avaliação físico-química e microbiológica de leite cru recebido em tanques comunitários [dissertação de mestrado]. João Pessoa (PB): Universidade Federal da Paraíba; 2011.

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, M.; MORAES, S.C.; SILVESTRE, V.; SANTOS JUNIOR, G.; BOWLES, S. Comparação dos métodos de estufa convencional e com circulação de ar forçada para desidratação de amostras de doce de leite. In: V Semana de Tecnologia de Alimentos, Ponta Grossa, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, v. 2, n. 1, 2007.

CULLOR, J. S. HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points): is it coming to the dairy? *J Dairy Sci*, v. 80, n. 12, p. 3449-52, Dec 1997. ISSN 0022-0302. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9436128>. Acesso em: 08/01/2020.

DEMIATE, I.M.; KONKEL, F.E.; PEDROSO, R.A. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de doce de leite pastoso: composição química. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 21, n. 1, p. 108-114, 2001.

DIAS, J. C. *As raízes leiteiras do Brasil*. 11<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Barleus, 2012. 167 p.

DIONÍZIO, F.L. Qualidade do leite e impacto econômico de diferentes tipos de coletas e condições de transporte da fazenda à indústria [dissertação de mestrado]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, 2013.

DORES, M.T. Enterotoxigenidade de *Staphylococcus aureus* isolados de queijo Minas artesanal da Canastra [tese de doutorado]. Viçosa (MG): Universidade Federal de Viçosa, 2007.

DORES, M.T.; FERREIRA, C.L.L.F. Queijo Minas Artesanal, tradição centenária: Ameaças e desafios. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, v. 2, n. 2, p. 26- 34, Dez. 2012.

DRACZ, S. Desenvolvimento de um método imunoenzimático para análise de queijo em leite [tese de doutorado]. Viçosa (MG): Universidade Federal de Viçosa, 1996.

DUNKLEY, W.L.; STEVENSON, K.E.; Ultra-High Temperature Processing and Aseptic Packaging of Dairy Products. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 70, p. 2192-2202, 1987.

EGITO, A.S.; ROSINHA, G.M.S.; LAGUNA, L.E.; MICLO, L.; GIRARDER, J.M.; GAILAARD, J.L. Método eletroforético rápido para detecção da adulteração do leite caprino com leite bovino. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 58, n. 5, p. 932-939, Out. 2006.

EMBRAPA. Pecuária de leite no Brasil: cenários e avanços tecnológicos / Duarte Vilela et al., editores técnicos. Brasília, DF. 2016.

ESPER, L.M.R.; BONETS, P.A.; KUAYE, A.Y. Avaliação das características físico-químicas de ricotas comercializadas no município de Campinas-SP e da conformidade das informações nutricionais declaradas nos rótulos. *Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)*, v. 66, n. 3, p. 299-304, 2007.

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.

FAO. Direito à Alimentação e Segurança Alimentar e Nutricional nos Países da CPLP – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. Roma, 2013.

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.

FARIAS, M.C.A.; FREITAS, J.A. Qualidade microbiológica de pescado beneficiado em indústrias paraenses. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 67, n. 2, 2008.

FEITOSA, T.; BORGES, M. F.; NASSU, R. T.; AZEVEDO, E.H.F.; MUNIZ, C.R. 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.

FEPALE (Federação Panamericana de Lecheria). La leche y derivados: calidad nutricional superior para el ser humano. In: Asamblea 20. Aniversario. Punta del Este, Uruguay, 2011. 25 p. Disponível em: <http://infolactea.com/biblioteca/la-leche-y-derivados-calidad-nutricional-superior-para-el-ser-humano>. Acesso em: 09/01/2020.

FERNANDES D.L.E; MARTINS A.P.L.; ROGRIGUES A.M.M.N. Composição química e propriedades organolépticas do leite de cabra de raça Charnequeira. 2013. Dissertação de mestrado. Lisboa, 2013.

FERREIRA, C. L. L. F. Produtos lácteos fermentados – aspectos bioquímicos e tecnológicos. 3. ed. Viçosa: UFV, 2005.

FIGUEIREDO, N.C. Leite de cabra: diagnóstico de qualidade na macrorregião da Zona da Mata Mineira e estudo da degradação do leite armazenado por sete dias em condições laboratoriais [dissertação de mestrado]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais, 2017.

FIRMINO, F.C.; TALMA, S.V.; MARTINS, M.L.; LEITE, M.O.; MARTINS, A.D.O. Detecção de fraudes em leite cru dos tanques de expansão da região de Rio Pomba, Minas Gerais. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 65, n. 376, p. 5-11, 2010.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M.V. Estratégias para melhoria da qualidade microbiológica do leite e redução da contagem de células somáticas. In: Encontro de Produtores de Leite da Zona da Mata Mineira, Londrina, MG. Anais... Juiz de Fora: Embrapa Gado de leite, 2003. 88 p. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 92). p. 17-33 il.

FORD, L.S. *et al.* Basophil reactivity, wheal size, and immunoglobulin levels distinguish degrees of cow's milk tolerance. *Journal Allergy. Clin. Immunol.*, v.131(1), p.180-6.e1-3, 2013.

FORSYTHE, S. J. Microbiologia da segurança alimentar. Tradução de Maria Carolina Minardi Guimarães; Cristina Leonhardt. Porto Alegre: Artmed, 2002. 424p.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2005. 182p.

FRANCO, R.; CAVALCANTI, R.M.S.; WOOD, P.C.B.; LORETTI, V.P.; GONÇALVES, P.M.R.; OLIVEIRA, L.A.T. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de leite e derivados. *Revista Higiene Alimentos*, São Paulo, v. 11, n. 68, p. 70-77, 2000.

GARCIA, S.N.; OSBURN, B.I.; CULLOR, J.S. A one health perspective on dairy production and dairy food safety. *One Health*, v. 7, p. 100086, Jun 2019. ISSN 2352-7714. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30911596>. Acesso em: 07/01/2020.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. *Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos*. 3.ed. Barueri: Manole, 2008.

GOMES, H.A.; GALLO, G.R. Ocorrência de *Staphylococcus aureus* e produção de enterotoxinas por linhagens isoladas a partir de leite cru, leite pasteurizado tipo C e queijo minas frescal comercializados em Piracicaba – SP. *Ciênc. Tecnol. Aliment*, Campinas, v. 15, n. 2, p. 158-161, 1995.

GREEN, A.; DEFIBAUGH-CHAVEZ, S.; DOURIS, A.; VETTER, D.; ATKINSON, R.; KISSLER, B.; KHROUSTALEV, A.; ROBERTSON, K.; SHARMA, Y.; BECKER, K.; DESSAI, U.; ANTOINE, N.; ALLEN, L.; HOLT, K.; GIERALTOWSKI, L.; WISE, M.; SCHWENSOHN, C.F. Intensified Sampling in Response to a Salmonella Heidelberg Outbreak Associated with Multiple Establishments Within a Single Poultry Corporation. *Pathog Dis*, v. 15, n. 3, p. 153-160, 2018.

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.

HAVELAAR, A.H.; KIRK, M.D.; TORGERSON, P.R.; GIBB, H.J.; HALD, T.; LAKE, R.J.; PRAET, N.; BELLINGER, D.C.; DE SILVA, N.R.; GARGOURI, N.; SPEYBROECK, N.; CAWTHORNE, A.; MATHERS, C.; STEIN, C.; ANGULO, F.J.; DEVLEESSCHAUWER B.; WORLD HEALTH ORGANIZATION FOODBORNE DISEASE BURDEN EPIDEMIOLOGY REFERENCE GROUP. World Health Organization global estimates and regional comparisons of the burden of foodborne disease in 2010. *PLoS Med*, 12, 2015.

HOPPE, C.; MØLGAARD, C.; MICHAELSEN, K.F. Cow's milk and linear growth in industrialized and developing countries. *Annu Rev Nutr*, v. 26, p. 131-73, 2006. ISSN 0199-9885. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16848703>. Acesso em: 08/01/2020.

INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA. 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, 2015.

JAJA, I.F.; GREEN, E.; MUCHENJE, V. Aerobic Mesophilic, Coliform, *Escherichia coli*, and *Staphylococcus aureus*: Counts of Raw Meat from the Formal and Informal Meat Sectors in South Africa. *Int. J. Environ. Res. Public Health* v. 15, p. 819, 2018.

JAY, J.M. *Microbiologia de Alimentos*. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2005

KEOGH, M.K.; O'KENNEDY, B.T. Rheology of Stirred Yogurt as Affected by Added Milk Fat, Protein and Hydrocolloids. *Journal of Food Science*, v. 63, n. 1, p.108-112, Jan. 1998.

KOPLIK, H. The history of the first milk depot or gouttes de lait with consultations in américa. *J. Am. Med. Assoc.* LXIII (18) 1574–1575, 1914.

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.

LINHARES, I.W. Avaliação das condições higiênico-sanitárias no preparo de fórmulas infantis em e lactário hospitalar [dissertação de mestrado]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais, 2012.

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. 99101, 1998.

MAGALHÃES, M.A. Determinação de fraude de leite com soro de leite pela análise de CMP e Pseudo-CMP por cromatografia líquida de alta eficiência em fase reversa com detecção por espectrometria de massa. Dissertação [Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos]. Viçosa (MG): Universidade Estadual de Viçosa, 2008.

MALUF, R.S.J.; MENEZES, F. Caderno segurança alimentar: Conferência Fórum Social Mundial, Porto Alegre: 25 a 30 jan. 2001. Disponível em: [www.forumsocialmundial.org.br/download/tconferencias\\_Maluf\\_Menezes\\_2000\\_por.pdf](http://www.forumsocialmundial.org.br/download/tconferencias_Maluf_Menezes_2000_por.pdf). Acesso em: 02/02/2020.

MARSHALL, K.E.H.; TEWELL, M.; TECLE, S.; LEEPER, M.; SINATRA, J.; KISSLER, B.; FUNG, A.; BROWN, K.; WAGNER, D.M.W.R. Protracted Outbreak of Salmonella Newport Infections Linked to Ground Beef: Possible Role of Dairy Cows – 21 States, 2016-2017. *Morb Mortal Wkly Rep.*, v. 67, n. 15, p. 443-446, 2018.

MARTÍNEZ-AVILÉS, M.; GARRIDO-ESTEPA, M.; ÁLVAREZ, J.; DE LA TORRE, A. Salmonella Surveillance Systems in Swine and Humans in Spain: A Review. *Vet Sci*, v. 6, n. 1, Feb 2019. ISSN 2306-7381. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30791671>. Acesso em: 07/01/2020.

MARTINS, A.G.L.A.; MIRANDA, D.S.A.; PEREIRA, F.O.; PINHEIRO, R.M.M.; MORAES, C.P.M.; FERRAZ, F.S. Estabilidade microbiológica e nutricional de doce de leite pastoso durante o armazenamento em condições ambientais. *Revista AGROTEC*, v. 36, n. 1, p. 161-166, 2015.

MAZET, J.A.; CLIFFORD, D.L.; COPPOLILLO, P.B.; DEOLALIKAR, A.B.; ERICKSON, J.D.; KAZWALA, R.R. A "one health" approach to address emerging zoonoses: the HALI project in Tanzania. *PLoS Med*, v. 6, n. 12, p. e1000190, Dec 2009. ISSN 1549-1676. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20016689>. Acesso em: 07/01/2020.

MELO, L.M. Qualidade microbiológica e físico-química do requeijão do Norte de Minas Gerais [dissertação de mestrado]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais, 2016.



MENDES, B.A.P. Histórico da qualidade físico-química de queijos industriais fiscalizados em Minas Gerais [dissertação de mestrado]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais, 2016.

MENDES, C.G.; SAKAMOTO, S.M.; SILVA, J.B.A.; JÁCOME, C.G.M.; LEITE, A.I. Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal comercializado no município de Mossoró, RN. *Ci Anim Bras.*, v. 11, n. 2, p. 349-56, 2010.

MENDES, D.P.G. Características físico-químicas e microbiológicas e aceitação sensorial de leites fermentados por bactérias produtoras de ácido láctico isoladas de queijo coalho de Pernambuco [dissertação de mestrado]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.

MILLER, J. To stop the slaughter of the babies: Nathan Straus and the drive for pasteurized milk, 1893–1920. *New York Hist.* 74 (2), 1993.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais. Lei delegada nº 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 nº 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 nº 1670, de 29 outubro de 2016. *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 nº 1837, de 5 julho de 2018. *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 nº 832, de 14 março de 2007. *Manual de Procedimentos de fiscalização de produtos de origem animal*. Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Agropecuária, 2013.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 19.583, de 17 de agosto de 2011. *Dispõe sobre as condições para manipulação e beneficiamento artesanais de leite de cabra e de ovelha e de seus derivados*.

MINERVINI, F.; MONTAGNA, M.T.; SPILOTROS, G.; MONACI, L.; SANTACROCE, M.P.; VISCONTI, A. Survey on mycoflora of cow and buffalo dairy products from Southern Italy. *International Journal of Food Microbiology*, n. 69, p. 141–146, 2001.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA. *Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos*. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010.

MOREIRA, S.R.; SCHWAN, R.F.; CARVALHO, E.P.; FERREIRA, C. Análise microbiológica e química de iogurtes comercializados em Lavras – MG. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 19, n. 1, p. 147-152, 1999.

MOYE, Z.D.; WOOLSTON, J.; SULAKVELIDZE, A. Bacteriophage Applications for Food Production and Processing. *Viruses*. v. 10, n. 4, 2018.

NASSU, R.T.; ARAÚJO, R.S.; GUEDES, C.G. M.; ROCHA, R.G.A. Diagnóstico das Condições de Processamento e Caracterização Físico-Química de Queijos Regionais e Manteiga no Rio Grande do Norte. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento - Online*, 24p., EMBRAPA, 2003.

NOGUEIRA, M.O. Características microbiológicas, físico-químicas e índice de caseinomacropéptido em leite de cabra refrigerado por até sete dias e fraudado com soro de queijo [dissertação de mestrado]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais, 2019.

NORNBERG, M.F.B.L.; FRIEDRICH, R.S.C.; WEISS, R.D.N.; TONDO, E.C.; BRANDELLI, A. Photolytic activity among psychrotropic bacterial isolated from refrigerated raw milk. *Int J Dairy Technol* v. 63, n. 1, p. 41-46, 2010.

OLIVEIRA, C.A.F.; MORENO, J.F.G.; MESTIERI, L.; GERMANO, P.M.L. 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, D.A. Interferência da Adição de Uréia e Água na Qualidade do Leite Cru refrigerado [dissertação de mestrado]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

OLIVEIRA, R.M.E.; OLIVEIRA, A.R.C.; RIBEIRO, F.; PEREIRE, R.; PINTO, S. M.; ABREU, R. L. Caracterização química de doces de leites comercializados a granel em lavras/MG. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 65, n. 377, p. 5-8, 2010.

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

PAIVA, R. M. B. Avaliação Físico-Química e Microbiológica de leite pasteurizado tipo C distribuído em Programa Social Governamental [dissertação de mestrado]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

PERES, J.R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. In: GONZALEZ, H.D.; DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S. *Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

PERRONE, I.T.; STEPHANI, R.; NEVES, B.V.; SÁ, J. F.O.; CARVALHO, A. F. Atributos tecnológicos de controle de produção de doce de leite. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 67, n. 385, p. 42-51, 2012.

PESQUISA trimestral do leite. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2380/epp\\_2019\\_3tri.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2380/epp_2019_3tri.pdf). Acesso em: 08/01/2020.

PINTADO, E.M.; MALCATA, F.X. Estudos descritivos e tecnológicos sobre Requeijão: caracterização e conservação. *Boletim de Biotecnologia*, nº 62, p. 19-26, 1999.

PINTO, C.L.O.; MARTINS, M.L.; VANETTI, M.C.D. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e isolamento de bactérias psicrotóxicas proteolíticas. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 26, n. 3, p. 645-651, Set. 2006.

PINTO, M. S.; CARVALHO, A. F.; PIRES, A. C. S.; *et al.* Survival of *Listeria innocua* in Minas Traditional Serro Cheese During Ripening. *Food Control*, 20, p. 1167-1170, 2009.

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 [dissertação de mestrado]. Viçosa (MG): Universidade Federal de Viçosa, 2009.

RANKIN, S.A.; CHRISTIANSEN, A.; LEE, W.; BANAVARA, D.S.; LOPEZ-HERNANDEZ, A. Invited review: The application of alkaline phosphatase assays for the validation of milk product pasteurization. *Journal of Dairy Science*, v. 93, n. 12, p. 5538-5551, 2010.

REBOUÇAS, L.O.S.; GOMES, R.B. Fraudes no processamento de pescado. *PUBVET*, v. 11, n. 2, p. 103-206, 2017.

REINALDO, A.F.A. Aplicação de transglutaminase na produção de bebida láctea fermentada com alto teor de soro [dissertação]. Patos de Minas (MG): Universidade Federal de Uberlândia, 2018.

REIS, D. L.; COUTO, E.P.; RIBEIRO, J.L.; NERO, L.A.; FERREIRA, M.A. Qualidade e segurança microbiológica de derivados lácteos fermentados de origem bovina produzidos no Distrito Federal, Brasil. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 35, n. 6, p. 3161-3172, 2014.

REIS, K.T.M.G.; SOUZA, C.H.B.; SANTANA, E.H.W; ROIG, S.M. Qualidade Microbiológica do Leite Cru e Pasteurizado Produzido no Brasil: Revisão. *UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde* v. 15 p. 411-21; Abril 2013.

REIS, S.M. Desenvolvimento de bebida láctea fermentada adicionada de polpa de manga e suplementada com ferro [dissertação de mestrado]. Montes Claros (MG): Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.

RIBEIRO JÚNIOR, J.C.; BETOLI, V.; TAMANINI, R.; SILVA, L.C.C. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de cremes de leite UHT. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v. 67, n. 385, p. 31-37, 2012.

RIBEIRO, C. S.; BURGWAL, L. H. M.; REGEER, B. J.. Overcoming challenges for designing and implementing the One Health approach: A systematic review of the literature. *One Health*, 7, 1-19, 2019.

RIVERA, D. TOLEDO, V.; REYES-JARA, A.; NAVARRETE, P.; TAMPLIN, M.; KIMURA, B.; WIEDMANN, B.; SILVA, P.; SWITT, A.I.M. Approaches to empower the implementation of new tools to detect and prevent foodborne pathogens in food processing. *Food Microbiol*, v. 75, p. 126-132, Oct 2018. ISSN 1095-9998.

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

RODRÍGUEZ, E.; CALZADA, J.; ARQUÉS, L.; NUÑEZ, M.; MEDINA, M. Antimicrobial Activity of Pediocin-producing *Lactococcus lactis* on *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* O157:H7 in cheese. *International Dairy Journal*, v. 15, p. 51-57, 2005.

SANTANA, E.H.W.; BELOTI, V.; MULLER, E.E., FERREIRA, M.A., MORAES, L.B., PEREIRA, M.S. Contaminação do leite em diferentes pontos da produção leiteira: ii) microrganismos mesófilos, psicrotróficos e proteolíticos. *Semina Ciênc Agrár*, v. 25, n. 4, p. 349-58, 2004.

SANTOS, A.R. Qualidade de leite UAT sob diferentes condições de armazenamento [dissertação de mestrado]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais, 2018.

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

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.S.; CARVALHO, E.P.; ABREU, L.R. Psicrotróficos: consequências de sua presença em leites e queijos. *Bol SBCTA* v. 33, n. 2, p. 129-38, 1999.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. *Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite*. Barueri: MANOLE, 2007. 314p.

SANTOS, V.C. 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 de mestrado]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária.

SANTOS, V.C.; RIBEIRO, D.C.S.Z.; FONSECA, L.M. Ocorrência de não conformidades físico-químicas e microbiológicas em leite e derivados no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2015. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v. 71, n. 6, p. 2111-2116, Dec. 2019.

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, A.E.A.; SANTOS, N.N.; SEABRA, L.M.J.; DAMASCENO, K.S.F.S.C. Quantificação de lipídios, cinzas e umidade de queijos tipos manteiga e coalho comercializados na cidade de Natal, RN. *Higiene Alimentar*, v. 20, p. 101-104, 2006.

SILVA, M.C.D; SILVA, J.V.L.; RAMOS, A.C.S.; MELO, R.O.; OLIVEIRA, J.O.. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 28, n. 1, p. 226-230, 2008.

- SIQUEIRA, R.S. Manual de microbiologia de alimentos. Brasília: EMBRAPA, SPI; Rio de Janeiro: EMBRAPA, CTAA, 1995. 159p.
- SOARES, C.F.; FONSECA, L.M.; MILK, M.O. Application of Scharer's quantitative method for the determination of residual alkaline phosphatase activity in standard Minas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 65, n. 4, p. 1223-1230, 2013.
- SOARES, K.M.P. Qualidade do creme de leite artesanal. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 34, n. 6, p. 2937-2944, 2013.
- STEPHANI, R.; NEVES, H.C.; NEVES, E.O.; SOUZA, A.B.; PERRONE, I.T.; SILVA, P.H.F. Caracterização físico-química do creme de leite UHT comercializado no Brasil. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v. 66, n. 379, p. 25-29, 2011.
- TAMINE, A.Y.; ROBINSON, R.K. *Yoghurt: science and technology*. 2nd ed. Boca Raton: Woodhead Publishing Ltd, 1999. 619p.
- TAVARES, A.B.; CAVALCANTI, E.A.N.L.D.; TIMM, C.D.; LIMA, H.G. Queijo Artesanal Produzido no Sul do Rio Grande do Sul: Avaliação Físico-química, Microbiológica e Suscetibilidade a Antimicrobianos de Isolados de *Staphylococcus coagulase Positiva*. *Cienc. Anim. Bras.*, Goiânia, v. 20, 2019.
- TEBALDI, V.M.R. Avaliação microbiológica de bebidas lácteas fermentadas adquiridas no comércio varejista do sul de Minas Gerais. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 31, n. 4., 2007.
- 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.
- THAMER, K.G.; PENNA, A.L.B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico. *Ciência tecnologia alimentos*, Campinas, v. 26, n. 3, 2006.
- THAMER, K.G.; PENNA, A.L.B. Efeito do teor de soro, açúcar e de frutooligossacarídeos sobre a população de bactérias lácticas probióticas em bebidas fermentadas. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*. São Paulo, v. 41, n. 3, p. 393-400, 2005.
- TIMM, C.D.; ROOS, T.B.; GONZALEZ, H.L.; OLIVEIRA, D.S. Pontos Críticos de Controle na pasteurização do leite em microusinas. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 59, n. 336/338, p. 75-80, 2004.
- TOWLER, C. Developments in cream separation and processing. In: ROBINSON, R.K. *Modern Dairy Technology – Advances in Milk Processing*. London: Chapman & Hall, v.1, 485p, 1994.
- VARGAS, D.P.; NÖRNBERG, J.L.; SCHEIBLER, R.B.; RIZZO, F.A. Qualidade físico-química e microbiológica do leite bovino em diferentes sistemas de produção e estações do ano. *Cienc. anim. bras.*, Goiânia, v. 20, 1-11, 2019.

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 [dissertação de mestrado]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais, 2004.

VERAS, J.F.; DO CARMO, L.S.; TONG, L.C.; SHUPP, J.W.; CUMMINGS, C.; DOS SANTOS, D.A.; CERQUEIRA, M.M.; CANTINI, A.; NICOLI, J.R.; JETT, M. 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.

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.

VIDAL-MARTINS, A.M.C.; SALOTTI, B.M.; ROSSI-JUNIOR, O.D.; PENNA, A.L.B. Evolução do índice proteolítico e do comportamento reológico durante a vida de prateleira de leite UAT/UHT. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 25, n. 4, p. 698-704, Dec. 2005.

VILLANOEVA, C.N.B.C. ANDRADE, E.H.P.; BAFFA JUNIOR, J.C.; SOUZA, M.R.; CERQUEIRA, M.M.O.P; FONSECA, L.M.; PENNA, C.F.A.M; LEITE, M.O. Caseinomacropéptide index in UHT whole milk stored under different conditions of temperature and time. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v. 66, n. 1, p. 289-296, Feb. 2014.

VILLANOEVA, C.N.B.C. Efeito das condições de armazenamento no índice de caseinomacropéptídeo de amostras de leite integral ultra alta temperatura (UAT) [dissertação de mestrado]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.

WALSTRA, P.; GEURTS, T.J.; NOOMEN, A.; JELLEMA, A.; BOEKEL, M. *Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos*. Zaragoza: Acribia; 2001.

YAMAZAKI, A.K., MORAES, P.M.; VIÇOSA, G.N.; ORTOLANI, M.B.T.; NERO, L.A. Práticas de produção aplicadas no controle de contaminação microbiana na produção de leite cru. *Biosci J*, v. 26, n. 4, p. 610-8, 2010.