

**MARIANA BARBOZA VINHA**

**CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO, DE COMERCIALIZAÇÃO E QUALIDADE  
HIGIÊNICO-SANITÁRIA DO QUEIJO MINAS FRESCAL PRODUZIDO EM  
AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES DO MUNICÍPIO DE VIÇOSA**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa,  
como parte das exigências do  
Programa de Pós-Graduação em  
Ciência e Tecnologia de Alimentos,  
para obtenção do título de  
“*Magister Scientiae*”.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2009

**MARIANA BARBOZA VINHA**

**CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO, DE COMERCIALIZAÇÃO E QUALIDADE  
HIGIÊNICO-SANITÁRIA DO QUEIJO MINAS FRESCAL PRODUZIDO EM  
AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES DO MUNICÍPIO DE VIÇOSA**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa,  
como parte das exigências do  
Programa de Pós-Graduação em  
Ciência e Tecnologia de Alimentos,  
para obtenção do título de  
“*Magister Scientiae*”.

APROVADA: 24 de julho de 2009.

---

Dr<sup>a</sup>. Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto  
(Co-orientadora)

---

Prof<sup>a</sup>. Maria Cristina Dantas Vanetti  
(Co-orientadora)

---

Prof. Nélio José de Andrade

---

Prof. Maurílio Lopes Martins

---

Prof<sup>o</sup>. José Benício Paes Chaves  
(Orientador)

“Não é o desafio com o qual nos deparamos que determina quem somos e o que estamos nos tornando, mas a maneira com que respondemos ao desafio”.

Henfil

Aos meus avós

Aos meus pais

À minha irmã

A vocês, que contribuíram para o meu êxito; compreendendo minhas ausências, compartilhando meus ideais e incentivando-me a prosseguir, com o sorriso amigo, a palavra de carinho e amor dedicado.

Ofereço-lhes essa conquista!

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, que se fez presente em todos os momentos da minha vida transmitindo-me a segurança e a força necessária para percorrer o meu caminho.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Tecnologia de Alimentos, que, por meio de seus professores e funcionários, dedicaram a minha pessoa elevada estima.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudos.

À Fapemig pelo financiamento da pesquisa

Aos meus avós, pelas orações, pelo carinho e incentivo.

Ao meu grande mestre e orientador Prof. José Benício Paes Chaves, que me proporcionou ensinamentos valiosos, para realização dessa pesquisa.

À pesquisadora da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto, pela co-orientação, pelos ensinamentos transmitidos e pela confiança e auxílio para realização dessa pesquisa.

À professora Maria Cristina Dantas Vanetti, pelas contribuições e opiniões para o enriquecimento deste trabalho.

Aos professores Nélio e Maurílio, pela contribuição.

Aos Tios José Zanuncio e Teresinha Vinha Zanuncio pelo incentivo, apoio e carinho durante esse período.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG, por disponibilizar sua infra-estrutura de laboratórios.

À pesquisadora Maria Regina de Miranda Souza, pesquisadora da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, pelo apoio e incentivo.

Ao José Geraldo, auxiliar técnico da EPAMIG, pelo auxílio nas atividades laboratoriais.

Aos colegas do CTZM da EPAMIG, das áreas de administração, de pesquisa e de apoio, companheiros e incentivadores.

Às extensionistas Karina e Vera da EMATER, Viçosa, MG, e ao Marcelo responsável pelo Serviço de Inspeção Municipal de Viçosa.

Aos produtores de queijo minas frescal pelo apoio e colaboração com este trabalho.

Às estagiárias, Sarah, Bethânia e Fabiana pela colaboração constante.

Às minhas companheiras de República Alessandra, Janaína, Sara e Sharinna, pela paciência e pelo apoio moral nos momentos difíceis.

Aos amigos, André (Formiga), Emilly e Giliane, que mesmo longe, tornaram-se sempre presentes em meu caminhar.

Aos colegas do Departamento de Tecnologia de Alimentos da UFV, pelo convívio sempre positivo e pelo apoio constante.

Às Professoras Stella, Djalva e Cristiane, do Departamento de Tecnologia de Alimentos da UFRRJ, por plantarem a semente, agora estamos colhendo os frutos!

Aos amigos da turma de 2001/II da UFRRJ, Cialis, Élida, Felipe, Luana, Vanessa, Sara e Silvia, pela alegria, companheirismo e incentivo.

E, finalmente, a todos que de forma direta ou indireta contribuíram para a conclusão desta pesquisa.

“Tudo posso em Deus que me fortalece”]

(Filipenses 4:13)

## **BIOGRAFIA**

Mariana Barboza Vinha, filha de Antônio Carlos Vinha e Maria Aparecida Barboza Vinha, natural de Castelo, Espírito Santo. Realizou seus estudos básicos em Vila Velha, Espírito Santo. Em agosto de 2001, ingressou no Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, e diplomou-se em novembro de 2006. Em agosto de 2007, iniciou o curso no programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, nível mestrado, na Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

## CONTEÚDO

RESUMO.....	xv
ABSTRACT.....	xvii
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	04
2.1. Produção nacional de leite e queijos.....	04
2.2. Características do queijo minas frescal.....	05
2.3. Qualidade microbiológica de queijos minas frescal.....	06
2.4. O uso de leite cru na fabricação de queijos.....	09
2.5. Surtos associados ao consumo de queijos e outros produtos lácteos.....	11
2.6. Implantação das Boas Práticas de Fabricação em agroindústrias familiares.....	13
2.7. A agroindústria familiar no Brasil.....	15
2.8. A informalidade no setor de lácteos no Brasil.....	16
2.9. Condições de comercialização de queijos no Brasil.....	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21
CAPÍTULO I - CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO, DE COMERCIALIZAÇÃO E QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE QUEIJOS MINAS FRESCAL PRODUZIDOS EM AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA - MINAS GERAIS.....	29
RESUMO.....	29
CHAPTER I: PRODUCTION, COMMERCIALIZATION AND HYGIENIC-SANITARY QUALITY OF MINAS FRESCAL CHEESE FROM FAMILY AGRIBUSINESSES OF THE MUNICIPALITY OF VIÇOSA, MINAS GERAIS.....	31

ABSTRACT.....	31
1. INTRODUÇÃO.....	32
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	34
2.1. Procedência das amostras e local de realização da pesquisa.....	34
2.2. Coleta das amostras de queijos minas frescal.....	34
2.3. Amostragem dos queijos minas frescal.....	35
2.4. Diagnóstico de Boas Práticas de Fabricação (BPF) nas agroindústrias familiares.....	36
2.4.1. Questionários.....	36
2.4.2. Metodologia de análise.....	37
2.5. Verificação das condições de comercialização.....	38
2.6. Análises microbiológicas dos queijos.....	39
2.7. Análise dos resultados.....	39
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	
3.1. Adequação das agroindústrias familiares às Boas Práticas de Fabricação.....	41
3.1.1. Agroindústrias inspecionadas.....	41
3.1.2. Agroindústrias não inspecionadas.....	43
3.2. Avaliação das condições de comercialização.....	46
3.3. Qualidade microbiológica dos queijos.....	53
3.3.1. Queijos fabricados em agroindústrias inspecionadas.....	53
3.3.2. Fabricados em agroindústrias não inspecionadas.....	54
3.3.3. Relação entre o percentual de atendimento às BPF e a qualidade microbiológica dos queijos.....	60
4. CONCLUSÃO.....	62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
CAPÍTULO II - Pesquisa de <i>Listeria</i> sp. em queijos minas frescal fabricados em agroindústrias familiares do município de Viçosa, MG.....	67
RESUMO.....	67
CHAPTER II - EVALUATION OF <i>Listeria</i> sp. IN MINAS FRESCAL CHEESES MANUFACTURED IN FAMILY AGRIBUSINESSES OF THE MUNICIPAL DISTRICT OF VIÇOSA, MINAS GERAIS.....	68
ABSTRACT.....	68
1. INTRODUÇÃO.....	69
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	73
2.1. Coleta de amostras de queijos minas frescal.....	73
2.2. Pesquisa de <i>Listeria</i> sp. em amostras de queijos.....	74
2.2.1. Amostragem dos queijos minas frescal.....	74
2.2.2. Preparo da Amostra de queijo minas frescal.....	75

2.2.3. Isolamento e estocagem de colônias típicas de <i>Listeria</i> sp....	75
2.2.4. Identificação do gênero.....	76
2.2.5. Identificação das espécies de <i>Listeria</i> sp.....	76
2.2.6. Interpretação dos resultados da identificação de <i>Listeria</i> sp..	76
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	78
4. CONCLUSÃO.....	81
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	82
CAPÍTULO III: ANÁLISE DE FATORES SÓCIO-ECONÔMICOS E CULTURAIS NA SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE QUEIJO MINAS FRESCAL EM AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES DA ZONA RURAL DE VIÇOSA, MG.....	
RESUMO.....	86
CHAPTER III: SOCIO-ECONOMIC AND CULTURAL FACTORS OF THE SUSTAINABILITY OF MINAS FRESCAL CHEESE PRODUCTION BY FAMILY AGRIBUSINESSES IN THE RURAL AREA OF VIÇOSA, MINAS GERAIS STATE, BRAZIL.....	
ABSTRACT.....	87
1. INTRODUÇÃO.....	88
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	92
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	93
3.1. Histórico da produção do queijo pelo entrevistado.....	93
3.2. Produção e fatores de produção.....	93
3.3. Condições de incentivo à produção.....	96
3.4. Percepção da condição de produção.....	97
3.5. Características de comercialização.....	98
3.6. Significado da produção do queijo na sustentabilidade da família...	100
3.7. Condições ambientais de infra-estrutura das comunidades.....	103
4. CONCLUSÕES.....	105
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	106
ANEXOS.....	108

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO I - CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO, DE COMERCIALIZAÇÃO E QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE QUEIJOS MINAS FRESCAL PRODUZIDOS EM AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA - MINAS GERAIS

Tabela 1 -	Atendimento aos requisitos de Boas Práticas de Fabricação e, classificação das agroindústrias familiares produtoras de queijo Minas Frescal inspecionadas do Município de Viçosa, Minas Gerais (ANVISA, 2002a).....	42
Tabela 2 -	Percentual de adequação às boas práticas de fabricação por bloco em agroindústrias familiares inspecionadas produtoras de queijo minas frescal no Município de Viçosa, Minas Gerais.....	43
Tabela 3 -	Atendimento dos requisitos de Boas Práticas de Fabricação e classificação das agroindústrias familiares produtoras de queijos minas frescal inspecionadas do Município de Viçosa, Minas Gerais (ANVISA, 2002a).....	44
Tabela 4 -	Percentual de adequação às Boas Práticas de Fabricação por bloco em agroindústrias familiares inspecionadas produtoras de queijos minas frescal no Município de Viçosa, Minas Gerais.....	45
Tabela 5 -	Média da temperatura observada nos balcões de exposição e percentual de ocorrência de temperaturas em desacordo.....	49
Tabela 6 -	Percentual de irregularidades observadas nos estabelecimentos comerciais durante a coleta das amostras de queijos minas frescal provenientes de agroindústrias familiares inspecionadas e não inspecionadas do município de Viçosa, Minas Gerais.....	50

Tabela 7 - Irregularidades observadas quanto ao requisito de manipuladores responsáveis pela venda dos queijos minas frescal em estabelecimentos comerciais localizados no município de Viçosa, Minas Gerais.....	51
Tabela 8 - Percentual de irregularidades observadas na comercialização de queijo minas frescal.....	53
Tabela 9 - Percentual de amostras provenientes de agroindústrias familiares inspecionadas do município de Viçosa, MG, em desacordo com os padrões microbiológicos (BRASIL, 1996; BRASIL, 2001).....	57
Tabela 10 - Percentual de amostras provenientes de agroindústrias familiares não inspecionadas do município de Viçosa, MG, em desacordo com os padrões microbiológicos (BRASIL, 1996; BRASIL, 2001).....	58
Tabela 11 - Percentual de amostras de queijos minas frescal em desacordo com os padrões (BRASIL, 1997, BRASIL, 2001) higiênico-sanitários e o percentual de atendimento às BPF em agroindústrias familiares.....	61

## CAPÍTULO II - Pesquisa de *Listeria* sp. em queijos minas frescal fabricados em agroindústrias familiares do município de Viçosa, MG

Tabela 1 - Ocorrência de <i>Listeria</i> sp. em amostras de queijos minas frescal provenientes de agroindústrias familiares do município de Viçosa-MG.....	79
--	----

## CAPÍTULO III: ANÁLISE DE FATORES SÓCIO-ECONÔMICOS E CULTURAIS NA SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE QUEIJO MINAS FRESCAL EM AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES DA ZONA RURAL DE VIÇOSA, MG

Tabela 1 - Percentual de comercialização de queijos provenientes de agroindústrias familiares inspecionadas e não inspecionadas, por tipo de estabelecimento em que são comercializados.....	99
--	----

## LISTA DE QUADROS

### 2. REVISÃO DE LITERATURA

Quadro 1 - Percentual de amostras de queijos minas frescal que não atendem aos padrões de qualidade microbiológica (BRASIL, 1996 ou BRASIL 2001).....	08
---	----

### CAPÍTULO II - Pesquisa de *Listeria* sp. em queijos minas frescal fabricados em agroindústrias familiares do município de Viçosa, MG

Quadro 1 - Ocorrência de <i>L. monocytogenes</i> em amostras de queijos minas frescal inspecionadas e não inspecionadas produzidas em diferentes estados do Brasil.....	72
---	----

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO I - CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO, DE COMERCIALIZAÇÃO E QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE QUEIJOS MINAS FRESCAL PRODUZIDOS EM AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA - MINAS GERAIS

- Figura 1 - Local de armazenamento das amostras. (a): amostras fabricadas em agroindústrias inspecionadas. (b): amostras fabricadas em agroindústrias não inspecionadas. (■ Balcão refrigerado fechado; ■ balcão refrigerado aberto; ■ geladeira; □ caixa térmica com gelo; e ■ caixa térmica sem gelo)..... 48
- Figura 2 - Comercialização de queijos tipo Minas, na cidade de Viçosa-MG, em abril de 2007. (A) Queijos sem rótulo, expostos à contaminação cruzada; (B) Queijos com Selo de Inspeção e expostos à contaminação cruzada; (C) Estocagem concomitante com outros tipos de alimentos..... 51
- Figura 3 - Percentual de amostras em desacordo com os padrões (BRASIL, 1996) por tipo de agroindústria e uso ou não de leite pasteurizado (■ pelo menos um grupo de microrganismo; ■ coliformes a 30 °C; ■ coliformes a 45 °C e ■ estafilococos coagulase positiva)..... 59
- Figura 4 - Percentual de amostras em desacordo com os padrões (BRASIL, 1996, BRASIL, 2001) para pelo menos uma classe de microrganismo (■ Fonte de produção ■ Comércio)..... 60

CAPÍTULO II - Pesquisa de *Listeria* sp. em queijos minas frescal fabricados em agroindústrias familiares do município de Viçosa, MG

- Figura 1 - Percentual de diversidade de isolamento de espécies de *Listeria* em amostras de queijos minas frescal produzidos em agroindústrias familiares, coletas na fonte de produção e nos pontos de venda..... 80

CAPÍTULO III - ANÁLISE DE FATORES SÓCIO-ECONÔMICOS E CULTURAIS NA SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE QUEIJO MINAS FRESCAL EM AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES DA ZONA RURAL DE VIÇOSA, MG

- Figura 1 - Características de formação técnica dos produtores responsáveis por agroindústrias familiares que fabricam queijo minas frescal do município de Viçosa, Minas Gerais (■ agroindústrias inspecionadas ■ agroindústrias não inspecionadas)..... 95
- Figura 2 - Percentual de reconhecimento dos requisitos do produto relevantes na agregação de valor (■ agroindústrias inspecionadas ■ agroindústrias não inspecionadas)..... 98
- Figura 3 - Dificuldades na comercialização de queijos minas frescal fabricados em agroindústrias familiares do município de Viçosa, Minas Gerais (■ agroindústrias inspecionadas ■ agroindústrias não inspecionadas)..... 100
- Figura 4 - Procedência da renda familiar de agroindústrias de pequeno porte localizadas em comunidades rurais do município de Viçosa, Minas Gerais. (A) representatividade, (%), das atividades complementares à renda familiar; (B) Percentual de importância da renda proveniente do queijo minas frescal para a sustentabilidade das famílias. (■ agroindústrias inspecionadas ■ agroindústrias não inspecionadas)..... 101
- Figura 5 - Percentual de ocorrência de outras atividades agrícolas em agroindústrias familiares produtoras de queijo minas frescal localizadas no município de Viçosa, Minas Gerais (■ agroindústrias inspecionadas ■ agroindústrias não inspecionadas)..... 102
- Figura 6 - Condições ambientais de infra-estrutura observadas nas agroindústrias familiares localizadas em comunidades rurais do município de Viçosa, Minas Gerais (■ Agroindústrias inspecionadas ■ Agroindústrias não inspecionadas)..... 104

## RESUMO

VINHA, Mariana Barboza, M.Sc. Universidade Federal de Viçosa, julho de 2009. **Condições de produção, de comercialização e qualidade higiênico-sanitária do queijo minas frescal produzido em agroindústrias familiares do município de Viçosa.** Orientador: José Benício Paes Chaves. Coorientadores: Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto e Maria Cristina Dantas Vanetti.

Uma das atividades amplamente difundidas no meio rural de Viçosa, MG, é a produção de queijos em agroindústrias familiares como forma de aumentar a renda familiar. Os objetivos deste estudo foram relacionar o grau de adoção das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e as condições higiênicas de comercialização de queijos minas frescal produzidos em agroindústrias familiares localizadas no município de Viçosa-MG com a qualidade higiênico-sanitária do produto final e avaliar a importância da renda proveniente da produção de queijos para as famílias. O presente trabalho foi realizado em 12 agroindústrias familiares, sendo seis inspecionadas pelo Serviço de Inspeção Municipal de Viçosa e seis não inspecionadas. Foram coletadas duas amostras de queijos por agroindústria e por estação, durante as quatro estações do ano, na fonte de produção e nos pontos de venda, perfazendo um total de 161 amostras. A avaliação de adequação às boas práticas de fabricação e de comercialização foi realizada por meio da aplicação de lista de verificação pré-elaborada com base nas exigências regulamentares. Para avaliação da qualidade higiênico-sanitária dos queijos foram realizadas as análises de coliformes a 30 °C e a 45 °C, Estafilococos coagulase positiva, pesquisa de

*Salmonella* sp. e de *Listeria monocytogenes* empregando-se metodologias recomendadas pelo Ministério da Agricultura, por meio da Instrução Normativa nº. 62, de 26 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003). Os resultados das análises foram comparados aos limites regulamentares e as amostras foram classificadas como próprias ou impróprias para o consumo humano. A qualidade higiênico-sanitária do produto foi relacionada com os aspectos de adequação técnica e estrutural, de produção e de comercialização. Constatou-se, nas agroindústrias inspecionadas um percentual de atendimento aos requisitos de Boas Práticas de Fabricação - BPF de 41%, e 90% de amostras em desacordo com os padrões oficiais. Nas agroindústrias não inspecionadas o percentual de atendimento às BPF foi de 37% e o de amostras em desacordo foi de 95%. A presença de *Salmonella* sp. não foi observada em nenhuma das amostras, porém, *L. monocytogenes* foi detectada em 2 das 161 amostras: uma fabricada em agroindústria inspecionada, coletada no ponto de venda, e uma proveniente de agroindústria não inspecionada, coletada na fonte de produção. O alto percentual de amostras de queijos em desacordo com os padrões oficiais foi associado ao baixo grau de atendimento aos requisitos da boas práticas de fabricação. Todas as amostras coletadas nos pontos de comercialização, provenientes de agroindústrias inspecionadas, estavam em desacordo com os padrões microbiológicos oficiais, o que pode estar associado às irregularidades observadas no ambiente de comercialização do produto. A presença de *Listeria* foi constatada em amostras provenientes de oito das 12 agroindústrias: quatro inspecionadas e quatro não inspecionadas. *L. monocytogenes* foi detectada em amostra proveniente de uma agroindústria inspecionada e uma não inspecionada e demonstrou risco potencial do consumo de queijo minas frescal produzido de forma artesanal. Os resultados do diagnóstico sócio-econômico indicaram que a renda proveniente da produção de queijos minas frescal é relevante para a sustentabilidade, e variou de 25% a 100% da renda total das famílias. Verificou-se a necessidade de implantação das boas práticas de fabricação nas agroindústrias estudadas e de melhorias das condições higiênicas de comercialização como forma de contribuir para a garantia da qualidade dos queijos e promover a sustentabilidade da atividade e proteção da saúde do consumidor.

## ABSTRACT

VINHA, Mariana Barboza, M.Sc. Universidade Federal de Viçosa, July, 2009.  
**Production, commercialization and hygienic-sanitary quality of minas frescal cheese from family agribusinesses of Viçosa.** Adviser: José Benício Paes Chaves. Co-advisers: Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto and Maria Cristina Dantas Vanetti.

Cheese production by family agribusinesses is one of the most spread activities in rural area of Viçosa, Minas Gerais State, Brazil. It helps to increase family income. The objective of this study was to relate industry degree of Good Manufacturing Practices (GMP) adoption and hygienic conditions of commercialization of frescal cheeses produced by family agribusinesses of the Municipality of Viçosa, Minas Gerais, Brazil and cheese safety. This was made regarding the hygienic-sanitary quality of production and outlet environments and microbial quality of cheese samples. Importance of this activity to family income was studied through a socioeconomic diagnosis of the families. The work was done with 12 family agribusinesses, six inspected by the Municipality Inspection Service (MIS) of Viçosa and six non inspected ones. Two samples of cheese were collected per agribusiness and season during the year in the production source, and at sale points, totaling 161 samples. Adoption of good production and commercialization practices were observed by applying a check list based on the legislation. Coliforms at 30 °C and at 45 °C, and estafilococos positive coagulase counts, research of *Salmonella* sp. and *Listeria monocytogenes* were done to evaluate hygienic-sanitary quality of cheese

samples. Methods recommended by Brazilian ministry of agriculture through Normative Instruction n. 62 of August 26, 2003 were used. Results were compared to regulatory requirements and samples were classified as appropriate or not, for human consumption. Only 41 % of inspected cheese plants presented adoption of good manufacturing practices (GMP), and 90 % of cheese samples were in disagreement with official requirements. These values were 37 % for producers with GMP and 95 % of samples in disagreement with official requirements for non inspected cheese plants. *Salmonella* sp. was not found in any sample. *L. monocytogenes* was detected in two out of 161 samples: one from inspected agribusiness and collected at outlet and another from non inspected agribusiness collected at cheese production plant. The high percentage of cheese samples in disagreement with official standard was associated with low adoption to GMP requirements. Non conformities observed at frescal cheeses commercialization sites justify the high percentage of samples in disagreement with official microbiological requirements. All cheese samples from inspected and non inspected cheese plants collected at commercialization outlets were in disagreement. The socioeconomic diagnosis indicated that yield from minas frescal cheese production activity was relevant for family economical sustainability. Total family income, varying from 25 % to 100 %, comes from cheese production. There is a need to implement good production practices in the agribusinesses studied to improve hygienic conditions in production and commercialization, to assure cheese quality, to improve economical sustainability of this activity and to protect consumer health.

## 1. INTRODUÇÃO

Uma das atividades amplamente difundidas no meio rural é a produção de queijos em indústria caseira como forma de aumentar a renda familiar. Minas Gerais possui tradição nacional como um Estado laticínista. É o maior produtor brasileiro de queijos, com produção média anual de 200 toneladas. A maior parte dessa produção é feita em pequenas e médias queijarias como forma de aumentar a renda familiar. No Estado, o setor emprega, aproximadamente, 30 mil famílias de pequenos proprietários rurais e movimenta mensalmente, em torno de 10 milhões de reais.

Por serem mais manipulados, os queijos artesanais podem representar um risco considerável à saúde pública. Portanto, a implantação das Boas Práticas Agropecuárias (BPA) na obtenção do leite, a pasteurização da matéria-prima e o cumprimento das exigências de Boas Práticas de Fabricação (BPF) devem ser seguidas com rigor. O consumo de queijos contaminados com bactérias patogênicas como *Salmonella*, *Shigella*, *Coxiella*, *Bacillus cereus*, *Brucella*, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Mycobacterium bovis*, dentre outras, é associado, com frequência, à ocorrência de surtos e casos de intoxicações e infecções alimentares. No processamento de queijos, especialmente aqueles fabricados com leite cru, pode haver sobrevivência de bactérias patogênicas em função das condições de processamento e de maturação.

Existe uma grande preocupação governamental para a implementação de estratégias para a produção de queijos dentro dos padrões de qualidade e que permita a sustentabilidade da atividade. Além dos requisitos de BPF, que incluem as condições para a obtenção de insumos livres de contaminações, outras características devem ser observadas pelos consumidores para a aquisição de queijos artesanais e de outros produtos alimentícios como a presença do rótulo, no qual devem constar informações relevantes que incluem o selo de inspeção, a composição nutricional, o lote, a data de fabricação e o prazo de validade.

A produção do queijo minas frescal é uma das principais fontes de renda e uma tradição cultural em comunidades rurais do município de Viçosa. O produto é regularmente comercializado em feiras livres e em

estabelecimentos comerciais como padarias, açougues, mercado e hortifrutis. Em função da importância social e econômica da atividade, que é representada por pequenas e micro queijarias em todo país, é necessário disponibilizar investimentos para esse setor, a exemplo do que vêm ocorrendo em regiões tradicionais de produção artesanal de queijos, no âmbito do Programa de Melhoria de Qualidade de Queijos Minas.

Em Viçosa, o Serviço de Inspeção Municipal (SIM) foi criado em 1998 com a finalidade de possibilitar ao pequeno produtor a oportunidade de produzir e comercializar produtos que atendam aos padrões oficiais de qualidade e agregar valor ao produto. Essa iniciativa permite a abertura de novos mercados e a competição com os produtos já reconhecidos no mercado local. As ações do SIM são regulamentadas por legislação própria e aprovados por uma comissão de suporte técnico constituída por representantes de entidades como: Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural, MG (Emater), Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Minas Gerais (Epamig), Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) e Vigilância Sanitária Municipal. Apesar disso, de acordo com informações da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente do Município de Viçosa, MG, a maior parte dos produtores artesanais de Viçosa não atingiu espaço no mercado e, portanto, ficam à margem da comercialização por falta de adequação técnica e estrutural, ou por desconsiderar a importância dos critérios de qualidade para produtos artesanais.

Considerando a importância desta atividade agroindustrial para a região de Viçosa, MG, os objetivos deste estudo foram:

- Realizar um diagnóstico das condições de atendimento às boas práticas de fabricação exigidas pela legislação vigente em agroindústrias familiares de queijos minas frescal no município de Viçosa;
- Realizar um diagnóstico das condições de comercialização de queijos minas frescal na cidade de Viçosa;
- Avaliar a qualidade higiênico-sanitária de queijo minas frescal de agroindústrias familiares coletadas na fonte de produção e nos respectivos pontos de venda;

- Identificar as bactérias do gênero *Listeria* isoladas de amostras de queijo minas frescal;
- Relacionar aspectos de adequação técnica e estrutural de produção e de comercialização com a qualidade higiênico-sanitária dos queijos produzidos em agroindústrias familiares.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Produção nacional de leite e queijos

A produção de leite da América do Sul foi cerca de 52 milhões de toneladas em 2007, o que representa 9,5% da produção mundial (FAO, 2008). O Brasil foi responsável por 50% deste volume e é o 6º maior produtor mundial. A produção brasileira de leite em 2007 foi 26,4 bilhões de litros e gerou um valor bruto de, aproximadamente, R\$ 15 bilhões (CNA, 2008). Diante desse cenário, a importância da atividade leiteira no Brasil é incontestável, pela relevância econômica e pela geração de empregos permanentes.

A produção de leite e derivados em todo o território nacional é heterogênea, representada por propriedades de subsistência, sem conhecimentos técnicos e com produção inferior a dez litros/dia, até grandes propriedades que competem no mercado, com tecnologias avançadas e produção superior a 60 mil litros/dia (ZOCCAL e CARNEIRO, 2008). Estima-se que 2,3% das propriedades leiteiras são especializadas como empresa rural eficiente e contribuem com 44% do total de leite produzido no país. Um grupo intermediário é formado por 7,7% dos produtores que respondem por 36% da produção nacional de leite. Entretanto, a maior parte dos produtores, 90%, é representada por pequenos proprietários com baixo volume de produção diária, baixa produtividade por animal, pouca ou nenhuma tecnologia de produção e respondem por 20% da produção total de leite.

A indústria de lácteos é representada por aproximadamente, 2.000 laticínios, dentre eles, 28,8% com capacidade superior a 100 mil litros/dia, que representa 8% da indústria de alimentos no Brasil (PENSA, 2005). A maior parte dos laticínios, ou seja, 34,4% está localizada no Estado de Minas Gerais, e concentrados nas regiões: Sul de Minas (36,5%), Zona da Mata (17%), Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (14,8%) e Zona Metalúrgica (14,4%) (MARTINS, 2001).

O Estado de Minas Gerais é o maior produtor de leite e queijos do país e a maior parte dessa produção é proveniente de pequenas e médias queijarias e de propriedades rurais que, além de produzirem o leite, transformam-no em queijos, com a finalidade de agregar valor ao produto (PERRY, 2004; LOPES

et al., 2006). Há mais de 35 mil produtores de queijos artesanais no Estado, com uma concentração de 9.015 produtores nas quatro regiões caracterizadas como tradicionais, entretanto apenas 81 dos produtores destas regiões trabalham em conformidade com as exigências do Instituto Mineiro de Agropecuária (AGROSOFT BRASIL, 2009).

O setor queijeiro no Brasil gera, aproximadamente, 250 mil empregos diretos, além de milhares de outros indiretos na indústria pecuária nacional e representa um seguimento importante no setor lácteo. Em 2007, 34% do leite industrializado sob Serviço de Inspeção Federal (SIF) foi destinado à produção de queijos no Brasil. A produção de queijos minas frescal com SIF foi de 28,9 mil toneladas em 2008 (EMBRAPA GADO DE LEITE, 2008a). Esse tipo de queijo é o terceiro mais consumido no país e concorre com mussarela, queijo prato e requeijão. O consumo per capita de queijos no Brasil, em 2007, foi de 3,1 kg/ano, que é considerado baixo comparado a outros países como Austrália, Argentina e Estados Unidos, com valor superior a 10 kg/ano (EMBRAPA GADO DE LEITE, 2008b). Além do baixo consumo, o mercado de queijos é influenciado pela oferta de produtos do MERCOSUL, com custo de produção mais baixo do leite, e de países europeus com qualidade competitiva e com altas taxas de subsídios. Dessa forma, a demanda por qualidade passa a ser maior com o aumento da concorrência (SCALCO e TOLEDO, 2002).

## **2.2. Características do queijo minas frescal**

O queijo minas frescal é obtido por coagulação enzimática do leite com o coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não com a ação de bactérias lácticas específicas e não passa pelo processo de maturação (BRASIL, 1997). Caracteriza-se por ter massa de consistência mole, não cozida e ligeiramente compactada. De acordo com a classificação do “Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos”, é classificado como: semi-gordo, de muito alta umidade, e deve ser consumido fresco. É um queijo de comercialização e consumo rápidos, considerando sua curta vida de prateleira que é de, no máximo, 30 dias (FURTADO, 1999).

O queijo minas frescal é popular no Brasil em função de apresentar retorno rápido de investimento, menor preço para o consumidor,

processamento simples, não necessita de maturação, apresenta bom rendimento na fabricação, variável de 6,0 kg a 6,5 kg de leite por kg de queijo (BEHMER, 1991; FURTADO, 1999).

Dentre os queijos, o minas frescal é um produto que apresenta alta susceptibilidade à contaminações microbianas, as quais podem ocorrer a partir do leite usado como matéria-prima ou por contaminações cruzadas durante ou após o processamento, principalmente quando produzidos de forma artesanal. Alterações das características sensoriais do produto em função das contaminações tornam o produto impróprio para o consumo em poucos dias (ROCHA et al., 2006).

### **2.3. Qualidade microbiológica de queijos minas frescal**

Para a obtenção de queijo minas frescal de acordo com os padrões de qualidade microbiológica são necessários cuidados desde a obtenção da matéria-prima até a comercialização do produto, que incluem atenção com a sanidade do animal, higiene das instalações e dos funcionários, limpeza e higienização dos equipamentos, higiene dos manipuladores e higienização dos utensílios utilizados na produção (QUINTANA e CARNEIRO, 2007). Esse queijo é altamente perecível, por apresentar alto teor de umidade e maior manipulação, condições que favorecem a multiplicação de vários tipos de microrganismos, inclusive os patogênicos que podem causar intoxicações ou infecções alimentares em humanos (PERRY 2004; SOUSA, et al.; 2005; QUINTANA e CARNEIRO, 2007).

Os resultados de avaliações da qualidade microbiológica de queijos minas frescal, inspecionados e artesanal, produzidos e comercializados, indicam que um percentual considerável das amostras não atende aos padrões microbiológicos exigidos pela legislação, sendo classificados como produtos com qualidade higiênico-sanitária insatisfatória.

As condições de fabricação e de comercialização do queijo minas frescal devem ser avaliadas, os produtores e comerciantes devem ser conscientizados da necessidade de atendimento das boas práticas de fabricação (BPF) e de comercialização, e da responsabilidade de oferecer um produto seguro ao consumidor (LOGUERCIO e ALEIXO, 2001; SALOTTI et al.,

2006; GRANDI e ROSSI, 2007). Portanto, o cumprimento dos procedimentos de BPF exigidos pela legislação (BRASIL, 1997) contribui para a garantia da inocuidade do produto final.

Os resultados de pesquisas realizadas sobre avaliação de qualidade de queijos minas frescal (Quadro 1) e as condições higiênico-sanitárias em que são produzidos e comercializados indicam a necessidade de ações para a implementação dos procedimentos de boas práticas de fabricação (PEREIRA et al, 1999; COSTA et al., 2003; CARMO et al., 2003; ARAÚJO et al, 2004), que além de serem uma exigência legal, constituem um dos pré-requisitos essenciais para a obtenção de produtos de acordo com os padrões oficiais de qualidade (BRASIL, 1997; RAPINI et al., 2004; SOUZA, 2004).

A qualidade microbiológica do queijo minas frescal de origem clandestina é inferior comparada à qualidade dos produtos inspecionados (ALMEIDA FILHO et al., 2002), o que evidencia a necessidade de adequação do produto clandestino às normas de boas práticas exigidas pelos sistemas de inspeção e a inserção do produto no mercado. Segundo Salotti et al. (2006), 86,7% das amostras artesanais e 66,7% das industriais estavam em desacordo com os padrões microbiológicos da ANVISA (Brasil, 2001). Maior percentual de amostras impróprias para consumo foi constatado em queijos minas frescal artesanais (76,7%) comparado aos industrializados (23,3%). Presença de *Salmonella* sp. foi observada em duas amostras artesanais de queijo minas frescal, o que indicou risco à saúde do consumidor pela ingestão do produto não inspecionado (PERESI et al., 2001). Esses resultados diferem dos observados por Isepon et al. (2003) que concluíram não haver diferença entre a qualidade microbiológica de queijos minas não inspecionados e inspecionados pelo sistema federal. É importante ressaltar que, mesmo que o produto produzido à margem da fiscalização possua boa qualidade microbiológica, trata-se de um produto clandestino que traz prejuízos econômicos ao setor laticínista.

Quadro 1 - Percentual de amostras de queijos minas frescal que não atendem aos padrões de qualidade microbiológica (BRASIL, 1996 ou BRASIL 2001).

Autor (es)	Número de amostras	Amostras impróprias (%)	Grupos microbianos
Moreira et al. (2008)	35	36,0	Coliformes 30 °C e <i>Salmonella</i> sp
Castro et al. (2007)	12	58,3	Coliformes a 30 °C e a 45 °C
		75,0	Estafilococos coagulase positiva
Zaffari et al. (2007)	80	84,0	Coliformes a 45 °C
		3,7	<i>L. monocytogenes</i>
Grandi e Rossi (2007)	20	5,0	Coliformes a 45 °C,
Imetro (2006)	21	23,8	Coliformes a 45 °C
		9,5	Estafilococos coagulase positiva
		4,7	<i>L. monocytogenes</i>
Rocha et al. (2006)	26	85,0	Coliformes a 30 °C e a 45 °C
Silva et al. (2006)	30	50,0	Coliformes a 45 °C
		86,6	Estafilococos coagulase positiva
		26,0	<i>L. monocytogenes</i>
Carvalho et al. (2008)	93	60,0	Coliformes a 45 °C e Estafilococos coagulase positiva
Barros et al. (2004)		27,0	Estafilococos coagulase positiva
Brigido et al. (2004)	22	45,5	Coliformes a 45 °C
		13,5	Estafilococos coagulase positiva
		4,5	<i>L. monocytogenes</i>
Carro et al. (2004)	53	15,0	<i>L. monocytogenes</i>
Araújo et al. (2002)	45	95,0	Coliformes a 45 °C
Ide e Benedet (2001)	50	90,0	Coliformes a 45 °C
Loguercio e Aleixo (2001)	30	93,0	Coliformes a 45 °C
		96,0	<i>Staphylococcus aureus</i>
Pereira et al. (1999)	20	90,0	Coliformes a 45 °C
Oliveira et al. (1998)	15	46,9	Coliformes a 30 °C
		9,4	Coliformes a 45 °C

## 2.4. O uso de leite cru na fabricação de queijos

O leite e seus derivados trazem benefícios à saúde dos consumidores por apresentar um alto valor nutricional. Entretanto, o consumo desses produtos não pasteurizados pode trazer riscos à saúde do consumidor, se associados à presença de microrganismos patogênicos. A pasteurização elimina microrganismos patogênicos e deve estar associada a cuidados como controle rigoroso do tempo e da temperatura, para garantir a eficiência do processo e prevenção das pós-contaminações (FDA, 2006).

O leite cru pode veicular microrganismos como *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter jejuni*, *Salmonella* sp., *E. coli* 0157H:7, *E. coli* enterotoxigenica, *Listeria monocytogenes*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium bovis*, *Brucella abortus*, *Brucella melitensis*, *Coxiella burnetii* e *Yersinia enterocolitica* que são causadores de doenças de origem alimentar (FDA, 2007). Nos Estados Unidos, 45 surtos de origem alimentar foram relacionados ao consumo de leite cru e de queijos e derivados, 1007 casos foram notificados, com 104 hospitalizações e duas mortes. A maior parte dos surtos, 87%, notificados entre 1973 e 1992, ocorreu em estados que permitiam a venda do leite cru (FDA, 2007). O consumo de leite cru é comum entre fazendeiros nos Estados Unidos pela tradição cultural e menor preço comparado ao do leite pasteurizado e 42,3% dos produtores relataram que consomem leite cru pelo sabor e conveniência (JAYARAO et al., 2006). Casos de doenças de origem alimentar associados ao consumo de leite cru também foram relatados na Califórnia, e envolveu 113 vítimas e destas, 89 foram hospitalizadas e 22 morreram. O microrganismo associado com a maioria dos casos foi *Salmonella dublin* (FDA, 2007).

A fabricação de queijos com leite cru é uma atividade comum no Estado de Minas Gerais, em especial nas regiões do Serro, Araxá, Alto Paranaíba e Serra da Canastra, embora essa prática seja proibida pela legislação federal (BRASIL, 1996). A produção de queijo nessa região corresponde a cerca de 70% da produção de queijo minas artesanal no Estado. A comercialização desses produtos é permitida pela lei estadual nº 14.185 de 31 de janeiro de 2002, por considerar o queijo minas artesanal um patrimônio cultural do Estado. Em virtude da importância social e econômica da produção

de queijos, a Secretaria do Estado de Agricultura Pecuária e Abastecimento, (SEAPA) criou em 2000 o Programa de Melhoria do Queijo Minas Artesanal com o objetivo de garantir a segurança alimentar, por meio do controle sanitário no processo de produção, além de incentivar e fortalecer a organização dos produtores, cadastrá-los e definir a cadeia produtiva (IMA, 2000). O queijo minas artesanal apresenta alto percentual de amostras em desacordo com os padrões oficiais e pode colocar em risco a saúde do consumidor, por apresentar alto grau de contaminação por *Staphylococcus coagulase positiva* (BORELI et al., 2006, BRANT et al., 2007).

A matéria-prima usada para a produção de queijo Canastra apresentou alto grau de contaminação por *S.aureus* e bactérias indicadoras de contaminação fecal, o que indicou que o uso de leite não pasteurizado constitui fonte potencial de contaminação (BORELI et al., 2006). *Escherichia coli* toxigênica pode ser veiculada pelo leite cru e sobreviver ao processo de fabricação e maturação de queijos (PANETO et al., 2007). Segundo Boreli et al. (2006), é necessário melhorar as condições de obtenção e processamento do leite, com a implementação de um programa de educação sanitária para o produtor de leite e fabricantes de queijos. A possibilidade de sobrevivência de bactérias patogênicas às condições de processamento e de maturação de queijos deve ser considerada, especialmente aqueles fabricados com leite cru. *E. coli* enteropatogênica clássica foi capaz de sobreviver por 60 dias durante o processo de maturação do queijo minas (SALVIO, 1993).

O uso de leite cru associado a práticas higiênicas insatisfatórias durante a ordenha, estocagem, transporte, processamento ou contaminação pós-pasteurização constituem as principais causas de contaminação por microrganismos patogênicos (VANETTI, 2003). Práticas inadequadas de higiene e manipulação são observadas com frequência durante a fabricação de queijos frescos artesanais, tornando-o um veículo freqüente de patógenos (FEITOSA et al., 2003).

## **2.5. Surtos associados ao consumo de queijos e outros produtos lácteos**

Doenças associadas à ingestão de alimentos contaminados constituem um problema mundial sendo o consumo de queijos contaminados com bactérias patogênicas, com frequência, associado à ocorrência de surtos e casos de intoxicações e infecções (BOOR, 1997; FAGUNDES e OLIVEIRA, 2004; LUNDE et al., 2004, DENNY e McLAUHLIN, 2008). Nos Estados Unidos, em 2005, surtos envolvendo o consumo de leite cru ou queijos produzidos com leite cru estão associados a mais de 800 doentes por ano (FDA, 2006).

Na Europa, surtos de listeriose foram associados ao consumo de leite cru ou produtos fabricados com leite não pasteurizado. Na Suíça, surtos ocorridos entre 1983 e 1987 foram causados pelo consumo de queijos frescos fabricados com leite cru e na França em 1995, pelo consumo de leite cru (LUNDE et al., 2004). Em países da Europa, a implantação de medidas preventivas em indústrias processadoras de alimentos, a educação do consumidor e a detecção rápida de surtos, contribuíram para a redução da incidência de listeriose na década de 90 (LUNDE et al., 2004). Entretanto, Denny e McLauchlin (2008) relataram o aumento do número de casos de listeriose na Europa em 2006 e associaram esse aumento às mudanças como: o aumento das populações suscetíveis, mudanças na cadeia de produção de alimentos incluindo, alterações dos hábitos alimentares, alterações na formulação de alimentos e das condições de armazenamento como temperatura de refrigeração e vida de prateleira. A melhoria do sistema de coleta de dados contribuiu para maior número de notificação dos casos e surtos, a exemplo da Alemanha, onde a listeriose tornou-se uma doença de notificação obrigatória em 2001, o que resultou no aumento expressivo do número de notificações entre 2001 e 2005. Diante disso, novas medidas devem ser adotadas para redução da incidência de listeriose na Europa, como ocorreu na década de 90.

Um surto de listeriose ocorreu em 2007 no estado de Massachusetts, EUA, envolveu cinco indivíduos, três homens e duas mulheres. Os homens com faixa etária entre 75 e 87 foram a óbito e as duas mulheres apresentaram problemas durante a gestação. O surto foi associado ao consumo de leite

pasteurizado (CDC, 2008). Surtos ocorridos na Finlândia, entre 1998 e 1999, associados ao consumo de manteiga demonstrou que produtos lácteos fabricados com leite pasteurizado podem ser contaminados por *L. monocytogenes* (MAIJALA et al., 2001). Esse episódio ilustra o fato de que a pasteurização do leite não elimina o perigo de contaminações por *L. monocytogenes* em produtos lácteos, pois pode ocorrer a recontaminação em função do contato do produto com equipamentos e utensílios mal higienizados (LUNDE et al., 2004).

Um surto associado ao consumo de queijo minas foi notificado na cidade de Ouro Preto, Minas Gerais, em 1987. O produto estava contaminado por *Staphylococcus aureus* na ordem de  $9,3 \times 10^7$  UFC/g e foram detectadas estirpes produtoras de enterotoxinas dos tipos A, B, D e E (SABIONI et al., 1988). Em fevereiro de 1999, a vigilância sanitária do município de Manhuaçu notificou um surto de intoxicação alimentar que envolveu, aproximadamente, 50 pessoas, que apresentaram os sintomas duas horas após a ingestão de queijo minas. Em Pará de Minas ocorreu um surto de intoxicação e infecção alimentar envolvendo queijo minas frescal fabricado artesanalmente com leite cru. Foi constatada a presença de *Salmonella* sp.,  $4,1 \times 10^6$  UFC/g de *S. aureus* e  $1,1 \times 10^5$  NMP/g de coliformes a 45 °C. O surto foi causado pela associação de infecção por *Salmonella* e, ou intoxicação por toxina estafilocócica (CERQUEIRA et al., 1994). No município de Passa Quatro, Minas Gerais, foi registrado um surto envolvendo 328 indivíduos que apresentaram os sintomas após terem ingerido leite cru. Amostras do queijo e do leite cru foram analisadas, constatando-se contaminação por *S. aureus* produtores de enterotoxinas da ordem de  $2,4 \times 10^3$  UFC/g a  $2,0 \times 10^8$  UFC/g (CARMO et al., 2002). Foram registrados 23 surtos, entre 1995 e 2001, associados ao consumo de queijos minas frescal contaminado com *S. aureus* no estado de Minas Gerais (CARMO et al., 2002; PERRY, 2004). As principais causas de contaminação do produto foram o uso de leite cru na fabricação dos queijos, a pasteurização ineficiente, o uso de leite mastítico, as contaminações cruzadas, as falhas no monitoramento interno da indústria e a ineficiência dos procedimentos de higienização. Esses surtos de intoxicação associados ao consumo de leite e seus derivados ocorreram em Minas Gerais, principalmente pelo consumo de queijos de fabricação caseira.

Em março de 2005, o Departamento de Vigilância à Saúde de Rio Grande da Serra, São Paulo, foi notificado sobre o atendimento simultâneo de seis membros de uma mesma família com sintomas de gastroenterite, causados pelo consumo de queijo minas de origem clandestina, adquirido de um vendedor ambulante que transportava o produto em uma motocicleta em condições inadequadas de conservação. A análise da amostra comprovou a contaminação por *S. aureus* (GONÇALVES et al., 2005).

## **2.6. Implantação das Boas Práticas de Fabricação em agroindústrias familiares**

Na segunda metade do século XX, a sociedade brasileira passou por uma intensa transformação associada ao desenvolvimento industrial. Essas mudanças incluíram novos hábitos sociais e a mudança no padrão de consumo alimentar. O distanciamento da mulher das atividades tradicionais do lar e a taxa de urbanização das populações, com conseqüente incremento na renda, contribuíram para o processo de transição nutricional. Essa transição consiste em um somatório de mudanças relacionadas às alterações na estrutura da dieta e na distribuição de fatores econômicos, sociais e demográficos associados à saúde (AKUTSU et al., 2005).

O crescimento do mercado de alimentação tornou imprescindível a criação de um diferencial competitivo nas empresas pela melhoria da qualidade dos produtos e serviços oferecidos para garantir a sustentabilidade. O conceito de qualidade está relacionado à satisfação do cliente. O objetivo da gestão e do controle de qualidade é fazer com que produtos e serviços atendam requisitos de forma a serem aceitos pelo consumidor ou comprador. A avaliação da qualidade de um alimento deve atender requisitos específicos determinados por normas e padrões da legislação. A garantia da qualidade e da segurança na alimentação é direito dos consumidores. Por isso, organizações públicas e empresas do setor de alimentos têm buscado assegurar a qualidade de seus produtos e serviços.

As BPFs são representadas por um conjunto de operações empregadas em produtos, processos, serviços e edificações, visando à promoção e a certificação da qualidade e da segurança do alimento (BRASIL,

1997). Esse conjunto de operações considera, de maneira geral, quatro pontos principais: termos relevantes, que são os procedimentos operacionais padronizados e práticas referentes à higiene pessoal; instalações, que se referem às áreas externas, plantas físicas, ventilação e iluminação adequadas, e controle de pragas, uso e armazenamento de produtos químicos, abastecimento de água, encanamento e coleta de lixo; requisitos gerais de equipamentos, como construção, facilidade de limpeza e manutenção; e controles de produção que englobam documentos e registros dos procedimentos.

O Serviço de Inspeção Municipal (SIM) de Viçosa foi criado em 1998 para oferecer oportunidades ao pequeno produtor de produzir e comercializar seus produtos com o padrão de qualidade exigido pela legislação, agregando valor, favorecendo a abertura de novos mercados, possibilitando a competição com produtos reconhecidos no mercado local e tornando-o seguro para o consumo humano. Apesar disso, informações da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente do Município de Viçosa mostram que a maioria dos produtores artesanais não alcançou a certificação por falta de adequação técnica e estrutural ou por desconsiderar a importância dos critérios de qualidade para produtos artesanais.

A garantia de qualidade está relacionada com o controle sanitário do rebanho, higiene na ordenha e adoção de Boas Práticas na produção e na comercialização. Um dos entraves para a inserção de produtos da agroindústria familiar no mercado é a implementação das BPF. Os Serviços de Inspeção Municipal e de Vigilância Sanitária são os órgãos responsáveis pela fiscalização dos pontos de produção e de comércio, respectivamente. A presença do selo de inspeção municipal nos produtos permite sua comercialização no âmbito do município (PINTO et al., 2007).

O controle das contaminações microbianas em produtos artesanais é um fator importante para a prevenção de perdas econômicas e para a obtenção de alimentos inócuos (FEITOSA et al., 2003). Medidas que visem a proteção da saúde da população e que auxiliem no crescimento econômico dos produtores devem ser adotadas para incentivar a produção de queijos por cooperativas ou agroindústrias que atendam as exigências da legislação de boas práticas de fabricação (ZAFFARI et al., 2007).

## **2.7. A agroindústria familiar no Brasil**

A agroindústria rural de pequeno porte produtora de alimentos é importante na construção de um modelo de desenvolvimento regional mais equilibrado em virtude da importância social, econômica e ambiental. A qualidade dos alimentos é uma preocupação cada vez mais presente no meio produtivo, comercial e acadêmico. O modelo de agroindustrialização descentralizada de pequeno porte, de característica familiar, é capaz de impulsionar a geração, direta e indireta, de novos postos de trabalho e de renda, especialmente para os agricultores familiares e proporcionar a inclusão social e econômica destes agricultores, o que contribui para melhoria da qualidade de vida das populações que vivem em comunidades rurais (PREZOTTO et al., 2002).

O leite e seus derivados produzidos pelo sistema de agricultura familiar são comercializados em feiras, açougues, mercearias e pequenos supermercados. A comercialização de queijo minas, em geral, é mais rentável do que a do leite e contribui para o aumento da receita sem alteração significativa do custo operacional efetivo, e é uma alternativa para melhoria na renda de agroindústrias familiares (LOPES et al., 2006). Os cuidados higiênico-sanitários no processamento de alimentos são indispensáveis para aumentar a vida de prateleira, possibilitar a inocuidade dos alimentos e agregar valor ao produto final. Para isso é necessário o cumprimento de normas da legislação sanitária e consequente implantação de medidas preventivas como as Boas Práticas de Fabricação (STURZA et al., 2006).

A produção de queijo minas frescal artesanal é uma das principais fontes de renda e uma tradição cultural para comunidades rurais do município de Viçosa, Minas Gerais. Esse produto é encontrado, com frequência, na feira livre e em estabelecimentos comerciais, como padarias, açougues e mercearias, são provenientes da agroindústria familiar e muitos não possuem cadastro no Serviço de Inspeção Municipal. As amostras de queijos artesanais em desacordo com os padrões da legislação oferecem risco potencial para a saúde dos consumidores, o que torna indispensável a fiscalização desse tipo de produto (SALOTTI et al., 2006).

## **2.8. A informalidade no setor de lácteos no Brasil**

A informalidade é uma atividade cujos processos de produção não se enquadram nos padrões de regulação vigentes e pode estar relacionado às relações de trabalho, às instalações ou às normas técnicas de produção. Entende-se por leite informal ou leite clandestino, o produto vendido diretamente pelo produtor ou distribuidor ao consumidor, sem garantias que tenha sido submetido a qualquer tratamento térmico ou que tenham sido obedecidas condições mínimas de higiene exigidas para captação, transporte e comercialização deste tipo de produto. A informalidade pode estar associada com a falta de renda, sonegação de impostos ou uma reação à burocracia estatal. Parte significativa do setor informal busca burlar as leis e regulamentações, o que fere os direitos do trabalhador ou do consumidor. Por outro lado, a burocracia excessiva e corrupção podem motivar evasão fiscal e o desconhecimento pode ser a causa de falhas sanitárias (FARINA et al., 2000).

Tradicionalmente não existia regulamentação do setor laticinista, nem da sanidade do rebanho, nem das práticas de coleta e tampouco da qualidade do leite. Assim, não se podia falar de um setor informal. A partir de 1953, iniciou-se o sistema de fiscalização federal de produtos de origem animal, o que inseriu a produção de leite no setor formal. Nos anos 90, o movimento pela regulamentação do setor primário estabeleceu os critérios para uma divisão entre o formal e o informal em propriedades agrícolas. O setor informal do sistema agroalimentar brasileiro envolve grande número de pequenos produtores do setor primário e das agroindústrias. É uma atividade tradicional em todo o país que adquiriu a atribuição de informal a partir da regulamentação do setor e agora busca se adequar às novas exigências do mercado (WILKINSON e MIOR, 1999).

Na fase agroindustrial da cadeia, até a Constituição de 1988 basicamente havia apenas o sistema federal de inspeção (SIF), embora municípios maiores também tivessem algum tipo de regulamentação. Laticínios com SIF podem comercializar os produtos em todo território nacional e para o exterior, de acordo com a regulamentação do país importador. Medidas de descentralização incorporadas na Constituição permitiram a criação e implantação dos sistemas de inspeção estaduais (SIE), que permite a

comercialização dos produtos no estado, e municipais (SIM), que permitem a comercialização no município. O tempo entre a produção e o consumo é menor para produtos comercializados nos limites do município, o que justificaria procedimentos diferentes como sistemas limitados na cadeia de frio. As normas de produção exigidas para laticínios submetidos ao sistema de inspeção estadual assemelham-se as do sistema federal, o que coloca em dúvida o real objetivo desse sistema. Os laticínios não enquadrados no sistema de inspeção (SIF, SIE ou SIM) fazem parte do setor informal. A finalidade dos sistemas de inspeção é garantir a oferta de produtos seguros que mantenha íntegra a saúde do consumidor. Legislações específicas de âmbito estadual, que regulamentam empreendimentos que não se enquadrariam no SIE, têm sido elaboradas para compatibilizar os interesses de pequenas agroindústrias e de proteção ao consumidor. A origem desses movimentos pode ser a defesa dos interesses de pequenos empreendimentos, mas precisa passar pela legitimação de normas técnicas para proteção da saúde do consumidor (WILKINSON e MIOR, 1999).

O mercado informal é constituído, basicamente, de leite *in natura*, queijos e alguns outros derivados lácteos que, na maioria das vezes, não são submetidos a tratamento térmico e são consumidos nas zonas rurais ou vendidos aos consumidores dos centros urbanos. É necessário medidas para reduzir a informalidade, estimada em, 47% do total de leite produzido no Brasil. Além dos riscos à saúde do consumidor, pelo consumo desse tipo de produto, há também o prejuízo econômico pela sonegação fiscal. Os produtos lácteos, sem nenhuma exceção, têm uma forte carga tributária, o que gera grande perda na arrecadação com o segmento informal e desequilíbrio nas condições de concorrência no mercado, devido ao volume significativo comercializado de forma clandestina e ao preço do produto (BEGOSSO, 2004). O mercado informal de leite e derivados causa impacto negativo à modernização e à competitividade do setor, já que provoca um comportamento oportunista e a ruptura de relações contratuais estáveis. Problemas causados pela informalidade têm impactos diferentes e atingem o Estado, pela sonegação fiscal; e a saúde do consumidor, com a precariedade de controle sanitário e de tratamento térmico, pelo não atendimento às condições mínimas de higiene na produção, captação, transporte e comercialização.

O aumento da produção informal de leite promove um crescimento do consumo de produtos clandestinos, principalmente pelas classes de baixa renda, (FARINA et al., 2000; SILVA, 2008). A produção, comercialização e o consumo de produtos clandestinos são desafios para a garantia da segurança de alimentos. A produção informal do leite ocorre em pequenas propriedades rurais que não acompanharam a evolução da cadeia produtiva. A demanda pelo produto informal ocorre em função do baixo preço do produto no mercado e do baixo grau de instrução da população, e trata-se de um reflexo da carência de informação sobre qualidade e inocuidade e o risco à saúde (FERRÃO et al., 2003). É necessário implantar melhorias para reforçar a ação dos sistemas de fiscalização e de vigilância sanitária, e garantir maior controle sobre a produção e venda desses produtos em conjunto com a implementação de programas de desenvolvimento rural que torne possível a viabilização da pequena produção de leite, campanhas de educação e conscientização da população sobre os riscos do consumo de produtos clandestinos (OLIVAL e SPEXOTO, 2004).

## **2.9. Condições de comercialização de queijos no Brasil**

A comercialização é uma etapa importante na cadeia suprimento de alimentos e deve ocorrer sob condições adequadas para garantia da qualidade dos produtos oferecidos ao consumidor. O queijo minas frescal é comercializado, com frequência, em estabelecimentos como: mercados, padarias, açougues e feiras livres. É um produto perecível, por isso, são necessários cuidados especiais de higiene durante a manipulação, distribuição e comercialização (MACÊDO et al., 2000; SOUSA et al., 2003).

Supermercados do município de Ribeirão Preto, SP, apresentaram irregularidades quanto a comercialização de alimentos, inclusive queijos e outros produtos lácteos, como utilização de equipamentos de refrigeração inadequados; número ou tamanho insuficiente de equipamentos de refrigeração; falta de manutenção e calibração dos equipamentos de refrigeração; utilização de técnicas de limpeza e desinfecção inadequadas; asseio insatisfatório dos funcionários; comércio de produtos sem procedência definida; inexistência de lavatórios exclusivos para lavagem das mãos; falhas

na conservação dos produtos durante armazenamento e exposição; comércio de produtos com prazo de validade expirado e condições físico-estruturais inadequadas para a atividade, e a maioria dos estabelecimentos (79,3%) foi classificada como “deficiente” que sugere precariedade das condições de comercialização (VALENTE e PASSOS, 2004). Em supermercados de Florianópolis a temperatura marcada no termômetro dos refrigeradores era diferente da medida nos produtos, a presença de gotículas e gelo em alguns equipamentos pode indicar o desligamento dos equipamentos (SOUZA et al., 2005). Índícios de insetos e roedores (16,9%), presença de objetos estranhos e, ou animais (35,7%) e inadequações quanto ao uso de uniforme pelos manipuladores (45%) foram encontrados em diferentes tipos de estabelecimentos que comercializam alimentos, inclusive queijos, na cidade de Santa Maria, RS (MÜRMAN et al., 2007).

Irregularidades na comercialização de queijos foram observadas nos municípios de Cataguases, MG e Viçosa, MG; dentre estas a comercialização de queijos sem embalagem e sem rótulo, expostos ao ambiente e sem refrigeração. Foi observado o comércio de produtos sem selo de inspeção, manipulação concomitante com dinheiro e outros tipos de alimentos, armazenamento concomitante com carne e outros tipos de alimento e exsudação excessiva de soro nas embalagens (CARMO et al., 2003). Irregularidades semelhantes foram observadas por Alves et al. (2007) na região de Viçosa, o que indica que há necessidade de melhorias das condições de comercialização do produto com a finalidade de evitar a contaminação e contribuir para a redução da possibilidade de transmissão de doenças de origem alimentar e aumento da vida de prateleira.

Um estabelecimento que apresenta falhas críticas quanto a comercialização de queijos é a feira livre, pois o produto fica acondicionado sem refrigeração e exposto a contaminação cruzada, situação grave quando se trata de queijos produzidos com leite cru em função do maior risco de contaminação por estafilococos coagulase positivos produtores de enterotoxinas. A feira livre permite aos consumidores adquirir laticínios a preços mais baixos e, na maioria das vezes, com qualidade inferior. A comercialização de alimentos de origem animal, expostos em barracas sem refrigeração e proteção contra poeira e insetos pode alterar sua qualidade. Falhas de manipulação do produto durante a venda e

corte dos queijos, higienização precária das bancas e utensílios usados pelos feirantes e contato com outros produtos expostos podem contaminar o produto (CORREIA e RONCADA, 1997).

A temperatura inadequada das gôndolas dos estabelecimentos comerciais é o problema mais frequente observado por Macedo (2000) na comercialização de leite e derivados. As baixas temperaturas inibem o metabolismo, diminuem a velocidade de multiplicação e impedem a produção de toxinas microbianas, contribuindo para aumento da vida de prateleira e para a inocuidade dos alimentos (JAY, 2000). A temperatura de armazenamento tem influência sobre a qualidade dos produtos expostos à venda, alterações microbiológicas e sensoriais podem ocorrer em alimentos armazenados em temperatura inadequada (MÜRMANN et al., 2005). A temperatura de acondicionamento de queijos e de outros produtos lácteos deve ser monitorada, considerando que influencia diretamente a vida de prateleira e gera perdas econômicas em função da deterioração precoce do produto (MACEDO, 2000). Queijos minas frescal mantidos sob refrigeração a temperatura de 4°C tornaram-se impróprios para o consumo no décimo terceiro dia de armazenamento, que indica a possibilidade de manutenção da qualidade microbiológica do produto quando armazenado de forma apropriada sob temperatura de 4°C, desde que os requisitos de higiene sejam atendidos durante a obtenção da matéria-prima e na fabricação (SANGALETTI et al., 2009). A recomendação que consta na embalagem dos queijos minas frescal é que eles sejam mantidos a temperatura de refrigeração de até 10°C (MACEDO et al., 2000, INMETRO, 2006).

Cerca de 40% dos pontos de venda estudados nos estados do Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo apresentaram irregularidades quanto a temperatura de refrigeração dos balcões e Minas Gerais apresentou cerca de 60% de irregularidades (INMETRO, 2006). Em Santa Maria, RS, 34% dos equipamentos de refrigeração, para conservação de alimentos, estavam com temperatura inadequada (MÜRMANN et al., 2005).

Dessa forma as irregularidades observadas na comercialização de queijos minas frescal reforçam a necessidade de melhoria das condições de comercialização deste produto contribuindo para redução de riscos à saúde pública e das perdas de qualidade do produto e econômicas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROSOFT BRASIL. Disputa acirrada pelo título de melhor queijo mineiro. Documento publicado em [www.agrosoft.org.br/agropag/102790.htm](http://www.agrosoft.org.br/agropag/102790.htm) criado em 10/10/2008 e impresso em 27/05/2009. Disponível em: <<http://www.agrosoft.org.br/pdf.php/?node=102790>>. Acesso em: jan. 2009.

AKUTSU, R. C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, E. B.; SÁVIO, K. E. O.; ARAÚJO, W. C. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Revista de Nutrição**, Campinas, SP, v.18, n.3, p.419-427, mai./jun. 2005.

ALMEIDA FILHO, E. S.; LINDNER, A. L.; ALMEIDA, D. S.; SIGARINI, C. O.; FERREIRA, M. B. Perfil microbiológico de queijo tipo Minas Frescal, de produção artesanal e inspecionada, comercializado no Município de Cuiabá, MT. **Higiene Alimentar**, São Paulo, SP, v.16, n.92-93, p.51-56, jan./fev. 2002.

ALVES, B. M. R.; PINTO, C. L. O. ; PEDROSA, F. E. ; SOUZA, M. R. M.; VANETTI, M. C. D. Diagnóstico sobre inadequações na comercialização de queijos Minas. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 62, [s.n.], p. 348-353, jul. 2007.

ARAÚJO, R. A. B. M.; MARTINS, J.M.; PINTO, M.S.; OLIVEIRA, P. N.; OLIVEIRA, R.C.; FURTADO, M.M.; FERREIRA, C.L.L.F. Avaliação microbiológica de queijo minas artesanal da região de Araxá, **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora , v.59, n.339, p.93-96, 2004.

ARAUJO, V. S.; PAGLIARES, V. A.; QUEIROZ, M. L. P.; FREITAS A. C. Occurrence of Staphylococcus and enteropathogens in soft cheese commercialized in the city of Rio de Janeiro, Brazil. **Journal of Applied Microbiology**, n.92, n.6, p.1172-1177, 2002.

BARROS, P. C. O. G.; NOGUEIRA, L. C.; RODRIGUEZ, E. M.; CHIAPPINI, C. C. J. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo minas frescal comercializado no município do Rio de Janeiro, RJ. **Higiene Alimentar**, São Paulo, SP, n.18, v.122, p.57-61, jul. 2004.

BEGOSSO, J. R. Valorização da matéria-prima leite. **Ciência do Leite**. Julho 2004. Disponível em: <<http://www.cienciaholeite.com.br/valorizacaooleite.htm>>. Acesso em: abr. 2009.

BEHEMER, M. L. A. **Tecnologia do leite**. 15. ed. São Paulo: [s.n.], 1991. 320p.  
BOOR, K. J. Pathogenic microorganisms of concern to the dairy industry. **Dairy, Food and Environmental Sanitation**, v.17, n.11, p.714 -717, 1997.

BORELLI, B.M.; FERREIRA, E. G.; LACERDA, I. C. A.; FRANCO, G. R.; ROSA, C. A. Yeast populations associated with the artisanal cheese produced in the region of Serra da Canastra, Brazil. **World Journal Microbiol Biotechnol**, v.22, n.11, p. 1115-1119, nov. 2006.

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**, Belo Horizonte, v.59, n. 6, Dez. 2007.

BRASIL. Portaria n. 146, de 07 de março de 1996. Aprova Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 mar. 1996, Seção 1, p. 3977.

BRASIL. Portaria n. 326-SVS/MS de 30 de julho de 1997. Aprova o regulamento técnico; condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/ industrializadores e de alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF.

BRASIL. RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF.

BRIGIDO, B. M.; FREITAS, V. P. S.; MAZON, E. M. A.; PISANI, B.; PRANDI, M. A. G.; PASSOS, M. H. C. R. Queijo Minas Frescal: avaliação da qualidade e conformidade com a Legislação. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.63, n.2, p.177-85, jul./dez. 2004.

CARMO, A. P.; PINTO, C.L.O.; MARTINS, M.L. Queijos artesanais. Necessidade de adequação às boas práticas de produção e de comercialização, **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.58, n.333, p.178-180, 2003.

CARMO, L. S.; DIAS, R. S. ; LINARDI, V. R. Food poisoning due to enterotoxigenic strains of Staphylococcus present in Minas cheese and raw milk in Brazil. **Food Microbiology**, v.19, n.1, p. 9-14, fev. 2002.

CARRO, S. T.; VON LAER, A. E.; LIMA, A. S.; JANTZEN, M. M.; MATA, M. M.; LOPES, G.; SILVA, W. P. Ocorrência de *Listeria monocytogenes* em queijos tipo Minas produzidos e comercializados em Pelotas, RS, Brasil. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 13., ENCONTRO DA PÓS-GRADUAÇÃO, 6., **Anais eletrônicos...** Pelotas, 2004. Disponível em: <[http://www.ufpel.edu.br/cic/2004/arquivos/indice\\_CA.html](http://www.ufpel.edu.br/cic/2004/arquivos/indice_CA.html)>. Acesso: jan. 2009.

CARVALHO, P. A.; CERESER, N. D.; KERKHOFF, J.; CERESER, R. D. Qualidade higiênico-sanitária do queijo de produção artesanal na região de Cruz Alta, RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 35., **Anais eletrônicos...** Gramado, 2008. Disponível em: <[http://www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/lista\\_area\\_11.htm](http://www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/lista_area_11.htm)>. Acesso: jan. 2009.

CASTRO V. S.; NASCIMENTO, V. L. V.; OLIVEIRA, D. S. V.; SOARES, M. J. S.; SILVA, M. J. M. Pesquisa de coliformes e *Staphylococcus* coagulase positivo em queijo Minas frescal comercializado em Teresina, PI. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 2., **Anais eletrônicos** ... João Pessoa, 2007. Disponível em: <[http://www.redenet.edu.br/publicacoes/arquivos/20080220\\_100203\\_MEIO-131.pdf](http://www.redenet.edu.br/publicacoes/arquivos/20080220_100203_MEIO-131.pdf)>. Acesso em: jan. 2009.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. 2008. Listeriosis: General Information, Technical Information and Additional Information. **Division of Foodborne, Bacterial and Mycotic Diseases**, Atlanta, EUA, Disponível em: <[http://www.cdc.gov/nczved/dfbmd/disease\\_listing/listeriosis\\_gi.html#getinto](http://www.cdc.gov/nczved/dfbmd/disease_listing/listeriosis_gi.html#getinto)>. Acesso em: mai. 2009.

CERQUEIRA, M. M. O. P; SOUZA, M. R; FONSECA, L. M; RODRIGUES, R; RUBINICH, J. Surto epidêmico de toxinfecção alimentar envolvendo queijo tipo Minas Frescal em Pará de Minas. **Arquivo Brasileiro de medicina veterinária e zootecnia**, Belo Horizonte, v. 46, n.6, p.723-8, dez. 1994.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. Cresce volume da produção e pressiona valor do leite. **Ativos da Pecuária de Leite**, v.2, n.2, Jan. 2008. Disponível em <<http://www.cna.org.br/>>. Acesso em: jan. 2009.

CORREIA, M.; RONCADA, M. J. Características microscópicas de queijos prato, mussarela e mineiro comercializados em feiras livres da Cidade de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 31, n.3, jun. 1997.

COSTA, E.D.; PINTO, C.L.O.; FERREIRO, L.C.M.; GONÇALVES, M.M.; MONTEIRO, R.M.; VANETTI, M.C,D. Avaliação microbiológica de alimentos e de superfícies de equipamentos e utensílios em indústrias familiares de laticínios. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.58, n. 333, p.181-184, 2003.

DENNY, J.; McLAUHLIN, J. Human *Listeria monocytogenes* infections in Europe - an opportunity for improved European surveillance. **Eurosurveillance** v.13, n.13, · Mar, 2008. Disponível em: <<http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=8082>>. Acesso em: mai. 2009.

EMBRAPA GADO DE LEITE, 2008a. Produção brasileira de leite (Total e SIF). **Estatísticas do leite**. Disponível em: <[http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/industria/grafico0401\(b\).php](http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/industria/grafico0401(b).php)> . Acesso em: fev. 2009.

EMBRAPA GADO DE LEITE, 2008b. Consumo Per Capita Mundial de Queijos - 2000/2008. **Estatísticas do leite**. Disponível em: <[www.cnpqgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/consumo/consumo.php](http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/consumo/consumo.php)> . Acesso em: fev. 2009.

FARINA, E. M. M. Q.; JANK, M. S.; NASSAR, A. M. Leite informal: uma nova versão do problema. **Balde Branco**, São Paulo, v.36, n.434, p.48-51, dez. 2000.

FAGUNDES, H.; OLIVEIRA C. A. F. Infecções intramamárias causadas por *Staphylococcus aureus* e suas implicações em saúde pública. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.4, p. 1315-1320, jul./ago. 2004.

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. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, SP, vol.23, suplemento; p. 162-165 dez. 2003.

FERRÃO, S. P. B. ; FERRÃO, I. S. ; BRITO, A. R. ; COUTO, F. M. ; SANTOS, S. M. Leite informal: uma abordagem qualitativa junto a consumidores de Itapetinga, Bahia. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 58, s.n., p. 245-247, 2003.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. FDA, 2007. Testimony of John F. Sheehan, B.Sc. (Dy.), J.D., Director, Division of Plant and Dairy Food Safety. **Health and Government Operations Committee**. Disponível em: <<http://www.cfsan.fda.gov/~acrobat/rawmilk3.pdf>> Acesso: fev. de 2008.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. The Dangers of Raw Milk . **Food Outlook**, 2006. Disponível em: < <http://www.foodsafety.gov/~dms/rawmilk.html> > Acesso em: fev. 2008.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **FAOSTAT database**, 2008. Disponível em <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: jun. de 2009.

FURTADO, M. M. **Principais problemas dos queijos: causas e prevenção**. Edição revisada e ampliada. ed. São Paulo: [s.n.], 1999, 200p.

GONÇALVES, C. Z. M.; ZAGO, M. J. P.; LANGE, T. N.; CLARES, E. C. Relato de surto de doença alimentar causado pelo consumo de queijo clandestino contaminado por *S. aureus* no município de Rio Grande da Serra, SP. III SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE VIGILÂNCIA DAS DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICA E ALIMENTAR, 3. **Anais eletrônicos** ... São Paulo, 2005. Disponível em: <[ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc\\_tec/hidrica/doc/RevistaDTA05.pdf](ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc_tec/hidrica/doc/RevistaDTA05.pdf)>. Acesso: 20 jan. 2009.

GRANDI, A. Z.; ROSSI, D. A. Qualidade microbiológica do queijo minas frescal comercializado na cidade de Uberlândia, Minas Gerais. **Horizonte Científico**, v.1, n.7, 2007.

IDE, L. A. P.; BENEDET, H. D. Contribuição ao conhecimento do queijo colonial produzido na região serrana do Estado de Santa Catarina. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v.25, n.6, p.1351-1358, nov./dez. 2001.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. **Relatório sobre análise em queijos tipos minas frescal e em minas padrão**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em <[http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/queijo\\_Minas.asp](http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/queijo_Minas.asp)>. Acesso em: mar 2009.

INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA. **Programa Queijo Minas Artesanal**. Minas Gerais, 2000. Disponível em: <[http://www.ima.mg.gov.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=106&Itemid=137](http://www.ima.mg.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=106&Itemid=137)>. Acesso em: mai. 2009.

ISEPON, J. S.; SANTOS, P. A.; SILVA, M. A. P. Avaliação microbiológica de queijos Minas frescal comercializados na cidade de Ilha Solteira, SP. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.17, n.106, p.89-94, 2003.

JAY, J. M. **Modern Food Microbiology**. 6. ed. Gaithersburg: Maryland, 2000. 679p.

JAYARAO, B. M.; DONALDSON, S. C., STRALEY, B. A; SAWANT, A. A.; HEGDE N. V.; BROWN, J. L. A Survey of Foodborne Pathogens in Bulk Tank Milk and Raw Milk Consumption Among Farm Families in Pennsylvania. **Journal of Dairy Science**, Ohio, American Dairy Science Association, v.89, [s.n.], p.2451-2458, 2006.

LOGUERCIO, A. P.; ALEIXO, J. A. G. Microbiologia de queijo tipo minas frescal produzido artesanalmente. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.3, n.6, 2001.

LOPES, M. A.; CARMO, E. A.; LIMA A. L. R.; CARVALHO, F. M. Análise de rentabilidade de uma empresa com opção de comercialização de queijo ou leite. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.58, n.4, p.642-647, 2006.

LUNDE, J.; TOLVANEN, R.; KORKEALA, H. Human listeriosis outbreaks linked to dairy products in Europe. **Journal of Dairy Science**, American Dairy Science Association, n.87, Suplemento, p.6-11, 2004.

MACEDO, J. A. B; AMORIM, J. M.; LIMA, D. C.; SILVA, P. M.; VAZ, U. V. Avaliação da temperatura de refrigeração nas gôndolas de exposição de derivados lácteos em supermercados da região de Juiz de Fora. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 55, n. 315, p. 41-46, jul./ago. 2000.

MAIJALA, R.; LYYTIKÄINEN, O.; JOHANSSON, T.; AUTIO, T.; AALTO, T.; HAAVISTO, L.; HONKANEN-BUZALSKI, T. Exposure of *Listeria monocytogenes* within an epidemic caused by butter in Finland. **International Journal of Food Microbiology**, v.70, n.1-2, p.97-109, out. 2001.

MARTINS, E. Patrimônio de Minas. **Jornal Estado de Minas**, Belo Horizonte, dez, 2001. Caderno Economia, n. 44, p.14-17.

McLAUCHLIN, J. The pathogenicity of *Listeria monocytogenes*: A public health perspective. **Reviews in Medical Microbiology**, v.8, n.1, p.1-14, jan. 1997.

MOREIRA C. M.; MAGESTI, J. O.; PINTO, M. S.; MIGUE, E. M.; PORTUGAL, J. A. B.; SANTOS, A. L. Qualidade microbiológica do queijo minas frescal comercializado na cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais. In congresso Nacional de Laticínios, 25. **Anais...** Juiz de Fora, 2008. CD-Rom.

MÜRMAN, L.; DILKIN, P.; KOWALSKI, C. H.; ALMEIDA, C. A.; MALLMANN, C. A. Temperaturas de conservadores a frio em estabelecimentos que comercializam alimentos na cidade de Santa Maria/RS. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v.33, n.3, p. 309-313, 2005.

MÜRMAN, L.; MALLMANN, C. A.; MOTTIN, V. D; DILKIN, P. Organização sanitária em estabelecimentos que comercializam alimentos da cidade de Santa Maria, RS. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.14, n.1, p. 226-234, 2007.

OLIVAL, A. A.; SPEXOTO, A. A. Leite informal no Brasil: aspectos sanitários e educativos. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.18, n.119, p. 12-17, abr. 2004.

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**; São Paulo, v.12, n.55, p. 31-5, 1998.

PANETO, B. R.; SCHOCKEN-ITURRINO, R. P.; MACEDO, C.; SANTO, E.; MARIM, J. M. Ocorrência de *Escherichia coli* toxigênica em queijo-de-minas frescal no Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v.59, n.2., p. 508-512, Abr, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352007000200035&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352007000200035&script=sci_abstract&tlng=pt)> . Acesso em: dez. 2007.

PENSA, CENTRO DE CONHECIMENTO EM AGRONEGÓCIOS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Tomografia da cadeia do leite. Disponível em: <[http://www.fundacaofia.com.br/pensa/workshop/leite/5\\_%20industria.pdf](http://www.fundacaofia.com.br/pensa/workshop/leite/5_%20industria.pdf)> Acesso em: jan. 2008.

PEREIRA, M. L.; GASTELOIS, M. C. A.; BASTO, E. M. A. F.; CAIAFFA, W. T.; FALEIRO, E. S. C. Enumeração de coliformes fecais e presença de *Salmonella* sp. em queijo Minas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.51, n.5, p. 427-431, out. 1999.

PERESI, J. T. M.; GRACIANO, R. A. S.; ALMEIDA, I. A. Z. C.; LIMA, S. I.; RIBEIRO, A. K.; CARVALHO, I. S.; LIMA, M. Queijo Minas tipo Frescal artesanal e industrial: qualidade microscópica, microbiológica e teste de sensibilidade aos agentes antimicrobianos. **Higiene Alimentar**, São Paulo, n.15, v.83, p. 63-70, abr. 2001.

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

PINTO, C. L. O.; SOUZA, M. R. M.; ALVES, B. R.; SANTOS, P. A.; PEDROSA, F. E. Análise de condições de comercialização de produtos da agroindústria familiar no Território da Serra do Brigadeiro. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.2, n.2, 2007. Disponível em: <<http://www6.ufrgs.br/seeragroecologia/ojs/viewarticle.php?id=1745>> . Acesso: Fev. 2009.

PREZOTTO, L. L.; LIMA, D. M. A.; WILKINSON, J. Qualidade ampla: referência para a pequena agroindústria rural inserida numa proposta de desenvolvimento regional descentralizado. **Inovações nas tradições da agricultura familiar**. Brasília: CNPq/Paralelo 15, 2002, p.285-300.

QUINTANA, R. C.; CARNEIRO, L. C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias dos queijos minas frescal e mussarela produzidos na cidade de Morrinhos, GO. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.8, n.3, p. 205-211, 2007.

RAPINI, S.L.; PAIVA, R.M.B.; GUIMARÃES, M.P.S.L.M.P.; CERQUEIRA, M.M.O.P.; SILVA, S.A.; LIMA, S.V.L. Avaliação microbiológica de queijo minas sob inspeção estadual no ano de 2002 em Goiás. **Revista do instituto de laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 333, n. 54, p. 221-224, 2004.

ROCHA, J. S.; BURITI, F. C. A.; SAAD, S. M. I. Condições de processamento e comercialização de queijo-de-minas frescal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.58, n.2, p.263-272, 2006.

SABIONI, J. G.; HIROOKA, E. Y.; SOUZA, M. L. R. Intoxicação alimentar por queijo Minas contaminado com *Staphylococcus aureus*. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.22, n.5, p.458-461, out.1988.

SALOTTI, B. M.; CARVALHO, A. C. F. B.; AMARAL L. A.; VIDAL-MARTINS, A. M. C.; CORTEZ, A. L. Qualidade microbiológica do queijo minas frescal comercializado no município de Jaboticabal, SP, Brasil. **Arquivo do Instituto de Biologia**, São Paulo, v.73, n.2, p.171-175, 2006.

SALVIO, J. L.M. **Sobrevivência de *Escherichia coli* enteropatogênia clássica durante a maturação de queijo minas**. 78p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa. 1993.

SANGALETTI N.; PORTO, E.; BRAZACA, S. G. C., YAGASAKI, C. A.; DALLA DEA, R. C.; SILVA, M. V. Estudo da vida útil de queijo Minas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, V. 29, n.2, p. 1-8, abr./jun. 2009.

SCALCO, A. R., TOLEDO, J. C. A gestão da qualidade em laticínios do estado de São Paulo: situação atual e recomendações. **Revista de Administração**, São Paulo, v.37, n.2, p.17-25, 2002.

SILVA, R. O. P. Evolução das características do mercado de leite. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v.3, n.10, 2008. Disponível em <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso: jan. 2009.

SILVA, W. P.; LAER, A. E. V; LIMA, A. S.; TECHERA, S. B. C; MATA, M. M.; JANTZEN, M. M. Status higiênico-sanitário de queijos do tipo minas produzidos de forma artesanal e comercializados em Pelotas, RS. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 61, n. 349, p. 37-42, mar./abr. 2006.

SOUSA, C. L, FARIA, C. P.; NEVES, E. C. A. Avaliação da temperatura de balcões e câmaras frias de armazenamento de queijos e embutidos em supermercados da cidade de Belém - PA (BRASIL). **Boletim CEPPA**, Curitiba, v.21, n.1 p 181-192, 2003.

SOUZA, T. T., DAMIANI, J. C., CARNEIRO, J. M. Observação de aspectos importantes no armazenamento de alimentos congelados e refrigerados em um supermercado de Florianópolis - SC. Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão Universidade Federal de Santa Catarina, 5., **Anais...** Florianópolis, 2005.

SOUZA, M.R.S. Efeito da implantação (BPF) na qualidade de queijos de leite de cabra. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 59, n.339, p.147-150, 2004.

STURZA, R. C.M. C.; FERREIRA, S. M. R.; RIGON S. A.; MURATE, E. H.; MARQUES, R. R.; TURCATEL, L. C.; KIEUTEKA, E. E. M; ALMEIDA C. A. S. D. Apoio a sustentabilidade econômica da agroindústria orgânica familiar no processamento seguro de leite e derivados. In: Encontro de Extensão e Cultura da UFPR: Eqüidade, Inovação e Sustentabilidade, 5. **Anais eletrônicos...** Curitiba, 2006. Disponível em: <<http://www.proec.ufpr.br/enec2005/download/>> Acesso: 20 jan. 2009.

VALENTE, D., PASSOS, A. D. C. Avaliação higiênico-sanitária e físico-estrutural dos supermercados de uma cidade do Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 7, n. 1, p 80 -87, 2004.

VANETTI, M. C. D. Microrganismos patogênicos em leite. In: MENDONÇA, R. C. S. **Microbiologia de Alimentos: Qualidade e Segurança na Produção e Consumo**, Viçosa, MG, p.209, 2003.

WILKINSON, J.; MIOR, L. C. Setor informal, produção familiar e pequena agroindústria: interfaces. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, n.13, [s.n.], p 29-45, 1999.

ZAFFARI, C. B.; MELLO, J. F.; COSTA, M. Qualidade bacteriológica de queijos artesanais comercializados em estradas do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.3, mai./jun. 2007.

ZOCCAL, R.; CARNEIRO, A. V. Uma análise conjuntural da produção de leite brasileira. Set. 2008. Disponível em: <<http://www.cileite.com.br/artigos/artigo.php?id=1>>. Acesso em: 10 fev. 2009

# **CAPÍTULO I - CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO, DE COMERCIALIZAÇÃO E QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE QUEIJOS MINAS FRESCAL PRODUZIDOS EM AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA - MINAS GERAIS**

## **RESUMO**

A produção artesanal de queijo minas frescal é uma das principais fontes de renda e uma tradição cultural em comunidades rurais do município de Viçosa. O objetivo dessa pesquisa foi relacionar aspectos de adequação técnica e estrutural de fabricação e de comercialização de queijos minas frescal de agroindústrias familiares do Município de Viçosa, Minas Gerais, com a qualidade higiênico-sanitária do produto. Um total de 161 amostras de queijos minas frescal foi coletado em agroindústrias familiares inspecionadas e não inspecionadas pelo Serviço de Inspeção Municipal de Viçosa, Minas Gerais em seus pontos de venda entre janeiro e dezembro de 2008. As condições de comercialização do produto e o grau de adequação às boas práticas de fabricação foram, também, avaliados. O percentual de atendimento às Boas Práticas de Fabricação (BPF) foi de 41% para agroindústrias inspecionadas e 90% das amostras de queijo coletadas nesse tipo de agroindústria estava em desacordo com os padrões microbiológicos. As agroindústrias não inspecionadas apresentaram percentual de adequação de 37%, e 95% de amostras em desacordo com os padrões microbiológicos. Isto mostra uma relação direta entre o grau de atendimento às BPF e a qualidade do produto final. A qualidade higiênico-sanitária de queijos minas frescal fabricado em agroindústrias familiares do município de Viçosa foi insatisfatória e pode ser associada ao baixo grau de adoção de BPF e ao alto número de irregularidades na sua comercialização. *Listeria monocytogenes* foi detectada em duas amostras e *Salmonella* sp. não foi detectada. A adoção de medidas educativas, o cumprimento da legislação de BPF e a melhoria das condições de comercialização do produto são medidas necessárias para prevenir a ocorrência de casos e surtos de doenças associadas ao consumo de queijos, reduzir as perdas de qualidade e econômica e garantir a sustentabilidade da produção familiar.

**Palavras-Chave:** Segurança alimentar, Boas Práticas de Fabricação, qualidade microbiológica, legislação, temperatura de acondicionamento.

## **CHAPTER I: PRODUCTION, COMMERCIALIZATION AND HYGIENIC-SANITARY QUALITY OF MINAS FRESCAL CHEESE FROM FAMILY AGRIBUSINESSES OF THE MUNICIPALITY OF VIÇOSA, MINAS GERAIS**

### **ABSTRACT**

Production of frescal cheese is one of the main sources of income and it is a cultural tradition in rural communities of the Municipality of Viçosa, Minas Gerais State, Brazil. The objective of this research was to report aspects of technical and structural adaptation of production and commercialization of frescal cheese from family agribusinesses of the Municipality of Viçosa, Minas Gerais regarding hygienic-sanitary quality of this product. A total of 161 samples of frescal cheese were collected in industry inspected by the Viçosa Inspection Service and non inspected ones, and also at their sale points, between January and December 2008. The conditions of commercialization of frescal cheese and the degree of adoption of Good Manufacturing Practices (GMP) were, also, evaluated. The percentage of units with good practices was 41% for inspected agribusinesses but with 90% of cheese samples did not met microbiological official requirements. Non inspected agribusinesses presented 37% of non adaptation to GMP and 95% samples with high bacterial counts. This shows a direct relationship between degree of attendance to GMP and final product quality. The hygienic-sanitary quality of frescal cheeses manufactured in family agribusinesses of Viçosa was unsatisfactory and it can be associated to low degree of adoption of GMP and to high number of irregularities in the commercialization. *L. monocytogenes* was detected in two samples of this cheese but *Salmonella* sp. was not found. Adoption of educational procedures and enforcement of official GMP requiremenets, besides improving commercialization conditions of frescal cheeses are necessary to prevent outbreaks of diseases associated to its consumption. It also heps to reduce quality and economic losses, and to assure sustainability of family agribusinesses.

**Key-words:** food safety, Good Manufacturing Practices, hygienic-sanitary quality, legislation, temperature of commercialization.

## 1. INTRODUÇÃO

O Estado de Minas Gerais é o maior produtor de leite e queijos do país, sendo que a maior parte dessa produção é proveniente de pequenas e médias queijarias e de propriedades rurais que processam o leite para agregar valor ao produto (PERRY, 2004; LOPES et al., 2006). O queijo minas frescal é o terceiro mais consumido no país e concorre com a mussarela, o queijo prato e o requeijão. O consumo *per capita* de queijos no Brasil, em 2007, foi de 3,1 kg/ano, considerado baixo comparado a outros países como Austrália, Argentina e Estados Unidos, com valores superiores a 10 kg/ano (EMBRAPA GADO DE LEITE, 2008).

No Brasil há vários tipos de queijos frescos produzidos de forma artesanal e industrial, tanto por pequenos produtores quanto por algumas indústrias. Os queijos frescos são muito populares e dado o bom rendimento que proporcionam na fabricação, são comercializados a preços acessíveis a uma faixa maior da população (SENA et al., 2000). O minas frescal é o queijo fresco obtido por coagulação enzimática do leite com o coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não com a ação de bactérias lácticas específicas (BRASIL, 1997). É classificado como queijo semi-gordo, de muito alta umidade, e é consumido fresco (BRASIL, 1996). É um queijo muito perecível por apresentar alto teor de umidade e grande manipulação. Em função disso apresenta condições propícias para contaminação, sobrevivência e multiplicação de bactérias, incluindo as patogênicas, que causam intoxicações ou infecções alimentares em humanos (PERRY, 2004; SOUSA et al., 2005; QUINTANA e CARNEIRO, 2007), o que possibilita risco potencial para a saúde do consumidor.

O uso de leite cru é uma prática comum na fabricação de queijos frescos artesanais (FEITOSA et al., 2003), apesar da exigência oficial de que o leite usado na fabricação de queijos deve ser submetido à pasteurização (BRASIL, 1996). O uso de leite cru, associado às práticas higiênicas insatisfatórias durante a ordenha, estocagem, transporte, processamento ou contaminação pós-pasteurização, constituem as principais causas de contaminação com microrganismos patogênicos (FDA, 2007) e contribuem para o comprometimento da qualidade do produto final (PEREIRA et al., 1999).

Grande parte dos queijos é produzida em pequenas agroindústrias não fiscalizadas que não atendem ou atendem de forma insuficiente as exigências legais fundamentais para fabricação de produtos inócuos, que inclui principalmente a pasteurização do leite, controle sanitário do rebanho e prevenção de contaminações. Além dos riscos à saúde do consumidor acarretado pelo consumo desse tipo de produto, há também o prejuízo econômico ocasionado pela sonegação fiscal e desequilíbrio nas condições de concorrência do mercado com os produtos legalizados (BEGOSSO, 2004; SILVA, 2008).

Surtos de doenças de origem alimentar associados ao consumo de leite e derivados, principalmente pelo consumo de queijos de fabricação caseira, ocorreram no Estado de Minas Gerais (SABIONI et al., 1988, CERQUEIRA et al., 1994, CARMO et al., 2002, PERRY, 2004). As principais causas desses surtos foram o uso de leite cru na fabricação de queijos, a pasteurização ineficiente, o uso de leite proveniente de animais com mastite, as contaminações cruzadas, as falhas no monitoramento interno da indústria e a ineficiência dos procedimentos de higienização.

Avaliações microbiológicas de queijos minas frescal, inspecionados e artesanais relatados na literatura apontam para um alto percentual de amostras impróprias para o consumo (SALOTTI et al., 2006; ROCHA et al., 2006, GRANDI e ROSSI, 2007). A adoção das boas práticas agropecuárias e de produção é fundamental para a fabricação de queijos minas frescal em conformidade com os padrões de qualidade (QUINTANA e CARNEIRO, 2007).

Os produtores e comerciantes devem ser conscientizados da importância do cumprimento dos requisitos de BPF e de comercialização do queijo minas frescal e da responsabilidade de oferecer um produto seguro ao consumidor (LOGUERCIO e ALEIXO, 2001; SALOTTI et al., 2006; GRANDI e ROSSI, 2007). O cumprimento dos procedimentos de BPF exigidos pela legislação (BRASIL, 1997) contribui para garantir a segurança dos alimentos consumidos.

Desta forma, os objetivos dessa pesquisa foram relacionar aspectos de adequação técnica e estrutural de fabricação e comercialização do queijo minas frescal produzido por agroindústrias familiares com a qualidade higiênico sanitária do produto e comparar a qualidade microbiológica com os padrões da legislação vigente.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Procedência das amostras e local de realização da pesquisa**

O estudo foi conduzido no período de um ano e as amostras de queijos minas frescal foram provenientes de 12 agroindústrias familiares localizadas em comunidades do município de Viçosa, MG. Coletaram-se amostras na fonte de produção e nos respectivos pontos de venda, de forma independente. A fonte de produção compreendeu micro e pequenas queijarias, representadas por agroindústrias familiares. Os pontos de venda incluíram padarias, açougues, bares, mercearias, supermercados, mercados e feira livre.

As amostras de queijo minas frescal foram produzidas e coletadas em agroindústrias familiares inspecionadas e não inspecionadas pelo Serviço de Inspeção Municipal – SIM, vinculado à Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente de Viçosa – Minas Gerais. As agroindústrias inspecionadas foram selecionadas com base no cadastro da Secretaria de Agricultura do município e as agroindústrias não inspecionadas foram selecionadas, por meio da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER-MG) regional de Viçosa. As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Unidade Regional da Zona da Mata - localizada no campus da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, com apoio do Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Departamento de Microbiologia da Universidade Federal de Viçosa.

### **2.2. Coleta das amostras de queijos minas frescal**

As amostras coletadas nas agroindústrias e nos pontos de venda foram acondicionadas em caixas de isopor novas, previamente sanitizadas com álcool a 70% e climatizadas com gelo seco a 5 °C.

Foram coletadas duas amostras de aproximadamente 500 g de queijo por agroindústria, em dois dias diferentes, com intervalo de aproximadamente um mês, a cada estação do ano, durante as quatro estações, no período de janeiro a dezembro de 2008. As amostras de queijos provenientes das seis

agroindústrias inspecionadas foram codificadas como P1, P2, P3, P4, P5 e P6 e, a cada coleta, foram devidamente identificadas. As amostras de queijos provenientes das seis agroindústrias não inspecionadas foram codificadas como PSS1, PSS2, PSS3, PSS4, PSS5 e PSS6. As amostras coletadas no comércio foram codificadas acrescidas da letra “C”, P1-C, P2-C, P3-C, P4-C, P5-C e P6-C para as amostras inspecionadas e PSS1-C, PSS2-C, PSS3-C, PSS4-C, PSS5-C e PSS6-C, para as amostras não inspecionadas.

### **2.3. Amostragem dos queijos minas frescal**

Foram coletadas oito amostras de, aproximadamente, 500 g cada de queijos minas frescal na fonte de produção, para cada uma das seis agroindústrias. No início do estudo, de acordo com o cadastro do Serviço de Inspeção Municipal (SIM) de Viçosa, havia seis produtores que possuíam o selo. Durante o estudo um dos produtores abandonou a atividade. Foram realizadas duas coletas/amostras por estação do ano de cinco fabricantes, perfazendo, portanto, um total de 40 amostras procedentes de estabelecimentos com SIM, mais as duas primeiras amostras daquele que abandonou a atividade. Para efeito de levantamento das condições de produção foi utilizado o mesmo arranjo amostral para os queijos produzidos sem o selo de inspeção municipal (informal), ou seja, foram coletadas amostras e avaliadas as condições de produção em seis agroindústrias familiares. Estas amostras foram selecionadas dentre aquelas no município de Viçosa com facilidade de acesso, com a participação dos técnicos da EMATER, MG, em que os proprietários aceitaram fazer parte da pesquisa. O planejamento era realizar a coleta de oito amostras de queijo minas frescal em cada um dos seis agroindústrias informais. Entretanto, no período da seca houve redução da produção de queijos associada à diminuição da produção de leite. Dessa forma, foram coletadas 39 amostras das 48 planejadas. Portanto, no total, foram coletadas 81 amostras de queijo minas frescal nas doze agroindústrias selecionadas.

A amostragem nos pontos de venda obedeceu o mesmo esquema da amostragem estabelecida para as agroindústrias. Se uma fabricante fornecia para mais de um ponto de venda, o local para coleta da amostra foi escolhido

por sorteio. No caso do produtor que entregava o queijo em apenas um ponto de venda, este foi selecionado para coleta. Assim, havia sempre apenas um ponto de comercialização por fabricante, seja ele inspecionado ou não. No caso em que um mesmo ponto de venda comercializava produto de dois tipos de fabricantes participantes da pesquisa, com e sem selo, foi sorteado um segundo ponto de venda para a pesquisa. Caso o produto não estivesse disponível no ponto de venda no momento da coleta sorteou-se outro. A coleta da amostra foi realizada, no mínimo 24 horas, e no máximo, sete dias após a entrega do produto no comércio. Foi coletado um total de 80 amostras nos pontos de venda, 42 amostras inspecionadas e 38 não inspecionadas.

## **2.4. Diagnóstico de Boas Práticas de Fabricação (BPF) nas agroindústrias familiares**

### **2.4.1. Questionários**

O diagnóstico nas agroindústrias foi realizado por meio de observação e entrevista direcionada pela lista de verificação de forma que os produtores pudessem manifestar questões não percebidas pelo entrevistador. A lista de verificação (Anexo I) foi elaborada com base na legislação de BPF (BRASIL, 2002a), com a finalidade de abordar todos os aspectos necessários para garantir a qualidade e a segurança do produto.

A metodologia para a análise dos questionários foi adaptada de Tomich et al. (2005). Para cada item de boas práticas foi atribuída uma pontuação de zero a 10, sendo zero a pior e 10 a melhor situação.

Os itens do questionário foram classificados como imprescindíveis (I), Necessários (N) e Recomendáveis (R), de acordo com a influência exercida sobre o grau de risco em relação à qualidade e segurança alimentar (BRYAN, 1979). Os itens do questionário foram pontuados conforme sua classificação, tendo, os itens imprescindíveis, recebido peso quatro, os necessários peso dois e os recomendáveis peso um.

Os itens do questionário foram agrupados, por assunto, em dez blocos: edificações e instalações; controle integrado de pragas e vetores; abastecimento de água; manejo de resíduos; equipamentos, móveis e

utensílios; manipuladores; produção e transporte dos alimentos; controle de qualidade do produto final; documentação e higienização.

#### 2.4.2. Metodologia de análise

A pontuação dos itens foi multiplicada pelo peso referente à sua classificação. Os Itens classificados como Imprescindíveis tiveram sua pontuação multiplicada por quatro, os itens necessários por dois e os recomendáveis por um, obtendo-se a nota referente a cada item. A pontuação de cada bloco ( $PB_n$ ) foi calculada de acordo com a equação 1.

$$PB_i = \frac{TS_i}{(K_i - NA_i)} \quad (1)$$

$PB_i$  – Pontuação do bloco i

$TS_i$  – pontuação total das notas obtidas no bloco i

$K_i$  – Pontuação máxima do bloco i

$NA_i$  – Pontuação total das notas não aplicáveis obtidas no bloco i

A cada bloco foi atribuído um peso ( $W$ ), calculado em função da percentagem de itens imprescindíveis, de acordo com as equações 2a e 2b.

$$\%I_n = \frac{\sum I_n}{\sum NT_n} \times 100 \quad (2a) \quad W_i = \frac{\%I_i}{\sum \%I_i} \times 100 \quad (2b)$$

$\%I_i$  - percentual de itens imprescindíveis de cada bloco em relação ao número total de itens do bloco

$\sum I_i$  - total de itens Imprescindíveis do bloco i

$\sum NT_i$  - número total de itens do bloco i

$W_i$  - peso do bloco i

$\%I_i$  - porcentual de itens imprescindíveis do bloco n

$\sum \%I_i$  somatória de % I de todos os blocos

O cálculo da pontuação ponderada do bloco n ( $PPB_i$ ) foi obtida pela multiplicação da pontuação do bloco ( $PB_i$ ) pelo peso do bloco ( $W_i$ ) (Equação 3).

$$PPB_i = PB_i \cdot W_i \quad (3)$$

$PPB_i$  - pontuação ponderada do bloco i

$PB_i$  - pontuação não ponderada do bloco i

$W_i$  - peso do bloco i

A pontuação ponderada do estabelecimento (PPE) foi calculada a partir da Equação 4 e foi utilizada para a classificação das agroindústrias de acordo com BRASIL (2002), apresentada na Tabela 1.

$$PPE = PPB_1 + PPB_2 + \dots + PPB_{10} \quad (4)$$

PPE - pontuação ponderada do estabelecimento

PPB - pontuação ponderada do bloco

Tabela 1 - Classificação das agroindústrias familiares produtoras de queijo minas frescal de acordo com a pontuação ponderada.

<b>Avaliação</b>	<b>Pontuação Ponderada</b>
Bom	76 a 100%
Regular	51 a 75%
Ruim	0 a 50%

Fonte: ANVISA (BRASIL, 2002a)

## 2.5. Verificação das condições de comercialização

As condições de comercialização foram verificadas por meio da aplicação de uma lista de verificação (Anexo II) previamente elaborada com base nas exigências do Serviço de Vigilância Sanitária (VIÇOSA, 2001) para comercialização de produtos de origem animal contendo observações relevantes sobre locais de comercialização. Os itens do questionário foram agrupados em seis blocos: tipo de estabelecimento; embalagem, rotulagem, condições de estocagem, irregularidades observadas e manipulador. A temperatura do local de armazenamento dos queijos foi verificada no momento da coleta com auxílio de um termômetro digital.

Os questionários foram aplicados nos pontos de comercialização no momento da coleta da amostra de queijo. Os resultados foram agrupados e analisados separadamente para cada um dos produtores. Os produtores foram agrupados por tipo de produto comercializado com objetivo de comparar as condições de comercialização dos produtos provenientes de estabelecimentos inspecionados e não inspecionados. Os itens que possuíam respostas fechadas foram computados como: sim (S) quando era atendido pelo

estabelecimento, não (N) quando não foi atendido e não aplicável (NA) quando o item não foi pertinente à avaliação do estabelecimento estudado. Os itens que exigiam respostas abertas foram agrupados para cálculo do percentual de respostas iguais. Os resultados foram expressos na forma de tabelas e gráficos elaborados com auxílio do programa Excel.

## **2.6. Análises microbiológicas dos queijos**

As análises microbiológicas dos queijos foram realizadas imediatamente após a chegada das amostras no laboratório. Os procedimentos para o preparo, pesagem e descarte de amostras foram realizados de acordo com Brasil (2003). As amostras foram submetidas às análises microbiológicas exigidas pela RDC nº12, de 2 de janeiro de 2001 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2001) e Portaria nº 146 de 07 de março de 1996 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1996). Foram realizadas análises quantitativas de coliformes a 30 °C, coliformes a 45 °C e estafilococos coagulase positiva e a pesquisa de *Listeria monocytogenes* e de *Salmonella* sp. em 25 g de amostra. Para realização das análises foram seguidas as metodologias recomendadas por Brasil (2003).

Os resultados das análises foram comparados com os padrões exigidos pela legislação. Foi utilizado o padrão estabelecido pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 1996) para amostras coletadas na fonte de produção. Os resultados das amostras coletadas nos pontos de venda foram comparados com os padrões da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001), para amostras indicativas. As amostras foram classificadas de acordo com Brasil (2001). A qualidade higiênico-sanitária do produto foi associada com aspectos de adequação técnica e estrutural de produção e de comercialização avaliados.

## **2.7. Análise dos resultados**

Os resultados das avaliações qualitativas por meio dos levantamentos com os questionários nas unidades de produção e nos pontos de comercialização foram agrupados, utilizando-se gráficos e tabelas. Foram

agrupados os resultados/respostas de questões relacionadas a tópicos semelhantes nos questionários. Na análise de resultados foi avaliada também a qualidade dos queijos por observação e análise de forma cruzada das condições de armazenamento e de comercialização nos pontos de venda e nas fontes de produção.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1. Adequação das agroindústrias familiares às Boas Práticas de Fabricação**

##### **3.1.1. Agroindústrias inspecionadas**

Constatou-se um baixo percentual de atendimento aos requisitos de Boas Práticas de Fabricação nas agroindústrias familiares inspecionadas. O percentual de atendimento às BPF variou de 34% a 51% e cinco das seis agroindústrias (83%) foram classificadas como “ruim” e 17% (1/6) como “regular” (Tabela 1). Maior rigor por parte do órgão fiscalizador quanto ao cumprimento à legislação e a elaboração de políticas públicas direcionadas aos pequenos produtores são fatores relevantes à produção de queijos de acordo com as exigências da legislação, ocasionando melhoria da qualidade dos produtos. Situação semelhante foi relatada por Ruppel e Giroto (2004) ao constatarem, em uma usina de beneficiamento de leite do Estado do Paraná, um percentual de atendimento às BPF de 51%, o que, de acordo com os autores pode indicar incertezas a respeito da qualidade e inocuidade dos alimentos fabricados. Em unidades de fabricação de produtos tradicionais no Rio Grande do Norte, foi observada grande heterogeneidade nas condições de produção, algumas unidades processavam o produto em locais totalmente inadequados, enquanto outras possuíam inspeção estadual e atendiam aos requisitos exigidos pela legislação (NASSU et al., 2000). A higiene e o controle de qualidade foram pouco observados nas micro e pequenas empresas do circuito do queijo, MG, e em muitas delas as instalações e os equipamentos encontravam-se visivelmente inadequados do ponto de vista sanitário, e apenas 12% dos produtores possuíam o programa de BPF implementado, embora 68% afirmaram conhecer esse programa (MIYAJI e SOARES, 2002).

Tabela 1 - Atendimento aos requisitos de Boas Práticas de Fabricação e, classificação das agroindústrias familiares produtoras de queijo Minas Frescal inspecionadas do Município de Viçosa, Minas Gerais (ANVISA, 2002a).

Produtor	Percentual de atendimento (%)	Classificação
P1	41	Ruim
P2	34	Ruim
P3	41	Ruim
P4	51	Regular
P5	42	Ruim
P6	36	Ruim

Nenhuma agroindústria apresentou procedimentos operacionais padronizados, registros de controle dos processos e manual de boas práticas, que são documentos exigidos pela Portaria n°. 326-SVS/MS de 30 de julho de 1997 (BRASIL, 1997). Além disso, nenhuma das agroindústrias realizava controle de qualidade do produto final, procedimento que não deveria ser negligenciado, por ser uma forma de verificar a eficiência do programa de boas práticas e uma forma de registrar a qualidade agregada ao produto. Todas as agroindústrias inspecionadas pasteurizavam o leite e era utilizada a pasteurização lenta com temperatura de 65 °C por 30 minutos. Em 50% das agroindústrias, a pasteurização era realizada de forma artesanal feita no fogão e utilizando uma panela em banho maria para aquecimento do leite, e nas outras agroindústrias (50%), que processavam maior volume de queijo, a pasteurização ocorria em tanques de aquecimento. O controle do tempo e da temperatura de pasteurização era realizado pelo funcionário, entretanto não havia registro que comprovasse a eficiência desse controle.

O bloco com maior percentual de adequação entre as agroindústrias foi o de manejo de resíduos, que variou de 55% a 82%, com 62% de média. Os demais blocos apresentaram médias dos percentuais menores do que 50%, o que indicou condições ruins de fabricação. Nos blocos “manipuladores” e “higienização” houve menor percentual médio, abaixo de 50% em todas as agroindústrias (Tabela 2). A higienização eficiente de superfícies e a adoção de

hábitos corretos de higiene pessoal são essenciais para prevenir a contaminação dos alimentos.

Tabela 2 - Percentual de adequação às boas práticas de fabricação por bloco em agroindústrias familiares inspecionadas produtoras de queijo minas frescal no Município de Viçosa, Minas Gerais.

Bloco	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Média
Edificação e instalações	36	32	43	58	44	50	44
Controle integrado de pragas	35	40	25	65	40	40	41
Abastecimento de água	43	35	44	39	37	55	42
Manejo dos resíduos	70	47	77	82	55	40	62
Equipamentos, móveis e utensílios	47	26	36	54	52	38	42
Manipuladores	32	25	35	27	41	26	31
Produção e transporte	39	40	36	47	40	27	38
Higienização	29	26	41	44	29	23	32
Média	41	34	42	52	42	37	42

### 3.1.2. Agroindústrias não inspecionadas

Dentre as seis agroindústrias não inspecionadas, cinco não possuíam local exclusivo para produção de queijos, que é realizada na própria cozinha da residência. Essa prática coloca em risco a qualidade microbiológica do produto, por aumentar a probabilidade de ocorrência de contaminação cruzada em função da manipulação concomitante com outros alimentos. As agroindústrias não possuem um procedimento padrão para higienização das instalações, ou seja, a higienização das instalações e dos equipamentos é realizada sem controle de frequência pré-estabelecido, sem registro da atividade, com produtos de limpeza que não possuem registro no Ministério da Saúde e utilizados sem controle da concentração e do tempo de contato com as superfícies, além das operações serem realizadas por pessoas sem capacitação para atividade. O uso de leite cru na produção de queijo minas frescal não é permitido no Brasil, entretanto, 50% das agroindústrias não inspecionadas adotam essa prática. A pasteurização é um processo obrigatório e assegura a inativação de patógenos na matéria prima, o que reduz o risco da

ocorrência desses microrganismos no produto final. Assim como as agroindústrias inspecionadas, nenhuma das agroindústrias não inspecionadas realizava controle de qualidade do produto final.

O percentual de adequação às BPF das agroindústrias familiares não inspecionadas (Tabela 3) variou de 28% a 45%. Esses valores foram menores do que os obtidos nas agroindústrias inspecionadas. Todas as agroindústrias não inspecionadas foram classificadas como “ruim” (Tabela 3). A agroindústria codificada como PSS2 apresentou maior percentual de adequação e era a única que possuía local apropriado para produção de queijos, entretanto, não usava leite pasteurizado como matéria-prima. A agroindústria codificada como PSS6 obteve o pior resultado, sendo a produção realizada na varanda da casa, em condições precárias de higiene e com leite cru.

Tabela 3 - Atendimento dos requisitos de Boas Práticas de Fabricação e classificação das agroindústrias familiares produtoras de queijos minas frescal inspecionadas do Município de Viçosa, Minas Gerais (ANVISA, 2002a).

Produtor	Percentual de atendimento (%)	Classificação
PSS1	33	Ruim
PSS2	45	Ruim
PSS3	42	Ruim
PSS4	32	Ruim
PSS5	43	Ruim
PSS6	28	Ruim

O baixo percentual de adequação aos requisitos de boas práticas foi semelhante ao observado nas agroindústrias inspecionadas, entretanto, a falta de uma infra-estrutura exclusiva para produção de queijos e o uso de leite cru podem ser associados à baixa qualidade higiênico-sanitária dos produtos.

Nenhuma das agroindústrias não inspecionadas apresentou documentação referente às boas práticas e não possuíam controle de qualidade do produto final. O controle integrado de pragas não é realizado em 83% (5/6) das agroindústrias não inspecionadas. O bloco manejo de resíduos apresentou maior percentual de atendimento aos itens de boas práticas e variou de 55% a 85% de atendimento, com média de 66%. Os demais blocos

apresentaram média do percentual menor que 50%, que indicou condições inadequadas quanto às boas práticas. Os blocos controle integrado de pragas e manipuladores apresentaram menores percentuais médios (Tabela 4).

Tabela 4 - Percentual de adequação às Boas Práticas de Fabricação por bloco em agroindústrias familiares inspecionadas produtoras de queijos minas frescal no Município de Viçosa, Minas Gerais.

Bloco	PSS1	PSS2	PSS3	PSS4	PSS5	PSS6	Média
Edificação e Instalações	45	45	47	38	51	38	44
Controle Integrado de Pragas	0	50	0	0	0	0	8
Abastecimento de água	27	44	41	34	44	34	37
Manejo dos resíduos	57	47	82	70	85	55	66
Equipamentos, móveis e utensílios	44	56	56	36	48	32	45
Manipuladores	23	30	30	22	30	21	26
Produção e transporte	35	44	41	30	44	28	37
Higienização	39	40	49	34	54	29	41
Média	34	45	43	33	45	30	38

A ausência de infra-estrutura é a principal dificuldade apresentada pelas agroindústrias não inspecionadas para a legalização do produto. Os produtores alegaram não possuírem renda suficiente para investir na construção de estrutura adequada para produção de queijos, e dificuldades de conseguirem financiamento para investir na atividade. Outros desconhecem a importância da adequação para garantir a segurança do produto. Segundo MIYAJI e SOARES (2002), na maior parte das micro e pequenas agroindústrias de queijos, os proprietários mencionaram que o alto grau de exigência por parte do órgão fiscalizador constitui um entrave para a atividade. No entanto, a flexibilização das normas e padrões de qualidade, como muitas empresas sugeriram não é a melhor estratégia para sustentabilidade da atividade. Os produtos possuiriam qualidade inferior, o que colocaria em dúvida a sua inocuidade, não atingindo o objetivo da implantação das BPF.

O uso de leite cru, como matéria-prima para produção de queijos, foi a maior irregularidade observada nesse estudo em função do desconhecimento da importância da pasteurização pelos produtores ou tradição cultural. Outros

produtores alegaram ainda que a pasteurização do leite interfere no sabor do produto e na aceitação pelo consumidor.

### **3.2. Avaliação das condições de comercialização**

As amostras de queijo minas frescal coletadas nos pontos de venda foram adquiridas em estabelecimentos comerciais como: mercados (38%), feira livre (21%), hortifruti (15%), açougue (13%), padaria (6%), bar (4%) e outros (4%). Os principais pontos de venda de queijos com selo da inspeção municipal (45%) foram mercados e mercearias, e de queijos sem o selo de inspeção (45%) foi a feira livre. Os proprietários de açougues, padarias e mercados, algumas vezes, impõem restrições à comercialização de queijos fabricados em agroindústrias não inspecionadas em virtude do risco de punições pela vigilância sanitária municipal. Em razão disso, os queijos fabricados em agroindústrias não inspecionadas são vendidos com maior frequência na feira livre. Mesmo diante dessa situação, proprietários de alguns açougues e mercearias, principalmente em comunidades rurais, ainda comercializavam o produto produzido na informalidade, uma vez que 30% das amostras de queijos não inspecionados foram coletados em mercados e mercearias, 14% em açougues e 14% em hortifrutis.

Todas as amostras, inspecionadas ou não, possuíam embalagem, resultado diferente do encontrado por Carmo et al. (2003), que constataram que 16% dos estabelecimentos comercializavam queijos artesanais sem embalagens e rótulo. Quatro dentre as seis marcas inspecionadas apresentavam embalagem constituída de material inadequado e, em cinco dentre as seis, a embalagem não possuía lacre e eram fechadas por um nó. Embalagens inadequadas contribuem para a redução da vida de prateleira por não protegerem de forma satisfatória o produto. Algumas irregularidades foram observadas durante a comercialização do produto, proveniente de agroindústrias inspecionadas e não inspecionadas, como o reaproveitamento de embalagens para os queijos, embalagens sujas e embalagens e rótulos danificados.

Todas as embalagens de produtos fabricados em agroindústrias inspecionadas possuíam rótulo com as informações obrigatórias: denominação

de venda, identificação do responsável, número do lote, data de fabricação, prazo de validade e descrição de ingredientes. Apenas uma marca não possuía informação nutricional e duas não possuíam serviço de atendimento ao consumidor ou telefone para contato com o fabricante. Nenhuma das marcas apresentava o conteúdo líquido do produto discriminado na embalagem, entretanto, todas continham o aviso “o produto deve ser pesado na presença do consumidor”. Na maioria dos estabelecimentos comerciais o produto era vendido por peso.

Na fase inicial desse estudo, os queijos produzidos em duas, dentre as seis agroindústrias não inspecionadas, eram comercializados com rótulo, entretanto, a presença do rótulo nesses produtos foi observada apenas nas duas amostras coletadas durante o verão. No Brasil a presença de rótulo nos produtos comercializados e embalados na ausência do cliente é obrigatória (BRASIL 2002b). As declarações presentes nos rótulos dos alimentos comercializados e prontos para oferta ao consumidor devem conter informações obrigatórias qualquer que seja sua origem. Essas informações incluem denominação de venda do alimento, lista de ingredientes, conteúdos líquidos, identificação da origem, nome ou razão social e endereço do importador, no caso de alimentos importados, identificação do lote, prazo de validade e instruções sobre o preparo e uso do alimento, quando necessário, caso um regulamento técnico específico não determine algo em contrário (BRASIL, 2002b). As exigências a respeito do rótulo de queijos minas frescal são tecnicamente reguladas pela RDC 259, de 20 de setembro de 2002, ANVISA/MS (BRASIL, 2002) e Portaria n. 371, de 04 de setembro de 1997, MAPA (BRASIL, 1997). A ausência de rótulo infere em carência de informações a respeito do produto, que é um direito do consumidor. A falta de indicação do uso de leite pasteurizado na lista de ingredientes dos queijos não inspecionados é um risco, em virtude da possibilidade da ocorrência de doenças de origem alimentar e um desrespeito ao código de defesa do consumidor e a legislação de alimentos.

Todas as amostras provenientes de agroindústrias inspecionadas eram mantidas sob refrigeração (Figura 1), entretanto 66,7% estavam acondicionadas à temperaturas superiores a 10°C, percentual superior ao das amostras não inspecionadas, 52,6%, (Tabela 5). Dentre as amostras de

agroindústrias não inspecionadas, 79% eram mantidas sob refrigeração e 21% eram comercializadas em caixas térmicas, sendo que apenas 1% delas possuía gelo (Figura 1). A comercialização de queijos minas frescal em caixas térmicas é frequente na feira livre de Viçosa e, na maioria das vezes, o comerciante não usa gelo, o que não garante a manutenção do produto a temperatura recomendada. O controle de temperatura dos locais de exposição dos queijos é importante e o aumento de poucos graus pode comprometer a vida de prateleira do produto. O risco à segurança alimentar torna-se maior nos produtos clandestinos, pois não há garantia do uso de leite pasteurizado na fabricação dos queijos, e o leite cru pode estar contaminado por patógenos capazes de se multiplicar rapidamente e, ou produzir toxinas termoestáveis em alimentos armazenados à temperatura superior à 10°C.

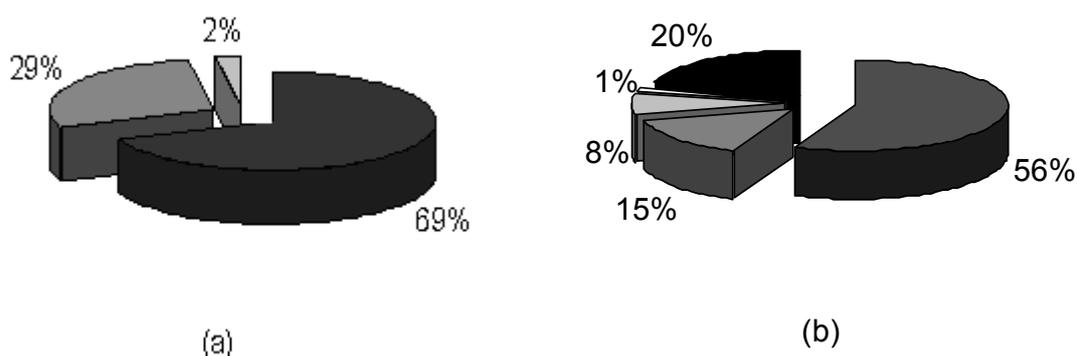


Figura 1 - Local de armazenamento das amostras. (a): amostras fabricadas em agroindústrias inspecionadas. (b): amostras fabricadas em agroindústrias não inspecionadas. (■ Balcão refrigerado fechado; ■ balcão refrigerado aberto; ■ geladeira; □ caixa térmica com gelo; e ■ caixa térmica sem gelo).

Tabela 5 - Média da temperatura observada nos balcões de exposição e percentual de ocorrência de temperaturas em desacordo.

Agroindústria	Inspeccionadas		Não Inspeccionadas	
	Média	Desacordo (%)	Média	Desacordo (%)
1	8,8	50,0	9,3	25,0
2	9,8	62,5	5,4	12,5
3	9,9	75,0	-	100
4	10,4	50,0	-	100
5	10,5	50,0	8,2	0,0
6	12,8	100,0	-	100
Total	10,3	66,7	7,6	52,6

Resultados semelhantes foram constatados por Macedo et al. (2000) que observaram falta de controle da temperatura das gôndolas de exposição de derivados lácteos dos supermercados da cidade de Juiz de Fora, MG com percentual de ocorrência de temperaturas superiores a 10 °C de 17% a 61%. Em estudo realizado em Santa Maria, RS, foi constatado que 34% dos equipamentos de refrigeração com temperatura inadequada (MÜRMAN et al., 2005). Em Minas Gerais, problemas de refrigeração foram observadas em 60% dos pontos de venda (INMETRO, 2006).

Irregularidades na comercialização de produtos lácteos e outros alimentos são frequentemente relatadas (MACEDO et al., 2000; VALENTE e PASSOS, 2004; SOUZA et al., 2005; MÜRMAN et al., 2007). O número de não conformidades foi maior na comercialização de queijos sem selo de inspeção, 97% dessas amostras apresentaram pelo menos uma irregularidade quanto ao acondicionamento dos queijos contra 88% em queijos com selo de inspeção municipal. Verificaram-se diferenças entre os tipos de irregularidades observadas durante a comercialização de queijos inspeccionados e não inspeccionados. As irregularidades observadas com maior frequência nos dois tipos de queijos foram: recipiente de acondicionamento inadequado e higienização insuficiente dos balcões ou caixas térmicas (Tabela 6), que podem comprometer a qualidade do produto e colocar em risco a saúde do consumidor. Resultados semelhantes demonstraram necessidade de mais

investimentos na educação dos produtores, comerciantes e consumidores quanto às boas práticas de produção e de comercialização de queijos (CARMO et al., 2003; ALVES et al., 2007).

As não conformidades, especialmente o armazenamento concomitante com outros tipos de alimentos e a manipulação de outros alimentos, podem ser associadas à ocorrência de contaminação cruzada no produto (Figura 2). Outra irregularidade observada durante a comercialização dos queijos foi a exsudação excessiva de soro nas embalagens, que pode contribuir para multiplicação microbiana. A principal irregularidade observada nos queijos sem o selo de inspeção foi ausência de informação nutricional e manipulação de produto e de dinheiro pela mesma pessoa.

As irregularidades na comercialização dos queijos indicaram que medidas educativas são necessárias para adequar as condições de comercialização do produto, inspecionado e não inspecionado, para prevenção da ocorrência de casos e surtos associados ao consumo de queijos e redução das perdas de qualidade e econômica, que contribuem para garantia da sustentabilidade da atividade.

Tabela 6 - Percentual de irregularidades observadas nos estabelecimentos comerciais durante a coleta das amostras de queijos minas frescal provenientes de agroindústrias familiares inspecionadas e não inspecionadas do município de Viçosa, Minas Gerais.

Tipo de irregularidades	Total (%)	Inspecionadas (%)	Não inspecionadas (%)
Recipiente de acondicionamento inadequado	65	71	58
Limpeza dos balcões insuficiente	51	57	45
Armazenamento com carne crua e seus derivados	40	40	39
Focos de contaminação	30	38	21
Acúmulo de gelo nos balcões	25	31	18
Armazenamento com garrafas de bebida	24	10	39
Acúmulo de soro nas bandejas	23	43	0
Manipulação de outros tipos de alimentos	21	0	45
Falta de organização	18	33	0
Desrespeito à ordem PVPS*	14	26	0
Mistura com outros queijos sem rótulo	4	0	8
Média	35	34	37

\* PVPS. Primeiro que vence primeiro que sai

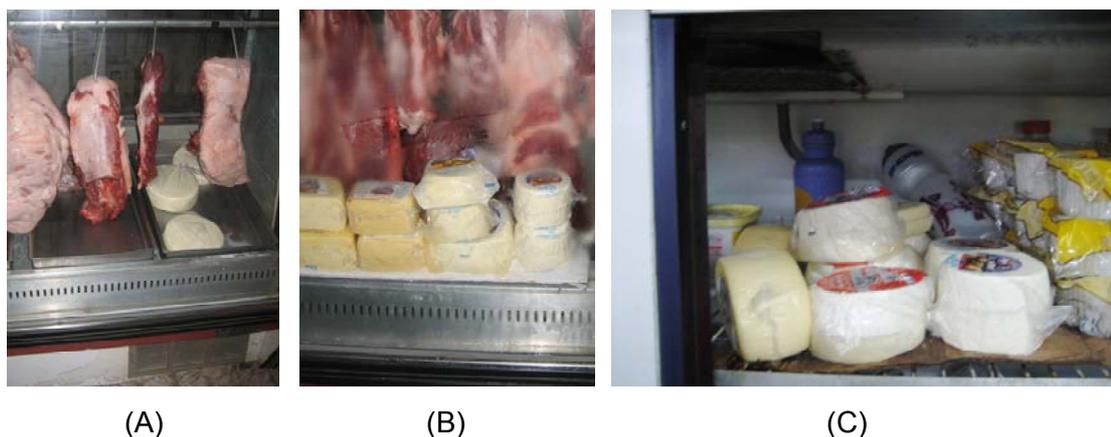


Figura 2 - Comercialização de queijos tipo Minas, na cidade de Viçosa-MG, em abril de 2007. (A) Queijos sem rótulo, expostos à contaminação cruzada; (B) Queijos com Selo de Inspeção e expostos à contaminação cruzada; (C) Estocagem concomitante com outros tipos de alimentos.

A maior parte dos manipuladores (57%) inspecionados ou não, não estavam devidamente paramentados no momento da coleta de amostras (Tabela 7). A maioria dos estabelecimentos (48%) onde foram coletadas as amostras de queijos com selo de inspeção não havia um manipulador específico e o próprio cliente pegava o produto nos balcões de exposição, diferente do que ocorria nos estabelecimentos que comercializavam queijos não inspecionados, em que esse comportamento foi observado apenas em 11% das amostras (Tabela 7).

Tabela 7 - Irregularidades observadas quanto ao requisito de manipuladores responsáveis pela venda do queijos mina frescal em estabelecimentos comerciais localizados no município de Viçosa, Minas Gerais.

Irregularidades observadas na manipulação	Com Selo (%)	Sem Selo (%)	Total (%)
Não há manipulador específico	48	11	26
Manipulador vestido de forma inadequada	86	82	84
Manipulador não usa uniforme	38	71	57
Manipulador do queijo é o mesmo responsável pela venda	21	90	54

A maioria dos queijos apresentou exsudação excessiva de soro nas embalagens (Tabela 8). O excesso de soro observado pode ser associado à alta umidade do queijo ou pela fermentação microbiana, que promove a redução do pH da massa e conseqüente sinérese (GRANDI e ROSSI, 2007).

A principal irregularidade observada em queijos comercializados sem o selo de inspeção foi ausência de rótulo e manipulação do produto e dinheiro pela mesma pessoa. Uma outra irregularidade observada com frequência na comercialização de queijos sem o selo da inspeção é a ausência de informação nutricional, devido a inexistência de rótulo nesses produtos. Além de não atender à legislação de alimentos, a ausência do rótulo viola os direitos do consumidor. Uma outra irregularidade observada, em especial nos queijos sem selo de inspeção, foi a manipulação do produto concomitante à manipulação de dinheiro e outros alimentos, o que favorece a contaminação do produto.

Produtos inspecionados e não inspecionados apresentaram irregularidades na comercialização e, esta etapa da cadeia produtiva, deve ocorrer em condições higiênico-sanitárias satisfatórias e em instalações com infra-estrutura apropriada à atividade a fim de contribuir para inocuidade do produto e reduzir as perdas econômicas. É necessária a implementação de medidas educativas para adequar as condições de comercialização do produto com a finalidade de prevenir a ocorrência de casos e surtos associados ao consumo de queijos. Medidas educativas adotadas para adequação às exigências da vigilância sanitária em supermercados de Ibiúna/SP contribuíram para redução do número de não conformidades nesses estabelecimentos e demonstraram que a realização de inspeções higiênico-sanitárias com adoção de postura orientativa e não punitiva contribuíram para adequação dos estabelecimentos às exigências legais (SOTO et al., 2006).

Tabela 8 - Percentual de irregularidades observadas na comercialização de queijo minas frescal.

Irregularidades observadas na Comercialização	Com Selo (%)	Sem Selo (%)	Total (%)
Embalagens úmidas na superfície	31	44,7	37,5
Capacidade de refrigeração dos balcões comprometida	40,5	36,8	38,8
Ausência de rótulo	19,0	100	57,5
Exsudação excessiva de soro na embalagem	85,7	42,1	65

### 3.3. Qualidade microbiológica dos queijos

#### 3.3.1. Queijos fabricados em agroindústrias inspecionadas

Constatou-se que 61,9% (26/42) das amostras coletadas na fonte de produção estavam acima do limite inferior da qualidade marginal. Mais ainda, 45,2% (19/42) das amostras estavam acima do limite inferior de qualidade inaceitável recomendados por Brasil (1996) quanto ao número mais provável de coliformes a 30 °C. Isto torna o segundo grupo de amostras impróprias para o consumo. O número mais provável de coliformes a 30 °C apresentou variação de 9 NMP/g a  $7,5 \times 10^6$  NMP/g. O número mais provável de coliformes a 45°C variou de menor do que 3 NMP/g a  $4,6 \times 10^5$  NMP/g, com um percentual de 45,2% (19/42) das amostras com número mais provável dentro dos limites de qualidade aceitável (< m), 30,9% (13/42) dentro do limite de qualidade inaceitável (>M) e 14,3% (6/42) dentro do limite de qualidade marginal (Brasil, 1996). A contagem de estafilococos coagulase positiva variou de menor do que  $1 \times 10^1$  UFC/g a  $9,3 \times 10^2$  UFC/g. Apenas 9,5% (4/42) das amostras apresentaram valor maior que o estabelecido pela legislação (BRASIL, 1996) para estafilococos coagulase positivo.

O número mais provável de coliformes a 30 °C variou entre  $1,5 \times 10^4$  e  $2,4 \times 10^8$  nas amostras coletadas nos pontos de venda. O órgão fiscalizador nos pontos de comercialização não estabelece limite para esse grupo de bactérias. O número mais provável de coliformes a 45 °C variou de 9 NMP/g a  $1,1 \times 10^8$  NMP/g, e 88,1% (37/42) das amostras estavam em desacordo com o

padrão (BRASIL, 2001). Isso indica a comercialização de produtos com condições higiênico-sanitárias insatisfatórias e impróprias para o consumo humano por apresentar número elevado de bactérias do grupo coliformes a 45 °C. Nenhuma das amostras apresentou contagem superior ao padrão estabelecido para estafilococos coagulase positiva (BRASIL, 2001).

*Salmonella* sp. não foi detectada em nenhuma das amostras inspecionadas coletadas na fonte de produção e no comércio. A ausência desse patógeno pode ser atribuída ao uso de leite pasteurizado para produção de queijo, exigido pelo Sistema de Inspeção Municipal.

*L. monocytogenes* não foi detectada em amostras inspecionadas coletadas na fonte de produção. Uma amostra fabricada em agroindústria inspecionada e coletada no comércio apresentou presença de *L. monocytogenes*, o que pode ser atribuída às contaminações cruzadas durante a comercialização em função das condições inadequadas observadas durante a coleta das amostras; como armazenamento concomitante com alimentos crus e outros tipos de queijos frescos com procedência desconhecida e do uso de embalagem frágil que não proporciona ao produto proteção adequada. Por se tratar de amostras independentes, essa contaminação pode ser atribuída, também, às falhas durante a fabricação do produto, embora bactérias do gênero *Listeria* não tenham sido detectadas em amostras coletadas na fonte de produção.

A qualidade higiênico-sanitária dos queijos minas frescal produzidos em agroindústrias inspecionadas foi insatisfatória em virtude do alto percentual de amostras em desacordo com os padrões para bactérias do grupo coliforme. É necessário estar atento à temperatura de armazenamento das amostras que apresentaram contaminação, em especial por estafilococos coagulase positiva, pois pode haver multiplicação desses microrganismos e produção de enterotoxinas caso o produto esteja armazenado a temperaturas superiores a 10°C.

### **3.3.2. Fabricados em agroindústrias não inspecionadas**

Dentre as amostras coletadas na fonte de produção em agroindústrias não inspecionadas, 50% (21/42) estavam com a contaminação por coliformes a

30 °C acima do limite inferior de  $10^2$  NMP/g, 31% (13/42) acima do limite superior de  $10^3$  NMP/g e 19,0% (8/42) entre o limite inferior e superior (BRASIL, 1996) e o número mais provável variou de 7,4 NMP/g a maior do que  $2,4 \times 10^6$  NMP/g. O número mais provável de coliformes a 45 °C variou de menor do que 3 NMP/g a maior do que  $2,4 \times 10^6$  NMP/g com um percentual de 50% (21/42) acima do limite inferior de  $5 \times 10^1$  NMP/g, 26,2% (11/42) acima do limite superior de  $5 \times 10^2$  NMP/g e 23,8% (10/42) entre o limite superior e inferior (BRASIL, 1996). A contagem de estafilococos coagulase positiva variou de menor do que  $1 \times 10^1$  UFC/g a  $6,5 \times 10^5$  UFC/g, e 33,3% (14/42) das amostras estavam acima do limite inferior de  $10^2$  UFC/g e 30% (12/42) estavam acima do limite superior de  $5 \times 10^2$  UFC/g (BRASIL, 1996).

Nas amostras de queijo minas frescal fabricadas em agroindústrias não inspecionadas coletadas no comércio o número mais provável de coliformes a 30 °C aumentou e variou de  $2,1 \times 10^2$  NMP/g a  $1,1 \times 10^8$  NMP/g. A RDC n.º. 12 de janeiro de 2001 da ANVISA, não estabelece limite para esse grupo de bactérias. O número mais provável de coliformes a 45 °C variou de menor do que 3 NMP/g a  $9,3 \times 10^6$  NMP/g e 47,4% (18/38) das amostras estavam em desacordo com o padrão de  $10^3$  UFC/g (BRASIL, 2001). Em 34,2% (13/38) das amostras a contagem de Estafilococos coagulase positiva foi superior ao padrão de  $10^3$  (BRASIL, 2001) com variação entre menor do que 10 UFC/g e  $3,6 \times 10^6$  UFC/g, valores acima de  $10^6$  indicam a possibilidade do queijo já estar contaminado com a toxina estafilocócica. As amostras em desacordo com os padrões foram classificadas como impróprias para o consumo humano.

*Salmonella* sp. não foi detectada em nenhuma das amostras de queijo minas frescal fabricadas em agroindústrias não inspecionadas, mesmo as produzidas com leite cru. O alto número de coliformes verificado nas amostras pode provocar a acidificação no meio e provocar injúrias nas células de *Salmonella* sp., principalmente, se a contaminação inicial por esse patógeno for baixa. Nestas condições, esses microrganismos podem ser inativados ou permanecer em números indetectáveis em alimentos com altas contagens de coliformes como o queijo minas frescal (GRANDI e ROSSI, 2007). Embora tenha sido constatada a ausência de *Salmonella* sp. nas amostras, observou-se um alto grau de contaminação por bactérias indicadoras de contaminação

de origem fecal, o implica em riscos de infecções por bactérias da família Enterobacteriaceae.

*L. monocytogenes* foi detectada em uma amostra coletada em uma agroindústria familiar não inspecionada que utilizava leite pasteurizado para fabricação do queijo. O produto era fabricado na cozinha da residência e não havia um local exclusivo para produção, situação que possibilita a contaminação pós-pasteurização. A pasteurização do leite é eficiente para inativar esse patógeno (FDA, 2007), entretanto, falhas no controle do binômio tempo/temperatura pode tornar o processo ineficiente.

A legislação (BRASIL, 2001) não estabelece padrão para coliformes a 30 °C em amostras coletadas no comércio, apenas para efeito de comparação, foi usado o mesmo padrão recomendado para amostras coletadas na fonte de produção (BRASIL, 1996) para essa classe de microrganismos. O percentual de amostras em desacordo com os padrões para coliformes a 30 °C e a 45 °C foi maior nas amostras coletadas no comércio (Tabela 7). A qualidade higiênico-sanitária das amostras coletadas no comércio foi inferior a das amostras coletadas na fonte de produção, o que pode ser justificado por falhas durante o transporte e comercialização do produto, principalmente a manutenção da temperatura de refrigeração durante a comercialização, pois foi observado acondicionamento de queijos em caixas isotérmicas sem gelo e temperaturas superiores a 10°C em gôndolas de refrigeração de lácteos em um total de 52,6% das observações.

O percentual de amostras em desacordo com o padrão para estafilococos coagulase positiva entre as coletadas na fonte de produção foi maior do que o do comércio (Tabela 7). Isto é possível, pois as amostras foram coletadas de forma independente, ou seja, as amostras do comércio não pertencem ao mesmo lote das amostras coletadas na fonte de produção. O percentual de amostras em desacordo com o padrão para estafilococos coagulase positiva foi baixo, pois a inspeção municipal determina o uso de leite pasteurizado na produção de queijos. Possivelmente, a contaminação das amostras ocorreu em função de contaminações pós-pasteurização em razão de falhas durante a higienização de equipamentos, higiene de manipuladores e contaminação cruzada.

Tabela 9 - Percentual de amostras provenientes de agroindústrias familiares inspecionadas do município de Viçosa, MG, em desacordo com os padrões microbiológicos (BRASIL, 1996; BRASIL, 2001).

Procedência da amostras		Desacordo com os padrões (%)	Coliformes à 30 °C (%)	Coliformes à 45 °C(%)	Estafilococos Coagulase Positiva (%)
Fonte de produção	P1	88	88	75	13
	P2	100	100	88	13
	P3	100	100	75	13
	P4	88	88	63	0
	P5	50	50	0	0
	P6	88	88	75	13
	Total	90	43	31	10
Comércio	P1	100	100	75	0
	P2	100	100	100	0
	P3	100	100	100	0
	P4	100	100	63	0
	P5	100	100	100	0
	P6	100	100	100	0
	Total	100	100	88	0

Como não há padrão estabelecido por legislação para coliformes a 30 °C em amostras coletadas no comércio (BRASIL, 2001), utilizou-se o mesmo padrão da fonte de produção (BRASIL, 1996) para efeito de comparação, como foi realizado para as agroindústrias inspecionadas. O percentual de amostras em desacordo com os padrões para pelo menos um grupo de microrganismos foi maior nas amostras coletadas no comércio. O percentual de amostras em desacordo com os padrões para coliformes a 45 °C em amostras coletadas no comércio foi menor ou igual aos percentuais na fonte de produção (Tabela 8), resultado justificável por se tratar de amostras independentes. Houve aumento do número de amostras em desacordo com os padrões para Estafilococos coagulase positiva, o que reforçou a necessidade de se manter boas condições de comercialização, principalmente o controle da temperatura dos balcões de refrigeração para evitar a multiplicação desses grupos de bactérias e prevenir a produção de enterotoxinas. A qualidade higiênico-sanitária de queijos minas frescal produzidos com leite pasteurizado foi melhor do que a qualidade de queijos produzidos com leite cru. O número de amostras em desacordo com o padrão oficial em relação a bactérias do grupo coliforme observadas em

queijos produzidos com leite pasteurizado pode ter ocorrido em função da contaminação pós-pasteurização. O número de amostras de queijo em desacordo com os padrões estabelecidos para estafilococos coagulase positiva foi maior naquelas amostras fabricadas com leite cru, o que é justificável, pois esse grupo de bactérias é parte da microbiota do leite recém-ordenhado e pode estar associado às falhas higiênicas durante a ordenha. Outra justificativa para a presença desse grupo de microrganismos no produto é o uso de leite de vacas com mastite, uma vez que, *S. aureus* é um dos principais causadores dessa infecção.

Tabela 10 - Percentual de amostras provenientes de agroindústrias familiares não inspecionadas do município de Viçosa, MG, em desacordo com os padrões microbiológicos (BRASIL, 1996; BRASIL, 2001).

Procedência da amostras	Tipo de matéria-prima (%)	Amostras em desacordo (%)	Coliformes à 30 °C (%)	Coliformes à 45 °C (%)	Estaf. Coagulase Positiva (%)	
Fonte de produção	PSS1	75	75	25	25	
	PSS3	Leite pasteurizado	100	100	38	0
	PSS5		100	88	75	0
	PSS2	Leite Cru	100	100	100	88
	PSS4		100	100	100	75
	PSS6		100	100	100	67
	Total		95	93	62	33
Comércio	PSS1	100	100	25	13	
	PSS3	Leite pasteurizado	100	100	25	0
	PSS5		100	100	40	0
	PSS2	Leite Cru	100	100	88	75
	PSS4		100	100	43	71
	PSS6		100	100	100	50
	Total		100	100	56	34

Amostras provenientes de agroindústrias não inspecionadas que utilizavam leite cru como matéria-prima apresentaram maior percentual de amostras em desacordo com os padrões microbiológicos (Figura 5). A pasteurização do leite contribuiu para redução do número de amostras em desacordo para coliformes a 45 °C e estafilococos coagulase positiva. No entanto, a pasteurização apenas não garante a inocuidade do produto final e

deve ser associada às boas práticas de fabricação para prevenir a contaminação pós-pasteurização. O uso de matéria-prima de boa qualidade é fundamental para garantir a inocuidade do produto.

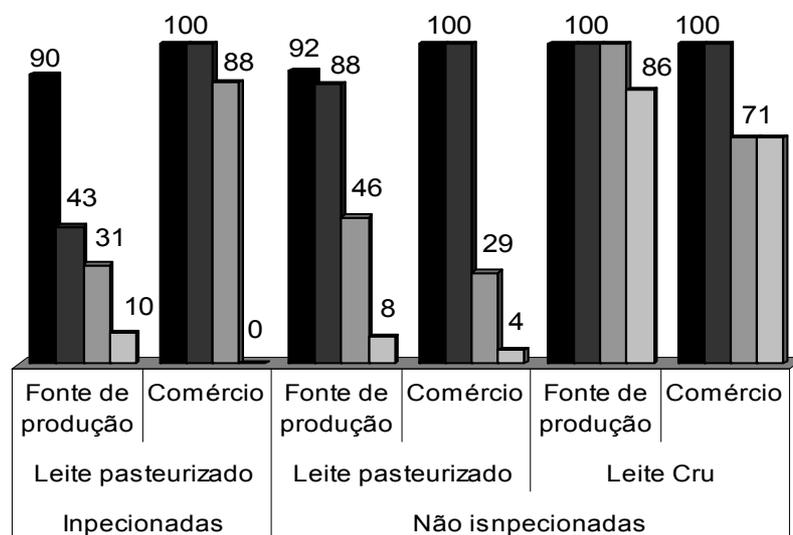


Figura 3 - Percentual de amostras em desacordo com os padrões (BRASIL, 1996) por tipo de agroindústria e uso ou não de leite pasteurizado (■ pelo menos um grupo de microrganismo; ■ coliformes a 30 °C; ■ coliformes a 45 °C e ■ estafilococos coagulase positiva).

Parte considerável das amostras coletadas na fonte de produção apresentou-se imprópria para o consumo humano, sendo 57% delas coletadas em agroindústrias inspeccionadas e 64% das amostras coletadas em agroindústrias não inspeccionadas. O percentual de amostras coletadas na fonte de produção, classificadas de acordo com os padrões da ANVISA, como impróprias para o consumo, foi de 46% em agroindústrias não inspeccionadas que usavam leite pasteurizado como matéria-prima e de 93% em agroindústrias não inspeccionadas que usava leite cru como matéria-prima.

Amostras coletadas nos pontos de venda apresentaram maiores percentuais de não conformidades com os padrões (Figura 6), isso pode estar associado às condições inadequadas de comercialização do produto observadas durante a coleta das amostras. Temperaturas inadequadas

favorecem a multiplicação de microrganismos patógenos e também de deterioradores que reduzem a vida de prateleira do produto, causam prejuízos econômicos e podem favorecer a multiplicação de patógenos que colocam em risco a saúde do consumidor. O acondicionamento de queijos à temperatura ambiente é um risco à saúde do consumidor, pois a presença e alta contagem de estafilococos coagulase positiva, na ordem de  $10^5$  a  $10^6$  UFC/g, pode levar a produção de enterotoxinas termoresistentes causadoras de gastroenterite. Limpeza insuficiente dos balcões e armazenamento concomitante com outros tipos de alimentos, principalmente carne e derivados, possibilitam a contaminação cruzada por microrganismos patogênicos.

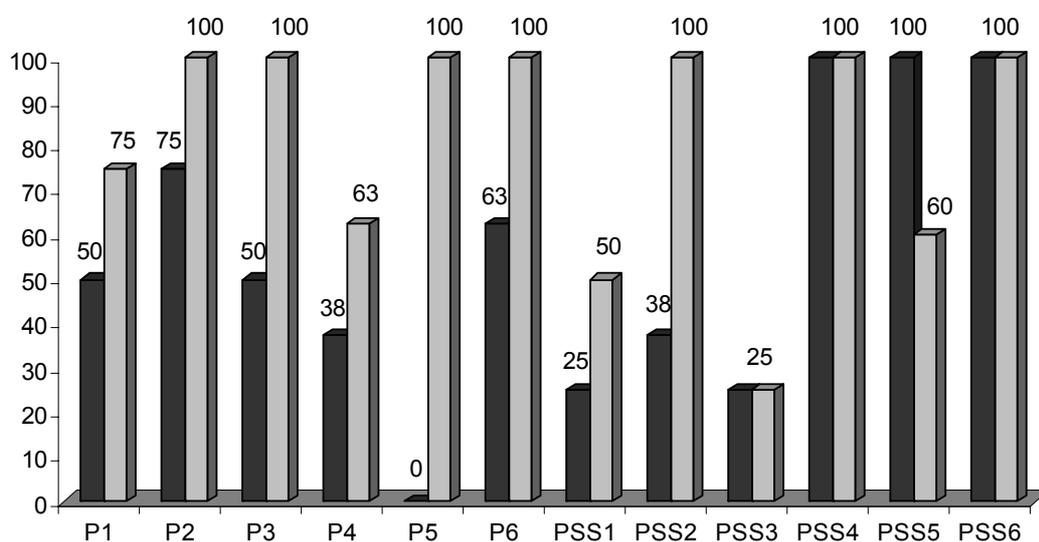


Figura 4 - Percentual de amostras em desacordo com os padrões (BRASIL, 1996, BRASIL, 2001) para pelo menos uma classe de microrganismo (■ Fonte de produção ■ Comércio).

### 3.3.3. Relação entre o percentual de atendimento às BPF e a qualidade microbiológica dos queijos.

Observou-se relação direta entre o percentual de atendimento às boas práticas de fabricação e o número de amostras em conformidade com padrão oficial vigente (Tabela 9), o que reforça a importância da implementação das BPF para produção de queijos minas frescal com qualidade higiênico-sanitária satisfatória, adequado ao consumo humano. O percentual de atendimento das

agroindústrias às BPF variou de 34% a 51% e o percentual de amostras em desacordo com os padrões microbiológicos variou de 50% a 100% em agroindústrias inspecionadas (Tabela 9). Nenhuma das cinco agroindústrias inspecionadas foi classificada como “Bom”, uma foi classificada como “Regular” e as demais como “Ruim” (Tabela 9) de acordo com o percentual de atendimento dos itens de BPF (BRASIL, 1997; BRASIL, 2002), o que indicou necessidade de adequação das agroindústria aos requisitos obrigatório de boas práticas.

Tabela 11 - Percentual de amostras de queijos minas frescal em desacordo com os padrões (BRASIL, 1997, BRASIL, 2001) higiênico-sanitários e o percentual de atendimento às BPF em agroindústrias familiares.

Tipo de Agroindústria	Agroindústria	Amostras em desacordo (%)	Atendimento às BPF (%)	Classificação das Agroindústrias
Inspeccionadas	P1	88	41	Ruim
	P2	100	34	Ruim
	P3	100	41	Ruim
	P4	88	51	Regular
	P5	50	42	Ruim
	P6	88	36	Ruim
	Média	90	41	Ruim
Não Inspeccionadas	PSS1	75	33	Ruim
	PSS2	100	45	Ruim
	PSS3	100	42	Ruim
	PSS4	100	32	Ruim
	PSS5	100	43	Ruim
	PSS6	100	28	Ruim
	Média	95	37	Ruim

#### **4. CONCLUSÃO**

A qualidade higiênico-sanitária dos queijos minas frescal produzidos em agroindústrias familiares do município de Viçosa foi insatisfatória e seu consumo representa risco a saúde do consumidor, em especial, aqueles produzidos nas agroindústrias não inspecionadas que não adotam a pasteurização do leite. O baixo percentual de atendimento às BPF demonstrou a necessidade de maior incentivo aos produtores de queijos para adequação, sobretudo das edificações e instalações, dos procedimentos de higiene e da higiene e saúde dos manipuladores. Esses requisitos são de fundamental importância para adequar a qualidade do produto às exigências da legislação e reduzir o risco à saúde do consumidor.

As agroindústrias não inspecionadas pelo Serviço de Inspeção Municipal precisam ser regularizadas. A pasteurização do leite deve ser realizada como uma das principais medidas para garantir a inocuidade do produto. Medidas educativas devem ser adotadas para adequar as condições de produção e comercialização, e assim evitar a ocorrência de casos e surtos associados ao consumo de queijos, reduzir as perdas econômicas, e garantir a sustentabilidade da produção familiar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, B. M. R.; PINTO, C. L. O.; PEDROSA, F. E.; SOUZA, M. R. M.; VANETTI, M. C. D. Diagnóstico sobre inadequações na comercialização de queijos Minas. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 62, [s.n.], p. 348-353, jul. 2007.

BEGOSSO, J. R. Valorização da matéria-prima leite. **Ciência do Leite**. Julho 2004. Disponível em: <<http://www.cienciadoleite.com.br/valorizacaooleite.htm>>. Acesso em: abr. 2009.

BRASIL. Instrução Normativa n. 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 set. 2003, Seção 1, p. 14.

BRASIL. Portaria n. 146, de 07 de março de 1996. Aprova Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 mar. 1996, Seção 1, p. 3977.

BRASIL. Portaria n. 326-SVS/MS de 30 de julho de 1997. Aprova o regulamento técnico; condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF.

BRASIL. RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF.

BRASIL. Resolução - RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Regulamento técnico para rotulagem de alimentos embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 set. 2002b.

BRASIL. Resolução - RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 06 nov. 2002a.

BRYAN, F. L. Prevention of foodborne diseases in food service establishments. **Journal of Environmental Health**, London, v. 41, n. 4, p. 198-206, 1979.

CARMO, A. P.; PINTO, C. L. O.; MARTINS, M. L. Queijos Artesanais. Necessidade e adequação às boas práticas de produção e de comercialização. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 58, p. 178-184, 2003.

CARMO, L. S.; DIAS, R. S.; LINARDI, V. R. Food poisoning due to enterotoxigenic strains of *Staphylococcus* present in Minas cheese and raw milk in Brazil. **Food Microbiology**, Saint Louis, v. 19, n.1, p. 9-4, 2002.

CERQUEIRA, M. M. O. P; SOUZA, M. R; FONSECA, L. M; RODRIGUES, R; RUBINICH, J. Surto epidêmico de toxinfecção alimentar envolvendo queijo tipo Minas Frescal em Pará de Minas. **Arquivo Brasileiro De Medicina Veterinária E Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 46, n.6, p.723-8, dez. 1994.

EMBRAPA GADO DE LEITE, 2008. Consumo Per Capita Mundial de Queijos - 2000/2008. **Estatísticas do leite**. Disponível em: <[www.cnpqgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/consumo/consumo.php](http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/consumo/consumo.php)> . Acesso em: fev. 2009.

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. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, suplemento, dez. 2003.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS FDA, 2007. Testimony of John F. Sheehan, B.Sc. (Dy.), J.D., Director, Division of Plant and Dairy Food Safety. Health and Government Operations Committee. Disponível em: <<http://www.cfsan.fda.gov/~acrobat/rawmilk3.pdf>> Acesso: fevereiro de 2008.

GRANDI, A. Z.; ROSSI, D. A. Qualidade microbiológica do queijo minas frescal comercializado na cidade de Uberlândia, Minas Gerais. **Horizonte científico**, v.1, n.7, 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. **Relatório sobre análise em queijos tipos minas frescal e em minas padrão**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em <[http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/queijo\\_Minas.asp](http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/queijo_Minas.asp)>. Acesso em: mar 2009.

LOGUERCIO, A. P.; ALEIXO, J. A. G. Microbiologia de queijo tipo minas frescal produzido artesanalmente. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.6, nov./dez. 2001.

LOPES, M. A.; CARMO, E. A.; LIMA A. L. R.; CARVALHO, F. M. Análise de rentabilidade de uma empresa com opção de comercialização de queijo ou leite. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.58, n.4, ago. 2006.

MACEDO, J. A. B; AMORIM, J. M.; LIMA, D. C.; SILVA, P. M.; VAZ, U. V. Avaliação da temperatura de refrigeração nas gôndolas de exposição de derivados lácteos em supermercados da região de Juiz de Fora. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 55, n.315, p. 41-46, jul./ago. 2000.

MIYAJI, M.; SOARES, C. F. Avaliação da gestão do controle de qualidade e segurança alimentar nas micro e pequenas empresas do circuito do queijo. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 57, n.327, p. 120-122, jul./ago. 2002.

MURMANN, L.; MALLMANN, C. A.; DILKIN, P. Temperaturas de armazenamento de alimentos em estabelecimentos comerciais na cidade de Santa Maria, RS. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 33, [s.n.], p. 309-313, 2005.

MÜRMAN, L.; MALLMANN, C. A.; MOTTIN, V. D; DILKIN, P. Organização sanitária em estabelecimentos que comercializam alimentos da cidade de Santa Maria, RS. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, RS, v.14, n.1, p. 226-234, 2007. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fzva/search/titles?searchPage=9>>. Acesso em: abr. 2009.

NASSU, R. T.; MOREIRA, C. G.; ROCHA, R. G. A.; FEITOSA, T.; BORGES, M. F.; MACEDO, A. A. M. Diagnostico das condições de processamento e qualidade microbiológica de produtos regionais derivados de leite produzidos no estado do Rio Grande do Norte. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 55, n.315, p. 121-126, jul./ago. 2000.

PEREIRA, M. L.; GASTELOIS, M. C. A.; BASTO, E. M. A. F.; CAIAFFA, W. T.; FALEIRO, E. S. C. Enumeração de coliformes fecais e presença de *Salmonella* sp. em queijo Minas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.51, n.5, p. 427-431, out. 1999.

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

QUINTANA, R. C.; CARNEIRO, L. C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias dos queijos minas frescal e mussarela produzidos na cidade de Morrinhos – GO. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.8, n.3, p. 205-211, jul./set., 2007.

ROCHA, J. S.; Buriti, F. C. A.; SAAD, S. M. I. Condições de processamento e comercialização de queijo-de-minas frescal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.58, n.2, abr. 2006.

RUPPEL, J. T.; GIROTO, J. M. Boas práticas de fabricação e alimentos seguros:avaliação em uma usina de beneficiamento de leite. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 59, n.339, p. 439-441, jul./ago. 2004.

SABIONI, J. G.; HIROOKA, E. Y.; SOUZA, M. L. R. Intoxicação alimentar por queijo Minas contaminado com *Staphylococcus aureus*. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.22, n.5, out.1988.

SALOTTI, B. M.; CARVALHO, A. C. F. B.; AMARAL, L. A.; VIDAL-MARTINS, A. M. C.; CORTEZ, A. L. Qualidade Microbiológica do Queijo Minas Frescal Comercializado no Município de Jaboticabal, SP, Brasil. **Arquivo Instituto de Biologia**, São Paulo, v.73, n.2, p.171-175, abr./jun. 2006.

SENA, M.J.; CERQUEIRA, M.M.O.P.; MORAIS, C.F.A.; CORRÊA, E.S.; SOUZA, M.R. Características físico-químicas de queijo de coalho comercializado em Recife-PE. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.14, n.74, p.41-44, 2000.

SILVA, R. O. P. Evolução das características do mercado de leite. **Análises e Indicadores do Agronegócio**. v.3, n.10, out. 2008. Disponível em <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso em: 12 jan. 2009.

SOTO, F. R. M.; RISSETO, M. R.; CAZZOLA, C. P. B.; ALVES, L. C. R.; BALIAN, S. C.; MALDONADO, A. G.; PINHEIRO, S. R.; TELLES, E. O. Proposta e análise crítica de um protocolo de inspeção e de condições sanitárias em supermercados do município de Ibiúna, SP. **Revista Brasileira de Epidemiologia**; São Paulo, v.9, n.2, p.: 235-241, abr.2006.

SOUSA, T. T., DAMIANI, J. C., CARNEIRO, J. M. Observação de aspectos importantes no armazenamento de alimentos congelados e refrigerados em um supermercado de Florianópolis-SC. In: Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão Universidade Federal de Santa Catarina, 5., **Anais eletrônicos....** Florianópolis, Set. 2005. Disponível em: <[http://www.sepex.ufsc.br/anais\\_5/resumos\\_saude.html](http://www.sepex.ufsc.br/anais_5/resumos_saude.html)>. Acesso em: jan. 2009.

TOMICH, R. G. P.; TOMICH, T. R.; AMARAL, C. A. A; JUNQUEIRA, R. G.; PEREIRA, A. J. G. Metodologia para avaliação das boas práticas de fabricação em indústrias de pão de queijo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.1, p. 115-120, jan./mar. 2005.

VALENTE, D.; PASSOS, A. D. C. Avaliação higiênico-sanitária e físico-estrutural dos supermercados de uma cidade do Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 7, n. 1, p 80-87, 2004.

VIÇOSA. **Lei n. 1.468**. Viçosa, MG: Secretária Municipal de Saúde. Código de Saúde do Município de Viçosa, 2001.

## **CAPÍTULO II - Pesquisa de *Listeria* sp. em queijos minas frescal fabricados em agroindústrias familiares do município de Viçosa, MG**

### **RESUMO**

O consumo de alimentos contaminados é a principal causa da ocorrência da listeriose em seres humanos. *Listeria monocytogenes* pode estar presente como contaminante em queijos frescos, em especial aqueles de fabricação caseira. O objetivo desse trabalho foi identificar as principais espécies do gênero *Listeria* presentes em queijos minas frescal produzidos em agroindústrias familiares do município de Viçosa, MG. Foi coletado um total de 161 amostras de queijos minas frescal em agroindústrias familiares inspecionadas e não inspecionadas pelo Serviço de Inspeção Municipal de Viçosa, MG, e em seus respectivos pontos de venda, no período entre janeiro e dezembro de 2008. O isolamento e identificação das espécies de *Listeria* sp. foram realizados de acordo com a metodologia descrita pela Instrução Normativa n.º 62, do MAPA, de 26 de agosto de 2003. A presença de *Listeria* foi constatada em amostras provenientes de oito das 12 agroindústrias, quatro inspecionadas e quatro não inspecionadas. *L. monocytogenes*, patogênica ao homem, foi detectada em amostra proveniente de uma agroindústria inspecionada e uma não inspecionada. Foram detectadas quatro espécies do gênero dentre as seis existentes, incluindo *L. monocytogenes* (14%), *L. ivanovii* (7%); *L. innocua* (72%) e *L. seeligeri* (7%). Os resultados desse estudo indicaram a necessidade de melhoria das condições de produção e comercialização dos queijos com o objetivo de prevenir a contaminação do produto, produzido em agroindústrias familiares, e adequá-lo ao padrão de qualidade vigente.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Listeria monocytogenes*, Listeriose, queijo fresco, segurança alimentar.

## CHAPTER II - EVALUATION OF *Listeria* sp. IN MINAS FRESCAL CHEESES MANUFACTURED IN FAMILY AGRIBUSINESSES OF THE MUNICIPAL DISTRICT OF VIÇOSA, MINAS GERAIS

### ABSTRACT

Consumption of contaminated food is the main cause of disease by *Listeria* spp. in humans. *Listeria monocytogenes* can be found in contaminated fresh cheeses, especially home-made ones. The objective of this work was to identify the main species of the genus *Listeria* in frescal cheeses produced by family agribusinesses of the Municipality of Viçosa, Minas Gerais State, Brazil. A total of 161 samples of frescal cheeses were collected in inspected family agribusinesses by the Service of Municipality Inspection of Viçosa and non inspected ones, and also, at sale points from January to December 2008. Isolation and identification of *Listeria* sp. were made according to methodology described by the Normative Instruction number 62 of August 26, 2003, of Brazilian Ministry of Agriculture. *Listeria* sp. were found in eight out of 12 samples. Four samples from inspected and four non inspected cheese makers. *Listeria monocytogenes* was detected in one sample of an inspected agribusiness and one of non inspected. Four species of this genus, *L. monocytogenes* (14%), *L. ivanovii* (7%); *L. innocua* (72%) and *L. seeligeri* (7%) were identified. Consumption of contaminated food with *L. monocytogenes* represents a risk to consumer health. The production and commercialization conditions of frescal cheeses need to be improved to prevent contamination of this product and to improve its quality.

**KEY-WORDS:** Listeriose, *Listeria monocytogenes*, craft cheese, food security

## 1. INTRODUÇÃO

O queijo minas frescal apresenta alta susceptibilidade a contaminações microbianas, que podem ocorrer a partir do leite usado como matéria-prima, ou em função de contaminações cruzadas durante ou após o processamento. (ROCHA et al., 2006). É comum a presença de bactérias do gênero *Listeria* em produtos lácteos, principalmente em queijos de fabricação caseira, que na maioria das vezes é fabricado com leite cru, o que aumenta o risco da presença de patógenos no produto final.

O consumo de alimentos contaminados é a principal causa da listeriose humana (DENNY e McLAUHLIN, 2008). O gênero *Listeria* possui seis espécies reconhecidas. Contudo, apenas as espécies hemolíticas *L. monocytogenes*, *L. ivanovii* e *L. seeligeri* são associadas à patogenicidade. *L. monocytogenes* é a única espécie considerada patogênica para o homem e, em consequência disso, é a espécie de maior importância para a saúde pública. *L. ivanovii* raramente está associada a patologias humanas. Existe relatos apenas na literatura de que *L. seeligeri* esteja associada à meningite em adultos (McLAUHLIN, 1997; LOVETT et al., 2004).

A listeriose humana é uma doença com ocorrência observada durante todo o ano, com pico de ocorrência nos meses mais quentes. A morbidade é variável com a espécie, podendo apresentar-se como doença individual esporádica ou como surto epidêmico, com casos endêmicos. A letalidade, ou seja, frequência de óbitos por número de indivíduos de uma população atingida pela doença, é variável. Em recém-nascidos é de 30%; em adultos 35%, exceto em gestantes; 11% em pessoas com menos de 40 anos e 63% para pessoas com mais de 60 anos. Quando ocorre septicemia, a taxa de letalidade é de 50% e em casos de meningite pode chegar a 70%. A ocorrência da doença é baixa, porém, é uma enfermidade importante por sua alta letalidade, principalmente para indivíduos com sistema imunológico comprometido, gestantes, crianças e idosos (DDTHA, 2003). A patologia possui sintomas semelhantes aos de uma gripe caracterizados por febre persistente, náuseas, vômitos e diarreia. A forma mais grave da doença ocorre quando o microrganismo atinge o sistema nervoso do hospedeiro e causa meningite ou meningoencefalite, o que pode levar o indivíduo à morte. Em gestantes pode

ocorrer aborto, parto pré-maturo, má formação do feto e infecção generalizada no recém-nascido (CDC, 2008a; WHO, 2009).

*L. monocytogenes* apresenta-se amplamente difundida na natureza e pode ter acesso aos alimentos de origem vegetal pelo contato com solo e água contaminados. A contaminação dos alimentos de origem animal ocorre pela possibilidade de animais tornarem-se portadores assintomáticos do patógeno e assim, contaminar carnes e produtos lácteos. A infecção em humanos por *L. monocytogenes* associada ao consumo de leite e seus derivados é relacionada principalmente ao consumo de produtos fabricados com leite cru ou de produtos contaminados durante o processamento (OLIVER et al., 2005, CDC, 2008a). A presença de *Listeria* sp. nos alimentos de origem animal indica deficiência nas condições higiênico-sanitárias em alguma etapa do processo industrial e, ou, o uso de matéria-prima de qualidade insatisfatória. A presença de bactérias do gênero *Listeria* sp. pode ser um indicativo de risco da presença de *L. monocytogenes* (PINHO, et al., 2005). Essa bactéria é inativada pela pasteurização e pelo cozimento, entretanto, se as boas práticas de higiene não forem adotadas pode ocorrer contaminação após o tratamento térmico (CDCa, 2008, WHO, 2009)

A contaminação por *L. monocytogenes* nas indústrias alimentícias é considerada um grande problema de segurança alimentar, pois as bactérias do gênero *Listeria* sp. são dificilmente eliminadas do ambiente industrial em função da grande capacidade dessa bactéria em formar biofilmes e de resistir a condições adversas como ambientes com altas concentrações de cloreto de sódio, alta tolerância ao calor, capacidade de crescimento em substratos com baixos valores de pH e de atividade de água (LIMA et al., 2005; OLIVER et al., 2005; PINHO et al., 2006). A formação de biofilmes representa uma preocupação para indústria de alimentos, considerando que os microorganismos aderidos apresentam maior capacidade de resistir a tratamentos antimicrobianos e a procedimentos de higienização realizados de forma rotineira em indústrias de alimentos, o que aumenta o risco de contaminação dos alimentos processados (FLACH et al., 2005, PAN et al., 2006).

Na Europa, surtos de listeriose foram associados ao consumo de leite cru ou produtos fabricados com leite não pasteurizado. Na Suíça, os surtos

ocorridos entre 1983 e 1987 foram causados pelo consumo de queijos frescos fabricados com leite cru e na França em 1995, pelo consumo de leite cru (LUNDE et al., 2004). Em países da Europa a implementação de medidas preventivas em indústrias processadoras de alimentos, como, educação do consumidor e detecção rápida de surtos, contribuíram para a redução da incidência de listeriose na década de 90 (LUNDE et al., 2004). Entretanto, Denny e McLauchlin (2008) relataram o aumento do número de casos de listeriose na Europa em 2006, e associaram o fato às mudanças como o aumento das populações suscetíveis, mudanças na cadeia de produção de alimentos incluindo, alterações dos hábitos alimentares, na legislação, alterações na formulação de alimentos e das condições de armazenamento como temperatura de refrigeração e vida de prateleira. A notificação obrigatória de casos e surtos de listeriose contribuiu para obtenção de dados mais próximos a realidade a respeito da ocorrência da doença e refletiu em um aumento expressivo do número de notificações entre 2001 e 2005.

Em 2008, o serviço de vigilância epidemiológica para doenças de origem alimentar dos Estados Unidos (*FoodNet*) registrou um total de 135 casos de infecção causada por *Listeria*, com uma incidência de 0,29 infecções por 100.000 habitantes. Um surto de listeriose ocorreu em 2007 no Estado de Massachusetts, EUA, e resultou no óbito de três homens, um parto prematuro e um aborto com 37 semanas de gestação. O surto foi associado ao consumo de leite pasteurizado (CDC, 2008b).

A listeriose no Brasil é subdiagnosticada e subnotificada em função do discreto conhecimento dos diversos ramos profissionais sobre os aspectos clínico-epidemiológicos e laboratoriais de *L. monocytogenes* e da listeriose. A notificação não é obrigatória e, provavelmente, a doença ocorra em todas as idades. Há relatos de prevalência e característica de estirpes de *L. monocytogenes* isoladas de pacientes no país, mas esses não estão relacionados à via de transmissão do patógeno (HOFER et al., 1998; BALDAIA et al., 2002, SCHWAB e EDELWEISS, 2003). A ocorrência de enfermidades associadas a *L. monocytogenes* em humanos não é um fato inusitado e é um problema de saúde pública. A frequência de isolamentos desse patógeno em casos clínicos é mais comum nas regiões sul e sudeste do Brasil o que sugere

a ocorrência de taxas similares as da Europa, com 2 a 3 casos por milhão de habitantes (HOFER et al., 2006).

Estudos relataram a presença de *L. monocytogenes* em queijos minas frescal de fabricação industrial e artesanal (Quadro 1) o que sugere a possibilidade desse alimento provocar a enfermidade, principalmente em função do consumo de queijos produzidos de forma clandestina. É necessário intensificar e aprofundar a pesquisa de *L. monocytogenes* em amostras clínicas no Brasil, para que se possa dimensionar a real importância deste patógeno. Além disso, há necessidade de tentar estabelecer a relação entre ocorrência de *L. monocytogenes* em amostras clínicas e o tipo de alimento consumido pelos pacientes, para prevenir e controlar casos e surtos (CRUZ et al., 2008).

Quadro 1 - Ocorrência de *L. monocytogenes* em amostras de queijos minas frescal inspecionadas e não inspecionadas produzidas em diferentes estados do Brasil

Autor (es)	Amostras positivas (%)	Origem do queijo
Brigido et al., (2004)	4,5 (1/22)	Inspecionados pelo serviço federal
Carro et al., (2004)	15,0 % (8/53)	Artesanal
Carvalho et al., (2007)	3,2 (3/93)	Inspecionados pelo serviço federal
Inmetro, (2006)	4,7 (1/21)	Inspecionados pelo serviço federal
Silva et al., (2006)	26,6 (8/30)	Artesanal
Brito et. al., (2007)	11,0 (6/55)	Inspecionados pelo IMA
Piantra et. al., (2008)	1,2 (2/161)	Artesanal
Freitas et. al., (2009)	2,0 (1/50)	Inspecionados pelo serviço federal

Desta forma, os objetivos desse trabalho foram avaliar a ocorrência de *Listeria* em queijos minas frescal produzidos em agroindústrias familiares e identificar as espécies deste gênero.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Coleta de amostras de queijos minas frescal**

Foram analisadas 161 amostras de queijos minas frescal coletadas em agroindústrias familiares, inspecionadas e não inspecionadas, localizadas no município de Viçosa e nos seus respectivos pontos de comercialização.

As amostras de queijo minas frescal foram produzidas e coletadas em agroindústrias familiares inspecionadas e não inspecionadas pelo Serviço de Inspeção Municipal – SIM, vinculado à Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente do município de Viçosa - MG. As agroindústrias inspecionadas foram selecionadas com base no cadastro da Secretaria de Agricultura do município e as agroindústrias não inspecionadas foram selecionadas, com o apoio da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) regional de Viçosa. As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Unidade Regional da Zona da Mata - localizado no campus da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, com apoio do Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Departamento de Microbiologia da Universidade Federal de Viçosa.

Durante a coleta as amostras foram acondicionadas em caixas de isopor novas, climatizadas com gelo seco a 5 °C, previamente sanitizadas com álcool a 70%.

Foram coletadas duas amostras de queijos por agroindústria, a cada estação do ano, durante as quatro estações, no período entre janeiro e dezembro de 2008. A amostragem nos pontos de venda obedeceu ao mesmo esquema da amostragem nas agroindústrias. No total, foram coletadas 81 amostras de queijo minas frescal nas doze agroindústrias selecionadas. De cada fabricante que fornecia para mais de um ponto de venda, foi sorteado um para amostragem. Quanto o produtor entregava o queijo em apenas um ponto de venda, evidentemente não havia sorteio. Foi coletado um total de 80 amostras nos pontos de venda, 42 amostras inspecionadas e 38 não inspecionadas.

## **2.2. Pesquisa de *Listeria* sp. em amostras de queijos**

### **2.2.1. Amostragem dos queijos minas frescal**

Foram coletadas oito amostras de queijos minas frescal, com peso aproximado de 500 g, na fonte de produção em agroindústrias inspecionadas e não inspecionadas. Foram realizadas duas coletas/amostras por estação do ano de seis fabricantes, perfazendo, portanto, um total de 42 amostras. Para efeito de comparação de resultados de presença de *Listeria* sp. nos queijos minas frescal foi utilizado o mesmo arranjo amostral para os queijos produzidos sem o selo de inspeção municipal (informal). Isto é, foram coletadas amostras em seis agroindústrias familiares. Estas amostras foram selecionadas dentre aquelas no município de Viçosa com facilidade de acesso, com a participação dos técnicos da EMATER, Minas Gerais, e que cujos proprietários aceitaram fazer parte da pesquisa. O objetivo era fazer a coleta de oito amostras de queijo minas frescal em cada um dos seis agroindústrias informais. Entretanto, no período da seca houve redução da produção de queijos associada à diminuição da produtividade leiteira, o que comprometeu a coleta de algumas amostras. Dessa forma, foram coletadas 39 amostras das 48 amostras planejadas. No total, foram coletadas 81 amostras de queijo minas frescal nas doze agroindústrias selecionadas.

A amostragem nos pontos de venda obedeceu ao mesmo esquema da amostragem nas agroindústrias. De cada fabricante que fornecia para mais de um ponto de venda, foi sorteado um para amostragem. Quanto o produtor entregava o queijo em apenas um ponto de venda não havia sorteio. Assim, havia sempre apenas um ponto de comercialização por fabricante, seja ele inspecionado ou não. Caso o produto não estivesse disponível no ponto de venda no momento da coleta sorteou-se outro. A coleta da amostra foi realizada, no mínimo, 24 horas após a entrega do produto no comércio. Foi coletado um total de 80 amostras nos pontos de venda, 42 amostras inspecionadas e 38 não inspecionadas.

### 2.2.2. Preparo da Amostra de queijo minas frescal

Alíquotas de  $25 \pm 0,2$  g das amostras de queijos foram submetidas ao enriquecimento seletivo primário em 225 mL de caldo Half-Fraser, (Biolife<sup>®</sup>), adicionado de 0,5 mL de solução de ácido nalidíxico a 1% e 1,25 mL de solução de acriflavina a 1%. A amostra foi homogeneizada com auxílio do *Stomacher* (modelo LS Logen<sup>®</sup>), durante um minuto em média velocidade e, após esse procedimento foi incubada a  $30 \pm 1^\circ\text{C}$ , por 24 horas. Em seguida, uma alíquota de 0,1 mL da cultura obtida no enriquecimento primário foi transferida para um tubo com 10 mL de caldo Fraser (Biolife<sup>®</sup>) suplementado com 0,1 mL solução de citrato de amônio e ferro III a 5% equivalente, o que representa o segundo enriquecimento seletivo. Posteriormente, a amostra foi incubada em câmara, BOD (modelo 347 CD Fanem<sup>®</sup>), a  $30 \pm 1^\circ\text{C}$ , por 24 a 48 horas.

### 2.2.3. Isolamento e estocagem de colônias típicas de *Listeria* sp

A partir do segundo enriquecimento, cada amostra foi semeada, pelo método de estrias compostas, na superfície de Agar *Listeria* selon Ottaviani e Agosti, ALOA, (Oxoid<sup>®</sup>), e colocadas em câmara incubadora a  $30 \pm 1^\circ\text{C}$ , por 24 a 48 horas e em Agar Palcam (Acumédia<sup>®</sup>),  $30 \pm 1^\circ\text{C}$ , por 24 horas de forma a obter colônias isoladas. Após incubação foram selecionadas colônias típicas de *Listeria* sp. para identificação. No Agar ALOA colônias típicas de *Listeria* sp. apresentam coloração azul-esverdeada e a presença de um halo opaco, indica a ocorrência de lipólise, típico das espécies *L. monocytogenes* e *L. ivanovii*. No Agar Palcam as colônias típicas de *Listeria* sp. apresentam coloração verde-amareladas ou verde-acinzentadas circundadas por halo escuro. Três a cinco colônias típicas foram inoculadas em tubos com ágar nutriente, com incubação a  $30 \pm 1^\circ\text{C}$ , por 24 horas.

#### 2.2.4. Identificação do gênero

As culturas estocadas em ágar nutriente foram submetidas às provas de catalase, motilidade típica, redução de nitrato e VM-VP (BRASIL, 2003).

#### 2.2.5. Identificação das espécies de *Listeria sp*

As culturas caracterizadas como *Listeria sp.* foram diferenciadas quanto a espécie por meio de provas bioquímicas recomendadas por Brasil (2003), que incluem: produção de beta-hemólise, CAMP teste com *S. aureus* ATCC 25923 e fermentação dos carboidratos: xilose, manitol e ramnose (BRASIL, 2003).

Culturas controles de *L. monocytogenes* e *L. innocua* foram submetidas paralelamente às análises para verificação da capacidade seletiva e de identificação dos meios de enriquecimento. As culturas controle foram cedidas pelo Laboratório de Microbiologia da UFV do Departamento de Microbiologia.

#### 2.2.6. Interpretação dos resultados da identificação de *Listeria sp*

Os resultados das análises foram comparados com o padrão do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1996) e da ANVISA (BRASIL, 2002). As amostras positivas para *L. monocytogenes* foram classificadas como “produto impróprio para o consumo humano por apresentar *L. monocytogenes*” (BRASIL, 2002).

O estudo da variedade de espécies de *Listeria* nas amostras foi realizado de acordo com metodologia descrita por Pinho et al. (2006) e foi expressa em percentual. Para o cálculo da ocorrência relacionou-se o número de vezes que uma determinada espécie foi detectada com o número total de isolados de *Listeria sp.* (Equação 1).

$$QM = (S/N)*100 \quad \text{(Equação 1.)}$$

QM = Percentual de diversidade

S = Número de vezes que a espécie foi detectada

N = Número total de isolados de *Listeria sp.*

Foi calculado também o percentual de espécies isoladas em relação a: tipo de matéria-prima usada para a fabricação dos queijos, leite cru ou leite pasteurizado; estação do ano em que a amostra foi coletada; tipo de agroindústria, inspecionada ou não-inspecionada; e origem da amostra, fonte de produção ou comércio. Os resultados da análise de *Listeria* foram analisados por técnica de estatística descritiva e apresentados na forma de gráficos e tabelas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presença de *Listeria* foi constatada em amostras provenientes de oito (67%) das 12 agroindústrias produtoras de queijos. A ocorrência de *Listeria* foi mais frequente em amostras fabricadas com leite pasteurizado em agroindústrias não inspecionadas pelo serviço de inspeção municipal (Tabela 1). Embora a maioria dos surtos de listeriose causados pelo consumo de produtos lácteos está associado ao uso de leite cru, surtos da doença ocorreram por consumo de produtos fabricados com leite pasteurizado (MAIJALA et al., 2001; CDC, 2008b), o que reforça a necessidade de adoção das BPF para evitar a contaminação pós-pasteurização.

Maior percentual de amostras positivas para *Listeria* foi observado nas amostras coletadas no comércio em um percentual de 57% (Tabela 1). Esse resultado sugere que a contaminação do produto pode estar associada à etapa de comercialização em função do emprego de práticas inadequadas, que resultam na ocorrência de contaminações cruzadas.

Na primavera houve maior percentual de amostras positivas para *Listeria* sp., seguida do outono. No inverno e no verão a presença de *Listeria* não foi detectada em nenhuma das amostras (Tabela 1). A influência da sazonalidade no isolamento de *Listeria* sp. em queijos artesanais comercializados no Rio Grande do Sul foi constatada por outros pesquisadores, a primavera e o outono também foram as estações em que houve maior frequência de isolamento dessa bactéria (PIANTA et al., 2004; ZAFFARI et al., 2007). A maior frequência de isolamento de *Listeria* sp. na primavera e no inverno pode estar associada às temperaturas intermediárias predominantes nessas estações, que apresentam temperaturas ambiental, em geral, inferiores à observada no verão e superiores à do inverno, estações em que as espécies de *Listeria* não foram detectadas nas amostras (PINATRA et al., 2004). Maior crescimento de *Listeria* sp. em queijos mantidos a 22 °C foi observada por Papageorgiou et al. (1996) que constataram maior capacidade de crescimento e multiplicação de *Listeria* sp. em queijos inoculados com a bactéria e mantidos a 5, 12 e 22 °C.

Tabela 1 - Ocorrência de *Listeria* sp. em amostras de queijos minas frescal provenientes de agroindústrias familiares do município de Viçosa-MG.

Identificação das amostras		Nº total de amostras	Percentual correspondente (%)
Matéria- prima	Leite pasteurizado	11	79
	Leite cru	3	21
Inspeção	Com selo	5	36
	Sem selo	9	64
Origem	Fonte de produção	6	43
	Comércio	8	57
	Primavera	9	64
Estação	Verão	0	0
	Outono	5	36
	Inverno	0	0

A diversidade de espécies de bactérias do gênero *Listeria* foi representada pela detecção de *L. monocytogenes*, *L. ivanovii*, *L. innocua* e *L. seeligeri* nas amostras de queijos proveniente de agroindústrias familiares. A diversidade é considerada alta em função da detecção de quatro espécies das seis existentes no gênero (Figura 1). Contatou-se que *L. innocua* é a espécie mais frequente (72%) nas amostras analisadas, seguida por *L. monocytogenes* (14%), que é o patógeno causador de listeriose em humanos (Figura 1). A maior frequência de ocorrência da espécie *L. innocua* sobre as outras espécies do gênero sugere a possível ocorrência de relações de antagonismo dentro desse gênero (PINHO et al., 2006). A presença de bactérias do gênero *Listeria* é um indicativo da presença do patógeno *L. monocytogenes*, pois varias bactérias do mesmo gênero podem estar presente no mesmo alimento (GASANOV et al., 2005), quando outras espécies de *Listeria* são detectadas nas amostras, a sua presença deve ser relatada no boletim de análise (BRASIL, 2002).

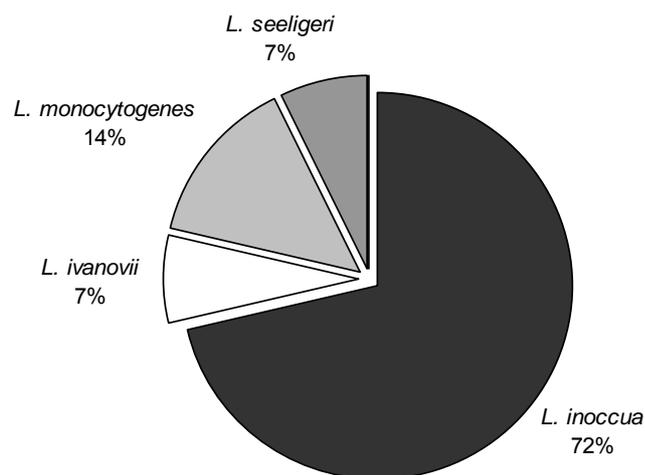


Figura 1 - Percentual de diversidade de isolamento de espécies de *Listeria* em amostras de queijos minas frescal produzidos em agroindústrias familiares, coletas na fonte de produção e nos pontos de venda.

Constatou-se a presença de *L. monocytogenes* em duas amostras de queijo minas frescal produzido de forma artesanal. Uma das amostras era proveniente de agroindústria inspecionada e utilizava leite pasteurizado para produção do queijo. A amostra foi coletada em um supermercado da região onde se constatou irregularidades relacionadas às condições de comercialização deste produto, tal como higiene inadequada do balcão de exposição e mistura com outros tipos de alimentos incluindo queijos não inspecionados, o que sugere a contaminação cruzada do produto. A outra amostra foi coletada na fonte de produção, uma agroindústria não inspecionada que utilizava leite pasteurizado para fabricação do queijo. O produto era fabricado na cozinha da residência, o que favorece a contaminação pós-pasteurização. Outros autores isolaram o microrganismo em amostras de queijos proveniente de indústrias inspecionadas pelo serviço federal (BRIGIDO et al., 2004; CARVALHO et al., 2007) e em queijos minas frescal produzidos de forma artesanal (CARRO et al., 2004). No município de Viçosa, MG, *L. monocytogenes* foi detectada em uma das 50 amostras de queijo minas frescal proveniente de uma indústria inspecionada pelo sistema federal (FREITAS et al., 2009).

#### 4. CONCLUSÃO

A presença de *L. monocytogenes* em amostras de queijos produzidos em agroindústrias familiares demonstrou o risco potencial do consumo de queijo minas frescal produzido principalmente de forma artesanal. Verificou-se a necessidade de adoção de Boas Práticas de Fabricação e de melhorias nas condições de comercialização considerando que em fração considerável das amostras foi constatada a presença de bactérias do gênero *Listeria* no produto final. A garantia da segurança dos produtos artesanais é fundamental para sustentabilidade da atividade e para evitar possíveis casos e surtos de doenças veiculadas por alimentos contaminados com microrganismos patogênicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALDAIA, C.; BRANCO, V.; SANTOS, R. M.; REIS, C.; PORTO, A. Meningite por *Listeria*: complicação da corticoterapia na hepatite alcoólica hospitais da universidade de Coimbra. Serviço de medicina III, mar./abr. 2002.

BRASIL. Instrução Normativa n. 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 set. 2003, Seção 1, p. 14.

BRASIL. Portaria n. 146, de 07 de março de 1996. Aprova Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 mar. 1996, Seção 1, p. 3977.

BRASIL. RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF,

BRASIL. Resolução - RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 06 nov. 2002,

BRIGIDO, B. M., FREITAS, V. P. S., MAZON, E. M. A., PISANI, B., PRANDI, M. Â. G., PASSOS, M. H. C. R. Queijo Minas Frescal: avaliação da qualidade e conformidade com a Legislação. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, n.63, v.2, p.177-85, 2004.

BRITO, J. R. F.; Santos, E. M. P.; ARCURI, E. F.; LANGE, C. C.; BRITO, M. A. V. P.; SOUZA, G. N.; CERQUEIRA, M. M. P. O.; BELTRAN, J. M. S.; CALL, J. E.; LIU, Y.; PORTO-FETT, A. C. S.; LUCHANSKY J. B. Retail Survey of Brazilian Milk and Minas Frescal Cheese and a Contaminated Dairy Plant To Establish Prevalence, Relatedness, and Sources of *Listeria monocytogenes* Isolates. **Applied and environmental microbiology**, Washington, v. 74, n. 15, p. 4954–4961, ago. 2008.

CARRO, S. T.; VON LAER, A. E.; LIMA, A. S.; JANTZEN, M. M.; MATA, M. M.; LOPES, G.; SILVA, W. P. Ocorrência de *Listeria monocytogenes* em queijos tipo Minas produzidos e comercializados em Pelotas, RS, Brasil. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 13., encontro da pós-graduação, 6., **Anais eletrônicos** ... Pelotas, 2004. Disponível em: <[http://www.ufpel.edu.br/cic/2004/arquivos/indice\\_CA.html](http://www.ufpel.edu.br/cic/2004/arquivos/indice_CA.html)>. Acesso: 20 jan. 2009.

CARVALHO, J. D. G.; VIOTTO, W. H.; KUAYE, A. Y. The quality of Minas Frescal cheese produced by different technological processes. **Food Control**, Califórnia, v.18, n.3, p.262-267, 2007.

CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. 2008. Listeriosis: General Information, Technical Information and Additional Information. **Division of Foodborne, Bacterial and Mycotic Diseases**, Atlanta, EUA, Disponível em: <[http://www.cdc.gov/nczved/dfbmd/disease\\_listing/listeriosis\\_gi.html#getinto](http://www.cdc.gov/nczved/dfbmd/disease_listing/listeriosis_gi.html#getinto)>. Acesso em: mai. 2009.

CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. 2008a, Outbreak of *Listeria monocytogenes* Infections Associated with Pasteurized Milk from a Local Dairy - Massachusetts, 2007. **Weekly**. V.57, n.40, p.1097-1100, Out. 2008. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5740a1.htm>>. Acesso em: mai. 2009.

CRUZ, C. D.; MARTINEZ, M. B.; DESTRO, M. T. *Listeria monocytogenes*: um agente infeccioso ainda pouco conhecido no Brasil. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.19, n.2, p. 195-206, abr./jun. 2008.

DENNY, J.; McLAUCHLIN, J. Human *Listeria monocytogenes* infections in Europe - an opportunity for improved European surveillance. **Eurosurveillance**, v.13, n.13, · Mar, 2008. Disponível em: <<http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=8082>>. Acesso em: mai. 2009.

DIVISÃO DE DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICA E ALIMENTAR. 2003, *Listeria monocytogenes/ listeriose*. **MANUAL DAS DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS E ÁGUA**, São Paulo. Disponível em: <<http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/hidrica/Listeria.htm>>. Acesso em: abr. 2009.

FLACH, J.; KARNOPP, C.; CORÇÃO G. Biofilmes formados em matéria-prima em contato com leite: fatores de virulência envolvidos. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v.33, n.3, p. 291-296, 2005.

FREITAS, R.; NICOLATO, J. L.; NETTO, G. G.; CARVALHO, A. F. Identificação de *Listeria monocytogenes* em queijo minas frescal comercializado em Viçosa, Minas Gerais, Brasil. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.23. n.170-171, mar/abr. 2009.

GASANOV, U.; HUGHES, D.; HANSBRO, P. M. Methods for the isolation and identification of *Listeria* spp. and *Listeria monocytogenes*: a review. **FEMS Microbiology Reviews**, Amsterdam, v.29, p.851-875, 2005.

HOFER, E.; NASCIMENTO, R. S.; OLIVEIRA, M. A. Meningite por *Listeria monocytogenes*. Relato de casos em pacientes do Distrito Federal. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, MG, v.31, n.2, p.173-177, mar./abr. 1998.

HOFER, E.; REIS, C. M. F.; HOFER, C. B. Sorovares de *Listeria monocytogenes* e espécies relacionadas, isoladas de material clínico humano. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, MG, v.39, n.1, p. 32-37, jan./fev. 2006.

LIMA, A. S.; VON LAER, A. E.; TRINDADE, P. S.; SILVA, W. P. Processamento de lingüiça mista frescal avaliada por sorologia e RAPD. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.16, n.3, p. 245-251, jul./set. 2005

LOVETT, J.; TWEDT, R.M.; DOORES, S. Bacteria Associated with Foodborne Diseases. **Scientific Status Summary**. Institute of Food Technologists, ago. 2004. Disponível em: <<http://members.ift.org/NR/rdonlyres/3DEA7A91-DF48-42CE-B195-06B01C14E273/0/bacteria.pdf>>. Acesso em: abr. 2009.

LUNDE, J.; TOLVANEN, R.; KORKEALA, H. Human listeriosis outbreaks linked to dairy products in Europe. **Journal of Dairy Science**, Ohio, American Dairy Science Association, n.87, Suplemento, p.6-11, 2004.

MAIJALA, R.; LYYTIKÄINEN, O.; JOHANSSON, T.; AUTIO, T.; AALTO, T.; HAAVISTO, L.; HONKANEN-BUZALSKI, T. Exposure of *Listeria monocytogenes* within an epidemic caused by butter in Finland. **International Journal of Food Microbiology**, v.70, n.1-2, p.97-109, out. 2001.

MARQUES, E. G. L.; CRUZ, C. D.; DESTRO, M. T. Pheno- and genotypic characterization of *Listeria monocytogenes* clinical isolates from the southwestern region of the state of São Paulo, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v.38, n.2, p.287-292, abr./jun. 2007.

McLAUCHLIN, J. The pathogenicity of *Listeria monocytogenes*: A public health perspective. **Reviews in Medical Microbiology**, London, n.8, p.1-14, 1997.

OLIVER, S. P.; JAYARAO, B. M.; ALMEIDA, R. A. Foodborne Pathogens, Mastitis, Milk Quality, and Dairy Food Safety. **National Mastitis Council Incorporated**, USA; v.44, [s.ns], p. 3-27, 2005

PAN. Y.; BREIDT F.; KATHARIOU S. Resistance of *Listeria monocytogenes* biofilms to sanitizing agents in a simulated food processing environment. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v.72, n.12, p. 7711-7717, dez. 2006.

PAPAGEORGIU, D. K.; BORI, M.; MANTIS, A. Growth of *Listeria monocytogenes* in the white cheeses Myzithra, Anthotyros and Manouri during storage at 5, 12 and 22°C. **Journal of Food Protection**, Des Moines, USA, v. 59, p.1193-1199, 1996.

PIANTA, C.; DÍAZ, T. M. L.; FERNANDÉZ, M. C. G.; FALLAVENA, L. C. B.; ESMERALDINO, A. T. Presença de *Listeria* sp. em queijo tipo colonial no Rio Grande do Sul. **Veterinária em Foco**, Canoas, v.2, n.1, p.5-14, 2004.

PIANTA, C.; OLIVEIRA, S. J.; FALLAVENA, L. C. B.; ESMERALDINO, A. T. Presença de *Listeria* sp. em queijos tipo colonial no Brasil: risco potencial para a saúde pública. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.7, n.1, p. 85-90, 2008

PIERRE, V., LE QUELLEC-NATHAN, M.; COQUIN, Y. Prevention of listeriosis. **Bulletin de l'academie nationale de medicine**, v.184, n.2, 295-303p., 2000.

PINHO, M. A.; DEGENHARDT, R.; JUNIOR, A. S. Diversidade do gênero *Listeria* em uma planta de abate e industrialização de aves. **Biotemas**, Florianópolis, n.4, v.4, 7-12p, dez. 2005.

ROCHA, J. S.; Buriti, F. C. A.; SAAD, S. M. I. Condições de processamento e comercialização de queijo-de-minas frescal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.58, n.2, abr. 2006.

SCHWAB, J. P.; EDELWEISS, M. I. A. Identificação de *Listeria monocytogenes* em placentas humanas e espécimes de aborto pela técnica de imunoistoquímica. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 111-114, 2003.

WORD HEALTH ORGANIZACION. 2008. *Listeria* infections. **Help topics**. Disponível em: <[http://www.who.int/topics/listeria\\_infections/en/](http://www.who.int/topics/listeria_infections/en/)>. Acesso em: mai. 2009.

ZAFFARI, C. B.; MELLO, J. F.; COSTA, M. Qualidade bacteriológica de queijos artesanais comercializados em estradas do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.3, mai./jun. 2007.

### **CAPÍTULO III - ANÁLISE DE FATORES SÓCIO-ECONÔMICOS E CULTURAIS NA SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE QUEIJO MINAS FRESCAL EM AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES DA ZONA RURAL DE VIÇOSA, MG**

#### **RESUMO**

A agroindústria familiar de pequeno porte produtora de queijos possui grande relevância na construção de um modelo de desenvolvimento regional mais equilibrado considerando a sua importância social, econômica e ambiental. Os objetivos deste estudo foram avaliar a importância socioeconômica da produção de queijos fabricados em agroindústrias familiares localizadas no município de Viçosa, MG e caracterizar as principais dificuldades do setor. Foram avaliadas doze agroindústrias, seis inspecionadas pelo Serviço de Inspeção Municipal de Viçosa e seis não inspecionadas. Para avaliação sócio-econômica das famílias foi utilizado o método de entrevista estruturada e semi-estruturada com questionários pré-elaborados e os itens abordados estavam relacionados à importância sócio-econômica da fabricação de queijos para as famílias e os fatores de sustentabilidade à sua produção. A renda do produtor familiar é oriunda de atividades agrícolas, atividades não-agrícolas e da aposentadoria rural. A representatividade da renda proveniente da produção dos queijos variou de menos de um quarto da renda até a renda total das famílias. A renda total de 83% das famílias responsáveis por agroindústrias inspecionadas está relacionada a produção de queijos, sendo essa a principal ou a única atividade realizada na propriedade. A complementação de renda de algumas famílias vem de membros, em geral mulheres, que trabalham na cidade ou em comunidades rurais vizinhas. Observou-se que a renda gerada pela produção de queijos é fundamental para as famílias que desenvolvem a atividade e que há um grande interesse na melhoria da qualidade da produção por parte de alguns produtores, sobretudo na infra-estrutura, para melhoria da qualidade do produto.

**Palavras-Chave:** Sustentabilidade, agroindústria, queijos

### **CHAPTER III: SOCIO-ECONOMIC AND CULTURAL FACTORS OF THE SUSTAINABILITY OF MINAS FRESCAL CHEESE PRODUCTION BY FAMILY AGRIBUSINESSES IN THE RURAL AREA OF VIÇOSA, MINAS GERAIS STATE, BRAZIL**

#### **ABSTRACT**

Family agribusiness of small cheese producers has great importance to build a model of more balanced regional development based on social, economic and environmental aspects. The objectives of this study were to evaluate the socioeconomic importance of the cheese production by family agribusinesses of the Municipality of Viçosa, Minas Gerais State, Brazil and to characterize the main difficulties of this sector. Twelve agribusinesses: six inspected by the Inspection Service of the Municipality of Viçosa and six non inspected ones were evaluated. The method of structured and semi-structured interviews with pre-elaborated questionnaires and with items related to the socioeconomic importance of cheese production by families and the sustainability factors of this activity was used. The income of families interviewed comes from agricultural and non-agricultural activities and of rural retirement pension. Cheese production represented between 25% to 100% of families income. The total income of 83% of the families responsible for inspected agribusinesses is related to cheese production and it can represent the main or the only activity of the property. The income of some families is complemented by jobs of their members, generally women, in the city or in neighboring rural communities. The income generated by cheese production is fundamental for the families working with this activity and there is a great interest in improving the quality of the production mainly infrastructure and the quality of frescal cheese.

**Key words:** Sustainability, agribusiness, fresh cheeses

## 1. INTRODUÇÃO

A agroindústria familiar surgiu de uma oportunidade de mercado identificada, na maioria das vezes de forma intuitiva, sem estudos e, ou, avaliações técnico-econômicas e associadas ao conhecimento técnico insuficiente, que serve de base para o planejamento de suas instalações e estrutura sua produção (RUIZ et al., 2001). A agroindústria rural de pequeno porte produtora de alimentos é importante na construção de um modelo de desenvolvimento regional mais equilibrado considerando sua importância social, econômica e ambiental. Esse processo pode favorecer a geração de postos de trabalho e renda, à nível regional, o aumento da arrecadação de impostos, em especial em pequenos municípios, de forma a estimular o desenvolvimento de sua economia. A qualidade dos alimentos produzidos é uma preocupação presente no meio produtivo, comercial e acadêmico, em função da sua participação na melhoria da qualidade de vida da população rural (PREZOTTO, et al., 2002).

O agricultor familiar é a pessoa física que se dedica a atividade agropecuária e processa alimentos, para fins de comercialização, como forma de agregar valor à sua produção (MINAS GERAIS, 2002). Esses produtores são pequenos e micro empresários que ofertam produtos de baixa sofisticação tecnológica ligados à cultura local. A transformação desses produtos ocorre de forma artesanal, em pequenas instalações e com processamento simples, com baixo conteúdo tecnológico, mas apresentam um potencial de agregação de valor significativo. No município de Londrina, PR, o preço médio do leite pago pelos laticínios era de R\$ 0,28 o litro. O queijo frescal, com rendimento em torno de 7 litros de leite para cada quilo de queijo, era vendido pelo preço mínimo de R\$ 5,00 o quilo, portanto, com agregação de valor em torno de 150% (RUIZ et al., 2001).

A agroindustrialização da produção rural não representa uma novidade para o produtor familiar, muito menos para a mulher agricultora, considerando que ela já transformava alimentos, cujo conhecimento foi passado por meio da tradição familiar. Essa prática faz parte da cultura dos agricultores e da própria história da agricultura familiar. Para a amostra de produtores analisados por Amorim e Staduto (2008) esta atividade representou uma proporção importante

na renda das famílias, em muitos casos, passou a ser a atividade principal da propriedade ().

A diversificação das atividades rurais não-agrícolas associadas ao modelo de agroindustrialização de pequeno porte impulsiona a inclusão social e econômica de agricultores familiares e contribui para geração de empregos e melhoria da renda (PREZOTTO, et al., 2002, BUAINAIN et al., 2003; AMORIM e STADUTO, 2008). Na década de 90, estes empreendimentos tornaram-se importantes por promoverem o desenvolvimento do meio rural com a geração de renda para proprietários e fornecedores de mão-de-obra, geração de empregos, descentralização das atividades; redução do êxodo rural e contribuição para auto-suficiência de produtos in natura e processados. Isso proporcionou a inclusão social e econômica de pequenos agricultores, condições dignas de vida para a permanência no campo e melhoria da sua qualidade de vida (BUAINAIN et al., 2003; WESZ JUNIOR e TRENTIN, 2004).

O desenvolvimento do sistema agroindustrial aproxima a estrutura produtiva do setor agrícola brasileiro à estrutura dos países capitalistas desenvolvidos. A proporção da população economicamente ativa que vive em áreas rurais é similar àquela observada nos Estados Unidos e na Europa, entretanto, as condições de inserção no mercado de trabalho são diferentes. As ocupações rurais não-agrícolas contribuem para a complementação de renda para agricultores. Nos EUA apenas 10% da população rural trabalha em atividades estritamente agrícolas. No Brasil esse grupo corresponde a 65%, o que justifica melhores condições de renda da população rural nos Estados Unidos. É preciso oferecer condições para que a produção familiar no Brasil possa desempenhar um papel semelhante ao de países capitalistas desenvolvidos e estimular a geração de empregos rurais não-agrícolas, principalmente aqueles gerados a partir do apoio à agricultura familiar (BUAINAIN et al., 2003).

No Brasil, as técnicas de fabricação de queijos foram introduzidas por imigrantes dinamarqueses e holandeses na região sul de Minas Gerais e Serra da Mantiqueira. A fabricação de queijo Minas Frescal foi iniciada no século XVIII nas regiões em que as criações de gado leiteiro predominavam, e era restrita a esses locais. O produto tornou-se comum em todo território nacional em virtude da evolução dos meios de transporte e das tecnologias de produção

e conservação. Hoje a fabricação artesanal de queijos, com tecnologia passada de geração para geração, ainda é bastante valorizada por fazer parte da cultura da região (CIÊNCIA DO LEITE, 2008).

O Estado de Minas Gerais é o maior produtor de leite e queijo do país e a maior parte dessa produção é proveniente de pequenas e médias queijarias, e de propriedade rurais que processam o leite para agregar valor ao produto (PERRY, 2004; LOPES et al., 2006). O leite e seus subprodutos produzidos pelo sistema de agricultura familiar são comercializadas em feiras, mercearias e supermercados na forma "*in natura*" ou como queijos, doces, iogurtes, manteiga e outros. A comercialização de queijo minas é mais rentável do que a do leite e contribui para o aumento da receita sem alteração significativa do custo operacional efetivo e é uma alternativa para melhoria na renda de agroindústrias familiares (LOPES et al., 2006). Os cuidados higiênico-sanitários no processamento de alimentos são indispensáveis, pois ampliam a vida de prateleira e o valor agregado do produto final, além de serem imprescindíveis para garantir a inocuidade do alimento. Portanto, torna-se necessário o cumprimento das normas estabelecidas pela legislação sanitária e consequente implementação de sistemas de qualidade como as boas práticas de fabricação (STURZA, 2006).

Um dos entraves para a inserção de produtos da agroindústria familiar no mercado é a garantia de qualidade, que está relacionada com o controle sanitário do rebanho, higiene na ordenha e a adoção de boas práticas de fabricação (BPF) na produção e práticas adequadas de comercialização. Os Serviços de Inspeção Municipal e de Vigilância Sanitária são os órgãos responsáveis pela fiscalização dos pontos de produção e de comércio, respectivamente. A presença do selo de inspeção municipal nos produtos permite sua comercialização no âmbito do município (VIÇOSA 2001). Medidas sugeridas para minimizar os problemas das agroindústrias familiares de pequeno porte incluem: capacitação dos profissionais envolvidos na condução e assistência dos projetos; capacitação dos agricultores familiares; maior interação entre os profissionais e os agricultores e a criação de parcerias entre as instituições de ensino e pesquisa. Estas ações podem contribuir para o desenvolvimento da atividade (SCHENKEL et al., 2004).

O Consumo das amostras de queijos artesanais em desacordo com os padrões estabelecidos pela legislação pode representar risco potencial à saúde do consumidor, o que torna a fiscalização desse tipo de produto indispensável (SALOTTI et al., 2006). A produção de queijo minas frescal artesanal é uma das principais fontes de renda e uma tradição cultural para comunidades rurais do município de Viçosa, Minas Gerais. Esse produto é comercializado com mais frequência na feira livre e em estabelecimentos comerciais, como padarias, açougues e mercearias. São provenientes da agroindústria familiar e muitos não possuem cadastro no Serviço de Inspeção Municipal, sendo que esse serviço foi criado com a finalidade de possibilitar que o pequeno produtor tenha a oportunidade de produzir e comercializar produtos de acordo com as exigências legais, e inserir as agroindústrias em um mercado legalizado, de forma a agregar valor aos produtos e possibilitar a abertura de novos mercados.

Os objetivos desse trabalho foram caracterizar a importância socioeconômica da agroindústria familiar do queijo minas frescal para os agricultores do município de Viçosa e identificar os principais entraves da atividade que comprometem a sustentabilidade da produção.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido nos meses de junho e novembro de 2008 no município de Viçosa, MG. Foram acompanhadas doze agroindústrias familiares localizadas em comunidades rurais do município de Viçosa, MG. Dentre as agroindústrias estudadas, seis eram inspecionadas pelo serviço municipal e seis não inspecionadas. As agroindústrias inspecionadas foram selecionadas com base no cadastro da Secretaria de Agricultura do município e as agroindústrias não inspecionadas foram selecionadas, dentre aquelas que recebiam assistência da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER-MG) regional de Viçosa.

A avaliação sócio-econômica das famílias proprietárias das agroindústrias foi realizada por meio de entrevista estruturada e semi-estruturada por meio de questionários pré-elaborados (Anexo III). Os itens abordados por esse questionário estavam relacionados à importância sócio-econômica da fabricação de queijos para as famílias e os fatores de sustentabilidade à sua produção. Os itens do questionário foram agrupados em sete blocos: histórico da produção do queijo pelo entrevistado, produção e fatores de produção, condições de incentivo à produção, percepção da condição de produção, condições de mercado, significado da produção do queijo na sustentabilidade da família e condições ambientais de infra-estrutura.

As entrevistas foram direcionadas aos familiares responsáveis pela produção dos queijos e eram realizadas durante visitas às propriedades rurais exclusivamente para realização de levantamento dos dados socioeconômicos. O questionário era composto por questões abertas e as respostas iguais foram agrupadas para cálculo da frequência, em forma de percentual, para cada resposta. Os resultados foram expressos de forma descritiva e representados por meio de gráficos e tabelas para melhor organização.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1. Histórico da produção do queijo pelo entrevistado**

Verificou-se que 83% dos produtores responsáveis pelas agroindústrias produzem queijos por ser tratar de tradição regional e porque aprenderam a prática com antecessores da família. Nas agroindústrias inspecionadas, dois produtores adquiriram conhecimento por meio de experiência profissional prévia na indústria de laticínios, sendo que alguns frequentaram cursos de capacitação técnica com duração de uma semana a seis meses, promovidos por instituições de pesquisa e extensão. Em função disso, investiram na agroindústria e começaram a produzir queijo minas frescal e outros derivados lácteos como manteiga, bebida láctea e mussarela. Segundo Lopes (2006), a produção de queijo é uma atividade mais rentável que a comercialização do leite, o que possibilita aumento da receita sem alterar de forma significativa o custo operacional efetivo da produção. A diversificação dos produtos fabricados pela agroindústria é uma alternativa para melhoria da renda familiar e possibilita maior aproveitamento da matéria-prima utilizada.

#### **3.2. Produção e fatores de produção**

O volume de leite processado em agroindústrias familiares inspecionadas variou entre 30 a 850 litros por dia, com média de 350 litros diários, e a produção diária de queijos variou de 4 kg a 65 kg, com média de 35 kg por dia. A maioria das agroindústrias inspecionadas (67%) produz outros produtos lácteos como queijo mussarela, bebida láctea, manteiga, requeijão e ricota, além do queijo minas frescal. Agroindústrias familiares não inspecionadas beneficiavam um volume de leite que variava entre 10 e 60 litros, com média de 25 litros diários por agroindústria, com uma produção diária média de 4 kg de queijos e que pode variar entre 1 a 10 kg, em função da agroindústria. O queijo minas frescal é o único tipo de queijo produzido em 67% das agroindústrias não inspecionadas, duas dessas fabricam requeijão além do queijo minas frescal.

O leite é proveniente exclusivamente da propriedade em 83% das agroindústrias familiares, duas agroindústrias inspecionadas adquirem leite cru de outros proprietários e as não inspecionadas trabalham apenas com o leite da propriedade. O queijo fabricado em agroindústrias inspecionadas é vendido para os revendedores pelo preço que varia entre R\$ 5,80 e R\$ 7,00, por quilograma, e é revendido para o consumidor por até R\$ 9,00 o quilograma. Os produtos não inspecionados, na maioria das vezes, são vendidos diretamente ao consumidor, por um preço menor, que varia entre R\$ 6,50 e R\$ 8,00 o quilograma ou a peça. Diante disso, os produtores que possuem o produto legalizado ficam prejudicados porque o produto informal apresenta menor preço o que torna a concorrência desleal entre eles.

A maioria dos agricultores não-inspecionados (83%) está na faixa etária acima de 50 anos, e possuem aposentadoria, os demais estão abaixo dessa faixa, o que sugere um maior investimento por parte daqueles que dependem da renda do queijo que representa em média de 50 a 100% da renda total das famílias.

Todos os produtores dependem de insumos não produzidos na propriedade e adquiridos nos mercados do município de Viçosa, como: coalho industrializado, sal, embalagens, ração animal e produtos de limpeza, estes últimos não específicos e sem registro no Ministério da Saúde. Algumas propriedades produzem insumos para alimentação do gado como milho e silagem, o que é observado também em outras propriedades familiares.

A mão-de-obra é familiar e a produção se restringe aos casais jovens em agroindústrias inspecionadas, com predomínio da mão de obra do casal em 50%, sociedade entre irmãos em 33% e contratação de dois funcionários em 17%. Casais com idade entre 50 e 80 anos predominam em agroindústrias não inspecionadas, em 50% das agroindústrias o casal é responsável pelas atividades de ordenha e fabricação do queijo, em 17% os responsáveis são irmãos e em 33% o casal e os filhos.

A baixa escolaridade é uma característica das unidades de produção familiar, entretanto, observa-se uma perspectiva de melhoria do grau de escolaridade, evidenciado pela formação superior dos filhos. O grau de escolaridade das famílias nas agroindústrias inspecionadas é maior comparado ao de famílias em agroindústrias não inspecionadas (Figura 1). Filhos de

produtores de agroindústrias inspecionadas possuem maior grau de instrução, entre graduação, mestrado e doutorado, entretanto não participam da produção de queijos. Filhos de casais responsáveis por agroindústrias não inspecionadas estudam ou trabalham em atividades dentro ou fora da propriedade. Esse resultado foi semelhante ao encontrado por Amorim e Staduto (2008) em agroindústrias familiares na região oeste do Paraná.

O aporte tecnológico origina-se da própria família do produtor ou do agente de extensão rural. Todos os produtores das agroindústrias familiares estudadas receberam assistência de técnicos (Figura 1), com frequência variável, entre uma vez por semana e a cada sessenta dias. Todos os produtores, inspecionados e não inspecionados fizeram cursos de curta duração ministrados por instituições como EPAMIG e EMATER porém, sem periodicidade. Os cursos de curta duração não são suficientes para promover uma capacitação adequada, em especial, quando é pretendida a melhoria da qualidade de alimentos. A capacitação continuada é necessária, pois contribui para o cumprimento das exigências legais e para a fabricação de queijos que atendam as exigências microbiológicas, garantindo a melhoria de qualidade e inocuidade do produto.

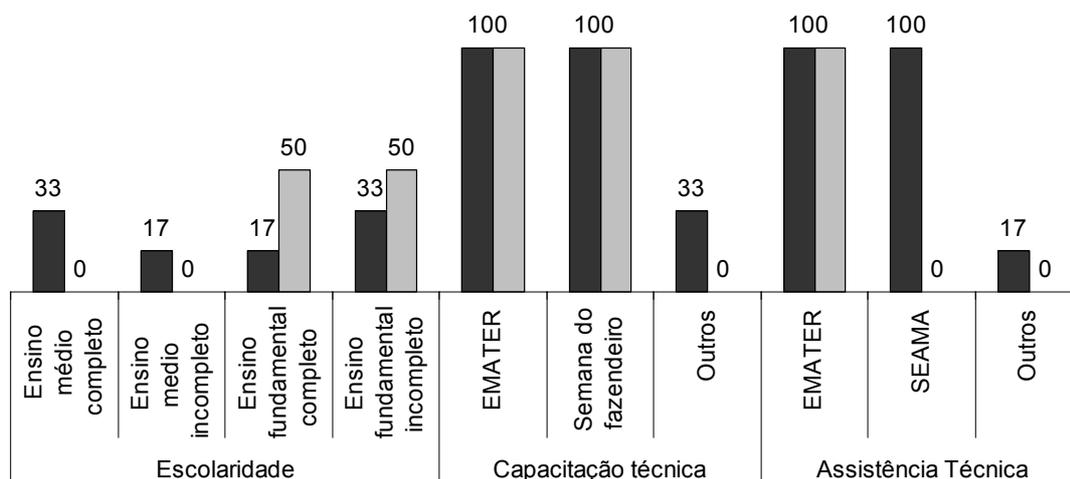


Figura 1 - Características de formação técnica dos produtores responsáveis por agroindústrias familiares que fabricam queijo minas frescal do município de Viçosa, Minas Gerais (■ agroindústrias inspecionadas ■ agroindústrias não inspecionadas)

### **3.3. Condições de incentivo à produção**

O grau de organização social observado entre os proprietários de agroindústrias pode ser considerado baixo, poucos são os produtores que participam efetivamente de algum tipo de associação, apenas quatro produtores de queijos de agroindústrias inspecionadas fazem parte da associação local, o que lhes permite a utilização do rótulo. Entretanto, apenas um deles manifestou participar de reuniões. A desorganização do setor agrofamiliar dificulta a criação de políticas públicas com a finalidade de defender os interesses dos agricultores familiares e contribuir para a sustentabilidade dessa atividade. A organização dos produtores em associações e cooperativas possibilitou a consolidação das agroindústrias familiares em algumas regiões, como no sul do país. Entretanto, esse tipo de organização é inexistente em outras regiões (GUILHOTO et al., 2006).

Cinco produtores responsáveis por agroindústrias inspecionadas não possuem financiamento externo, apenas um deles já utilizou o financiamento do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) e investiu o recurso financiado em infra-estrutura, com a aquisição de uma ordenhadeira mecânica. Dois produtores alegaram ter dificuldades em obter financiamento junto ao PRONAF em função da burocracia. Para obtenção do financiamento o produtor deve estar enquadrado em um dos quatro grupos de beneficiários estabelecidos pelo programa e atender as exigências estabelecidas para o grupo (MINISTÉRIO DA FAZENDA, 1995). O número de produtores que utilizam financiamento é maior entre os proprietários de agroindústrias não inspecionadas, quatro possuem financiamento do PRONAF, dois não possuem, sendo que um manifestou interesse em fazer o financiamento. Esse aspecto, que parece ser contraditório, pode ser justificado pela necessidade de atendimento as exigências necessárias para o acesso ao crédito, que são possuir renda anual inferior a R\$ 110.000,00, possuir até quatro módulos fiscais, possuir até dois empregados permanentes e ter, no mínimo 70%, da renda bruta vinculada à propriedade.

### **3.4. Percepção da condição de produção**

A maioria dos produtores, 67%, manifestou grande interesse na melhoria da qualidade em função de investimentos já realizados e futuros, sobretudo na infra-estrutura, no aumento do volume de leite processado e na diversificação de derivados como iogurte e bebida láctea. Segundo produtores de agroindústrias inspecionadas, a produção permanece estável e a qualidade do produto melhorou após os investimentos. O volume e a variedade de produção estão associados ao tamanho e à infra-estrutura das unidades de processamento. Maiores investimentos em infra-estrutura foram realizados em produtores inspecionados. Isso se deve ao fato de que para obter o selo de inspeção é exigido pelo SIM, adequação na infra-estrutura e estes dependem diretamente da renda proveniente da produção do queijo.

Metade dos proprietários de agroindústrias não inspecionadas (3/6) alegou que a quantidade de queijo produzida pelo seu estabelecimento foi reduzida comparada ao volume produzido quando os produtores iniciaram a atividade, 33% alegou ter aumentado e 17% alegou que não houve mudanças na quantidade de queijo produzida pela agroindústria. Um dos produtores entrevistados associou a redução da sua produção ao aumento das exigências legais, como a pasteurização do leite e a necessidade de investir em infra-estrutura adequada e exclusiva para a atividade. Segundo ele, os investimentos necessários inviabilizam a produção em propriedades com baixa produtividade de leite e não traz retorno financeiro. Entretanto, é de extrema importância o cumprimento das exigências legais para que seja possível a produção de queijos em conformidade com os padrões microbiológicos. Medidas capazes de conciliar sustentabilidade econômica e tecnológica, com ênfase na qualidade do produto, devem ser adotadas para que esses produtos sejam integrados à formalidade.

Produtores de agroindústrias inspecionadas consideram que o requisito mais importante para agregar valor ao produto é a qualidade da matéria-prima, seguido da higiene durante a produção e da presença de rótulo (Figura 2). Por outro lado, responsáveis por agroindústrias não inspecionadas consideram como requisitos fundamentais para agregar valor ao produto a tradição e a higiene durante a fabricação (Figura 2). Os requisitos necessidade de

adequação da infra-estrutura, aspecto do produto, pasteurização, uso de embalagem adequada e a manutenção de padrão de qualidade, foram citados como relevantes por alguns produtores. A maior parte dos produtores responsáveis por agroindústrias não inspecionadas alegou que a tradição é o principal fator para agregar valor ao produto e todos desconsideraram a importância dos fatores rotulagem, infra-estrutura adequada e atendimento ao padrão de qualidade. Este resultado demonstrou carência de informações ou, de conscientização, a respeito da importância de se cumprir as exigências legais e do impacto que essas não conformidades causam ao produto final.

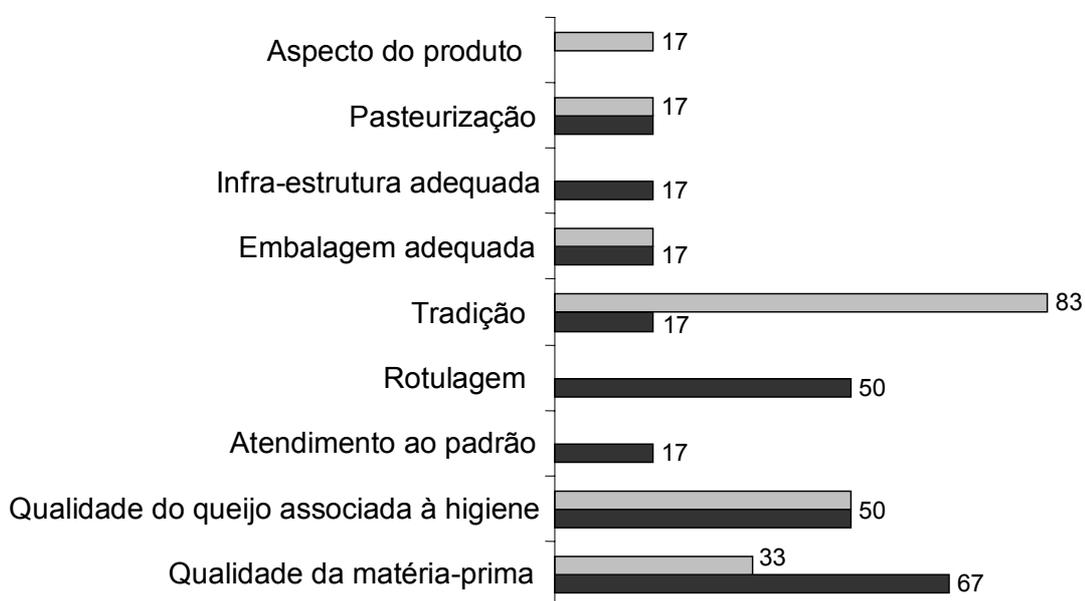


Figura 2 - Percentual de reconhecimento dos requisitos do produto relevantes na agregação de valor (■ agroindústrias inspecionadas ■ agroindústrias não inspecionadas).

### 3.5. Características de comercialização

O produto com selo de inspeção é vendido principalmente em mercados, açougues e lojas de hortifrutigranjeiros, e os produtos não inspecionados possuem como principal mercado a feira livre e a própria residência onde comercializa o produto para vizinhos (Tabela 1). As exigências da vigilância sanitária para a comercialização de produtos em estabelecimentos comerciais justificam o fato da maioria dos queijos com selo de inspeção serem

comercializados em açougues, mercados, hortifrutis e padarias, embora exista um pequeno percentual de produtos sem o selo de inspeção sendo comercializado nesses tipos de estabelecimentos.

Tabela 1 - Percentual de comercialização de queijos provenientes de agroindústrias familiares inspecionadas e não inspecionadas, por tipo de estabelecimento em que são comercializados

Local de comercialização	Inspecionados (%)	Não Inspecionados (%)
Açougues	67	17
Mercados e mercearias	83	33
Hortifrutis	67	50
Padarias	50	17
Vizinhos	50	100
Feira Livre	17	50
Outros	17	17

As principais dificuldades encontradas na comercialização do produto inspecionado são: competição em preço e custo de produção com queijos informais produzidos no município de Viçosa e municípios vizinhos e baixo preço pago pelos estabelecimentos que revendem o produto (Figura 3). O produtor informal de queijo produz em quantidade menor, na maioria das vezes, entretanto o grande número desse tipo de produtores faz com que o volume de queijo informal seja suficiente para prejudicar o mercado formal de queijos. Os produtores com maior produção entregavam o produto em vários estabelecimentos diariamente, com clientela e demanda definida, e os de menor produção entregavam a produção em poucos estabelecimentos ou vendiam por encomenda, com frequência de uma a duas vezes por semana.

A comercialização de produtos que não possuem selo de inspeção possui entraves como a dificuldade de aceitação por alguns tipos de estabelecimentos comerciais. Isso justifica a grande oferta desse tipo de produto na feira livre do município de Viçosa, MG e também a oferta de queijos não-inspecionados provenientes de outros municípios da micro-região. As principais dificuldades observadas na comercialização do produto é a baixa oferta do queijo minas frescal para atender a demanda em função da baixa

produtividade leiteira. Este fato é agravado na entre-safra, que ocorre no período da seca, em função do baixo rendimento das pastagens e baixa disponibilidade de mão-de-obra. Aqueles que alimentam o gado com ração e pasto conseguem manter uma produção e manter o produto no mercado, os demais só produzem nessa época para consumo próprio.

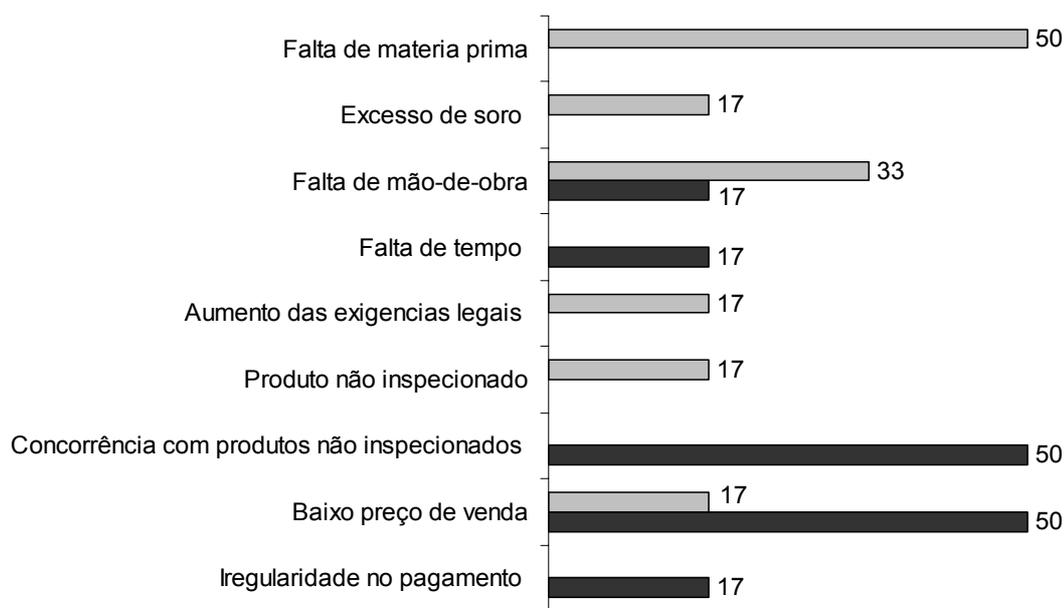


Figura 3 - Dificuldades na comercialização de queijos minas frescal fabricados em agroindústrias familiares do município de Viçosa, Minas Gerais (■ agroindústrias inspecionadas ■ agroindústrias não inspecionadas).

### 3.6. Significado da produção do queijo na sustentabilidade da família

A renda do produtor familiar é oriunda de atividades agrícolas, atividades não-agrícolas e da aposentadoria rural (Figura 4a). Os casais mais jovens, com idade entre 30 a 40 anos mantêm sozinhos os filhos menores com a renda da venda dos queijos, situação observada com mais frequência em agroindústrias inspecionadas. A complementação de renda de algumas famílias vem de membros, em geral mulheres, que trabalham na cidade ou em comunidades rurais vizinhas, como secretária, empregada doméstica e vendedoras informais.

A representatividade da renda proveniente da produção dos queijos variou de menos de um quarto da renda até a renda total das famílias (Figura 4b) e possuía uma maior representatividade na renda total de famílias que trabalhavam em agroindústrias inspecionadas, e contribui para complementação da renda e melhoria das condições financeiras de muitas famílias que trabalham na ilegalidade. Observou-se que as famílias responsáveis por agroindústrias inspecionadas são mais dependentes da renda do queijo, o que poderia justificar o interesse de estarem inseridos no mercado formal, uma vez que, a atividade possui maior importância na sustentabilidade da família.

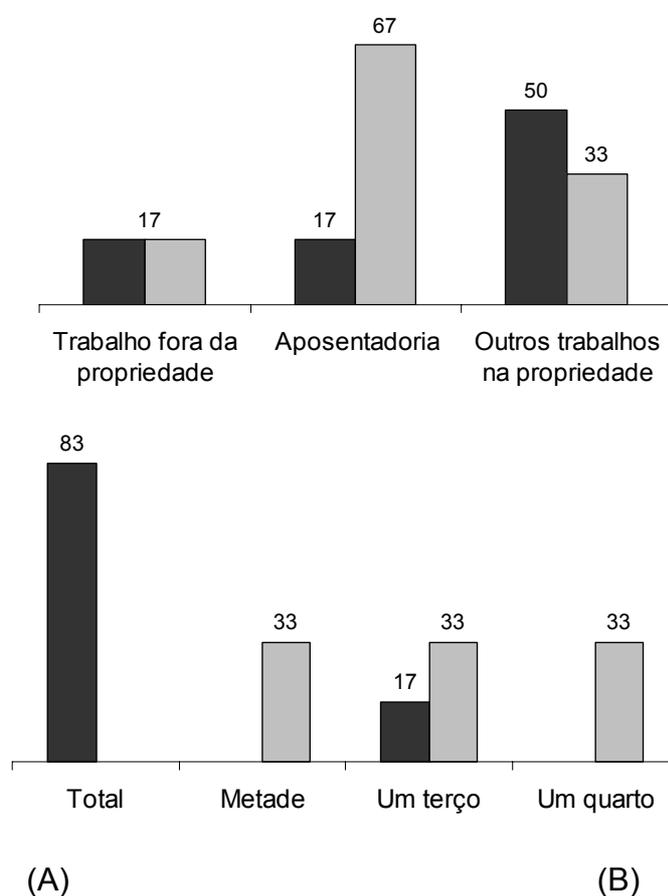


Figura 4 - Procedência da renda familiar de agroindústrias de pequeno porte localizadas em comunidades rurais do município de Viçosa, Minas Gerais. (A) representatividade, (%), das atividades complementares à renda familiar; (B) Percentual de importância da renda proveniente do queijo minas frescal para a sustentabilidade das famílias. (■ agroindústrias inspecionadas ■ agroindústrias não inspecionadas).

Observou-se o desenvolvimento de outras atividades agrícolas nas propriedades rurais estudadas, como: produção de milho destinado ao consumo doméstico e alimentação animal, feijão, café, e produção de ovos (Figura 5) paralela à atividade agroindustrial. Constatou-se que agroindústrias inspecionadas investiam na diversificação da produção de derivados de leite na unidade de produção o que justifica maior investimento em infra-estrutura, pois são mais dependentes da atividade agroindustrial. Agroindústrias não inspecionadas possuem maior diversidade de atividades dentro da propriedade, que varia entre atividades agrícolas e exploração do potencial turístico da propriedade, observou-se que a principal atividade agrícola exercida paralelamente à produção agroindustrial é a produção de hortaliças.

Uma das características da atividade agrícola familiar é a diversidade de atividades desenvolvidas nas propriedades. É comum observar a combinação entre o cultivo de grãos, criação de animal, cultivo de hortícolas e de frutas, sendo que, essa diversificação, muitas vezes, é caracterizada pela complementaridade entre suas atividades (MALUF, 2004). Essa complementaridade é evidenciada pela fabricação de produtos com matéria-prima obtida na propriedade, como é o caso do queijo minas frescal e outros derivados de leite produzidos pelas agroindústrias familiares.

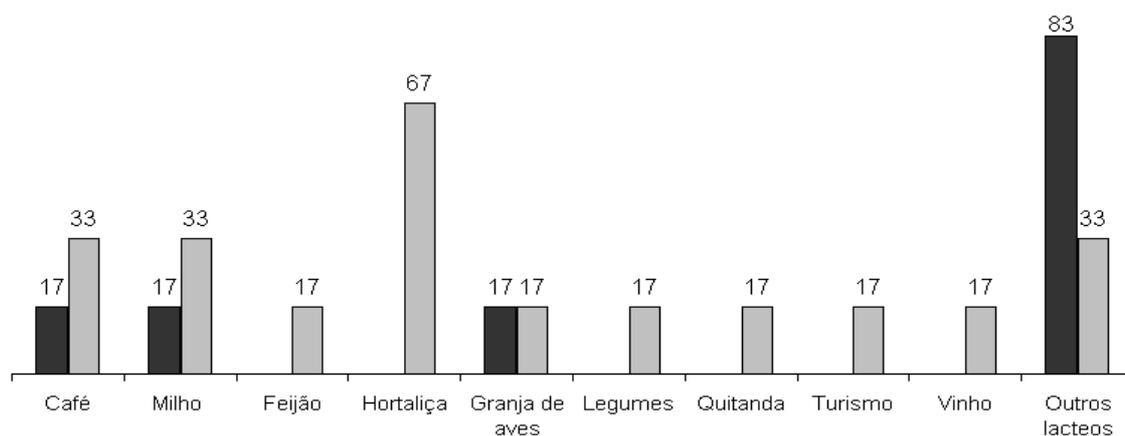


Figura 5 - Percentual de ocorrência de outras atividades agrícolas em agroindústrias familiares produtoras de queijo minas frescal localizadas no município de Viçosa, Minas Gerais (■ agroindústrias inspecionadas ■ agroindústrias não inspecionadas).

### **3.7. Condições ambientais de infra-estrutura das comunidades**

Algumas comunidades, bairros ou distritos possuem rede de esgoto urbana, outras jogam os resíduos da produção em córrego. A água é obtida, em geral, de poços semi-artesianos. Todos possuem acesso ao serviço de saúde em postos locais ou no centro urbano. Há coleta de lixo na maioria dos casos, no mínimo duas vezes por semana, sendo que apenas um dos entrevistados disse que queima o lixo. Todos possuem telefone fixo ou celular (Figura 6). Quando ao sistema de saneamento, 33% das agroindústrias inspecionadas não possuem rede de esgoto ou fossa asséptica e os resíduos sanitários são lançados diretamente nos córregos, o que gera um grave problema ambiental, e 67% possui ou rede de esgoto ou fossa asséptica. Todas as agroindústrias não inspecionadas possuem fossa asséptica. A principal origem da água em agroindústrias não inspecionadas são as nascentes e cisternas e nas inspecionadas os poços semi-artesianos, isso implica em necessidade de cuidados fundamentais de controle da potabilidade dessas fontes de abastecimento.

Apenas uma das seis agroindústrias não inspecionadas possui sistema de coleta de lixo (Figura 6). A falta de gerenciamento de resíduos sólidos é observada principalmente nas comunidades mais afastadas do centro. Em 67% das agroindústrias inspecionadas a coleta do lixo é realizada pela prefeitura e essas agroindústrias estão localizadas em comunidades mais próximas ao centro do município.

O transporte da matéria-prima, em dois dos seis produtores inspecionados, é realizado por caminhões que pertencem aos donos das agroindústrias. Isso influencia nas condições de transporte, considerando que nesses casos a captação da matéria-prima ocorre em menor espaço de tempo comparado ao tempo gasto por transporte em veículos de tração animal. Entretanto, esses caminhões não possuem sistema de refrigeração o que pode comprometer a qualidade da matéria-prima caso o tempo decorrido entre a coleta e o processamento ultrapasse duas horas. O transporte de queijos produzidos em agroindústria inspecionadas é realizado em veículo próprio (Figura 6), o que possibilita uma maior rapidez na entrega. O percentual transportado em veículo próprio está relacionado a produtores com maior

volume de produção. Em três agroindústrias não inspecionadas o transporte do produto final é realizado em veículo próprio, em duas essa atividade é terceirizada e em uma é realizada via transporte coletivo.

A maior parte das famílias responsáveis pelas agroindústrias inspecionadas, 67%, possui acesso à unidade de saúde nas comunidades ou em comunidades próximas (Figura 6), realidade não observada em agroindústrias não inspecionadas, em que a maioria possui apenas acesso a postos de saúde localizados no centro. Observou-se que as agroindústrias inspecionadas estão localizadas em comunidades rurais com melhores condições de infra-estrutura o que pode ser justificado pela maior proximidade do centro.

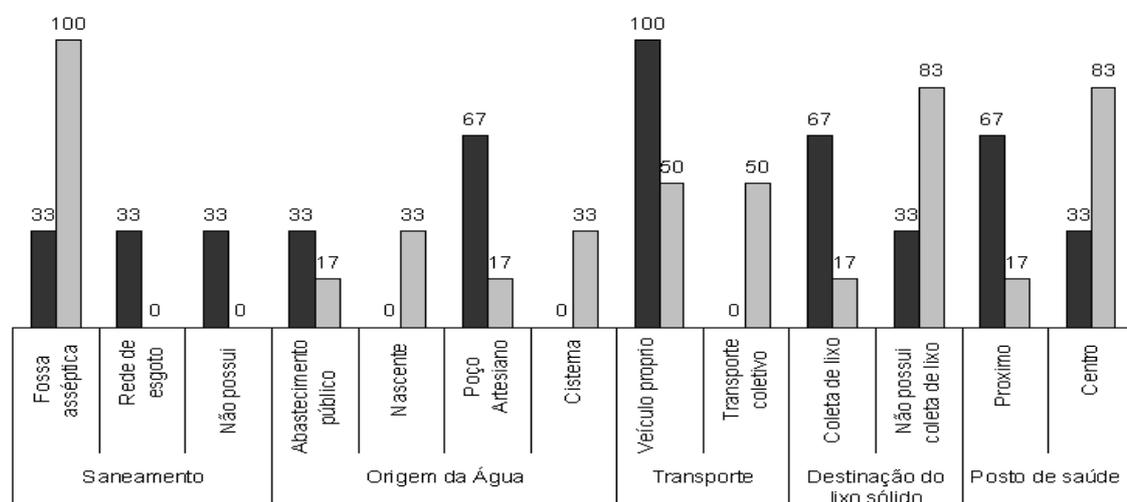


Figura 6 - Condições ambientais de infra-estrutura observadas nas agroindústrias familiares localizadas em comunidades rurais do município de Viçosa, Minas Gerais (■ Agroindústrias inspecionadas ■ Agroindústrias não inspecionadas).

#### **4. CONCLUSÕES**

A produção de queijo minas frescal em agroindústrias familiares do município de Viçosa é de fundamental importância para a sustentabilidade das famílias que o produzem. Desta forma a renda proveniente da produção de queijos é de grande importância para a sustentabilidade das famílias que vivem dessa atividade. Existe um grande interesse na melhoria da qualidade da produção por parte de alguns produtores, sobretudo na infra-estrutura, para melhorar a qualidade dos queijos minas frescal produzidos.

A criação de políticas públicas e o aumento do grau de organização dos produtores familiares são estratégias que podem contribuir para a adequação dos pequenos produtores, em especial os informais, aos requisitos exigidos pela legislação e que contribuem para adequação do queijo minas frescal aos padrões microbiológicos da legislação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, L. S. B.; STADUTO, J. A. R. Desenvolvimento territorial rural: a agroindústria familiar no oeste do Paraná. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 55, n. 1, p. 15-29, jan./jun. 2008.

BUAINAIN, A. M.; ROMEIRO, A. R.; GUANZIROLI, C. Agricultura familiar e o novo mundo rural. **Sociologias**, Porto Alegre, v.5, n.10, p. 312-314, jul./dez. 2003.

GUILHOTO, J. J. M.; SILVEIRA, F. G.; ICHIHARA, S. M.; AZZONI, C. R. A. Importância do agronegócio familiar no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.44, n.3, p. 355-382, Jul./Set. 2006.

LOPES, M. A.; CARMO, E. A.; LIMA A. L. R.; CARVALHO, F. M. Análise de rentabilidade de uma empresa com opção de comercialização de queijo ou leite. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo v.58, n.4, ago. 2006.

MALUF, R. S. Mercados agroalimentares e a agricultura familiar no Brasil: agregação de valor, cadeias integradas e circuitos regionais. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 299-322, abr. 2004.

MINAS GERAIS, Governo do Estado de Minas Gerais. Lei n. 14.180, de 16 de janeiro de 2002. Dispõe sobre a habilitação de estabelecimento de produtor artesanal ou de agricultor familiar para produzir ou manipular alimentos para fins de comercialização. **Diário Oficial [do] Estado de Minas Gerais, Minas Gerais**.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. Banco Central do Brasil. **Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar**. Disponível em: <[http://www.bcb.gov.br/pre/bc\\_atende/port/pronaf.asp](http://www.bcb.gov.br/pre/bc_atende/port/pronaf.asp)>. Acesso em: jun. de 2009

PINTO, C. L. O; SOUZA, M. R. M; ALVES, B. R.; SANTOS, P. A.; PEDROSA, F. E. Análise de condições de comercialização de produtos da agroindústria familiar no Território da Serra do Brigadeiro. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.2, n.2, out. 2007. Disponível em: <[www6.ufrgs.br/seeragroecologia/ojs/include/getdoc.php?id=5811&article=1745&mode=pdf](http://www6.ufrgs.br/seeragroecologia/ojs/include/getdoc.php?id=5811&article=1745&mode=pdf)>. Acesso: jan. 2009

PREZOTTO, L. L.; LIMA, D. M. A. e WILKINSON, J. Qualidade ampla: referência para a pequena agroindústria rural inserida numa proposta de desenvolvimento regional descentralizado. **Inovações nas tradições da agricultura familiar**. Brasília: CNPq/Paralelo 15, 2002, p.285-300.

RUIZ, M. S.; VENTURINI, V.; CAMBERLIN, W.; LYRA, J. R. M.; UCHOA, P. P. M. J. Agroindústria familiar de Londrina, PR. **Revista Política Agrícola**. 2001 Disponível em: < [http://www.fisica.uel.br/SBPC\\_LD/agroind.htm](http://www.fisica.uel.br/SBPC_LD/agroind.htm)>. Acesso em: mai. 2009.

SALOTTI, B. M.; CARVALHO, A. C. F. B.; AMARAL L. A.; VIDAL-MARTINS, A. M. C.; CORTEZ, A. L. Qualidade microbiológica do queijo minas frescal comercializado no município de Jaboticabal, SP, Brasil. **Arquivo do Instituto de Biologia**, Curitiba, v.73, n.2, p.171-175, abr./jun. 2006.

SCHENKEL, C. A.; MOURA, D.; ANDREATTA, T. Agroindústria familiar: problemas e melhorias para a região do Alto Uruguai Catarinense. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42, **Anais...** Cuiabá, 2004.

SOBRAL, D. História e evolução da fabricação de queijos no Brasil e no mundo. **Ciência do leite**, out. 2008. Disponível em: <<http://www.cienciadoleite.com.br/historiaevolucaodequeijos.htm>>. Acesso em: jul. 2009.

STURZA, R. C. M. C.; FERREIRA, S. M. R.; RIGON S. A.; MURATE, E. H.; MARQUES, R. R.; TURCATEL, L. C.; KIEUTEKA, E. E. M.; ALMEIDA C. A. S. D. Apoio a sustentabilidade econômica da agroindústria orgânica familiar no processamento seguro de leite e derivados. In: ENCONTRO DE EXTENSÃO E CULTURA DA UFPR, 5., **Anais eletrônicos ...** Curitiba, 2006. Disponível em: <<http://www.proec.ufpr.br/enec2005>>. Acesso jan. 2009.

WESZ J. V. J.; TRENTIN, I. C. L. Desenvolvimento e Agroindústria Familiar. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42., **Anais...** Cuiabá, 2004.

## **ANEXOS**

## ANEXO I

### Check list – Diagnóstico Fabricante

NÚMERO:			
<b>A - IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA</b>			
RAZÃO SOCIAL:			
NOME DE FANTASIA:			
ALVARÁ/LICENÇA SANITÁRIA:		INSCRIÇÃO ESTADUAL / MUNICIPAL:	
CNPJ / CPF:		FONE:	FAX:
E - mail:			
ENDEREÇO (Rua/Av.):			
BAIRRO:		MUNICÍPIO:	UF: CEP:
RAMO DE ATIVIDADE:		PRODUÇÃO MENSAL:	
NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS:		NÚMERO DE TURNOS:	
CATEGORIA DE PRODUTOS:			
RESPONSÁVEL TÉCNICO:			FORMAÇÃO ACADÊMICA:
PROPRIETÁRIO DO ESTABELECIMENTO:			

<b>B - AVALIAÇÃO</b>	
1. EDIFICAÇÃO E INSTALAÇÕES	Pontuação (1 a 10)
<b>1.1 ÁREA EXTERNA:</b>	
Área externa livre de focos de insalubridade, de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente, de vetores e outros animais no pátio e vizinhança; de focos de poeira; de acúmulo de lixo nas imediações, de água estagnada, dentre outros.	
Vias de acesso interno com superfície dura ou pavimentada, adequada ao trânsito sobre rodas, escoamento adequado e limpas	
<b>1.2 ACESSO:</b>	
Direto e não comum a outros usos (habitação).	
<b>1.3 ÁREA INTERNA:</b>	
Área interna livre de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente.	
<b>1.4 PISO:</b>	
Material que permite fácil e apropriada higienização (liso, resistente, drenados com declive, impermeável e outros).	
Em adequado estado de conservação (livre de defeitos, rachaduras, trincas, buracos e outros).	
Sistema de drenagem dimensionado adequadamente, sem acúmulo de resíduos. Drenos, ralos sifonados e grelhas colocados em locais adequados de forma a facilitar o escoamento e proteger contra a entrada de baratas, roedores etc.	
<b>1.5 TETOS:</b>	
Acabamento liso, em cor clara, impermeável, de fácil limpeza e, quando for o caso, desinfecção.	

Em adequado estado de conservação (livre de trincas, rachaduras, umidade, bolor, descascamentos e outros).	
<b>1.6 PAREDES E DIVISÓRIAS:</b>	
Acabamento liso, impermeável e de fácil higienização até uma altura adequada para todas as operações. De cor clara.	
Em adequado estado de conservação (livres de falhas, rachaduras, umidade, descascamento e outros).	
Existência de ângulos abaulados entre as paredes e o piso e entre as paredes e o teto.	
<b>1.7 PORTAS:</b>	
Com superfície lisa, de fácil higienização, ajustadas aos batentes, sem falhas de revestimento.	
Portas externas com fechamento automático (mola, sistema eletrônico ou outro) e com barreiras adequadas para impedir entrada de vetores e outros animais (telas milimétricas ou outro sistema).	
Em adequado estado de conservação (livres de falhas, rachaduras, umidade, descascamento e outros).	
<b>1.8 JANELAS E OUTRAS ABERTURAS:</b>	
Com superfície lisa, de fácil higienização, ajustadas aos batentes, sem falhas de revestimento.	
Existência de proteção contra insetos e roedores (telas milimétricas ou outro sistema).	
Em adequado estado de conservação (livres de falhas, rachaduras, umidade, descascamento e outros).	
<b>1.9 ESCADAS, ELEVADORES DE SERVIÇO, MONTACARGAS E ESTRUTURAS AUXILIARES</b>	
Construídos, localizados e utilizados de forma a não serem fontes de contaminação.	
De material apropriado, resistente, liso e impermeável, em adequado estado de conservação.	
<b>1.10 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS E VESTIÁRIOS PARA OS MANIPULADORES:</b>	
Quando localizados isolados da área de produção, acesso realizado por passagens cobertas e calçadas.	
Independentes para cada sexo (conforme legislação específica), identificados e de uso exclusivo para manipuladores de alimentos.	
Instalações sanitárias com vasos sanitários; mictórios e lavatórios íntegros e em proporção adequada ao número de empregados (conforme legislação específica).	
Instalações sanitárias servidas de água corrente, dotadas preferencialmente de torneira com acionamento automático e conectadas à rede de esgoto ou fossa séptica.	
Ausência de comunicação direta (incluindo sistema de exaustão) com a área de trabalho e de refeições.	
Portas com fechamento automático (mola, sistema eletrônico ou outro).	
Pisos e paredes adequadas e apresentando satisfatório estado de conservação.	
Iluminação e ventilação adequadas.	

Instalações sanitárias dotadas de produtos destinados à higiene pessoal: papel higiênico, sabonete líquido inodoro anti-séptico ou sabonete líquido inodoro e anti-séptico, toalhas de papel não reciclado para as mãos ou outro sistema higiênico e seguro para secagem.	
Presença de lixeiras com tampas e com acionamento não manual.	
Coleta freqüente do lixo.	
Presença de avisos com os procedimentos para lavagem das mãos.	
Vestiários com área compatível e armários individuais para todos os manipuladores.	
Duchas ou chuveiros em número suficiente (conforme legislação específica), com água fria ou com água quente e fria.	
Apresentam-se organizados e em adequado estado de conservação.	
<b>1.11 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS PARA VISITANTES E OUTROS:</b>	
Instaladas totalmente independentes da área de produção e higienizados.	
<b>1.12 LAVATÓRIOS NA ÁREA DE PRODUÇÃO:</b>	
Existência de lavatórios na área de manipulação com água corrente, dotados preferencialmente de torneira com acionamento automático, em posições adequadas em relação ao fluxo de produção e serviço, e em número suficiente de modo a atender toda a área de produção	
Lavatórios em condições de higiene, dotados de sabonete líquido inodoro anti-séptico ou sabonete líquido inodoro e anti-séptico, toalhas de papel não reciclado ou outro sistema higiênico e seguro de secagem e coletor de papel acionados sem contato manual.	
<b>1.13 ILUMINAÇÃO E INSTALAÇÃO ELÉTRICA</b>	
Natural ou artificial adequada à atividade desenvolvida, sem ofuscamento, reflexos fortes, sombras e contrastes excessivos.	
Luminárias com proteção adequada contra quebras e em adequado estado de conservação.	
Instalações elétricas embutidas ou quando exteriores revestidas por tubulações isolantes e presas a paredes e tetos.	
<b>1.14 VENTILAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO:</b>	
Ventilação e circulação de ar capazes de garantir o conforto térmico e o ambiente livre de fungos, gases, fumaça, pós, partículas em suspensão e condensação de vapores sem causar danos à produção.	
Ventilação artificial por meio de equipamento(s) higienizado(s) e com manutenção adequada ao tipo de equipamento.	
Ambientes climatizados artificialmente com filtros adequados.	
Existência de registro periódico dos procedimentos de limpeza e manutenção dos componentes do sistema de climatização (conforme legislação específica) afixado em local visível.	
Sistema de exaustão e ou insuflamento com troca de ar capaz de prevenir contaminações.	
Sistema de exaustão e ou insuflamento dotados de filtros adequados.	
Captação e direção da corrente de ar não seguem a direção da área contaminada para área limpa.	

<b>1.15 HIGIENIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES:</b>	
Existência de um responsável pela operação de higienização comprovadamente capacitado.	
Freqüência de higienização das instalações adequada.	
Existência de registro da higienização.	
Produtos de higienização regularizados pelo Ministério da Saúde.	
Disponibilidade dos produtos de higienização necessários à realização da operação.	
A diluição dos produtos de higienização, tempo de contato e modo de uso/aplicação obedecem às instruções recomendadas pelo fabricante.	
Produtos de higienização identificados e guardados em local adequado.	
Disponibilidade e adequação dos utensílios (escovas, esponjas etc.) necessários à realização da operação. Em bom estado de conservação.	
Higienização adequada.	
<b>1.16 CONTROLE INTEGRADO DE VETORES E PRAGAS URBANAS:</b>	
Ausência de vetores e pragas urbanas ou qualquer evidência de sua presença como fezes, ninhos e outros.	
Adoção de medidas preventivas e corretivas com o objetivo de impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou proliferação de vetores e pragas urbanas.	
Em caso de adoção de controle químico, existência de comprovante de execução do serviço expedido por empresa especializada.	
<b>1.17 ABASTECIMENTO DE ÁGUA:</b>	
Sistema de abastecimento ligado à rede pública.	
Sistema de captação própria, protegido, revestido e distante de fonte de contaminação.	
Reservatório de água acessível com instalação hidráulica com volume, pressão e temperatura adequados, dotado de tampas, em satisfatória condição de uso, livre de vazamentos, infiltrações e descascamentos.	
Existência de responsável comprovadamente capacitado para a higienização do reservatório da água.	
Apropriada freqüência de higienização do reservatório de água.	
Existência de registro da higienização do reservatório de água ou comprovante de execução de serviço em caso de terceirização.	
Encanamento em estado satisfatório e ausência de infiltrações e interconexões, evitando conexão cruzada entre água potável e não potável.	
Existência de planilha de registro da troca periódica do elemento filtrante.	
Potabilidade da água atestada por meio de laudos laboratoriais, com adequada periodicidade, assinados por técnico responsável pela análise ou expedidos por empresa terceirizada.	
Disponibilidade de reagentes e equipamentos necessários à análise da potabilidade de água realizadas no estabelecimento.	
Controle de potabilidade realizado por técnico comprovadamente capacitado.	

Gelo produzido com água potável, fabricado, manipulado e estocado sob condições sanitárias satisfatórias, quando destinado a entrar em contato com alimento ou superfície que entre em contato com alimento.	
Vapor gerado a partir de água potável quando utilizado em contato com o alimento ou superfície que entre em contato com o alimento.	
<b>1.18 MANEJO DOS RESÍDUOS:</b>	
Recipientes para coleta de resíduos no interior do estabelecimento de fácil higienização e transporte, devidamente identificados e higienizados constantemente; uso de sacos de lixo apropriados. Quando necessário, recipientes tampados com acionamento não manual.	
Retirada freqüente dos resíduos da área de processamento, evitando focos de contaminação.	
Existência de área adequada para estocagem dos resíduos.	
<b>1.19 ESGOTAMENTO SANITÁRIO:</b>	
Fossas, esgoto conectado à rede pública, em adequado estado de conservação e funcionamento.	
<b>1.20 LEIAUTE:</b>	
Leiaute adequado ao processo produtivo: número, capacidade e distribuição das dependências de acordo com o ramo de atividade, volume de produção e expedição.	
Áreas para recepção e depósito de matéria-prima, ingredientes e embalagens distintas das áreas de produção, armazenamento e expedição de produto final.	
<b>2. EQUIPAMENTOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS</b>	Pontuação (1 a 10)
<b>2.1 EQUIPAMENTOS:</b>	
Equipamentos da linha de produção com desenho e número adequado ao ramo.	
Dispostos de forma a permitir fácil acesso e higienização adequada.	
Superfícies em contato com alimentos lisas, íntegras, impermeáveis, resistentes à corrosão, de fácil higienização e de material não contaminante.	
Em adequado estado de conservação e funcionamento.	
Equipamentos de conservação dos alimentos (refrigeradores, congeladores, câmaras frigoríficas e outros), bem como os destinados ao processamento térmico, com medidor de temperatura localizado em local apropriado e em adequado funcionamento.	
Existência de planilhas de registro da temperatura, conservadas durante período adequado.	
Existência de registros que comprovem que os equipamentos e maquinários passam por manutenção preventiva.	
Existência de registros que comprovem a calibração dos instrumentos e equipamentos de medição ou comprovante da execução do serviço quando a calibração for realizada por empresas terceirizadas.	
<b>2.2 MÓVEIS: (mesas, bancadas, vitrines, estantes)</b>	
Em número suficiente, de material apropriado, resistentes, impermeáveis; em adequado estado de conservação, com superfícies íntegras.	

Com desenho que permita uma fácil higienização (lisos, sem rugosidades e frestas).	
<b>2.3 UTENSÍLIOS:</b>	
Material não contaminante, resistentes à corrosão, de tamanho e forma que permitam fácil higienização: em adequado estado de conservação e em número suficiente e apropriado ao tipo de operação utilizada.	
Armazenados em local apropriado, de forma organizada e protegidos contra a contaminação.	
<b>2.4 HIGIENIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E MAQUINÁRIOS, E DOS MÓVEIS E UTENSÍLIOS:</b>	
Existência de um responsável pela operação de higienização comprovadamente capacitado.	
Frequência de higienização adequada.	
Existência de registro da higienização.	
Produtos de higienização regularizados pelo Ministério da Saúde.	
Disponibilidade dos produtos de higienização necessários à realização da operação.	
Diluição dos produtos de higienização, tempo de contato e modo de uso/aplicação obedecem às instruções recomendadas pelo fabricante.	
Produtos de higienização identificados e guardados em local adequado.	
Disponibilidade e adequação dos utensílios necessários à realização da operação. Em bom estado de conservação.	
Obs.:	
<b>3. MANIPULADORES</b>	Pontuação (1 a 10)
<b>3.1 VESTUÁRIO:</b>	
Utilização de uniforme de trabalho de cor clara, adequado à atividade e exclusivo para área de produção.	
Limpos e em adequado estado de conservação.	
Asseio pessoal: boa apresentação, asseio corporal, mãos limpas, unhas curtas, sem esmalte, sem adornos (anéis, pulseiras, brincos, etc.); manipuladores barbeados, com os cabelos protegidos.	
<b>3.2 HÁBITOS HIGIÊNICOS:</b>	
Lavagem cuidadosa das mãos antes da manipulação de alimentos, principalmente após qualquer interrupção e depois do uso de sanitários.	
Manipuladores não espirram sobre os alimentos, não cospem, não tosem, não fumam, não manipulam dinheiro ou não praticam outros atos que possam contaminar o alimento.	
Cartazes de orientação aos manipuladores sobre a correta lavagem das mãos e demais hábitos de higiene, afixados em locais apropriados.	
<b>3.3 ESTADO DE SAÚDE:</b>	
Ausência de afecções cutâneas, feridas e supurações; ausência de sintomas e infecções respiratórias, gastrointestinais e oculares.	

<b>3.4 PROGRAMA DE CONTROLE DE SAÚDE:</b>	
Existência de supervisão periódica do estado de saúde dos manipuladores.	
Existência de registro dos exames realizados.	
<b>3.5 EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL:</b>	
Utilização de Equipamento de Proteção Individual.	
<b>3.6 PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DOS MANIPULADORES E SUPERVISÃO:</b>	
Existência de programa de capacitação adequado e contínuo relacionado à higiene pessoal e à manipulação dos alimentos.	
Existência de registros dessas capacitações.	
Existência de supervisão da higiene pessoal e manipulação dos alimentos.	
Existência de supervisor comprovadamente capacitado.	
Obs.:	
<b>4. PRODUÇÃO E TRANSPORTE DO ALIMENTO</b>	<b>Pontuação (1 a 10)</b>
<b>4.1 MATÉRIA-PRIMA, INGREDIENTES E EMBALAGENS: . . .</b>	
Operações de recepção da matéria-prima, ingredientes e embalagens são realizadas em local protegido e isolado da área de processamento.	
Matérias - primas, ingredientes e embalagens inspecionados na recepção.	
Existência de planilhas de controle na recepção (temperatura e características sensoriais, condições de transporte e outros).	
Matérias-primas e ingredientes aguardando liberação e aqueles aprovados estão devidamente identificados.	
Matérias-primas, ingredientes e embalagens reprovados no controle efetuado na recepção são devolvidos imediatamente ou identificados e armazenados em local separado.	
Rótulos da matéria-prima e ingredientes atendem à legislação.	
Critérios estabelecidos para a seleção das matérias-primas são baseados na segurança do alimento.	
Armazenamento em local adequado e organizado; sobre estrados distantes do piso, ou sobre paletes, bem conservados e limpos, ou sobre outro sistema aprovado, afastados das paredes e distantes do teto de forma que permita apropriada higienização, iluminação e circulação de ar.	
Uso das matérias-primas, ingredientes e embalagens respeita a ordem de entrada dos mesmos, sendo observado o prazo de validade.	
Acondicionamento adequado das embalagens a serem utilizadas.	
Rede de frio adequada ao volume e aos diferentes tipos de matérias-primas e ingredientes.	
<b>4.2 FLUXO DE PRODUÇÃO:</b>	
Locais para pré - preparo ("área suja") isolados da área de preparo por	

barreira física ou técnica.	
Controle da circulação e acesso do pessoal.	
Conservação adequada de materiais destinados ao reprocessamento.	
Ordenado, linear e sem cruzamento	
<b>4.3 ROTULAGEM E ARMAZENAMENTO DO PRODUTO-FINAL:</b>	
Dizeres de rotulagem com identificação visível e de acordo com a legislação vigente.	
Produto final acondicionado em embalagens adequadas e íntegras.	
Alimentos armazenados separados por tipo ou grupo, sobre estrados distantes do piso, ou sobre paletes, bem conservados e limpos ou sobre outro sistema aprovado, afastados das paredes e distantes do teto de forma a permitir apropriada higienização, iluminação e circulação de ar.	
Ausência de material estranho, estragado ou tóxico.	
Armazenamento em local limpo e conservado	
Controle adequado e existência de planilha de registro de temperatura, para ambientes com controle térmico.	
Rede de frio adequada ao volume e aos diferentes tipos de alimentos.	
Produtos avariados, com prazo de validade vencido, devolvidos ou recolhidos do mercado devidamente identificados e armazenados em local separado e de forma organizada.	
Produtos finais aguardando resultado analítico ou em quarentena e aqueles aprovados devidamente identificados.	
<b>4.4 CONTROLE DE QUALIDADE DO PRODUTO FINAL:</b>	
Existência de controle de qualidade do produto final.	
Existência de programa de amostragem para análise laboratorial do produto final.	
Existência de laudo laboratorial atestando o controle de qualidade do produto final, assinado pelo técnico da empresa responsável pela análise ou expedido por empresa terceirizada.	
Existência de equipamentos e materiais necessários para análise do produto final realizadas no estabelecimento.	
<b>4.5 TRANSPORTE DO PRODUTO FINAL:</b>	
Produto transportado na temperatura especificada no rótulo.	
Veículo limpo, com cobertura para proteção de carga. Ausência de vetores e pragas urbanas ou qualquer evidência de sua presença como fezes, ninhos e outros.	
Transporte mantém a integridade do produto.	
Veículo não transporta outras cargas que comprometam a segurança do produto.	
Presença de equipamento para controle de temperatura quando se transporta alimentos que necessitam de condições especiais de conservação.	
<b>5. DOCUMENTAÇÃO</b>	
<b>5.1 MANUAL DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO:</b>	
Operações executadas no estabelecimento estão de acordo com o	

Manual de Boas Práticas de Fabricação.		
<b>5.2 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRONIZADOS:</b>	Sim	Não
Existência dos POPs		
Higienização das instalações, equipamentos e utensílios:		
Controle de potabilidade da água		
Higiene e saúde dos manipuladores		
Manejo dos resíduos:		
Manutenção preventiva e calibração de equipamentos		
Controle integrado de vetores e pragas urbanas		
Seleção das matérias-primas, ingredientes e embalagens		
Programa de recolhimento de alimentos		
Os POPs descritos estão sendo cumpridos		
Obs.:		
<b>C - CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>		
<b>D – RESULTADO GERAL DA AVALIAÇÃO</b>		
( ) BOM - 76 A 100% de atendimento dos itens		
( ) REGULAR - 51 A 75% de atendimento dos itens		
( ) RUIM - 0 A 50% de atendimento dos itens		
RESPONSÁVEL PELA COLETA DE DADOS:		
RESPONSÁVEL PELA AGROINDÚSTRIA:		

## ANEXO II

### LISTA DE VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE COMERCIALIZAÇÃO DE QUEIJO MINAS

Nº do produtor: \_\_\_\_\_  
Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Repetição: \_\_\_\_\_

1 - Tipo de Estabelecimento
( ) Padaria
( ) Açougue
( ) Bar
( ) Feira livre
( ) Hortifruti
( ) Mercado ou mercearia
( ) Outros:
Dados do Estabelecimento:
CNPJ:
Endereço:
Nome do proprietário:
Nome fantasia:
Telefone:
Presença de alvará: ( ) Sim
( ) Não
2- O queijo possui embalagem?
( ) Sim
( ) Não
obs:
3- O material da embalagem é frágil?
( ) Sim
( ) Não
Tipo de material da embalagem:
4- A embalagem possui lacre?
( ) Sim
( ) Não
obs:
5- Local e temperatura de estocagem
( ) Balcões refrigerados
( ) Congeladores
( ) Ar ambiente
Temperatura:
obs:
6- O queijo apresenta irregularidade no modo de estocagem?
( ) Sim ( ) Não
( ) Acúmulo de gelo nos balcões

<input type="checkbox"/> Recipiente de acondicionamento inadequado (bandejas, pratos)*
<input type="checkbox"/> Focos de contaminação visíveis. *
<input type="checkbox"/> Armazenamento concomitante com carne crua.
<input type="checkbox"/> Armazenamento concomitante com refrigerante, garrafas de água.*
<input type="checkbox"/> Limpeza dos balcões insuficiente
<input type="checkbox"/> outras:
*Especificar:
7- O manipulador está vestido apropriadamente?
<input type="checkbox"/> Não
<input type="checkbox"/> Sim
<input type="checkbox"/> Jaleco
<input type="checkbox"/> Avental
<input type="checkbox"/> Luvas
<input type="checkbox"/> Máscara
<input type="checkbox"/> Touca
<input type="checkbox"/> Calçado fechado
<input type="checkbox"/> Não há manipulador específico
obs:
8- O queijo possui rótulo?
<input type="checkbox"/> Sim
<input type="checkbox"/> Não
obs:
9- Informações contidas nos rótulos
Selo de inspeção: <input type="checkbox"/> Sem selo
<input type="checkbox"/> Federal N°
<input type="checkbox"/> Estadual N°
<input type="checkbox"/> Municipal N°
Denominação de venda:
Nome e endereço do responsável:
Data de fabricação/validade:
Conteúdo líquido:
SAC:
N° do lote:
Informação nutricional:
Descrição dos ingredientes:
11- Observações
<input type="checkbox"/> Manipulador do queijo é o mesmo responsável pela venda
<input type="checkbox"/> Exudação excessiva de soro na embalagem
<input type="checkbox"/> Embalagens úmidas na sua superfície
<input type="checkbox"/> Capacidade de refrigeração dos balcões comprometida
<input type="checkbox"/> Informação nutricional incompleta
Outras:

**ANEXO III**  
**DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO DO QUEIJO MINAS - EPAMIG**

Nº: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

- O que a atividade representa na renda financeira da família?
( ) Total ( ) 1/3 ( ) ¼ ( ) metade
- Quanto produz de leite? Quanto produz de queijo?
- Utiliza o leite da propriedade ou adquire de outros produtores?
- O que produz além do queijo?
( ) Café ( ) Feijão ( ) Milho ( ) Gado de corte ( ) Hortaliças ( ) outros produtos
- Quem trabalha na produção
( ) mão -de -obra familiar ( ) parcerias ( ) contratação ( ) agregados
- Com que regularidade coloca o produto no mercado?
( ) Quando tem uma certa quantidade ( ) Uma vez no mês
( ) uma vez por semana
( ) De quinze em quinze dias ( ) Outro período
- Além da atividade agrícola existe outro tipo de atividade que complementa ou garante a renda da família
( ) Trabalho na cidade ( ) prestação de serviços em outra propriedade ( ) aposentadoria
( ) Benefício
- Tem interesse em investir no aumento e qualidade de produção?
( ) sim ( ) não
- A sua produção nos últimos 2 anos está melhorando ( ) ou piorando ( )
Em que? Por que?
- Trabalha com algum tipo de financiamento? Qual?
- Está associado a algum produtor, grupo, sindicato, associação?
( ) sim ( ) não
<b>DEPENDÊNCIA DE INSUMOS EXTERNOS</b>
- Os insumos necessários para a produção de leite, feijão, milho e outras culturas são produzidos na propriedade? Quais?
( ) milho para o gado
( ) composto orgânico ( ) Outros
- Onde e como adquire os insumos para produção do queijo?
<b>ESCOLARIDADE</b>
- Alguém estuda na família? Em qual nível e onde?
- Quais membros da família trabalham na roça?
- Quem trabalha na cidade?
- Das pessoas que saíram para a cidade quem voltou?
<b>FORMAÇÃO TÉCNICA PARA PRODUÇÃO</b>

- Já participou de cursos, palestras sobre a fabricação e qualidade do queijo?
( ) Semana do Fazendeiro/EMATER ( ) EPAMIG ( ) OUTROS
- Recebe assistência técnica? Com que frequência?
( ) Sim ( ) Não
- Quais os meios de comunicação assiste com frequência?
( ) Rádio ( ) TV ( ) Outros
- Dos itens a seguir marque suficiente ou insuficiente?
( ) Acesso à água potável ( ) Rede de Esgoto ( ) Meios de transporte
( ) Coleta de lixo ( ) Posto de saúde
( ) Telefone
<b>AGREGAÇÃO DE VALOR E COMERCIALIZAÇÃO</b>
Utiliza conhecimentos adquiridos durante cursos, palestras?
( ) Sim
Em que?
( ) produção ( ) controle de qualidade ( ) rotulagem
( ) Não . Por que?
- Marque os itens relacionados com a agregação de valor ao queijo que considera mais importantes?
( ) Qualidade da matéria-prima
( ) Qualidade do queijo (associado à higiene e atendimento às normas de boas práticas)
( ) Tradição
( ) Rotulagem
( ) Embalagem adequada
Para quem vende os queijos que produz? (em ordem de preferência)
( ) Comércio local ( ) Outro município
( ) Visitantes na própria propriedade ( ) Vizinhos
( ) Feira no centro de Viçosa
( ) Comércio na própria comunidade onde mora
Dificuldades de Comercialização
( ) Preço ( ) Qualidade
( ) Aceitação pelo consumidor ( ) Informação/Divulgação/Conhecimento do produto
( ) Regularidade da produção pelo fornecedor ( ) Outras
Qual o sistema de venda utiliza
( ) Contrato ou acordo com comércio local
( ) CONAB
( ) Encomenda na comunidade por vizinhos
- Como começou a produzir queijo/deseja continuar?