

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO LEITE E DERIVADOS

ELIANE CAMPOS RESENDE

ASPECTOS SENSORIAIS E MICROBIOLÓGICOS DO
QUEIJO MINAS ARTESANAL DA MICRORREGIÃO
CAMPO DAS VERTENTES

JUIZ DE FORA
2014

ELIANE CAMPOS RESENDE

ASPECTOS SENSORIAIS E MICROBIOLÓGICOS DO
QUEIJO MINAS ARTESANAL DA MICRORREGIÃO
CAMPO DAS VERTENTES.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados, área de concentração: Qualidade do Leite e Derivados, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. DSc. Fernando Antônio Resplande Magalhães
Co-orientador: Prof. DSc. Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior

JUIZ DE FORA
2014

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Resende, Eliane Campos.

Aspectos sensoriais e microbiológicos do queijo Minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes / Eliane Campos Resende. -- 2014.

114 p. : il.

Orientador: Fernando Antônio Resplande Magalhães

Coorientador: Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Farmácia e Bioquímica. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados, 2014.

1. Queijo artesanal. 2. Campo das Vertentes. 3. Maturação. 4. Caracterização sensorial. 5. Caracterização microbiológica . I. Magalhães, Fernando Antônio Resplande , orient. II. Costa Júnior, Luiz Carlos Gonçalves, coorient. III. Título.



Mestrado Profissional
em Ciência e Tecnologia
do Leite e Derivados



Embrapa
Gado de Leite



EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ASPECTOS SENSORIAIS E MICROBIOLÓGICOS DO QUEIJO MINAS ARTESANAL DA MICRORREGIÃO CAMPO DAS VERTENTES

Eliane Campos Resende

ORIENTADOR (A): Fernando Antônio Resplande Magalhães

Dissertação de Mestrado submetida ao Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados, da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados.

Aprovada em 25/07/2014

Prof. Dr. Luiz Ronaldo de Abreu – UFLA

Prof. Dra. Sandra Maria Pinto – UFLA

Prof. Dr. Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior – ILCT - EPAMIG

Prof. Dra. Renata Golin Bueno Costa – ILCT - EPAMIG

Prof. Dr. Fernando Antônio Resplande Magalhães – ILCT - EPAMIG

Secretaria de Pós-Graduação
Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados
Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Universitário
CEP 36036-330 – Juiz de Fora – MG, Telefone (32) 2102-3808, e-mail: mestrado.leite@ufjf.edu.br

Aos meus pais, Ranulfo e Consolação e meus avós José (in memoriam) e Maria pelo amor, apoio, confiança, compreensão em todos os momentos e por não medirem esforços para a realização dos nossos sonhos, afinal esta é mais uma conquista nossa!

AGRADECIMENTOS

Considerando esta dissertação o resultado de uma caminhada, agradecer pode não ser tarefa fácil, nem justa. Para não correr o risco da injustiça, agradeço de antemão a todos que de alguma forma passaram pela minha vida e contribuíram para a construção de quem sou hoje. E agradeço, particularmente, a algumas pessoas pela contribuição direta na construção deste trabalho.

Aos meus pais, Maria da Consolação e Ranulfo, meus avós José (*in memoriam*) e Maria pelo grande incentivo, dedicação e amor, mas principalmente por acreditar nos meus sonhos, me ajudar a torná-los reais e por investir no meu futuro e escolha.

À toda minha família e meu irmão André e Luciano pelo carinho e apoio em mais esta etapa.

À Deus, por tantas oportunidades concedidas.

Aos meus orientadores Prof. Dsc. Fernando Antônio Resplande Magalhães e Prof. Dsc. Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior pelos conhecimentos transmitidos, paciência, disponibilidade, incentivo em várias vezes que me sentia cansada, amizade, momentos divertidos e principalmente por confiarem em mim.

À FAPEMIG pelo apoio financeiro na realização da pesquisa.

Às instituições EPAMIG/ILCT, IMA e EMATER que cederam suas instalações para a realização das análises ou ainda pesquisa em arquivos digitais.

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

A todos os professores da EMBRAPA, EPAMIG/ILCT e UFJF pelo apoio, amadurecimento dos meus conhecimentos e conceitos que me levaram a execução e conclusão desta dissertação.

Aos produtores de queijo artesanal da região do Campo das Vertentes, Edvaldo L. de Ávila, João Dutra, José Antônio Resende e Noedson P. Campos, pelas informações que tornaram possível este trabalho.

Aos provadores da ADQ: Adauto Lemos, Daniel Arantes, Denise Sobral, Fernando Magalhães, Júnio Jacinto, Luiz Carlos Gonçalves, Paulo Henrique Paiva, Renata Golin e Victor Moreno, pela paciência e disponibilidade.

A todos do Laboratório de Microbiologia pela ajuda, carinho e esforços para me ajudar.

À Karla, bolsista do projeto, pela imensa ajuda na condução das análises sensoriais e microbiológicas.

Aos colaboradores: Franklin, extensionista do escritório da EMATER – MG de São João Del Rei, pela ajuda na escolha dos produtores, Maria da Glória e o Fábio, do IMA, pela confiança na disponibilidade de material para pesquisa, Marcus Fróis, quando ainda secretário de Agricultura de São João Del Rei, pela liberação para a realização dos testes sensoriais na Feira Livre de Produtores, e ao Bruno e a Isaura pela companhia em inúmeros domingos, sem esquecer dos provadores do teste de aceitação e atitude pelo envolvimento.

À Thais Fuzatto e a Rogério Bosco pelas liberações quando necessárias e confiança no meu trabalho.

Ao Vinicius, da Cap-Lab e ao Flávio, da Neogen do Brasil, pelas doações de meios e materiais para as análises microbiológicas.

Aos amigos e colegas de mestrado Lia, Ariane, Victor, João Pablo, Francisco, José Alcides, Jhonatan, Joaquim, Alexandre, Fabiana pela amizade, construtiva convivência, sugestões e por todos os momentos de descontração.

À amiga Ariane e sua família pelas hospedagens e convivência.

Às amigas Lia e Léia pela hospedagem, longas conversas com dicas de vida e no projeto e pela amizade incondicional.

Ao amigo Victor por todos os momentos de apuros durante a realização do projeto e pelos momentos de trocas de informações.

Aos amigos “extra mestrado” pela inquestionável amizade, disposição em ajudar no que fosse necessário e ausência nas melhores horas, festas, reuniões e afins.

Enfim,

Muito obrigada a todos!

RESUMO

No estado de Minas Gerais existem milhares de famílias na Serra da Canastra, Serro, Cerrado, Araxá, Campo das Vertentes e Triângulo Mineiro que são produtoras e dependentes da fabricação artesanal de queijo. A microrregião do Campo das Vertentes foi a quinta região reconhecida oficialmente pelo Instituto Mineiro de Agropecuária. Assim, esse experimento, objetivou avaliar os queijos Minas artesanais versando sobre requisitos sensoriais e microbiológicos. A coleta foi realizada em quatro queijarias selecionadas e cadastradas na microrregião, em dois períodos do ano, seco e chuvoso, analisados sensorialmente em três tempos de maturação (10, 20 e 30 dias) com três repetições. Para as análises microbiológicas utilizou-se apenas os tempos 0 e 30 de maturação e os resultados foram transformados por médias logarítmica, contudo para ambas foi utilizado o teste de Tukey. Os resultados dos testes de aceitação e de intenção de compra corroboram entre si na atitude do consumidor que preferem adquirir o queijo Minas artesanal com maturação de 10 dias e no período seco, ou seja, mesmo elaborados a partir de leite cru e sem a devida maturação, estes são os preferidos pelos consumidores, contudo podendo constituir risco à saúde. Dessa forma a mudança de hábito da população para aquisição de produtos mais maturados, de preferência após os 20 dias, seriam imprescindíveis para a melhor qualidade e sua segurança. Utilizando o método de Análise Descritiva Quantitativa Modificada, os atributos apresentaram médio coeficiente de variação se mostrando instáveis. Os seguintes resultados foram encontrados: aspectos típicos, coloração amarelo-palha, textura variável, consistência semi-dura, aroma com tendência à forte e sabor intermediário sendo que os principais problemas detectados pelos provadores foi o excesso de sal e gosto amargo. Para as análises microbiológicas, observou-se no tempo 0 que 91,6% para coliformes totais, 25% dos coliformes termotolerantes e 70,8% de estafilococos coagulase positiva estavam fora do padrão adotado pela legislação, enquanto que para a mesma sequência de micro-organismos, no tempo 30 de maturação este percentual passa a ser de 50%, 33,3%, 16,6%, respectivamente, e estando muitas vezes dentro dos padrões exigidos pela legislação. *Salmonella sp.* e *Listeria sp.* se mostraram ausentes em todas as amostras. Faz-se necessários novos estudos para o contínuo desenvolvimento do Campo das Vertentes como região produtora, bem como para a melhoria dos queijos nela produzidos e padronização de tecnologia de fabricação visando a caracterização futura.

Palavra-chave: leite cru, “pingo” (soro-fermento), maturação.

ABSTRACT

In the state of Minas Gerais there are many families in Serra da Canastra, Serro, Cerrado, Araxá, Campo das Vertentes and Triangulo Mineiro regions that are producing and dependent on artisanal cheesemaking. The Campo das Vertentes region was the fifth region officially recognized by the official Institute of Agriculture from the state of Minas Gerais. Thus, this experiment aimed to evaluate the Minas artisanal cheeses understanding on sensory and microbiological requirements. Data collection was conducted in four selected dairies and registered on the region, in two seasons, dry and rainy, sensorially analyzed in three stages of maturation (10, 20 and 30 days) with three replications. For microbiological analyzes only used them days 0 and 30 ripening and results were transformed by logarithmic averages, however for both was using the Tukey test. The results of the acceptance tests and purchase intent corroborate each other in the attitude of the consumer who prefer to acquire the Minas artisanal cheese matured for 10 days and in the dry season, or even made from raw milk and without proper maturation these are preferred by consumers, but may constitute a health risk. Thus, changes in the habits of the population to acquire more matured product, preferably after the 20 days, would be indispensable for the best quality and safety. Using the method of Quantitative Descriptive Analysis Modified, attributes showed an average coefficient of variation was showing unstable. The following results were found: typical aspects, straw-yellow color, texture variable, semi-hard consistency, aroma-prone intermediate and strong flavor and the main problems detected by the panelists was the excess salt content and bitter taste. For microbiological analysis, it was observed at time 0 to 91.6% for total coliforms, thermotolerants coliforms of 25% and 70.8% of coagulase positive staphylococci were outside the standard adopted by the law, while for the same sequence of micro-organisms, the maturation time 30 this percentage rises to 50%, 33.3%, 16.6%, respectively, and being often within the standards required by law. *Salmonella* sp. and *Listeria* sp. proved absent in all samples. It is necessary to continue further studies in the field of development of the Campo das Vertentes region as well as for the improvement of cheeses production and standardization of manufacturing technology aimed at further characterization.

Keywords: raw milk; “Pingo” (endogenous starter culture); ripening.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Mapa do estado de MG com destaque para as microrregiões caracterizadas como produtoras oficiais do queijo Minas artesanal e com destaque para as quatro primeiras.....	25
FIGURA 2. Mapa da microrregião do Campo das Vertentes caracterizada como a 5ª produtora oficial de queijo Minas artesanal no Estado de MG.....	28
FIGURA 3. Esquema de formação de sabor em queijos.....	33
FIGURA 4. Fluxograma da tecnologia de fabricação do queijo Minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes.....	47
FIGURA 5. Localização das quatro queijarias artesanais na microrregião do Campo das Vertentes selecionadas para coleta de dados.....	48
FIGURA 6. Esquema analítico das amostras dos queijos Minas artesanais nos períodos seco e chuvoso em cada produção (repetição) e durante todo o tempo de maturação (30 dias).....	49
FIGURA 7. Modelo de ficha de avaliação para a escala hedônica de nove pontos aplicada para os queijos Minas artesanais da microrregião do Campo das Vertentes.....	51
FIGURA 8. Modelo de ficha de avaliação para a escala de atitude de cinco pontos aplicada para os queijos Minas artesanais da microrregião do Campo das Vertentes.....	51
FIGURA 9. Modelo de ficha proposta para avaliação sensorial do queijo Minas artesanal do Campo das Vertentes, utilizada na Canastra, em escala não estruturada de 15 pontos.....	54
FIGURA 10. Fluxograma ilustrativo das análises microbiológicas realizadas nos queijos Minas artesanais da microrregião Campo das Vertentes.....	57
FIGURA 11. Apresentação das quatro queijarias artesanais da microrregião Campo das Vertentes, selecionadas para a execução experimental após aplicação do questionário.....	59
FIGURA 12. Médias do teste de aceitação, nos períodos seco e chuvoso, aos 10, 20 e 30 dias de maturação.....	64
FIGURA 13. Médias do teste de aceitação, nos períodos seco e chuvoso, para os 4 produtores estudados.....	64
FIGURA 14. Médias do teste de atitude, nos períodos seco e chuvoso, aos 10, 20 e 30 dias de maturação.....	66
FIGURA 15. Médias do teste de atitude, nos períodos seco e chuvoso, para os 4 produtores estudados.....	67
FIGURA 16. Apresentação das amostras de queijos artesanais da microrregião das Vertentes com 10, 20 e 30 dias de maturação aos provadores selecionados.....	69
FIGURA 17. Modelo de ficha de avaliação sensorial por ADQM desenvolvidas pelos provadores que compuseram a equipe para a análise do queijo Minas artesanal do Campo das Vertentes, em escala não estruturada de 15 pontos.....	71
FIGURA 18. Médias das percepções sensoriais dos provadores no período seco e chuvoso aos 10, 20 e 30 dias de maturação.....	81
FIGURA 19. Médias da avaliação sensorial por ADQM, nos períodos seco e chuvoso para todos os atributos estudados aos 10, 20 e 30 dias de	

maturação.....	83
FIGURA 20. Médias em log UFC.g ⁻¹ da análise de coliformes totais, no tempo 0 e 30 de maturação durante o período seco (a) e período chuvoso (b) para os 4 produtores estudados.....	84
FIGURA 21. Médias em log UFC.g ⁻¹ da análise de coliformes termotolerantes, no tempo 0 e 30 de maturação durante o período seco (a) e período chuvoso (b) para os 4 produtores estudados.....	86
FIGURA 22. Médias em log UFC.g ⁻¹ da análise de estafilococos coagulase negativa, no tempo 0 e 30 de maturação durante o período seco (a) e período chuvoso (b) para os 4 produtores estudados.....	88
FIGURA 23. Médias em log UFC.g ⁻¹ da análise de estafilococos coagulase positiva, no tempo 0 e 30 de maturação durante o período seco (a) e período chuvoso (b) para os 4 produtores estudados.....	89
FIGURA 24. Amostras dos queijos Minas artesanal do Campo das Vertentes fora dos padrões exigidos pela legislação.....	92

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Composição centesimal do queijo Minas artesanal do Campo das Vertentes conforme estudos já realizados na região.....	30
TABELA 2. Enzimas atuantes durante a maturação e sua interferência no queijo.....	34
TABELA 3. Parâmetros que afetam o crescimento microbiano em queijos.....	36
Tabela 4. Aspectos microbiológicos da legislação estadual para os queijos Minas artesanais.....	37
]TABELA 5. Fatores que afetam a produção de enterotoxina em alimentos.....	39
TABELA 6. Especificações analíticas sensoriais e microbiológicas realizadas com os queijos Minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes no período seco e chuvoso de acordo com o tempo em que foram conduzidas.....	50
TABELA 7. Resumo das informações respondidas pelos produtores ao questionário diagnóstico estruturado (anexo 3).....	61
TABELA 8. Valores médios do índice de aceitação dos queijos Minas artesanal da microrregião do Campo das Vertentes, em função dos dias de maturação.....	63
TABELA 9. Valores médios do índice de aceitação dos queijos Minas artesanal da microrregião do Campo das Vertentes, no período chuvoso em função dos produtores.....	65
TABELA 10. Valores médios do índice de atitude em relação aos queijos Minas artesanal da microrregião do Campo das Vertentes, em função dos produtores e dos dias de maturação.....	66
TABELA 11. Definição dos termos descritivos de referência para queijo Minas artesanal da microrregião do Campo das Vertentes.....	70
TABELA 12. Desempenho do provador: níveis da probabilidade de F, em todos os atributos de qualidade sensorial, derivados da análise de variância por provador.....	70
TABELA 13. Valores médios do atributo aspecto global em relação ao queijo Minas artesanal da microrregião do Campo das Vertentes, em função dos produtores e dos períodos.....	72
TABELA 14. Valores médios do atributo cor em relação ao queijo Minas artesanal da microrregião do Campo das Vertentes, em função do tempo de maturação.....	74
TABELA 15. Valores médios do atributo textura em relação ao queijo Minas artesanal da microrregião do Campo das Vertentes, em função do tempo de maturação e dos produtores.....	75
TABELA 16. Classificação do queijo Minas artesanal da Microrregião do Campo das Vertentes.....	76
TABELA 17. Valores médios do atributo consistência em relação ao queijo Minas artesanal da microrregião do Campo das Vertentes, em função do tempo de maturação e dos produtores.....	77
TABELA 18. Fonte de variação e grau de significância para o aspecto sensorial sabor.....	79
TABELA 19. Valores médios em log UFC.g ⁻¹ da análise de coliformes termotolerantes, no tempo 0 e 30 de maturação durante os dois períodos estudados.....	86
TABELA 20. Resultado dos valores médios em log UFC.g ⁻¹ da análise de <i>Staphylococcus aureus</i> coagulase positiva, no tempo 0 e 30 de maturação.....	89

LISTA DE ANEXOS

ANEXOS	104
Anexo 1. Modelo do questionário aplicado nas unidades de queijo minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes para seleção das queijarias experimentais.....	105
Anexo 2. Modelo do questionário aplicado nas unidades de queijo minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes para avaliação das condições higiênico-sanitárias e implantação de experimento.....	106
Anexo 3. Questionário diagnóstico Estruturado - Caracterização centesimal e sensorial do queijo minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes nos períodos seco e chuvoso.....	107

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Aa – atividade de água
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADQM – Análise Descritiva Quantitativa Modificada
ANAVA – Análise de variância
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APPCC – Análise de perigos e pontos críticos de controle
BHI – Brain heart infusion (caldo de infusão cérebro coração)
BP – Ágar Baird-Parker
BPF – Boas Práticas de Fabricação
° C – Graus Celsius
cm – centímetros
DTA – doenças transmitidas por alimentos
DOC - denominação de origem controlada
EC – Caldo *Eschechiria coli*
E.coli – *Eschechiria coli*
Eh – potencial de oxirredução
EMATER – Empresa de Assistência e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPAMIG – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
ESD – Extrato seco desengordurado
EST – Extrato seco total
FACT – Escala de Atitude
g - grama
GES – Gordura no extrato seco
GPS – “Positioning System”, Sistema de Posicionamento Global em português.
IEPHA – Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais
ILCT – Instituto de Laticínios Cândido Tostes
IMA – Instituto Mineiro de Agropecuária
IN – Instrução Normativa
IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
kg - quilogramas
MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
mg - miligramas
mL - Mililitro
mm - milímetros
mv - milivots
m/m – massa/massa
m/v – massa/volume
NaCl – cloreto de sódio
NMP – Número Mais Provável
pH – Logaritmo decinal do inverso da atividade de íons hidrogênio numa solução
S. aureus – *Staphylococcus aureus*
UFC – Unidade Formadora de Colônia
UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora - MG
URA – Umidade relativa do ar
VRB – Agar Violet Red Bile

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	17
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
2.1	Histórico do queijo artesanal no Brasil.....	19
2.2	Aspectos legais da produção de Queijo Minas Artesanal.....	20
2.3	Caracterização dos queijos artesanais de Minas Gerais.....	22
2.3.1	Microrregião do Serro.....	24
2.3.2	Microrregião de Araxá.....	26
2.3.3	Microrregião do Cerrado.....	26
2.3.4	Microrregião da Canastra.....	27
2.3.5	Microrregião do Triângulo Mineiro.....	27
2.3.6	Microrregião do Campo das Vertentes.....	27
2.4	Análise sensorial.....	29
2.4.1	Testes afetivos.....	31
2.4.2	Testes descritivos.....	31
2.4.3	Aspectos bioquímicos interferentes em análise sensorial.....	32
2.5	Microbiologia de queijo Minas artesanal.....	35
2.5.1	Coliformes.....	37
2.5.1.1	Coliformes totais (30°C).....	38
2.5.1.2	Coliformes termotolerantes (45°C).....	38
2.5.2	Estafilococos coagulase positivo.....	39
2.5.3	<i>Listeria sp.</i>	41
2.5.4	<i>Salmonella sp.</i>	42
2.5.5	Aspectos microbiológicos interferentes na segurança dos queijos artesanais.....	42
3	OBJETIVOS.....	45
3.1	Objetivo Geral.....	45
3.2	Objetivos Específicos.....	45
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	46
4.1	Escolha das queijarias.....	46
4.2	<i>Localização das queijarias artesanais.</i>	48
4.3	Coleta de amostras.....	48
4.4	Análises sensoriais.....	50
4.4.1	Testes de aceitação.....	50
4.4.1.1	Escala Hedônica e Escala de Atitude (FACT).....	50
4.4.2	Análise Descritiva Quantitativa Modificada.....	52
4.4.2.1	Pré-seleção de provadores.....	52
4.4.2.2	Treinamento de provadores.....	52
4.4.2.3	Termos descritivos e elaboração da ficha resposta.....	53
4.4.2.4	Teste de ADQM.....	55
4.5	Análises Microbiológicas.....	55
4.5.1	Coliformes totais (30°C).....	56
4.5.2	Coliformes termotolerantes (45°).....	56
4.5.3	Estafilococos coagulase positiva.....	58
4.5.3	<i>Salmonella sp</i> e <i>Listeria monocytogenes</i>	58
4.6	Delineamento estatístico e análise dos dados.....	58

5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	59
5.1	Seleção das queijarias	59
5.2	Perfil sensorial dos queijos Minas artesanais do Campo das Vertentes	62
5.2.2	Teste de aceitação	62
5.2.3	Teste de atitude	65
5.2.4	Análise Descritiva Quantitativa Modificada – ADQM	68
5.2.4.1	Seleção dos provadores	68
5.2.4.2	Treinamento dos provadores	68
5.2.4.3	Avaliação de provadores	69
5.2.4.4	Aspecto global	72
5.2.4.5	Cor	73
5.2.4.6	Textura	74
5.2.4.7	Consistência	76
5.2.4.8	Aroma	78
5.2.4.9	Sabor	79
5.3	Perfil microbiológico dos queijos Minas artesanais do Campo das Vertentes	84
5.3.1	Coliformes totais	84
5.3.2	Coliformes termotolerantes	85
5.3.3	<i>Staphylococcus aureus</i>	87
5.3.3.1	<i>Staphylococcus aureus</i> coagulase negativa	87
5.3.3.2	<i>Staphylococcus aureus</i> coagulase positiva	88
5.3.4	<i>Salmonela sp</i> e <i>Listeria sp</i>	91
5.3.5	Considerações gerais	91
6.	CONCLUSÕES	94
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	95
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
	ANEXOS	104

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, devido a sua grande importância econômica, cultural e social para milhares de famílias brasileiras, os queijos artesanais estão sendo alvo de pesquisas e regulamentações perante órgãos credenciados de fiscalização e ou sanitários, de modo que a segurança do consumidor seja garantida.

O Brasil tem sua história diretamente relacionada com a arte de fazer queijo. Pelos vales e montanhas nacionais milhares de produtores continuam com a tradição milenar adquirida e tentam sobreviver, apesar de todas as dificuldades impostas.

Minas Gerais está em destaque como Estado produtor de queijo artesanal, realizado a partir de leite cru, em pequenas propriedades rurais tendo em vista que milhares de famílias embasam sua renda neste produto. Os queijos artesanais, devido a sua simplicidade, estão conquistando cada vez mais espaço junto ao comércio local e ao de queijos finos no Brasil atingindo uma classe com poder aquisitivo mais elevado e maior conhecimento de produtos com qualidade.

Os dados históricos e demográficos foram os principais fatos que levaram ao reconhecimento da microrregião do Campo das Vertentes como produtora de queijo artesanal. Esta recentemente reconhecida apresenta um queijo ainda não caracterizado, mas com excelente aceitação pelo mercado consumidor, não só de Minas Gerais, mas internacionalmente devido ao enorme fluxo de turistas na região.

Produzidos de maneira tradicional, com técnicas orgulhosamente transferidas de pai para filho, o queijo Minas artesanal tem as características particulares dos locais onde são produzidos. Porém, por serem produzidos a partir de leite cru, criou-se um mito de que este não seria apto ao consumo, o que não condiz com a realidade.

A padronização dos atributos sensoriais, e a validação da qualidade microbiológica ajudarão na identificação do queijo Minas artesanal da microrregião do Campo das Vertentes e ainda poderão fazer parte do processo inicial de denominação de origem controlada (DOC) como ocorre em países europeus.

A disponibilização dos produtos no mercado varejista é muito a quem do que preconiza a legislação já existente no Estado. Os produtos se apresentam ainda fresco ou no máximo com uma maturação intermediária, considerada popularmente como meia cura, mas jamais com a prolongada maturação exigida por lei o que resultaria em um queijo com características sensoriais e físico-químicas totalmente opostas aos tradicionais queijos comercializados há séculos naquela microrregião.

Os queijos Minas artesanais são produtos vivos e por isso produzem uma personalidade implícita ao sabor acentuado de cada queijaria que o faz, sendo característico adquirir nuances únicas das microrregiões onde são produzidos ou mesmo retratar o processo de maturação por meio de sabor e aroma diversificado pela maneira de postura.

Características únicas e distintas a cada peça faz deste queijo especial, como sua fabricação acontece em pequena escala imprimisse assim “o jeito de fazer” de cada produtor, além disso, o “pingo” ainda insere uma microbiota diversificada no produto que é representativa de cada região e confere ao queijo características sensoriais únicas e endêmicas tornando sua degustação um ato único.

Uma análise minuciosa sensorial e microbiológica fornecerá conhecimento ao qual poderá fazer melhor reconhecimento da microrregião das Vertentes, fornecendo aos produtores o conhecimento necessário para melhor agradar seu público alvo, que é o consumidor, com um produto tradicional, seguro e de qualidade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Histórico do queijo artesanal no Brasil e suas peculiaridades

O ponto de partida da pecuária leiteira no Brasil foi com a chegada dos primeiros animais em 1534, por meio de Martim Afonso de Souza, levando para as minas de ouro de Minas Gerais a arte de fazer queijo de maneira artesanal, como um método de conservação do leite. Consumido em larga escala no Brasil, o produto teve seu maior impacto em 1952, com a proibição da sua venda para outros estados brasileiros, trazendo prejuízos aos pequenos produtores (DIAS, 2006).

O queijo artesanal do Brasil, mesmo que introduzido pelos portugueses, em nada se parece com o tradicional Serra da Estrela produzido em Portugal, este fabricado com leite de ovelha e uso do coalho vegetal proveniente da flor do cardo (DRAPC, 2008). O queijo artesanal do Brasil identifica-se melhor como o queijo São Jorge originário da Ilha de São Jorge, localizada nos Açores e que é fabricado com leite de vaca cru, utiliza-se coalho animal e tem maturação prolongada (UNIÃO DE COOPERATIVAS AGRÍCOLAS DA ILHA DE SÃO JORGE, 2013).

No Brasil, este tipo de queijo está bem difundido e como exemplos tem-se o queijo de Coalho do nordeste, que possui relevância na economia, como principal fonte de renda, devido a seu grande consumo local e pelos turistas da região (CAVALCANTE et al., 2009). O queijo Serrano é produzido exclusivamente por pecuaristas familiares de dez municípios de Campos de Cima da Serra do Rio Grande do Sul e Serra Catarinense e possui textura amanteigada, aroma e sabor que se acentuam com a maturação e que o diferenciam dos demais queijos artesanais brasileiros, visto que os produtores investem na conservação de campos nativos, diferenciando ainda mais o produto (PALUDO, 2013).

Já em 2008, o modo de fazer queijo de Minas Gerais virou patrimônio cultural imaterial brasileiro pelo Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA/MG), resguardando as microrregiões do Serro, Canastra e Cerrado, agregando valor ao produto e reconhecimento ao produtor (MINAS GERAIS, 2002f).

Os queijos de leite cru possuem inúmeras diferenças frente aos pasteurizados devido a sua riqueza microbiana. Não em quantidade, mas em diversidade, o que os tornam complexos e saborosos, além de possuir inúmeros compostos aromáticos únicos, dependendo da região onde são produzidos, provenientes das pastagens até mesmo das queijarias onde são fabricados (SPERAT-CZAR, 2012).

Outra característica que diferencia queijos artesanais está relacionada com a sensibilidade à sazonalidade, por ser um produto vivo apresentam modificações, de acordo com a alimentação do gado, temperatura e umidade ambientes (SPERAT-CZAR, 2012).

2.2 Aspectos legais da produção de queijo Minas artesanal

O processo de produção do queijo Minas artesanal se dá a várias décadas, contudo somente no ano de 2002, foi implantada a lei nº 14.185, de 31 de janeiro, que dispõe sobre o processo de produção de queijo artesanal, indicando este como um produto produzido conforme tradição histórica e cultural da região do Estado onde for produzido (MINAS GERAIS, 2002a) e regulamentada pelo decreto nº 42.645 de 5 de junho (MINAS GERAIS, 2002b).

No mesmo ano, a portaria nº 517 de 14 de junho, do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), estabeleceu normas de defesa sanitária para rebanhos fornecedores de leite para a produção do queijo artesanal, sendo obrigatória a vacinação contra febre aftosa, raiva e brucelose além do controle de mastite e parasitas no rebanho. No caso das vacinas, o produtor deve realizar os testes anualmente e apresentar a comprovação no IMA (MINAS GERAIS, 2002c). Já a portaria nº 518 da mesma data supracitada, dispõe sobre requisitos básicos das instalações, materiais e equipamentos para a fabricação de queijo Minas artesanal, descrevendo desde o curral e sala de ordenha até os equipamentos utilizados na produção (MINAS GERAIS, 2002d).

Posteriormente, em 3 de julho de 2002, entrou em vigor a portaria nº 523 que aborda as condições higiênico-sanitárias e boas práticas de manipulação e fabricação do queijo Minas artesanal (MINAS GERAIS, 2002e).

A portaria nº 818, de 12 de dezembro de 2006, dispõe sobre a aprovação do regulamento técnico para a produção de queijo Minas artesanal,

conforme aquele para auditoria de conformidade, e traz as normas para o funcionamento dos centros de distribuição, procedimentos para coleta de amostras, parâmetros para avaliação de risco, documentos necessários para cadastro junto ao programa queijo Minas artesanal da EMATER MG e as regras de rotulagem do produto (MINAS GERAIS, 2006).

O decreto nº 44.864 de 1º de agosto de 2008, altera o regulamento da lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo de produção de queijo Artesanal, delimitando a área e situações para a produção, a qualidade do produto e da água utilizada, bem como embalagem, transporte e comercialização desse queijo (MINAS GERAIS, 2008).

Em 2011 criou-se a lei a nº 19.492, de 13 de janeiro, que altera vários pontos da produção do queijo Minas artesanal daquela nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002, e dentre as modificações, está o processo de fabricação do queijo Minas artesanal, a rotulagem com demarcação da região conforme regulamento, dentre outros aspectos cadastrais (MINAS GERAIS, 2011).

Neste mesmo ano de 2011, foi criada a Instrução Normativa nº 57 de 15 de dezembro, a qual permite que os queijos artesanais sejam maturados por período inferior a sessenta dias, desde que haja estudos que comprovem que os requisitos mínimos microbiológicos foram atendidos (BRASIL, 2011).

Outra lei sobre os queijos artesanais é a estadual nº 20.549 de 18 de dezembro de 2012 que dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais visando criar regras para a expansão da produção e ainda dispor sobre a condição higiênico-sanitária (MINAS GERAIS, 2012).

Devido ao risco potencial que representava a comercialização do queijo artesanal com prazo inferior a 60 dias de maturação era proibida (BRASIL, 1996), no entanto, a partir da Instrução Normativa nº 57 do MAPA a comercialização passou a ser permitida desde que fossem cumpridas condições, como valores de umidade e contagens microbiológicas, dentro dos limites permitidos, ou ainda, se estudos técnicos científicos comprovassem que a redução no período de maturação não compromete a qualidade e inocuidade do queijo (BRASIL, 2011).

2.3 Caracterização dos queijos artesanais de Minas Gerais

No Brasil, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Queijos, regulamentado pela Portaria nº 146 de 07 de março de 1996 define queijo como sendo o produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactéria específica, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e, ou especiarias e, ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes (BRASIL, 1996).

Em Minas Gerais, existem cerca de 30 mil produtores, e aproximadamente 10 mil encontram-se nas microrregiões caracterizadas como oficiais: Serra da Canastra, Serro, Cerrado, Araxá e Campo das Vertentes, as quais produzem, anualmente, em torno de 29 mil toneladas de queijo, gerando em torno de 26 mil empregos diretos (EMATER-MG, 2013). Este número provavelmente deve ter aumentado, mas ainda não tem estatísticas concretas com a inclusão do Triângulo Mineiro com região reconhecida (MINAS GERAIS, 2014).

A proteção desta tradição de mais de 300 anos, como patrimônio imaterial do Estado de Minas Gerais e a legislação para estabelecer critérios para produção do queijo Minas artesanal têm motivado pesquisas para melhoria das condições das queijarias sem descaracterizar a produção, oferecendo segurança aos consumidores, além de dar subsídios para modernizar a legislação (MENESES, 2006; DORES; FERREIRA, 2012).

As condições de clima e de solo de cada uma das regiões de serra dão origem a um queijo, com gosto, consistência e aparência próprias. Para a denominação das microrregiões foram consideradas a vegetação predominante, altitude, temperatura média anual e processo de produção (MENESES, 2006).

O queijo Minas artesanal é aquele elaborado em queijarias individuais ou coletivas, a partir de leite cru, inócuo, integral e recém-ordenhado, cujo funcionamento seja limitado ao leite da própria fazenda e possuir cadastro no IMA (MINAS GERAIS, 2008).

Utiliza-se para sua fermentação o pingo, que nada mais é do que o soro salgado e fermentado que age como um fermento natural endógeno que contém todo o acervo bacteriano que dão sabor, massa, cor, definindo bem cada região em que foi produzido. Este fermento natural é obtido ao final da dessoragem dos queijos artesanais, e para a sua coagulação é utilizado o coalho industrial (MENESES, 2006; MINAS GERAIS, 2008).

Na verdade é o pingo o fator responsável pela identidade específica de cada área demarcada, conforme ilustra a figura 1. Ele reflete a ambiência do território, ou seja, tem todas as características bacterianas, além de condições intrínsecas da região (MENESES, 2006).

Em quatro das cinco microrregiões cadastradas estudadas a prensagem ocorre manualmente e com a utilização de tecidos sintéticos ou não o que facilitam a dessoragem, contudo, na microrregião do Serro não se utiliza nenhum tipo de tecido (MARTINS, 2006; DORES, 2013).

Depois de enformado, o queijo recebe uma camada de sal grosso ou triturado na sua superfície. A quantidade colocada é medida de maneira empírica, o que varia consideravelmente o teor de sal dos queijos. Depois de um determinado período, sendo este variável entre as regiões, o queijo é virado e repete-se o processo de salga. Após 24 horas, este é retirado da forma e colocado em prateleiras de madeira para iniciar a maturação (ORNELAS, 2005).

A variação do teor de umidade, sendo menor nos que utilizam tecidos, influenciam diretamente no tempo de maturação dos queijos. No Serro consideram-se 17 dias (MARTINS, 2006), e nas outras três regiões, Canastra, Araxá e Cerrado, são 22 dias. Esta diferença se dá exclusivamente devido ao processo de prensagem da massa. Nos queijos prensados sem o tecido ocorre uma maior concentração de lactose que é fonte de energia das bactérias lácticas e acidificam o meio, desfavorecendo o desenvolvimento de patógenos (DORES, 2007; DORES, 2013).

Este tempo de maturação ainda é responsável pela diminuição da contagem de patógenos e deteriorantes a fim de conferir melhores características sensoriais, microbiológicas e físico-químicas. Em nenhuma das microrregiões estudadas a maturação do queijo consegue chegar a 60 dias como preconiza a lei nº 14.185 (MINAS GERAIS, 2002), pois esse tempo de

maturação resulta em um queijo com características sensoriais e físico-químicas totalmente opostas aos tradicionais queijos Minas artesanais comercializados há dois séculos (COSTA JUNIOR et al., 2004).

Não existe nenhuma lei que determina o período de maturação mínima dos queijos artesanais de cada região, esse período é regulado por meio da umidade do queijo, sendo necessário maturá-lo até que o mesmo atinja valores de no máximo 45,9% de umidade para serem comercializados (MINAS GERAIS, 2008).

No processo tradicional de fabricação do queijo Minas artesanal, esses são colocados em prateleiras de madeira, que ainda são permitidas pela legislação, facilitando a sinérese e a secagem, e ainda contribuindo de forma secular para as características típicas desses queijos, como sabor e textura (MENESES, 2006).

O produto final deverá apresentar consistência firme, cor e sabor próprios, massa uniforme, isenta de corantes e conservantes, com ou sem olhaduras mecânicas, conforme área demarcada da microrregião onde foi produzido (MINAS GERAIS, 2008).

2.3.1 Microrregião do Serro

À microrregião do Serro pertencem os seguintes municípios: Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro, Dom Joaquim, Materlândia, Rio Vermelho, Sabinópolis, Santo Antônio do Itambé, Serra Azul de Minas e Serro, reconhecidos pela portaria nº 546 de 29 de outubro de 2002. Introduzida pelos colonizadores portugueses, esta tradição se confunde com a história da cidade. Fabricado ao redor da Serra do Espinhaço, o queijo Minas artesanal do Serro apresenta consistência semidura, textura compacta, branco-amarelado, de sabor brando ao ligeiramente ácido. De formato cilíndrico pesando até 1 kg, com altura de aproximadamente 5 cm, passa por um processo de maturação de 7 dias no mínimo sem incidência de luz solar (BARROSO et al., 2002).

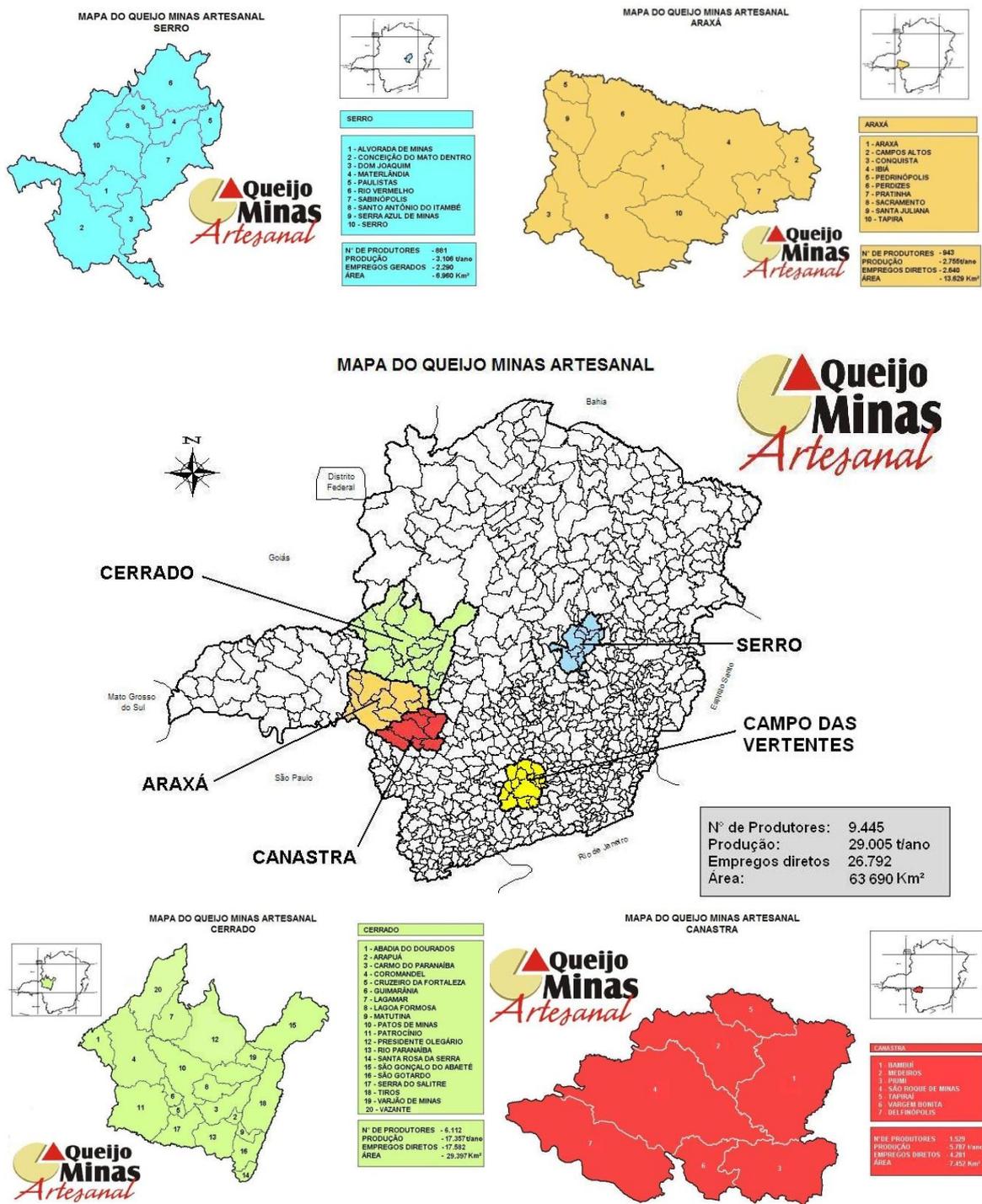


FIGURA 1: Mapa do estado de MG com destaque para as microrregiões caracterizadas como produtoras oficiais do queijo Minas artesanal e com destaque para as quatro primeiras.
 Fonte: EMATER –MG, 2013

2.3.2 Microrregião de Araxá

O queijo Minas artesanal Araxá é produzido nos municípios que compõem a microrregião: Araxá, Campos Altos, Conquista, Ibiá, Medeiros, Pedrinópolis, Perdizes, Pratinha, Sacramento, Santa Juliana e Tapira com técnica introduzida advinda do tradicional queijo Serra da Estrela e identificada de acordo com a portaria nº 594 de 10 de junho de 2003. Partindo de condições ambientais propícias como, altitude, relevo, hidrografia e solo rico em fosfato, proporcionando o desenvolvimento de um grupo de bactérias regionais indispensáveis ao sabor característico do produto final. O queijo Minas artesanal de Araxá possui consistência semidura com tendência a macia manteigosa, textura compacta, cor branco-creme homogênea, formato cilíndrico com peso variando entre 1 e 1,2 kg, e sabor moderadamente ácido (LIMA, 2003).

2.3.3 Microrregião do Cerrado

A microrregião do Cerrado, estabelecida pela portaria nº 874, de 2 de outubro de 2007, altera a nº 619 de 1 de dezembro de 2003 que antes denominava esta microrregião como Alto Paranaíba, contempla os municípios de Abadia dos Dourados, Arapuá, Carmo do Paranaíba, Coromandel, Cruzeiro da Fortaleza, Guimarânia, Lagamar, Lagoa Formosa, Matutina, Patos de Minas, Patrocínio, Presidente Olegário, Rio Paranaíba, Santa Rosa da Serra, São Gonçalo do Abaeté, São Gotardo, Serra do Salitre, Tiros e Varjão de Minas. Esta região possui clima ameno e pertence à cultura do “saber fazer” introduzido com as “entradas e bandeiras” na procura de ouro. O queijo é cilíndrico podendo chegar a 1,2 kg, 6 cm de altura com sabor ligeiramente ácido não chegando ao picante, ainda possui consistência semidura com tendência a macia, textura compacta, de cor branco-amarelada (ALMEIDA; SOUZA, 2003).

2.3.4 Microrregião da Canastra

Dentre as cinco regiões reconhecidas, talvez esta seja a mais conhecida dos consumidores. Identificada em 17 de novembro de 2004, pela portaria nº 694, sendo os municípios de Bambuí, Delfinópolis, Medeiros, Piumhi, São Roque de Minas, Tapiraí e Vargem Bonita, os pertencentes da microrregião da Canastra. O queijo Minas artesanal da Canastra foi levado à região por meio de famílias de São João Del Rei, Barbacena e Sul de Minas que buscavam diamantes e pedras preciosas. Com características climáticas típicas do Cerrado o queijo Minas artesanal da Canastra possui consistência semidura a macia, de natureza manteigosa, textura fechada e cor branca, também em formato cilíndrico e peso de 1,2 kg tem o sabor agradável por ser ácido, mas não chegando ao picante (ALMEIDA; FERNANDES, 2004).

2.3.5 Microrregião do Triângulo Mineiro

São municípios produtores desta região: Araguari, Cascalho Rico, Estrela do Sul, Indianópolis, Monte Alegre de Minas, Monte Carmelo, Nova Ponte, Romaria, Tupaciguara e Uberlândia.

Essa microrregião foi identificada oficialmente como produtora de queijo Minas artesanal, no ano de 2014 (MINAS GERAIS, 2014) e as informações sobre a produção ainda são escassas.

2.3.6 Microrregião do Campo das Vertentes

De todas as regiões mineiras produtoras de queijo Minas artesanal, sem dúvida, a do Campo das Vertentes é a mais visitada por turistas, não só pelas belezas naturais, arquitetura barroca, artesanato e culinária típica mineira, mas também pelo famoso queijo Minas artesanal. Sua elaboração sempre se manteve fiel ao “modo de fazer queijos” dos primeiros moradores da região, que descobriram assim, uma fonte de renda maior de sua produção de leite (EMATER-MG, 2009).

Localizada na transição entre a Mata Atlântica e Cerrado e com as extensas bacias do Rio Grande e do Rio das Mortes influenciando a formação de solo heterogêneo, composto de rica fauna e flora (EMATER-MG, 2009).

Nessa região existe a predominância de clima de verão chuvoso e inverno seco. No período chuvoso, que vai de outubro a março, a precipitação média anual se encontra entre 1.200 e 1.600 mm, coincidindo com o período mais quente do ano. Enquanto que o período seco, de menor precipitação, prolonga-se de abril a setembro com a precipitação média de 123 mm. A temperatura média anual apresenta-se entre 17,4 °C e 20,5 °C com a máxima de 22,9 °C e mínima 14,4 °C, no período chuvoso e seco respectivamente (BARUQUI, 2006).

Identificada pela portaria nº 1022, de 3 de novembro de 2009, esta microrregião foi a penúltima a ser reconhecida e é composta por 15 municípios (figura 2) sendo eles: Barroso, Conceição da Barra de Minas, Coronel Xavier Chaves, Carrancas, Lagoa Dourada, Madre de Deus de Minas, Nazareno, Prados, Piedade do Rio Grande, Resende Costa, Ritópolis, Santa Cruz de Minas, São João Del Rei, São Tiago e Tiradentes (MINAS GERAIS, 2009).



FIGURA 2: Mapa da microrregião do Campo das Vertentes caracterizada como a 5ª produtora oficial de queijo Minas artesanal no Estado de MG
Fonte: EMATER –MG, 2013

Segundo consta no dossiê de caracterização dessa microrregião, este tipo de queijo possui consistência semidura com tendência à macia, porém, firme. A textura apresenta-se fechada, podendo apresentar algumas olhaduras

irregulares. Possui ainda casca fina de coloração amarelo-palha. Possui sabor pronunciado, levemente ácido, mas não picante. Seu formato é cilíndrico, com altura aproximadamente de 5 a 7 cm, diâmetro entre 15 e 20 cm e peso variando de 700g a 1kg (EMATER-MG, 2009). As características físico-químicas do queijo Minas artesanal do Campo das Vertentes estão apresentadas na tabela 1.

2.4 Análise sensorial

A análise sensorial é uma área de extrema importância na indústria de alimentos, pois contribui direta e indiretamente para atividades como o desenvolvimento de novos produtos, controle de qualidade, reformulação e redução de custos, padronização de processos, ingredientes e aspectos (NELSON, 1944).

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas, a análise sensorial é uma ciência que evoca, mede, analisa e interpreta as reações humanas frente às características dos alimentos e materiais, percebidas pelos cinco sentidos: paladar, olfato, tato, visão e audição (ABNT, 1993).

Os métodos sensoriais se baseiam em sensações verossímil das características de alimentos e bebidas, que utilizam o homem em seus aspectos psicológicos e fisiológicos, como ferramenta principal. As sensações necessitam de serem medidas o que as transformam de dados subjetivos em informações objetivas (FERREIRA, 2000; MEILGAARD et al, 2006).

Basicamente, os métodos sensoriais são divididos em dois grupos: analíticos e afetivos. Os primeiros, divididos em discriminativos e descritivos, são utilizados quando é necessário a seleção e o treinamento de uma equipe, e exige uma avaliação objetiva desprezando as preferências ou opiniões dos membros. No entanto, para os métodos afetivos, utilizam-se pessoas sem prévio treinamento, pois se busca avaliar reações espontâneas do indivíduo sobre aceitabilidade e preferência (ABNT, 1993; FERREIRA, 2000; FARIA; YOTSUYANAGI, 2008).

A análise sensorial pode ser entendida como uma interação da tríade: indivíduo, produto e a avaliação propriamente dita. Esta relação oferece diversos tipos de metodologias utilizadas para uma análise sensorial de diversos produtos (FERREIRA, 2000).

TABELA 1: Composição centesimal do queijo Minas artesanal do Campo das Vertentes conforme estudos já realizados na região

a)

Aspectos físico-químicos	OLIVEIRA, 2011*
pH	6,04
Aa	ND**
Umidade (% m/m)	58,30
Cloretos (% m/m)	1,22
Gordura	ND**
Gordura no extrato seco (% m/m)	47,68
Proteínas total (% m/m)	18,0
Extensão de proteólise	ND**
Profundidade de proteólise (%)	ND**

*FONTE: OLIVEIRA, 2010 trabalhou com diversas queijarias, muitas sem cadastramento adequado, justificando as variações dos valores encontrados.

** Dados não disponíveis.

b)

PARÂMETRO	MÉDIA GERAL $\pm DP^1$	PERÍODO SECO		PERÍODO CHUVOSO		
		Média	CV (%)	Média	CV (%)	
Teores percentuais (m/m)	pH	5,15 \pm 0,17	5,0 \pm 0,12	2,4	5,3 \pm 0,15	2,8
	a_w	0,91 \pm 0,03	0,92 \pm 0,4	4,0	0,90 \pm 0,01	1,3
	EST (%)	64,16 \pm 7,78	61,0 \pm 10,27	16,8	67,4 \pm 2,89	4,4
	Umidade (%)	35,84 \pm 7,78	39,0 \pm 10,27	26,3	32,6 \pm 2,89	8,8
	GES (%)	53,0 \pm 3,90	55,3 \pm 2,58	4,66	50,8 \pm 3,97	7,82
	RMF (%)	5,40 \pm 0,52	5,5 \pm 0,22	4,0	5,3 \pm 0,74	14,0
	Gordura (%)	33,8 \pm 3,90	33,4 \pm 5,39	16,1	34,1 \pm 2,57	7,5
	Cloretos (%)	2,61 \pm 0,38	2,83 \pm 0,06	2,22	2,4 \pm 0,5	19,2
	Sal na Umidade (%)	7,32 \pm 1,94	7,5 \pm 2,43	32,4	7,1 \pm 1,66	23,4
	UMDQ (%)	53,58 \pm 9,42	57,7 \pm 11,9	20,6	49,5 \pm 4,5	9,0
	Proteína Total (%)	23,30 \pm 2,07	22,5 \pm 1,88	8,4	24,1 \pm 2,18	9,9
	Relação % de $NS_{pH4,6}/NT$	12,02 \pm 3,55	10,8 \pm 1,96	18,1	13,2 \pm 4,65	35,2
	Relação % de $NS_{TCA\ 12\%}/NT$	6,91 \pm 2,24	5,9 \pm 0,68	11,5	8,3 \pm 3,1	37,3

a_w = Atividade de água; = Teores percentuais (m/m) de: sólido solúveis totais (EST%); gordura no extrato seco (GES%); resíduo mineral fixo – cinzas (RMF%); umidade na massa desengordurada do queijo (UMDQ%); Extensão de Proteólise (relação % de $NS_{pH4,6}/NT$); Profundidade da Proteólise (relação % de $NS_{TCA\ 12\%}/NT$); Desvio padrão ($\pm DP^1$); Coeficiente de Variação (CV%) – CV baixo (<10%); CV médio (entre 10% e 20%); CV alto (entre 20% e 30%); CV muito alto (>30%).

*FONTE: MORENO, 2013 trabalhou somente com as queijarias cadastradas ou em processo de cadastramento pelo IMA, as quais foram as mesmas amostras trabalhadas neste projeto.

2.4.1 Testes afetivos

Os testes afetivos são utilizados quando é necessário conhecer o “status afetivo” dos consumidores em relação ao produto. A aceitabilidade, pelos valores relativos, por meio da escala hedônica que infere diretamente na preferência, diferenciando aquele mais ou menos preferido (FERREIRA, 2000).

Dentre os testes afetivos quantitativos têm-se os testes de preferência e de aceitabilidade. Os testes de aceitação são utilizados para verificar o quanto se gosta ou desgosta do produto de forma individual. Outra medição que se pode ter é quanto o consumidor está disposto a comprar tal produto, o que nem sempre coincide com o que ele realmente gosta, já que fatores como qualidade, preço, embalagem, propaganda influenciam na aquisição, ou seja, os testes de aceitação medem a disposição do consumidor de comprar ou consumir determinado produto (FERREIRA, 2000; FARIA; YOTSUYANAGI, 2008).

Os testes de aceitação normalmente necessitam de um alto contingente de pessoas para que a análise seja representativa. Estas duas escalas juntas trabalham com a real atitude e com aquela afetiva de cada consumidor frente ao produto, tornando uma complementar a outra. (CHAVES; SPROESSER, 2005; MINIM, 2010).

Este tipo de teste é capaz de avaliar um grande grupo de consumidores visando à aceitabilidade global de um produto. Pode ser conduzido em áreas onde possíveis compradores-consumidores circulam gerando um vasto número de respostas. Dentre este grupo de testes, a escala hedônica de nove pontos é amplamente utilizada principalmente, quando se utiliza provadores adultos. Desenvolvida em 1955 por Jones, Peryam e Thurstone pode ser utilizada para avaliar um gama de produtos (CHAVES; SPROESSER, 2005).

2.4.2 Testes descritivos

A análise descritiva consegue fornecer informações detalhadas sobre os atributos de um produto, permitindo assim a discriminação e caracterização das diferenças entre as amostras estudadas. Estes podem ser denominados como qualitativos, pois além de descrever a amostra sensorialmente, conseguem

avaliar numericamente a intensidade ou o grau com que cada atributo está presente. Dentre os testes descritivos temos o teste de escala, teste de perfil e a análise descritiva quantitativa (FERREIRA, 2000; CHAVES; SPROESSER, 2005).

A análise descritiva quantitativa (ADQ) é um método utilizado para determinar o perfil sensorial de determinado produto, oferecendo informações detalhadas das características, desenvolvendo assim uma caracterização sensorial do produto e reproduzindo assim, quais dos seus atributos são mais relevantes, como cor, aparência, textura e sabor em ordem de detecção pelos órgãos do sentido. A avaliação é feita por meio de escalas não estruturadas de até 15 cm, ancoradas com pontos extremos, a intensidade de determinado atributo. A confiabilidade e a validade das medidas de intensidade são dependentes das características da escala, dos julgadores que foram treinados e das amostras de referências utilizadas (MEILGAARD et al, 2006).

A análise descritiva quantitativa modificada (ADQM) tem sido bastante empregada com objetivos específicos, tal como a simplificação de características específicas associadas às alterações de produtos durante o processo de estocagem visando monitorar os atributos, garantindo a qualidade final (FARIA; YOTSUYANAGI, 2008).

2.4.3 Aspectos bioquímicos interferentes em análise sensorial

Um dos principais objetivos da fabricação de queijos é adquirir um produto comercialmente atrativo, durável e rentável, mas com características sensoriais como sabor, aroma, textura e consistência adquiridas e modificadas ao longo da maturação. Se este processo for conduzido em condições adequadas, as proteínas, lipídeos e lactose são degradadas por enzimas e modificadas bioquimicamente a produtos primários e secundários (FOX et al., 2004).

A extensão da maturação tem relação direta com as condições ambientais como umidade relativa do ar e temperatura, ou ainda estão relacionada a fatores intrínsecos do queijo como pH, teor de sal e micro-organismos endógenos presentes que alteram significativamente as características sensoriais finais dos produtos (PAIVA, 2012; MORENO, 2013).

A proteólise é o principal evento responsável pela transformação da textura e consistência, e ainda por preconizar reações bioquímicas nos aminoácidos que dão origem ao sabor propriamente dito do queijo, ou em ligações com peptídeos hidrofóbicos de alta massa molecular que produzem o gosto amargo (figura 3) e leva a rejeição do produto pelo consumidor (FOX; Mc SWEENEY, 1998; FURTADO, 2011). Os aminoácidos produzidos a partir da proteólise não têm relação direta com o aroma dos queijos, contudo por meio da metabolização destes aminoácidos podem surgir flavorizantes que contribuem para o aroma (PERRY, 2004).

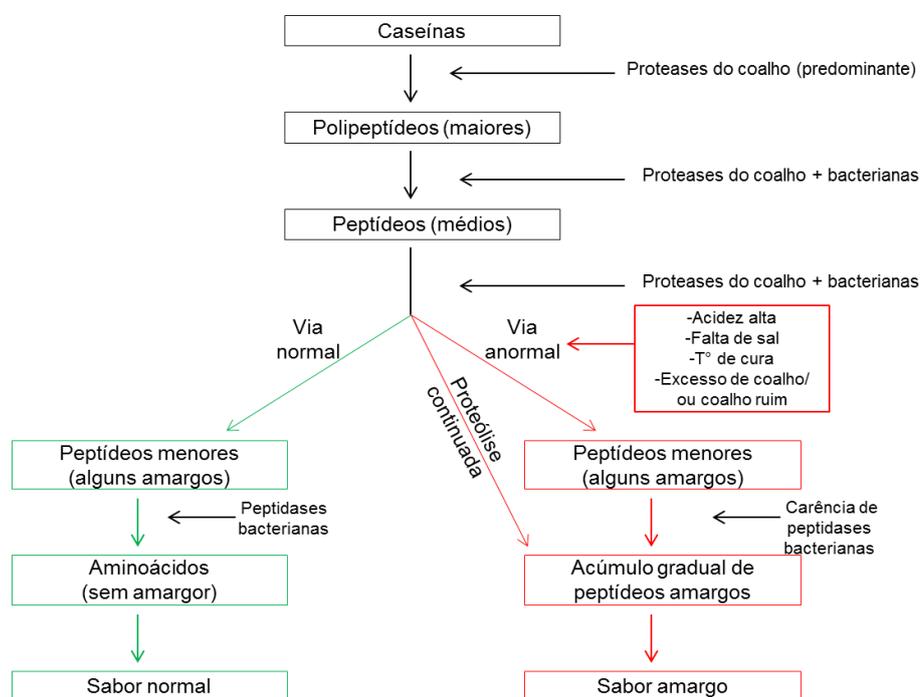


FIGURA 3: Esquema de formação de sabor em queijos
Adaptado de FURTADO, 2011

Outro fator importante que interfere na análise sensorial é adição de cloreto de sódio aos queijos, o que faz com que aja controle da atividade enzimática alterando-a e assim definindo a textura e aromas (FOX et al., 2004).

A atividade enzimática da maturação depende basicamente do envolvimento de cinco agentes conforme descrito na tabela 2.

TABELA 2: Enzimas atuantes durante a maturação e suas interferências no queijo

Enzimas atuantes	Consequências no processo de maturação
1 Enzimas do coalho	Desempenha papel importante na proteólise primária do queijo liberando peptídeos e aminoácidos. Em queijo com temperatura inferior a 52 °C a quimosina apresenta atividade residual. ¹
2 Enzimas naturais do leite	As lípases atuam sobre os lipídeos liberando ácidos graxos de cadeia curta que irão acentuar o sabor e o aroma. A plasmina é a protease mais importante apresentando maior atividade em queijos de massa cozida. ¹
3 Enzimas de bactérias “starter”	O principal papel destas são a produção de ácidos graxos e diminuição do pH. São ainda capazes de hidrolisar oligopeptídeos em peptídeos menores e aminoácidos por meio das endopeptídases e exopeptídases. ¹
4 Enzimas de bactérias “starter” secundárias	Importantes na degradação de protéica e podem estar presentes marcando as características regionais onde queijo é produzido. Existem vários tipos destes micro-organismos que podem crescer no interior ou exterior do queijo gerando produtos como CO ₂ , acetato e propionato. ¹
5 Enzimas de bactérias “não starter”	Geralmente presentes no leite cru e no queijo, pertencem a este grupo as psicrotróficas que produzem enzimas termorresistentes que atuam principalmente nas caseínas e causam gosto amargo em queijos. ¹

¹ FONTE: SOUZA; ARDO; McSWEENEY., 2001; FOX et al, 2004)

2.5 Microbiologia de queijo Minas artesanal

A qualidade de um produto consiste nas características em atender as necessidades dos consumidores e assim fornecerem uma relação de satisfação. Contudo, qualidade vai muito além do que é possível se verificar ao simplesmente olhar o produto, a qualidade parte do princípio de que é necessário se ter um alimento seguro para seu consumo (CHAVES, 1993).

Segurança alimentar abrange o aspecto quantitativo, abordando a disponibilidade de alimento, e o qualitativo, focando na saúde do consumidor, principalmente envolvendo todos os elos da cadeia produtiva de alimentos (GONÇALO, 2006).

Um alimento seguro é aquele que não oferece risco à saúde do consumidor, pela presença de perigos de acordo com o sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle - APPCC (ROBBS; CAMPELO, 2002). Fundamentalmente, o leite utilizado na fabricação de queijos, em especial do queijo Minas artesanal, deve ser de excelente qualidade e livre de quaisquer perigos sejam eles físicos, químicos ou biológicos, visto que este é utilizado “*in natura*”. Vários trabalhos realizados em queijos artesanais mostram que os produtos apresentaram condições higiênicas insatisfatórias (BORELLI, 2006; MARTINS, 2006; ORNELLAS, 2005).

Dessa forma, focando principalmente nos perigos biológicos, os produtos que não são fabricados com os cuidados higiênico-sanitários necessários podem representar risco à saúde dos consumidores. Além dos cuidados aplicados à fabricação, o fermento natural endógeno (pingo) deve ser rico em bactérias lácticas e microbiota endógena, o que direciona para as características sensoriais e eleva a segurança do produto final. Outros processos que ajudam no controle da microbiota indesejável são a maturação e a adição de cloreto de sódio (DORES; FERREIRA, 2012).

O primeiro se faz necessário devido às modificações que ocorrem da periferia ao interior do queijo, que são uma combinação de fatores físicos, químicos e microbiológicos e reduzem a alta contagem de micro-organismos indesejáveis (MARTINS, 2006; DORES, 2013).

O segundo se faz importante por diminuir a atividade de água (Aa) liberando a água livre da massa, formando a casca do queijo e aumentando a

vida de prateleira do produto. Ainda direciona o crescimento de micro-organismos nos alimentos, já que ele desenvolve a microbiota endógena do queijo e controla aqueles deterioradores e patógenos (FRANCO; LANDGRAF, 2007).

Além destes, outros fatores como pH, umidade e temperatura de maturação, potencial de oxirredução (Eh) e atividade de água (Aa), afetam o crescimento microbiano (tabela 3) (DORES, 2013)

TABELA 3: Parâmetros que afetam o crescimento microbiano em queijos

Fatores	Efeito no Crescimento Microbiano
Umidade	Umidade elevada aumenta susceptibilidade de esporulação
Teor de sal	Inibe geralmente em concentrações de 10 a 100 g/kg
pH	Crescimento ótimo próximo da neutralidade. Inibido em pH < 5
Temperatura de maturação	Temperaturas ótimas para crescimento de mesófilos e termófilos são 30 e 42 °C, respectivamente.
Eh	Aeróbios estritos (500 a 300 mv); anaeróbios estritos (100 a -300 mv); anaeróbios facultativos (100 a -100 mv)
Nitrato	Usado em queijos para prevenir o crescimento de <i>Clostridium tyrobutyricum</i>

FONTE: FRANCO; LANDGRAF, 2007.

Os queijos Minas artesanais são considerados grandes veiculadores de doenças transmitidas por alimentos (DTA's). Estas podem então ser divididas em dois grupos: as intoxicações alimentares e as infecções alimentares (FRANCO; LANDGRAF, 2007).

O primeiro é causado pela ingestão de alimentos contendo toxinas microbianas pré-formadas, que são produzidas na fase *log* de desenvolvimento do micro-organismo patogênico. Neste grupo destacam-se o *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum*, *Bacillus cereus* e alguns fungos produtores de micotoxinas (FRANCO; LANDGRAF, 2007).

Já as infecções alimentares são caracterizadas pela ingestão de células viáveis do micro-organismo patogênico que estão presentes no alimento,

ocorrendo a aderência deste à mucosa intestinal e conseqüente colonização. Esta bactéria pode então ter características invasivas como é o caso da *Salmonella*, *Shighella*, *Escherichia coli* enterocolítica ou ainda serem toxigênicas incluindo o *Vibrio cholerae*, *Escherichia coli* enterotoxigênica entre outras (FRANCO; LANDGRAF, 2007).

Para os queijos Minas artesanais, os micro-organismos são apresentados, bem como seus padrões microbiológicos exigidos pela legislação estadual, na tabela 4 (MINAS GERAIS, 2008), sendo necessário seu cumprimento para que estes não percam o espaço na economia da região, apresentem segurança alimentar, bem como todas as características tradicionais deste tipo de queijo (SILVA, 2007).

TABELA 4: Aspectos microbiológicos da legislação estadual para os queijos Minas artesanais

Parâmetros Microbiológicos	Padrão microbiológico aceitável
Coliformes a 30 °C	n=5 c=2 m=1.000 M=5.000
Coliformes a 45 °C	n=5 c=2 m=100 M=500
<i>Staphylococcus</i> coagulase positivo	n=5 c=2 m=100 M=5.000
<i>Listeria</i> sp	n=5 c=0 m=0
<i>Salmonella</i> sp	n=5 c=0 m=0

*Onde: n = é o número de unidades a serem colhidas aleatoriamente de um mesmo lote e analisadas individualmente; c = é o número máximo aceitável de unidades de amostras com contagens entre os limites m e M; m = é o limite que separa o lote aceitável do produto ou lote com qualidade intermediária aceitável; M = é o limite que separa o produto aceitável do inaceitável.

FONTE: MINAS GERAIS, 2008.

2.5.1 Coliformes

A utilização de coliformes como indicadores de condições higiênicas – sanitárias em alimentos é uma prática estabelecida há anos. As bactérias do grupo coliforme diferenciam-se em totais e termotolerantes, que são encontradas no trato intestinal do homem e dos animais (SILVA et. al., 2007).

2.5.1.1 Coliformes totais (30 °C)

Coliformes totais são bastonetes gram-negativos, não esporulados, caracterizados como aeróbios ou anaeróbios facultativos, capazes de fermentar lactose gerando como produto ácido e gás a temperaturas mesofílicas de 32 °C sendo encontrados em fezes, solos e vegetais (FRANCO; LANDGRAF, 2007).

O índice de coliformes totais é útil para verificar as condições higiênicas empregadas durante o processamento ou ainda contaminações provenientes da matéria prima. Dentre as espécies entéricas pertencentes a este gênero estão *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella*, dentre as não-entéricas estão, por exemplo, *Serratia* e *Aeromonas* (SILVA et. al., 2007).

2.5.1.2 Coliformes termotolerantes (45 °C)

O grupo dos coliformes termotolerantes é restrito a aqueles micro-organismos que são capazes de fermentar a lactose produzindo gás em 24 horas a 45 °C (SILVA et. al., 2007). Neste grupo estão a *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter aerogenes* e *Citrobacter freundii* (SILVA et. al., 2007).

Escherichia coli é o melhor indicador de contaminação fecal conhecido até o momento. No grupo das *E. coli* que são comprovadamente patogênicas e causam gastroenterites agudas estão cinco classes de cepas: EPEC (*E.coli* enteropatogênica clássica – responsável por diarreia infantil aguda); EIEC (*E.coli* enteroinvasiva - invade as mucosas, causando ulceração e inflamação do intestino grosso); ETEC (*E. coli* enteroxigênica - é agente de diarreias infantis, doenças severas como a cólera e a diarreia dos viajantes); EHEC (*E.coli* entero-hemorrágica - responsáveis por diarreias sanguinolentas e colites) e EAggEC (*E.coli* enteroagregativa - conforme o padrão de aderência das células) (SILVA et. al., 2007).

2.5.2 *Estafilococos coagulase positivo*

Bactérias desse gênero podem ser caracterizadas como cocos Gram-positivos em grumos (cachos de uva), pertencentes à família *Micrococcaceae*. São anaeróbias facultativas, mesófilas com ótima a 37 °C, halotolerantes (toleram concentrações de NaCl de 10 a 20%), e crescem na faixa de pH de 4 a 9,8, e Aa mínima é de 0,83 (FRANCO; LANDGRAF, 2007; SILVA et. al., 2007). O *Staphylococcus aureus*, espécie patogênica mais importante deste grupo, é caracterizada por ser catalase, coagulase e DNase termoestável positivos e redutores de telurito, distinguindo-a das demais espécies de *Staphylococcus*. Esta espécie também é responsável pelas pré-formação de enterotoxinas que não alteram significativamente cor, aroma e sabor de produtos.

Enterotoxinas são proteínas de baixa massa molecular onde suas cadeias polipeptídicas são ricas em lisina, ácido aspártico, ácido glutâmico e tirosina. As enterotoxinas são pré-formadas de quatro a seis horas quando encontram condições de temperatura (não são produzidas abaixo de 10 °C), atividade de água, pH e oxigênio e quando presentes em populações maiores que 10⁵ UFC/mL ou g (tabela 5). Existem cerca de 18 tipos de enterotoxinas estafilocócicas (EE) as quais podem ser diferenciadas por meio de sorologia, e estas se mostraram termoestáveis, resistentes a ação de enzimas proteolíticas do sistema digestivo e hidrossolúveis (OMOE et al., 2005; FRANCO; LANDGRAF, 2007).

TABELA 5: Fatores que afetam a produção de enterotoxina em alimentos

Fatores	Produção de enterotoxina
Temperatura	10 °C a 45 °C (ótimo a 37 °C)
pH	5,2 a 9,0 (ótimo a 6,5 a 7,5)
Atividade de água	>0,90 (ótimo a 0,99)
Condições atmosféricas	Condições aeróbicas e anaeróbicas
Microbiota concorrente	Geralmente só há produção de enterotoxina quando a contaminação inicial for elevada

FONTE: FRANCO; LANDGRAF, 2007

Uma dose de toxina menor que 1,0 µg/kg (300 a 500 ng) em alimentos contaminados produzirão sintomas de intoxicação por estafilococos. O período de incubação varia de 30 minutos a 8 horas sendo os principais sintomas náuseas, vômitos, dores abdominais, diarreia e sudorese. Quando há choque, ocorre a desidratação devido ao excesso de vômito sendo necessária a ingestão intravenosa de eletrólitos (OMOE et al., 2005; FRANCO; LANDGRAF, 2007).

Estudos recentes relatam que a produção de enterotoxinas podem ocorrer por outras espécies coagulase positiva, como *S. intermedius* e *S. hyicus*, ou ainda por estafilococos coagulase negativa causando intoxicações estafilocócica. ao avaliarem o comportamento de estafilococos coagulase negativo, inocularam estas linhagens em leite UHT e presunto cozido e encontraram contagens de estafilococos variando entre 10^5 e 10^9 UFC/mL, não sendo possível a detecção da EE (PEREIRA et al., 2001), Mesmo que esta não seja um indicador considerado pelos órgãos competentes e embora possam produzir quantidades menores de EE quando comparada com *S. aureus*, esses micro-organismos não devem ser excluídos da investigação quando há ocorrência em surtos (ORNELAS et al., 2012).

O ser humano e os animais são os principais reservatórios deste micro-organismo. A cavidade nasal é o principal habitat sendo dali transferidos para outros locais por meio das mãos, sendo estas importantes fontes de contaminação dos alimentos. Nos animais podem estar associados a casos de mastite bovina e o controle desta se faz necessário principalmente quando este é utilizado para a fabricação de produtos de leite cru (FRANCO; LANDGRAF, 2007).

A capacidade de crescer em diferentes condições ambientais e nutricionais fazem com que o *S. aureus* se desenvolva em vários alimentos, principalmente aqueles submetidos à extensa manipulação e mantidos a temperatura ambiente por longos períodos. O queijo Minas artesanal além do agravante de ser muito manipulado é feito com leite cru o que propicia a presença deste micro-organismo o que já foi verificado por vários estudos (PINTO, et al., 2004; MARTINS, 2006; DORES, 2013)

2.5.3 *Listeria sp.*

Caracterizado como um bastonete gram-positivo curto com extremidades arredondadas e móvel a temperatura entre 20 °C e 25 °C, anaeróbio facultativo, psicrotrófica com temperatura ótima de crescimento a 37 °C, suportando vários congelamentos e descongelamentos, classificados assim como psicrotolerantes. Não esporulado e acapsulado, este micro-organismo é capaz de tolerar alterações de pH entre 4,3 a 9,6 e altas concentrações de NaCl (até 30% dependendo da temperatura), atividade de água ótima é de 0,97 contudo pode crescer a 0,92 (RYSER; MARTH, 2006; FRANCO; LANDGRAF, 2007; SILVA et. al., 2007). O gênero *Listeria* compreende em seis espécies principais sendo elas: *L. monocytogenes*, *L. ivanovii*, *L. seeligeri*, *L. innocua*, *L. welshimeri* e *L. grayi* (ROCOURT e BUCHRIESER, 2007).

Considerada patogênica e de alta letalidade, a *L. monocytogenes* pode se apresentar de duas maneiras: as invasivas e a não invasivas, dependendo exclusivamente das condições imunológicas dos indivíduos afetados. Possui período de incubação de 3 a 70 dias dificultando a descoberta do agente causador da listeriose, contudo a mesma é sensível aos processamentos térmicos, como é o caso da pasteurização (ROCOURT et al, 2003).

Amplamente distribuída pelo ambiente, principalmente em solo e vegetais, e por isso é facilmente encontrada em alimentos de origem vegetal e animal “in natura” como é o caso do queijo Minas artesanal. Esta ampla distribuição da *L. monocytogenes* ajuda no fato de que algumas cepas desta bactéria não possuem virulência ou são fracamente virulentas, chegando até 90%. A capacidade de invasão estabelece uma relação direta ao fator de virulência, enquanto que a quantidade de população bacteriana esta relacionado com quadros infecciosos (TAKEUCHI et al., 2006).

Apesar ser considerado uma dose infectante mínima para esta bactéria, considera-se a ausência em 25g como limite de tolerância para o micro-organismo em alimentos (FAO/WHO, 2004). Estimam-se que os produtos lácteos estão presentes em nove dos 26 casos de surtos relatados nos EUA (UNITED STATES, 2003).

2.5.4 *Salmonella sp*

Amplamente distribuída na natureza e tendo o homem e os animais como reservatórios a *Salmonella* é caracterizada como pequenos bacilos gram negativos, não esporogênico, anaeróbios facultativas, catalase positiva, oxidase negativa, e em geral são móveis. O pH para crescimento pode ser entre 4 e 9 com ótimo de crescimento próximo da neutralidade enquanto a temperatura de crescimento ótima é de 36 °C podendo crescer de 7 °C a 47 °C e Aa mínima de 0,94 (FRANCO; LANDGRAF, 2007; SILVA et. al., 2011).

Dentre as principais doenças causadas pela *Salmonella* estão a febre tifoide, causada por *Salmonella typhi*, febre entéricas, causadas por *Salmonella paratyphi* e as salmoneloses causadas pelas demais espécies desta bactéria. Diarreia, dores abdominais e vômitos após 12 a 36 horas de contato com o micro-organismo são os principais sintomas relatados sendo que estes podem permanecer por até quatro dias (FRANCO; LANDGRAF, 2007; SILVA et al., 2011). Para tanto, pela legislação brasileira a exigência é de que a *Salmonella* esteja ausente em 25g de amostra (BRASIL, 2003).

2.5.5 Aspectos microbiológicos interferentes na segurança dos queijos artesanais

Apesar de o queijo Minas artesanal ser um patrimônio do Estado e tradicional em várias regiões, por ser um produto totalmente artesanal, a sua inocuidade não pode ser totalmente assegurada. A utilização do leite cru para a produção sem o rigor sanitário é o principal fator que pode representar um risco à saúde pública. Desta forma, quando há procedimentos que apresentam ausência das Boas Práticas, nas etapas do processamento do queijo artesanal está sujeito a muitas fontes de contaminação, comprometendo diretamente a sua qualidade e afetando a saúde do consumidor (PINTO et al., 2009).

Dentre as fontes de contaminação podem-se citar a sanidade inadequada do rebanho, visto que o leite pode conter várias espécies de bactérias sendo que muitas são patogênicas, o ordenhador, que pode ser portador assintomático de algumas delas, os equipamentos e utensílios de ordenha por serem passíveis de incrustações e formação de biofilmes, e a

água utilizada que pode não receber tratamento adequado (PINTO et al., 2009).

Na maioria das vezes, o tempo de maturação não é respeitado pelo produtor, visto que esta é a fonte de renda do mesmo e como consequências têm um produto de qualidade insatisfatória (PINTO et al., 2009). O curto período de maturação pode oferecer risco ao consumidor devido a possível presença de bactérias patogênicas que são então dependentes de fatores como a combinação tempo-temperatura, a umidade e o teor de sal dos queijos, para a sobrevivência e multiplicação dos patógenos (BACHMANN et al., 2011).

A maturação em temperatura ambiente leva a fermentação desejável que ocorre pelas bactérias lácticas. Quando o queijo é resfriado antes da maturação ocorre inibição das bactérias desejáveis, propiciando o crescimento de micro-organismos deteriorantes e patogênicos, possivelmente presentes no leite cru (MARTINS, 2006; DORES, 2013).

Altas contagens de patógenos muitas vezes acima dos valores permitidos pela legislação são comumente encontrados na literatura quando se relaciona ao queijo artesanal mineiro (DORES, 2007).

Em estudo realizado na microrregião do Campo das Vertentes observou-se que apenas 8% das amostras analisadas para coliformes totais, 4% para coliformes termotolerantes estavam de acordo com os padrões microbiológicos exigidos. Sendo que para *Staphylococcus sp* foram encontrados de 6×10^4 até $1,9 \times 10^7$ não se apresentando dentro dos limites aceitáveis pela legislação, contudo neste estudo não foi considerado a maturação dos queijos (OLIVEIRA, 2010).

A contagem de coliformes 30 °C e *E. coli* no queijo pode estar relacionada a falta de hábitos de higiene dos manipuladores, visto que na sua maioria, a origem é fecal (PINTO et al., 2009).

O período mínimo necessário de maturação do queijo Minas artesanal da Canastra para atingir os limites previstos na legislação e atingir a inocuidade foi definida pelo *S. aureus*. Este patógeno estava presente após 64 dias de maturação controlada a 10 °C e estimou-se que 84 dias seriam necessários para redução aos níveis aceitáveis (DORES, 2013). Resultados semelhantes foram encontrados no Serro (MARTINS, 2006).

Resultados semelhantes foram encontrados para o queijo Minas artesanal do Serro para a espécie *S. aureus*. Em três microrregiões das seis existentes, a contagem de *S. aureus* foi superior a 10^7 UFC/g⁻¹ (PINTO, 2004; ARAUJO, 2004).

Outro micro-organismo que foi inibido pela maturação, foi a *Salmonella* sp. que em temperatura ambiente e com 15 dias foi eliminado em queijos do Serro. Ainda sobre o gênero *Salmonella* sp estudos demonstraram que a ausência deste gênero em amostras de queijos analisadas (PINTO, 2004; ORNELLAS, 2005), enquanto na microrregião de Araxá sete das 37 amostras e no Serro uma das oito amostras apresentaram a presença desta bactéria patogênica (ARAUJO, 2004; MARTINS, 2006).

Já o gênero *L. monocytogenes* não foi encontrado por vários autores (PINTO, 2004; MARTINS, 2006) enquanto há incidência de 2,5% em queijos artesanais por este micro-organismo (ORNELLAS, 2005). *L. monocytogenes* e *Salmonella* spp. não foram encontradas nas amostras de queijo artesanais (DORES, 2013).

3 OBJETIVOS

3.1 *Objetivo Geral*

Avaliar os aspectos sensoriais e microbiológicos do queijo Minas artesanal da microrregião do Campo das Vertentes em quatro unidades produtoras cadastradas ou em processo de cadastramento no Instituto Mineiro Agropecuária – IMA em dois períodos do ano (seco e chuvoso) ao longo de 30 dias de maturação.

3.2 *Objetivos Específicos*

- I. Caracterizar as queijarias por meio de questionários
- II. Avaliar o desenvolvimento de micro-organismos contaminantes nos queijos e comparar resultados entre queijarias, nos dois períodos do ano (seco e chuvoso) e no início e final da maturação;
- III. Investigar por meio de análises sensoriais pelo método de escala hedônica e pela escala de atitude dos queijos ao longo da maturação em dois períodos do ano (seco e chuvoso) quais possuem melhor aceitação e atitude dos consumidores atuais;
- IV. Investigar por meio de análises sensoriais pelo método de Análise Descritiva Quantitativa Modificada (ADQM) dos queijos ao longo da maturação nos dois períodos do ano (seco e chuvoso), com julgadores treinados, quais as características típicas apresentadas por estes queijos.
- V. Averiguar se houve relação entre os aspectos microbiológicos e sensoriais dos queijos em cada período do ano com os tempos de maturação.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Escolha das queijarias

O trabalho iniciou-se com consulta ao corpo técnico do IMA e da Regional da EMATER-MG no Campo das Vertentes, onde se procurou identificar produtores de queijo Minas artesanal que já estavam certificados ou em fase final de adequação de suas instalações. Por meio de visitas feitas em propriedades, foram selecionadas quatro, sendo que a primeira já estava certificada e produzia regularmente, a segunda em fase final de certificação e com produção inicial e outras duas em fase final de construção de acordo com normas legais instituídas pelo IMA e com planejamento de iniciar a produção junto com o início experimental.

Para a escolha das queijarias que participariam do experimento, houve a aplicação de um questionário (Anexo 1) junto aos proprietários para constatar se eles trabalhavam de forma similar, de modo que o produto final não tivesse interferência externas. Avaliaram-se ainda as tecnologias de produção empregadas nas quatro propriedades de modo que houvesse uniformidade entre elas devido a necessidade de caracterização da microrregião, tão logo as quatro estivessem em produção rotineira. A tecnologia de fabricação do queijo Minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes está representada na figura 4.

Num segundo momento, aplicou-se outro questionário (Anexo 2), o qual objetivou confirmar as condições reais e as tecnologias adotadas nas queijarias selecionadas, bem como o conhecimento dos produtores sobre processos de higienização e segurança alimentar de forma a atender às exigências da Lei nº 14.185 (MINAS GERAIS, 2002), e também minimizar interferências prováveis nos produtos a serem coletados posteriormente.

Ainda realizou-se um terceiro questionário (Anexo 3) no qual se buscaram informações como volume de leite, produção diária, tempo, preço e destino da produção, higiene da queijaria, destino do soro, vestuário utilizado, equipamentos e utensílios, dentre outras informações relevantes ao processo de produção do queijo Minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes.

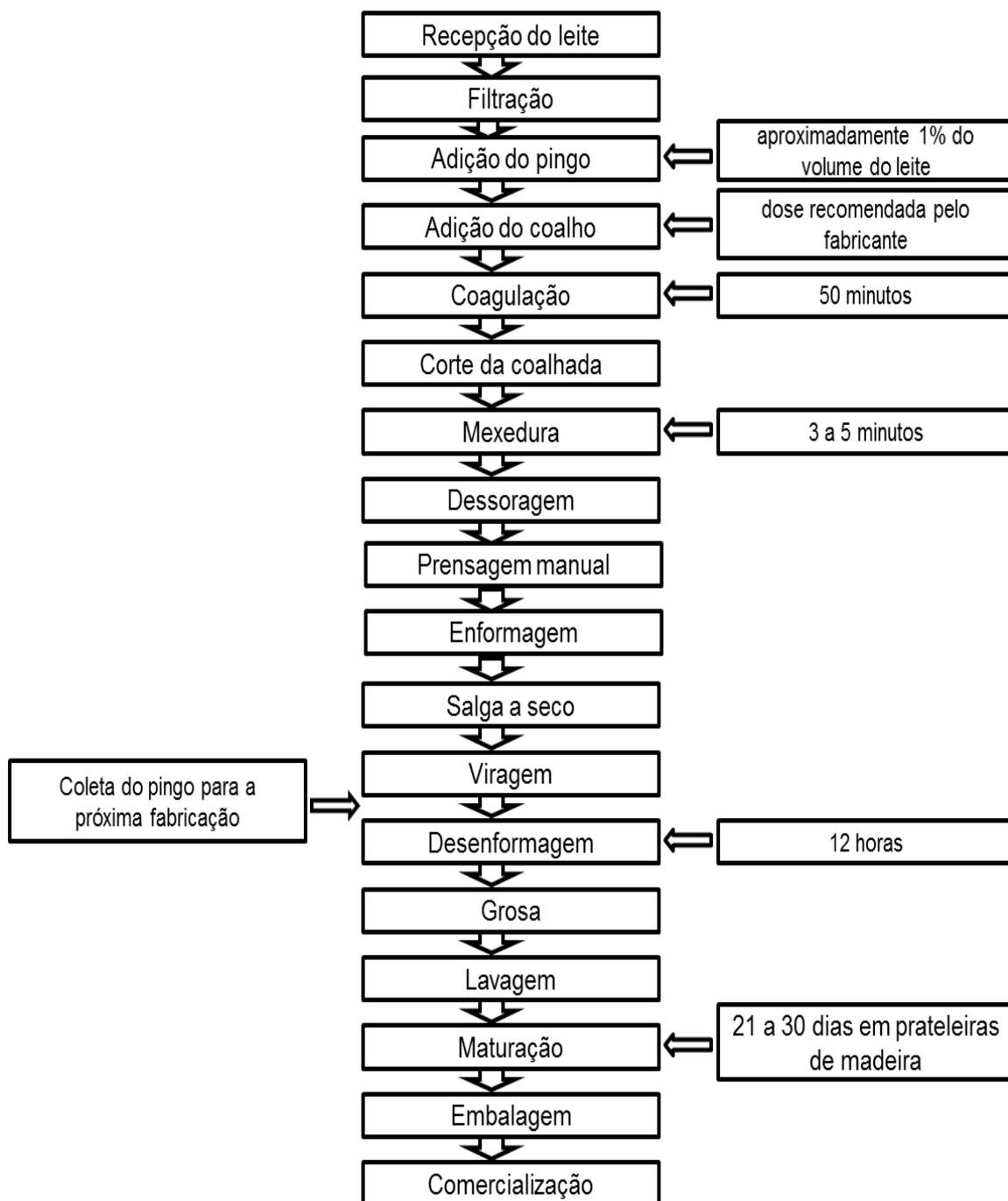
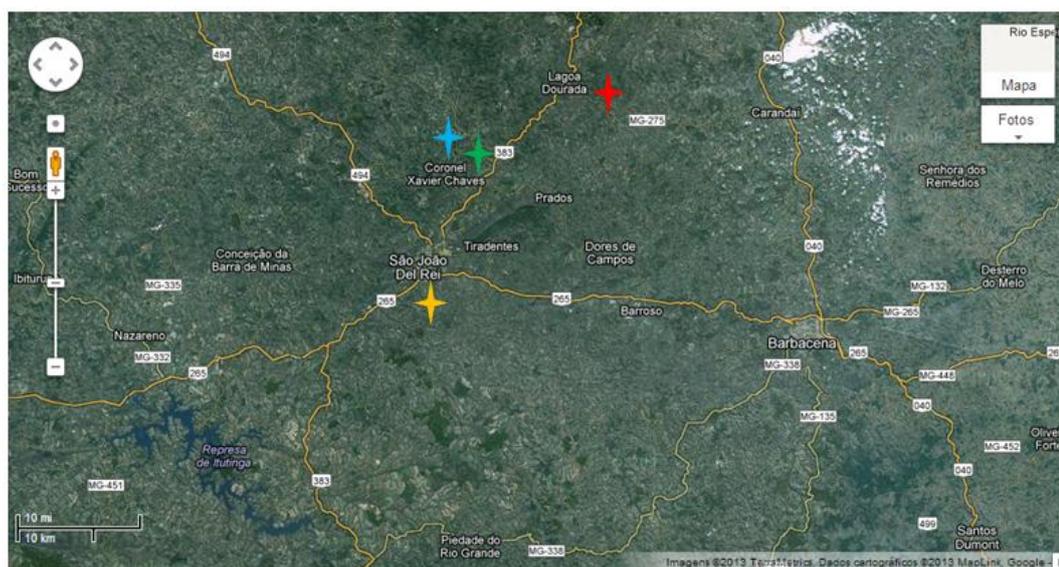


FIGURA 4: Fluxograma da tecnologia de fabricação do queijo Minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes empregado nas quatro queijarias que compuseram o experimento.

4.2 Localização das queijarias artesanais

A localização das queijarias artesanais foi realizada por meio de medições de altitude e de coordenadas geográficas, obtidas por meio de GPS (modelo Foston – FS 460 DT). As representações das propriedades rurais da microrregião do Campo das Vertentes que foram selecionadas para o experimento estão apresentadas na figura 5.



Legenda: Produtor 1 (🟢); Produtor 2 (🔴); Produtor 3 (🟡); Produtor 4 (🟠).

FIGURA 5: Localização das quatro queijarias artesanais na microrregião do Campo das Vertentes selecionadas para coleta de dados.
FONTE: Google Earth, 2014.

4.3 Coleta de amostras

Após acompanhamento de cada produção experimental nas quatro queijarias, as amostras foram coletadas aleatoriamente após a secagem dos queijos e antes de entrar na maturação (considerado este o tempo 0) e aos 10, 20 e 30 dias. Para que estes queijos pudessem preservar suas características normais, estabeleceu-se que todo o processo de maturação fosse realizado nas próprias queijarias, de modo que a temperatura e outras condições sazonais não interferissem, conforme esquema ilustrado na figura 6.

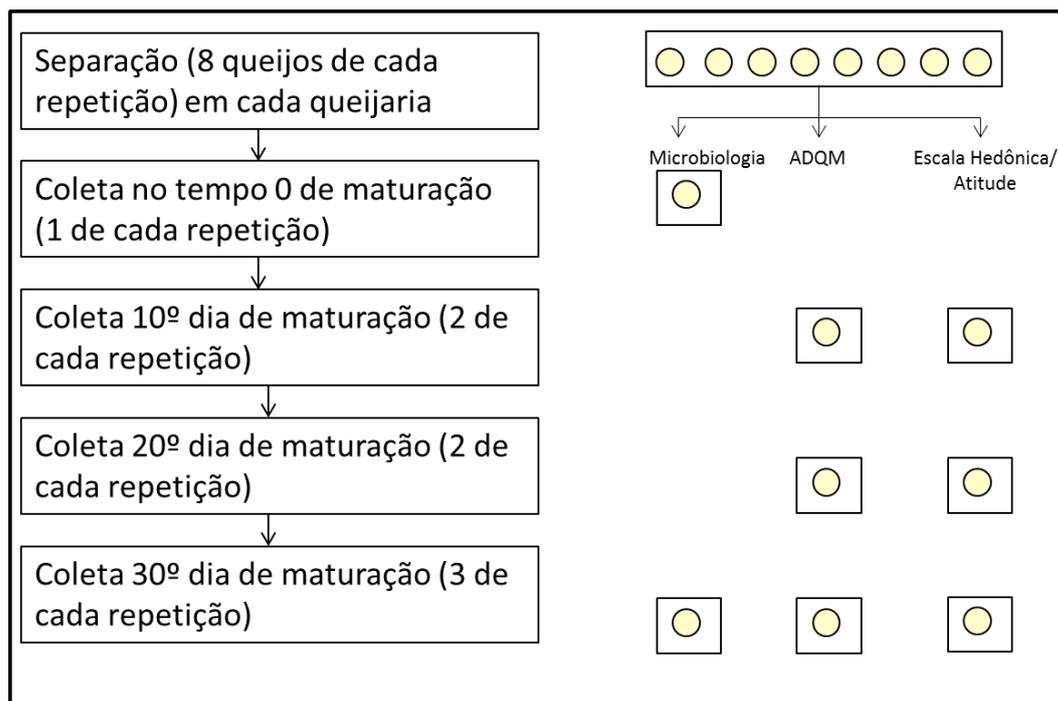


FIGURA 6: Esquema de coleta analítico das amostras dos queijos Minas artesanais nos períodos seco e chuvoso em cada produção (repetição) e durante todo o tempo de maturação (30 dias).

Outros tempos de maturação não foram analisados devido ao fato de vários estudos comprovarem que não ocorrem grandes alterações sensoriais e microbiológicas neles e também pelo fato de não corresponder à realidade de comercialização da microrregião estudada.

Nas vésperas das análises durante a maturação, as amostras foram coletadas em caixa isotérmica contendo gelo reciclável e levadas imediatamente aos laboratórios do Instituto de Laticínios Cândido Tostes da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG/ ILCT) para serem analisadas sensorial e microbiologicamente. Ao chegarem ao destino, assim como nas queijarias, os queijos ficavam à temperatura ambiente para que não ocorressem alterações nas suas características. Estão apresentadas na tabela 6 as análises que foram realizadas em cada tempo de maturação.

TABELA 6: Especificações analíticas sensoriais e microbiológicas realizadas com os queijos Minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes no período seco e chuvoso de acordo com o tempo em que foram conduzidas.

Análises	Número de repetições (3)			
	Tempo de maturação (dias)			
	0	10	20	30
Escala Hedônica		X	X	X
Escala de Atitude		X	X	X
ADQM		X	X	X
Coliformes totais	X			X
Coliformes termotolerantes	X			X
Estafilococos coagulase positivo	X			X
<i>Salmonella sp</i>	X			X
<i>Listeria monocytogenes</i>	X			X

4.4 Análises sensoriais

As amostras foram submetidas a três tipos de testes sensoriais, sendo dois do tipo afetivo (Escala Hedônica de nove pontos e Escala de Ação (FACT) de cinco pontos) e outro do tipo descritivo (Análise Descritiva Quantitativa Modificada – ADQM).

4.4.1 Testes de aceitação

4.4.1.1 Escala Hedônica e Escala de Atitude (FACT)

O teste da escala hedônica e escala de atitude foi feito por julgadores não treinados, sendo estes frequentadores da Feira Livre de Produtores do Município de São João Del Rei - MG, onde existe um grande fluxo de pessoas com diversificação cultural e social, que são consumidores deste tipo de queijo, o que justifica assim a escolha do local.

As amostras codificadas com três dígitos aleatórios foram apresentadas aos provadores na forma de cubos contendo três centímetros de aresta. Cada

providor, de posse das fichas-resposta, para o teste de aceitação e de atitude, conforme modelos apresentados nas figuras 7 e 8, respectivamente, marcava

<p style="text-align: center;">ESCALA HEDÔNICA</p> <p>Por favor, avalie a amostra e use a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou das características sensoriais do queijo Minas artesanal do Campo das Vertentes.</p> <ul style="list-style-type: none">(9) Gostei extremamente(8) Gostei muito(7) Gostei moderadamente(6) Gostei ligeiramente(5) Indiferente(4) Desgostei ligeiramente(3) Desgostei moderadamente(2) Desgostei muito(1) Desgostei extremamente
--

FIGURA 7: Modelo de ficha de avaliação para a escala hedônica de nove pontos aplicada para os queijos Minas artesanais da microrregião do Campo das Vertentes.

FONTE: Adaptado de CHAVES e SPROESSER, 2003.

<p style="text-align: center;">ESCALA DE ATITUDE</p> <p>Por favor, avalie a amostra e use a escala abaixo para marcar o quanto você está disposto a comprar o queijo Minas artesanal do Campo das Vertentes.</p> <ul style="list-style-type: none">(1) Certamente compraria(2) Provavelmente compraria(3) Talvez compraria / Talvez não compraria(4) Provavelmente não compraria(5) Certamente não compraria

FIGURA 8: Modelo de ficha de avaliação para a escala de atitude de cinco pontos aplicada para os queijos Minas artesanais da microrregião do Campo das Vertentes.

FONTE: Adaptado de CHAVES e SPROESSER, 2003.

aquela opção que melhor refletisse a sua opinião a respeito da amostra degustada obtendo no mínimo 50 avaliações para cada uma das repetições em cada período (seco e chuvoso) e aos 10, 20 e 30 dias de maturação (CHAVES e SPROESSER, 2003).

4.4.2 Análise Descritiva Quantitativa Modificada

O queijo Minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes é um produto que ainda não possui o seu padrão sensorial definido, como já existe em algumas regiões produtoras no Estado de Minas Gerais.

Buscou-se definir sensorialmente esses atributos de modo a caracterizar o queijo, para tanto utilizou a Análise Descritiva Quantitativa Modificada (ADQM) (STONE et al., 1974), onde se traçou o perfil sensorial, descrevendo e quantificando os atributos relevantes dos queijos da microrregião supracitada.

4.4.2.1 Pré-seleção de provadores

Para a seleção foram convidados inicialmente, 15 candidatos a provadores, entre eles professores, alunos e funcionários da EPAMIG/ ILCT. Dentre os critérios de avaliação para selecioná-los, estava o consumo de queijo Minas artesanal, a frequência de participação em análise sensorial envolvendo este tipo de queijo e a disponibilidade de tempo para a participação.

4.4.2.2 Treinamento de provadores

Nesta fase, o objetivo foi familiarizar os provadores com os procedimentos dos testes, aperfeiçoar suas habilidades em reconhecer e identificar os atributos do produto bem como melhorar suas capacidades de reconhecimento, de forma que os possa reproduzir posteriormente.

Apesar dos provadores possuírem uma vasta experiência com queijos artesanais, nenhum deles conhecia o queijo Minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes, sendo necessárias três sessões de treinamento em duas partes.

A primeira tratava-se de uma avaliação individual e a segunda uma discussão em grupo, sob a supervisão de um líder, buscando o nivelamento. Para esta fase de treinamento e melhor orientação dos provadores na elaboração da ficha-resposta, foi utilizada uma ficha modelo aplicada na caracterização de queijos artesanais da Canastra (SILVA, 2007), conforme apresentado na figura 9.

Outro objetivo da segunda parte foi o agrupamento dos termos semelhantes e eliminação daqueles pouco citados, utilizando o método de Rede (MOSKOWITZ, 1983). Nesta fase, foi fundamental a troca de conhecimentos entre os possíveis provadores tornando mais fácil a escolha dos termos e seus extremos.

As amostras levadas nesta fase foram das quatro queijarias, previamente coletadas em cada propriedade de acordo com o tempo de maturação requerido, de modo que em cada sessão de treinamento sensorial houvesse uma amostra de queijo de cada local e período de maturação que foram avaliados (10, 20 e 30 dias).

4.4.2.3 Termos descritivos e elaboração da ficha-resposta

A partir das sessões de treinamento, partindo do consenso do grupo, os termos descritivos referentes a cada atributo foram definidos, assim como a intensidade que aparecem, de maneira a caracterizar as amostras apresentadas.

Para a equipe, seis termos descritivos foram levantados como sendo os que melhor descreviam as amostras de queijos Minas artesanal: aspecto global, cor, textura, consistência, aroma, e sabor.

A partir dos termos descritores foi então elaborada a ficha-resposta, de maneira que cada traço horizontal possuísse 15 centímetros (cm), com dois pontos âncoras a 1 cm de cada extremidade. Um fator crucial para a escolha destes atributos foi o quão importante este descritor é para queijos artesanais e a homogeneidade dos conceitos entre os participantes.

ESCALA NÃO ESTRUTURADA

Amostra número: _____ Data : __/__/__

Nome: _____

Avalie a amostra de queijo Minas artesanal do Campo das Vertentes conforme instruções anexas e expresse seu conceito, marcando com traço vertical na escala não-estruturada.

1 - ASPECTO GLOBAL (Aparência de Queijo Artesanal)

_____/_____

Atípico Típico

2 - COR

_____/_____

Atípico Típico

3 - TEXTURA

_____/_____

Atípico Típico

4 - CONSISTÊNCIA

_____/_____

Atípico Típico

5 - AROMA

_____/_____

Atípico Típico

6 - SABOR

_____/_____

Atípico Típico

Comentários: _____

FIGURA 9: Modelo de ficha proposta para avaliação sensorial do queijo Minas artesanal do Campo das Vertentes, utilizada na Canastra, em escala não estruturada de 15 pontos.

FONTE: SILVA, 2007.

4.4.2.4 Teste de ADQM

As amostras de queijos Minas artesanal das quatro queijarias da microrregião do Campo das Vertentes foram analisadas nos períodos seco e chuvoso, aos 10, 20 e 30 dias de maturação, em três repetições. Cada uma das amostras foi identificada com um código de três dígitos aleatórios e apresentadas individualmente a cada provador em temperatura ambiente.

A ADQM foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do ILCT/EPAMIG, em Juiz de Fora, MG, em cabines individuais, com iluminação adequada. Foi solicitado aos provadores que seguissem a sequência de atributos na avaliação: aspecto global, cor, textura, consistência, aroma e finalizando com o sabor. Entre a prova de uma amostra e outra, solicitou-se aos provadores que enxaguassem a boca com água a temperatura ambiente, minimizando a interferência dos atributos entre as amostras.

Após o término da análise sensorial, o traço vertical assinalado, que refere à nota de cada provador, na ficha-resposta, foi transformado em escore, por meio da medição em centímetro, que corresponde à percepção daquele atributo.

4.5 Análises Microbiológicas

As amostras foram coletadas e identificadas de acordo com a queijaria, lote (repetição), acondicionadas e transportadas conforme já descrito e posteriormente analisadas no Laboratório de Pesquisa, Setor de Microbiologia do Leite e Derivados do ILCT/EPAMIG, em Juiz de Fora, MG.

Os patógenos indicadores analisados nos queijos Minas artesanal foram: coliformes totais (30 °C) e coliformes termotolerantes (45 °C), estafilococos coagulase positivo, *Salmonella sp.* e *Listeria monocytogenes*. Estes microorganismos indicadores são capazes de fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação durante a obtenção da matéria-prima, armazenamento, processamento, transporte e comercialização (FRANCO; LANDGRAF, 2007). Estes parâmetros devem se apresentar em conformidade com as exigências da legislação de queijo Minas artesanal, lei nº 14.195 (MINAS GERAIS, 2002)

No primeiro momento, sanitizou-se com álcool 70% (v/v) e luz ultravioleta (15 minutos em 260 nm de comprimento de onda) a capela de segurança microbiológica classe II para a realização das análises. As sacolas de polietileno foram sanitizadas com álcool 70% (v/v) e algodão, e com o auxílio de sondas estéreis (figura 10) foram pesados 75g representativos de todo os queijos em processadores de alimentos e posteriormente triturados.

Após preparo das amostras, pesou-se 25g e adicionou-se 225 mL do diluente estéril (água peptonada 1%) e homogeneizou-se vigorosamente. A partir desta amostra retirou-se 1 mL da diluição 1/10 ou 10^{-1} e passou-se para um tubo contendo 9 mL de diluente, diluindo assim para a diluição 10^{-2} e assim sucessivamente até a diluição 10^{-7} . Após a realização das diluições partiu-se para as análises dos grupos de micro-organismos coliformes e *Staphylococcus* onde foram utilizados os meios de cultura fabricados pela MERCK e pela ACUMEDIA. Para a análise de *Salmonella sp* e *Listeria monocytogenes* foi utilizado o kit rápido Reveal Neogen.

4.5.1 Coliformes totais (30 °C)

Das diluições realizadas foram transferidas 1mL para placas de Petri estéreis e verteu-se Agar Violet Red Bile, homogeneizando, solidificando e colocando uma segunda camada do mesmo meio. Incubou-se a 32° C \pm 1 por 24 horas, conforme metodologia preconizada pela Instrução Normativa n° 62 (BRASIL, 2003).

Após o tempo de incubação, contaram-se as colônias vermelho púrpuras, com 0,5 mm ou mais de diâmetro que possuem ainda um halo avermelhado indicando assim a precipitação de sais biliares.

4.5.2 Coliformes termotolerantes (45 °C)

Empregou-se a técnica dos tubos múltiplos de fermentação (Número Mais Provável - NMP), utilizando-se do caldo *E. coli* (EC). Os resultados forem expressos em NMP/g do produto, conforme metodologia preconizada pela Instrução Normativa n° 62 (BRASIL, 2003).

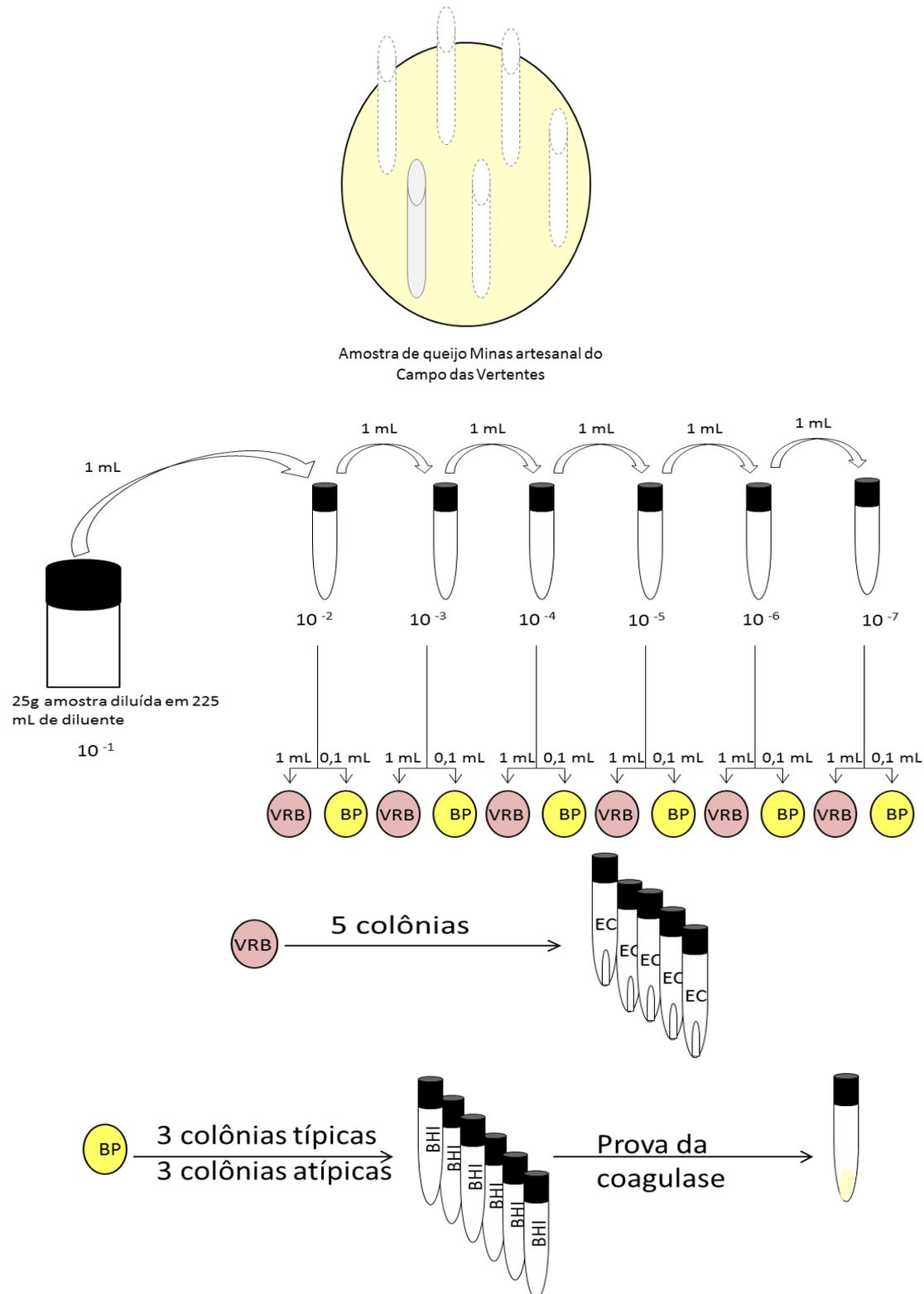


FIGURA 10: Fluxograma ilustrativo das análises microbiológicas realizadas nos queijos Minas artesanais da microrregião Campo das Vertentes

Legenda: VRB = Ágar Violeta Red Bile (incubar a 32 °C/24 horas); BP = Ágar Baird-Parker (incubar a 36 °C/ 30 a 48 horas); EC= Caldo *Escherichia coli* (incubar em banho-maria a 45 °C/24 horas); BHI= Caldo Cérebro-Coração (incubar a 36 °C/24 horas)

4.5.3 *Estafilococos coagulase positiva*

Alíquotas de 0,1mL de todas as diluições foram incubadas na superfície do meio Agar Baird-Parked. As colônias foram contadas e divididas em dois grupos: coagulase positivas e negativas. As que se mostraram características de coagulase positiva foram então contadas e repicadas para o caldo BHI para confirmação, conforme metodologia preconizada pela Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2003).

4.5.4 *Salmonella sp e Listeria monocytogenes*

Para detecção de *Salmonella sp* foi utilizado o Reveal - *Salmonella Test System* (AOAC Licença 96080, Leshar Place Lansing, MI USA 1). Já a detecção de *Listeria monocytogenes* foi feita utilizando os testes Reveal para *Listeria* (AOAC Licença 960701, Neogen, Leshar Place Lansing, MI USA). Em ambos os testes seguiu-se procedimentos determinados pelo fabricante.

4.6 *Delineamentos estatísticos e análise dos dados*

O experimento foi conduzido em Delineamento Inteiramente Casualizado, com as seguintes fontes de variação fixa: queijarias (4), períodos do ano (2: seco e chuvoso), tempo de maturação (3), e ainda 3 repetições para a análise sensorial. No teste de ADQM foram utilizados os provadores (8), e para o teste de aceitação e o teste de atitude o que foi modificado foi a participação de consumidores e que deste obteve-se 52 opiniões em cada repetição. Para as análises microbiológicas o que variou foi o tempo de maturação sendo apenas 2.

Os dados foram compilados em planilhas eletrônicas geradas no software Microsoft Excel, versão Windows 2007. Os resultados foram transformados em média logarítmica das amostras para realizar ANOVA e o teste de Tukey ($p < 0,05$), para as análises microbiológicas. Enquanto para as análises sensoriais ocorreram pela nota média das amostras utilizando o teste de Tukey ($p < 0,05$) e análise de regressão, ambos realizadas no programa estatístico Sistema de Análise de Variância - "SISVAR" 5.3 (FERREIRA, 2010).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Seleção das queijarias

Em levantamento inicial, foi encontrado somente uma queijaria registrada, e outras três em processo de registro, sendo este número ínfimo visto que a microrregião possui 15 municípios com mais de 70 unidades produtoras. Este número de produtores descredenciados na região que apesar de muito promissora e em expansão, é explicado em parte pelo recente trabalho de órgãos como EMATER, EPAMIG e IMA seja na área de pesquisas, qualificação ou inspeção.

Dentre as queijarias selecionadas (figura 11) para o estudo pode-se verificar que as instalações são novas e adequadas às exigências do IMA, existe o controle de zoonoses do gado bem como o tratamento da água. Outro fator que beneficiou a escolha destas foi a receptividade dos produtores e o interesse deles em aperfeiçoar seus produto.



FIGURA 11: Apresentação das quatro queijarias artesanais da microrregião Campo das Vertentes, selecionadas para a execução experimental após aplicação do questionário.

A tecnologia de produção do produtor pioneiro no Campo das Vertentes apontou a influência dos antepassados que já exerciam a atividade e os outros três relataram além dessa influência, a do pioneiro do grupo que possui nove anos de experiência e ainda de produtores da Serra da Canastra. O volume de produção diário de leite nestas propriedades varia entre 80 e 200 litros, dependendo da sazonalidade.

A utilização da mão de obra familiar é feita por todos os selecionados, contudo a metade ainda conta com o auxílio de empregados para a produção fabril. Outro fator positivo na região é o nível de escolaridade dos produtores, que é muito bom, sendo 75% com nível superior, conhecedores sobre contaminação e riscos em alimentos e maior interessados em possíveis treinamentos sobre manipulação de alimentos. Eles empregam métodos convencionais de higienização de ordenha, instalações, utensílios e equipamentos e sanificação com água clorada na concentração de 2 a 3 mg/L de teor de cloro ativo. Os manipuladores fazem o uso de uniforme completo e praticam todas as etapas de higienização necessárias.

Em outro questionário mais abrangente os produtores puderam dar detalhes da produção. A quantidade de queijo produzido varia entre 12 e 33 peças no período chuvoso e no seco este número é de 8 a 20 peças. Para cada peça fabricada a quantidade de leite utilizado está entre 8 e 10 litros. Os grãos da coalhada também variam sendo que 50% os quebram até o grão 2 (tamanho de 1 cm de aresta, similar ao grão de milho ou ervilha).

A coleta do pingo ocorre no final da dessoragem do dia anterior e geralmente utiliza-se 1% sobre o volume do leite no início da fabricação. Para 100% dos produtores, a prensagem ocorre manualmente com o auxílio de tecido sintético. É adicionado sal grosso (sem quantidade específica) por cima dos queijos em cada viragem, no total de duas, e os queijos ficam dessorando entre 12 e 48 horas antes de ir para a prateleira de maturação. Estas prateleiras geralmente são de madeira, como ainda é permitido por lei, contudo na microrregião do Campo das Vertentes cada um utiliza um tipo de madeira, sendo Cedro, Pinho, Pinus, Paraju e Castanheira. Para a lavagem dos queijos durante o período de maturação apenas 25% utilizam água clorada.

Dentre os problemas e solução relatados no questionário respondido pelos produtores podem-se destacar, conforme tabela 7:

TABELA 7: Resumo das informações respondidas pelos produtores ao questionário diagnóstico estruturado (anexo III)

Problema	Em consequência de	Solução
Casca melosa	Muito calor	Lavagem do queijo com água e tentativa de manter a umidade da área de maturação.
Sabor amargo	Quantidade ou qualidade alta de coalho	Diminuir quantidade de coalho
Rancidez na 1ª semana	Demora na viragem	Regularizar viragem
Estufamento do queijo	Falta de higiene na ordenha ou na queijaria	Limpeza na ordenha e higiene total da queijaria.
Queijo borrachento	Má qualidade do leite e pouco sal	Melhora da qualidade da matéria prima e aumentar a quantidade de sal.
Aparecimento de mofo	Maturação (o aparecimento do mofo branco após 30 dias de maturação reflete uma característica da região).	Lavagem com água.

MORENO (2013), neste mesmo projeto e utilizando as mesmas amostras das mesmas queijarias concluiu que no período seco, os parâmetros físico-químicos que mais sofreram variabilidade entre os produtores do queijo Minas artesanal, são: os teores percentuais de gordura, sólidos totais, índice de extensão de proteólise, umidade na massa desengordurada do queijo, umidade e sal na umidade.

Já no período chuvoso, percebeu-se a falta de padronização, nos teores percentuais de sal, sal na umidade, índices de extensão e profundidade de proteólise. Portanto, o teor sal na umidade e o índice de extensão de proteólise são os fatores mais sofreram variação pela falta de padronização em ambos os períodos (MORENO, 2013).

Os aspectos que sofreram menor dispersão em ambos os períodos, foram: pH, atividade de água, teores percentuais de gordura no estrato seco e de proteína. Sendo que a maioria destas variáveis apresentou de baixa a média dispersão quando discriminados dentro de cada período (MORENO, 2013).

5.2 Perfil sensorial dos queijos Minas artesanais do Campo das Vertentes

A flexibilidade de tecnologia resulta em produtos com consistência firme, cor e sabores próprios, massa uniforme, isenta de corantes e conservantes, com ou sem olhaduras mecânicas, contudo sem uniformidade e muitas vezes com perda de qualidade significativa, o que dificulta muito a caracterização de queijo artesanal em uma determinada microrregião, o que é de extrema importância, já que cada uma delas possui características exclusivas. As características sensoriais de um alimento são critérios importantes para a aceitação pelo consumidor. O aspecto do queijo, cor, odor, consistência, sabor e aroma, estimulam os receptores sensoriais e provocam reações de aceitação ou rejeição do produto por parte do consumidor (ISSANCHOU, 2008).

5.2.2 Teste de aceitação

Após mais de três mil observações compiladas, constatou-se diferenças significativas entre os três tempos de maturação estudados no queijo Minas artesanal ($p < 0,05$).

Por meio de comparação das médias (Teste de Tukey) das notas obtidas os queijos com 10 dias de maturação tiveram melhor aceitação estando na escala hedônica entre gostei moderadamente (7) a gostei muito (8). Enquanto que os queijos com 20 e 30 dias de maturação não diferiram entre si ($p > 0,05$), representado por gostei ligeiramente (6), conforme mostrado na tabela 8 e figura 12.

Para o período seco e aos 20 dias de maturação está entre as percepções dos consumidores a sensação de azedo e de acidez, além do excesso de sal. Aos 30 dias para alguns consumidores, o sabor se torna suave, contudo, para outros o gosto está forte, amargo e ácido, além ainda, salgado e

com aspecto farinhento. No período chuvoso apenas a sensação de azedo e o gosto amargo foram sentidas aos 30 dias de maturação.

Aos 10 dias estas percepções não foram relatadas pela população consumidora participante, já que esta provavelmente tem como hábito o consumo de queijos frescos ou no máximo com 5 dias de “maturação”

Além do tempo de maturação verificou-se uma maior aceitação dos queijos no período seco em todos os tempos de maturação estudados. Neste a opinião da população reflete a gostei moderadamente (7), enquanto que no período chuvoso a média cai para gostei ligeiramente (6).

Outra questão que provavelmente justifica a baixa aceitação durante a maturação é o excesso de micro-organismos deteriorantes o que altera significativamente o gosto do produto correlacionando assim com a rejeição do produto apresentado para degustação.

TABELA 8: Valores médios do índice de aceitação dos queijos Minas artesanal da microrregião do Campo das Vertentes, em função dos dias de maturação.

Dias de maturação	Médias*
10	7,20 ^a
20	6,88 ^b
30	6,70 ^b

*Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si ($p > 0,05$) pelo teste de Tukey em cada coluna separadamente.

A interação entre períodos e produtores é dependente. Verificou-se que para os produtores 3 e 4 independe se o período é seco ou chuvoso a aceitação é a mesma ($p > 0,05$), conforme representado na figura 13. Para o produtor 1, o período seco apresentou maior aceitação com média de 7,08 e significativamente superior ($p < 0,05$) ao período chuvoso que apresentou média de 6,51. O mesmo aconteceu com o produtor 2, que apresentou médias de 7,22 e 6,47 para os períodos seco e chuvoso, respectivamente, sendo significativo ao teste de Tukey ($p < 0,05$).

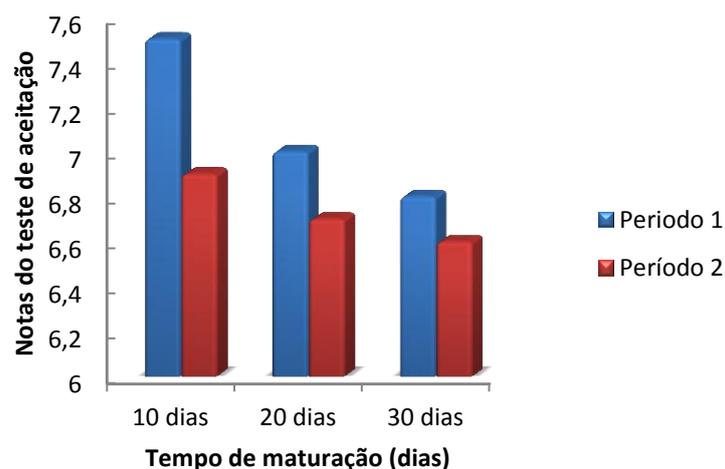


FIGURA 12: Médias do teste de aceitação, nos períodos seco e chuvoso, aos 10, 20 e 30 dias de maturação.

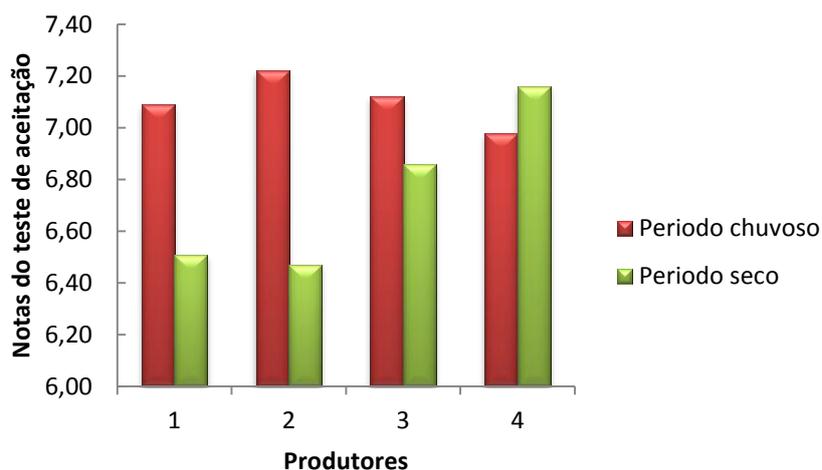


FIGURA 13: Médias do teste de aceitação, nos períodos seco e chuvoso, para os 4 produtores estudados.

Além disso, observar-se que o período seco a aceitação independe do produtor, sendo eles significativamente iguais ($p > 0,05$). Já no período chuvoso, esta aceitação é dependente, sendo o produtor 4 aquele que apresentou maior aceitação pelos consumidores conforme tabela 9.

Estes resultados são aceitáveis, visto que a população consumidora não tem o hábito de consumir o queijo com um estado de maturação avançado,

além do mais este produto apesar de sua tradição secular é pouco consumido diretamente, sendo mais utilizado como ingrediente para pratos diversos.

TABELA 9: Valores médios do índice de aceitação dos queijos Minas artesanal da microrregião do Campo das Vertentes, no período chuvoso em função dos produtores.

Produtores	Médias*
1	6,51 ^a
2	6,47 ^a
3	6,85 ^{ab}
4	7,16 ^b

*Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si ($p > 0,05$) pelo teste de Tukey em cada coluna separadamente.

Tal resultado coincide com o encontrado na região do Serro onde prevalece a pontuação de “gostei ligeiramente” (6), o que difere é que naquela região este queijo possui boa aceitação pelo mercado consumidor (MACHADO et al., 2004).

5.2.3 Teste de atitude

A análise de variância indicou diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) aos 10 dias de maturação em relação aos períodos do ano (figura 14). Para os demais tempos de maturação, não houve diferença entre os períodos ($p > 0,05$) em cada período (figura 15).

Para os três tempos de maturação, o período chuvoso não interferiu ($p > 0,05$) na intenção de compra do consumidor, que provavelmente comprariam o queijo, independente do período de maturação. Já no período seco, verificou-se que os tempos 20 e 30 dias comportaram-se de forma igual ($p > 0,05$) e apresentaram maior intenção de compras do que o queijo com 10 dias. Isso pode ser devido à falta de padronização entre as produções ou no processo de maturação.

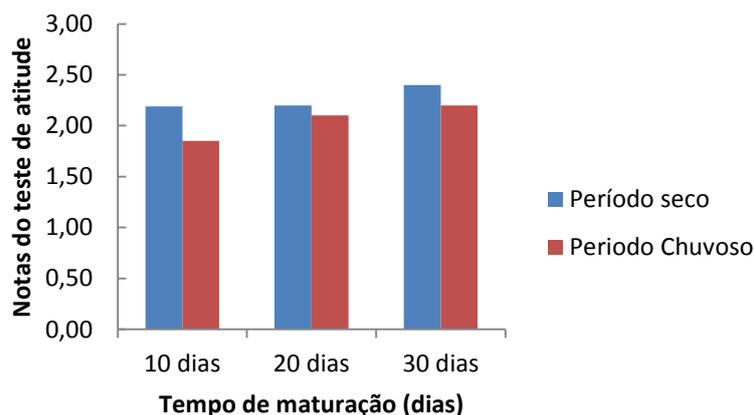


FIGURA 14: Médias do teste de atitude, dos queijos Minas Artesanal, nos períodos seco e chuvoso, aos 10, 20 e 30 dias de maturação.

Os produtores tiveram relação dependente da maturação, ou seja, nos tempos 20 e 30 dias, a intenção de compra não foi significativa para os produtores ($p > 0,05$), ou seja, os queijos de todos os produtores receberam a mesma nota. Já aos 10 dias, houve diferença significativa ($p < 0,05$), sendo que a melhor intenção de compras pelos consumidores foi indicada ao produtor 3 (tabela 10).

TABELA 10: Valores médios do índice de atitude em relação aos queijos Minas artesanais da microrregião do Campo das Vertentes, em função dos produtores e dos dias de maturação.

Maturação	Produtor 1	Produtor 2	Produtor 3	Produtor 4
10	2,17 ^{aA}	2,15 ^{aA}	1,67 ^{bB}	2,09 ^{aA}
20	2,02 ^{aA}	2,22 ^{aA}	2,10 ^{aA}	2,10 ^{aA}
30	2,23 ^{aA}	2,29 ^{aA}	2,30 ^{aA}	2,10 ^{aA}

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Percebe-se que, para o consumidor desse tipo de queijo, o tempo de maturação não interfere na sua decisão de comprá-lo, possivelmente pela falta de padronização do tempo de maturação do queijo, ou ainda pela falta de paladar aguçado aos queijos maturados já que nos mercados são encontrados tanto queijos frescos como maturados para venda.

Se por um lado o consumidor prefere o queijo menos maturado do produtor três, isso pode ter alguma relação com a madeira utilizada na

maturação. Por outro, não há interferência dos períodos do ano nos queijos por ele produzidos, mantendo a atitude do consumidor ($p>0,05$), conforme ilustrado na figura 15.

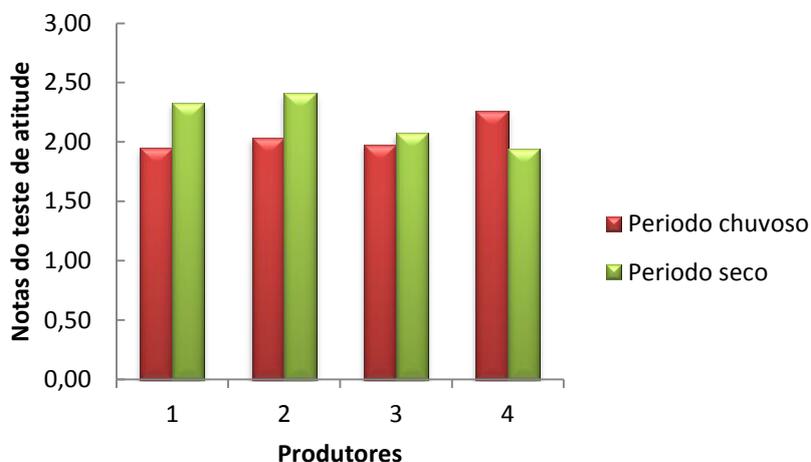


FIGURA 15: Médias do teste de atitude, nos períodos seco e chuvoso para os 4 produtores estudados.

Verifica-se entre os demais produtores (1, 2 e 4) que o consumidor não tem uma opção clara pelos queijos de um período do ano, talvez pela despadronização do processo produtivo nessa microrregião, que embora tradicional, ainda não tem caracterizada uma tecnologia própria, como acontece em outras (Canastra, Serro). Isso interfere muito na composição e nos aspectos sensoriais dos queijos produzidos, independentemente do período.

Algumas dúvidas dos consumidores quanto à compra dos queijos surgiram, quando as notas aproximaram-se do valor 3, que representa na escala Talvez compraria / Talvez não compraria. No período seco, o produtor 2, com média mais alta, diferiu dos demais. Entretanto, essa dúvida não ocorreu no período chuvoso para os queijos do produtor 4, com menor índice de intenção de compra, aproximando-se do provavelmente compraria e diferente dos demais produtores. A maior influência no teste foi o preço dos queijos no comércio local.

Os resultados dos testes de aceitação e de intenção de compra corroboram entre si na atitude do consumidor que prefere adquirir esse queijo

Minas artesanal com maturação de 10 dias e no período seco. Mesmo feitos a partir de leite cru sem a devida maturação, esses queijos são os preferidos por parte do consumidor, contudo, ainda pode constituir risco para a saúde da população.

Dessa forma a mudança de hábito da população para aquisição de produtos mais maturados, de preferência após os 20 dias, seria imprescindível para que haja qualidade do produto feito à base de leite cru e a segurança da população.

5.2.4 Análise Descritiva Quantitativa Modificada -ADQM

5.2.4.1 Seleção dos provadores

A seleção de provadores foi feita com base no método Amplitude-escala (CHAVES e SPROESSER, 2005), e empregou soluções salinas nas seguintes concentrações: 0,20; 0,30; 0,45 e 0,60 (m/v).

5.2.4.2 Treinamento dos provadores

O treinamento foi dividido em três fases:

1ª fase: Preliminar, cujos principais objetivos foram a apresentação do Laboratório de Análise Sensorial e familiarização dos provadores selecionados com o método da Análise Descritiva Quantitativa Modificada. Para tal, foram utilizadas amostras de queijo Minas artesanal de diversas regiões do Estado de Minas Gerais, concomitantemente a ficha resposta definitiva usada por SILVA (2007) em trabalho de caracterização dos queijos artesanais da Serra da Canastra (figura 9).

2ª fase: Estabelecimento dos termos descritivos e expressões quantitativas como apresentado na tabela 11, por meio de discussões onde foram apresentadas aos provadores selecionados amostras de queijos artesanais da microrregião das Vertentes. Estas com 10, 20 e 30 dias de maturação (figura 16), oriundas de quatro produtores diferentes, todos cadastrados ou em fase de cadastramento no IMA.

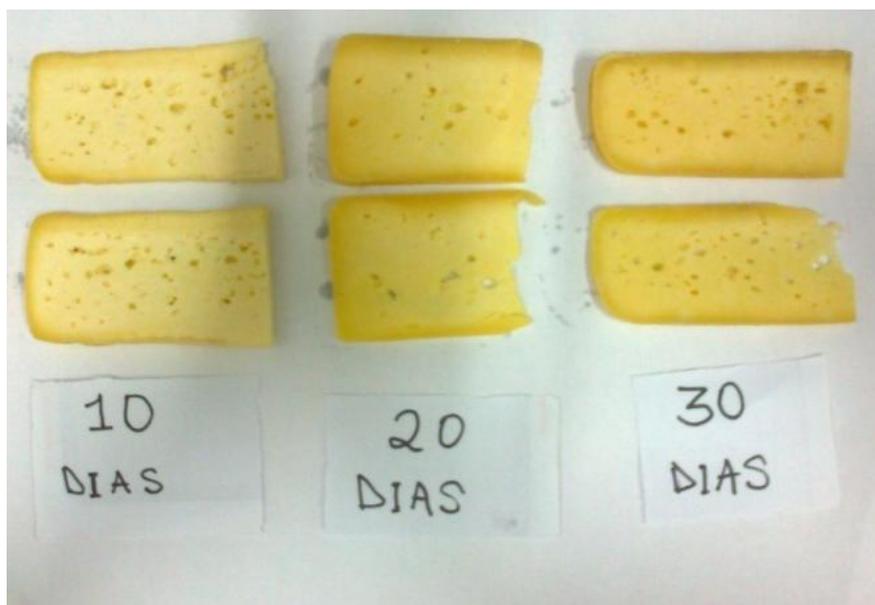


FIGURA 16: Apresentação das amostras de queijos artesanais da microrregião das Vertentes com 10, 20 e 30 dias de maturação aos provadores selecionados

Em mesa redonda, os provadores, juntamente com o coordenador do teste, definiram os atributos a serem avaliados bem como suas respectivas expressões quantitativas, cuja ficha-resposta final pode ser observada na figura 17.

3ª fase: Avaliação das amostras por ADQM, em três sessões em cabines individuais simulando a efetiva avaliação sensorial das amostras.

5.2.4.3 Avaliação de provadores

Foram empregados os valores de probabilidade da razão F para cada atributo, para cada provador e para a equipe, conforme apresentado na tabela 12.

Os resultados dos valores de probabilidade da razão F demonstraram que os métodos empregados para seleção e treinamento da equipe foram satisfatórios.

TABELA 11: Definição dos termos descritivos de referência para queijo Minas artesanal da microrregião do Campo das Vertentes.

Descritores	Definição	Referência
Aspecto Global	Primeira impressão sobre o queijo, como sua aparência externa, com certa rusticidade, característica de queijos artesanais.	Atípico: não aparenta queijo artesanal Típico: aparenta queijo artesanal
Cor	Acuidade visual e percepção das tonalidades de cor amarela variando entre o branco (amarelo-palha) e o amarelo escuro.	Branco: Minas Padrão Amarelado: Prato adicionado de corante de urucum
Textura	Remete à presença ou ausência de olhaduras.	Aberta: com olhaduras mecânicas distribuídas na massa Fechada: sem olhaduras mecânicas ou outras
Consistência	Consiste em saber o quão macio ou duro o queijo está ao ser apertado com as mãos.	Macia: Minas Padrão Dura: Parmesão
Aroma	Atributo sensorial perceptível pelos órgãos olfativos quando o produto é degustado.	Ausente: não perceptível (Minas Frescal). Forte: Parmesão
Sabor	Experiência mista mas unitária das sensações olfativa, gustativa e trigeminal percebida durante a degustação.	Suave: Minas padrão Picante: Parmesão

FONTE: Adaptado de MAGALHÃES, 1996.

TABELA 12: Desempenho do provador: níveis da probabilidade de F, em todos os atributos de qualidade sensorial, derivados da análise de variância por provador*.

Atributo	Equipe	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aspecto global	0,0456	0,0025	0,265	0,0569	0,0254	0,0288	0,0312	0,0334	0,0456	0,0222
Cor	0,3891	0,0256	0,0589	0,4483	0,0687	0,2890	0,4480	0,357	0,2580	0,0582
Textura	0,0204	0,0125	0,0025	0,0039	0,0189	0,0387	0,0115	0,0287	0,0026	0,0019
Consistência	0,0589	0,0458	0,0389	0,0228	0,0209	0,0287	0,0222	0,0459	0,0126	0,0083
Aroma	0,0884	0,0789	0,0773	0,0689	0,0109	0,0369	0,0056	0,0779	0,0981	0,0887
Sabor	0,0589	0,0697	0,0589	0,0489	0,0746	0,0881	0,0265	0,0026	0,0662	0,0011
Atributos fora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

*Uma probabilidade igual ou superior a 0,5000 indica que o provador não está discriminando aquele atributo.

ESCALA NÃO ESTRUTURADA

Amostra número: _____ Data : __/__/__

Nome: _____

Avalie a amostra de queijo Minas artesanal do Campo das Vertentes conforme instruções anexas e expresse seu conceito, marcando com traço vertical na escala não-estruturada.

1 - ASPECTO GLOBAL (Aparência de Queijo Artesanal)

_____/_____
 Atípico Típico

2 - COR

_____/_____
 Branco (Minas Padrão) Amarelado (Prato)

3 - TEXTURA

_____/_____
 Aberta Fechada

4 - CONSISTÊNCIA

_____/_____
 Macia (Minas Padrão) Dura (Parmesão)

5 - AROMA

_____/_____
 Ausente Forte (Parmesão)

6 - SABOR

_____/_____
 Suave Picante (Parmesão)

Comentários: _____

FIGURA 17: Modelo de ficha de avaliação sensorial por ADQM desenvolvidas pelos provadores que compuseram a equipe para a análise do queijo Minas artesanal do Campo das Vertentes, em escala não estruturada de 15 pontos.

5.2.4.4 Aspecto global

O aspecto global foi o primeiro termo descritivo avaliado pelos provadores antes de partir os queijos. Verificou-se que ocorreu uma interação entre os períodos e os produtores ($Pr > Fc$). Para todos os outros fatores as análises não foram estatisticamente significativas ($p > 0,05$).

O coeficiente de variação (CV) referente às notas atribuídas ao aspecto global do queijo Minas artesanal foi igual a 30,24%, o que indicou que a mesma se apresentou como uma variável instável ao longo do tempo, por ter variado no período estudado (FONSECA; MARTINS, 1996).

Observou-se que o escore do atributo aspecto global a média das médias (9,3) estão tendendo ao lado direito da escala o que indica queijos com aspectos típicos de queijos Minas artesanais.

A interação entre período e produtor era esperada visto que cada um deste apesar de estarem todos em uma mesma microrregião localizam-se em locais distintos que podem oferecer características climáticas distintas (tabela 13).

Outro fator que pôde interferir no aspecto global é que alguns produtores após a desenformagem dos queijos realizam a grossa, alterando o produto final, pois, este retiram fungos, marcas de madeira ou qualquer outra sujidade, melhorando o visual do queijo para que este segue ao consumidor.

TABELA 13: Valores médios do atributo aspecto global em relação ao queijo Minas artesanal da microrregião do Campo das Vertentes, em função dos produtores e dos períodos seco e chuvoso.

Produtor	Período seco	Período chuvoso
Produtor 1	9,03 ^{aA}	8,74 ^{aA}
Produtor 2	9,95 ^{aA}	9,25 ^{aA}
Produtor 3	9,07 ^{aA}	10,30 ^{aA}
Produtor 4	7,82 ^{aA}	10,56 ^{bA}

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

5.2.4.5 Cor

Como não se é permitido à aplicação de corantes nesse queijo, espera-se que a variação na intensidade da cor esteja interligada ao tempo de maturação ou período do ano.

O coeficiente de variação (CV) referente às notas atribuídas pela cor do queijo Minas artesanal foi igual a 34,71%, o que indicou que a mesma se apresentou como variável instável ao longo do tempo, por ter variado no período estudado (FONSECA; MARTINS, 1996).

A cor se apresentou mais intensa no período chuvoso, sendo a média de 7,52. Contudo os produtores 1 e 2, com médias de 8,06 e 8,02 respectivamente, apresentaram amostras com a cor mais típica dos queijos Minas artesanal do Campo das Vertentes, isso pode estar provavelmente, relacionado ao fato de que estes produtores possuem animais da raça Jersey, os quais produzem leite com maior teor de gordura e teor de sólido total do que outras raças. O período seco não se apresentou estatisticamente significativo ($p > 0,05$)

O queijo Minas artesanal do Campo das Vertentes apresentou coloração correspondente a tonalidade amarelo-palha pelos escores estarem situados mais próximos ao centro da escala. A variação de temperatura e umidade dos períodos que foram coletados as amostras influenciaram diretamente na cor externa, sendo o período com a temperatura mais alta, aquele que apresenta a cor mais intensa.

O aumento da temperatura torna mais rápido a absorção de sal pelo queijo, por modificar o tamanho dos poros da matriz protéica e provocar aumento real da difusão do sal, porém, ocasiona consequências desagradáveis para o queijo, como a exsudação de gordura para a superfície (FOX et al, 2004).

No período chuvoso devido à aceleração das reações bioquímicas, que pode ter ocorrido provavelmente aos 20 dias de maturação, a cor se apresentou mais intensa (tabela 14). As altas temperaturas, a umidade, e o fato deste queijo não ser embalado intensificam a exsudação de gordura dos queijos Minas artesanais.

O alto teor de cloretos, em média 2,61% (m/m) (MORENO, 2013), ajuda o queijo na perda da sua umidade para o meio (sinérese), isso contribui para a formação da casca mais espessa já que o sal passa a estar difundido pelo queijo, sendo primordial que a casca seja uniforme em todo o queijo.

TABELA 14: Valores médios para o atributo cor do queijo Minas artesanal da microrregião do Campo das Vertentes, em função do tempo de maturação dos quatros produtores.

Tempo de maturação	Médias
10 dias	6,53 ^a
20 dias	7,73 ^b
30 dias	6,88 ^{ab}

*Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si ($p > 0,05$) pelo teste de Tukey em cada coluna separadamente.

5.2.4.6 Textura

A textura do queijo pode ser definida como um atributo sensorial resultante de uma combinação de propriedades perceptíveis pelos sentidos da visão, tato e audição (BRENNAN, 1988). Mas também, a textura de um queijo é composta pelos parâmetros de coesividade, fraturabilidade, dureza, mastigabilidade, dentre outros vários do ponto de vista reológico (FOX et al, 2004).

No caso de avaliação sensorial, uma das características que contribuem para a percepção inicial de textura do queijo, antes de degustar, inclui a aparência visual detectado pela presença superficial de olhaduras, grânulos, rugosidades entre outros (FOX et al, 2004). O queijo Minas artesanal deve-se apresentar com textura tendendo a fechada (menos olhaduras), portanto valores centrais ao extremo direito da escala, seriam aqueles que representariam a tradicionalidade, sendo olhaduras mecânicas típicas de queijos Minas artesanais. (SILVA, 2007).

Durante os dois períodos, apesar destes não serem significativos para este atributo ($p > 0,05$), é notório a falta de padronização no que se refere ao tempo de coagulação do leite, tamanho dos grãos no corte da coalhada, tempo

de mexedura, prensagem, salga e maturação dos queijos, no mesmo produtor, diferindo substancialmente dos outros produtores, mas ressalta-se que este é um produto fabricado de maneira artesanal sendo cada peça de características únicas.

Uma das causas do aparecimento de olhaduras nos queijos é o corte da coalhada em grãos muito grandes e irregulares, resultando na retenção de soro e com a prensagem manual não ocorre a compactação da massa, formando olhos mecânicos na periferia e interior do queijo (FURTADO, 2011).

O coeficiente de variação (CV) referente às notas atribuídas à textura do queijo Minas artesanal foi igual a 34,74%, o que indicou que a mesma se apresentou como uma variável instável ao longo do tempo, por ter variado no período estudado (FONSECA; MARTINS, 1996).

O tempo de maturação não interferiu diretamente na textura dos queijos ($p>0,05$). Nos três tempos de maturação, conforme tabela 15, os produtores 1 e 3 apresentaram médias estatisticamente iguais e superiores aos demais, no entanto no tempo 20 o produtor 3 teve média alta, caracterizando um queijo com estrutura mais fechada o que é tradicional ao queijo Minas artesanal do Campo das Vertentes, isso se deve ao fato da perda de umidade recorrente da maturação.

TABELA 15: Valores médios para o atributo textura do queijo Minas artesanal da microrregião do Campo das Vertentes, em função do tempo de maturação e dos produtores

Produtores	Tempo de maturação		
	10 dias	20 dias	30 dias
Produtor 1	6,71 ^{aA}	6,91 ^{aA}	6,60 ^{aA}
Produtor 2	3,65 ^{bA}	4,41 ^{bA}	4,63 ^{bA}
Produtor 3	5,96 ^{aA}	8,38 ^{aB}	5,51 ^{abA}
Produtor 4	3,30 ^{bA}	3,90 ^{bA}	4,48 ^{bA}

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p>0,05$).

A textura apresentou score variável o que pode estar relacionado com a presença de micro-organismos contaminantes provenientes da matéria prima

ou do pingo, por falhas na higiene durante a fabricação do queijo e, ou na prensagem, sendo que na última originam-se as olhaduras mecânicas.

Contudo em estudo realizado por SILVA (2007) os queijos artesanais que utilizam o pingo na sua fabricação apresentaram a textura mais fechada do que aqueles sem pingo, provavelmente, pela microbiota endógena do pingo ser competitiva sobre os micro-organismos contaminantes.

Neste estudo notaram-se olhaduras do tipo mistas, ou seja, aquela provenientes dos micro-organismos e mecânicas, visto que as primeiras são aquelas devido a alta contagem microbiológicas de micro-organismos contaminantes capazes de fermentar a lactose formando gás e outros produtos e segundas devido à atividade enzimáticas na estrutura do queijo como a diminuição da percentual de umidade, da atividade de água e da elasticidade da massa.

5.2.4.7 Consistência

Considera-se ideal para os queijos artesanais valores centrais tendendo ao extremo direito da escala, visto que tradicionalmente apresenta descrito em seus dossiês de reconhecimento de regiões, consistência semidura.

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) dos Produtos Lácteos (BRASIL, 1996), o queijo Minas artesanal da Microrregião Campo das Vertentes pode ser classificado, conforme apresentado na tabela 16.

TABELA 16: Classificação do queijo Minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes

Parâmetro	Teor percentual (m/m) encontrado.**	Classificação*	Faixa de variação*
GES	53,0%	Queijo gordo	45,0 a 59,9%.
UMIDADE	35,84%	Queijo de baixa umidade (massa dura)	Até 35,9%
		Queijo de média umidade (massa semidura) **	Entre 36,0 e 45,9%

* Classificação segundo RTIQ dos produtos lácteos Portaria nº 146, de 07/03/1996 do MAPA (BRASIL, 1996).

** Resultados encontrados por MORENO, 2013.

O coeficiente de variação (CV) referente às notas atribuídas à consistência do queijo Minas artesanal foi igual a 34,59%, o que indicou que a mesma se apresentou como uma variável instável ao longo do tempo, por ter variado no período estudado (FONSECA; MARTINS, 1996).

Nenhuma das interações foi estatisticamente significativa ($p > 0,05$), sendo os fatores independentes.

No período seco a média é 7,16 e no chuvoso é 7,96, sendo estes estatisticamente diferentes ($p < 0,05$). No último as amostras apresentaram-se com consistência com tendência intermediária. Ao longo do tempo de maturação esta média foi aumentando, sendo 6,47, 8,01 e 8,19 para 10, 20 e 30 dias respectivamente. O produtor 2 possui o queijo com a consistência mais macia, frente aos outros analisados (tabela 17).

TABELA 17: Valores médios para o atributo consistência do queijo Minas artesanal da microrregião do Campo das Vertentes, em função do tempo de maturação e dos produtores

Produtores	Médias
Produtor 1	7,03 ^{ab}
Produtor 2	6,67 ^b
Produtor 3	8,32 ^a
Produtor 4	8,20 ^a

*Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si ($p > 0,05$) pelo teste de Tukey em cada coluna separadamente.

Alguns provadores destacaram a consistência cremosa aos 30 dias de maturação motivada pela proteólise que é responsável pela elasticidade, textura e formação de compostos que caracterizam o *flavor* e o aroma do queijo. Com a maturação ocorre a desidratação até a estabilização do produto atingindo a consistência desejada (FOX et al., 2004). Outros, no entanto, relataram amostras demasiadamente secas ao longo do tempo de maturação com relação direta com a prensagem excessiva, que faz com que ocorra a perda de umidade caracterizando o queijo como duro.

Isto se considerando que no período chuvoso a umidade do queijo apresentou escore de 32,6% (m/m) (MORENO, 2013) que de acordo com a

tabela 17 determina baixa umidade, portanto com massa de consistência dura, o que não aconteceu no período seco no qual o valor encontrado por MORENO (2013) foi 39,0% (m/m) caracterizando um queijo de massa semidura em consequência da média umidade.

Na média dos dois períodos a umidade esteve em 35,84% muito próximo a 36,0% (m/m) que é limite inferior da faixa para média umidade (BRASIL, 1996), sendo o limite superior 45,9% (m/m) em base úmida (MINAS GERAIS, 2008). Portanto o queijo Minas artesanal do Campo das Vertentes pode ser considerado como um queijo de média umidade.

A consistência apresentou escore próximo do centro da escala 7,56, sendo considerada semidura, o que é característica deste tipo de queijo. A variação deste escore pode estar relacionada à textura do queijo, o que se deve a várias reações enzimáticas interligadas entre si, como por exemplo, a salga empírica e irregular, a diminuição da umidade e a atividade de água.

5.2.4.8 Aroma

O aroma é uma característica que se acentua com o tempo de maturação, devido à intensidade de proteólise e lipólises que ocorrem ao longo do período.

O coeficiente de variação (CV) referente às notas atribuídas ao aroma do queijo Minas artesanal foi igual a 32,29%, o que indicou que a mesma se apresentou como uma variável instável ao longo do tempo, por ter variado no período estudado (FONSECA; MARTINS, 1996).

Dentre todas as fontes de variação estudadas para este atributo nenhuma teve diferença significativa ($p > 0,05$).

Contudo, verificou-se que no período chuvoso, por causa da temperatura mais elevada, o aroma foi mais pronunciado ($p < 0,05$) com destaque para os 30 dias de maturação, com média de 8,7, estando centralizado na escala, mas tendendo ao aroma forte

A lipólise causada pelas enzimas lípases, que podem ser provenientes do próprio leite, quando convertidos em outros componentes por meio de reações diversas (oxidação e descarboxilação) vão conferir sabor e aroma típicos de queijos maturados (FOX et al., 2004).

O queijo Minas artesanal do Campo das Vertentes é um produto vivo, que sofre modificações bioquímicas constantes, estando seu teor de gordura em 53,0% (m/m), umidade de 35,84 (m/m), atividade de água a 0,91 e pH de 5,15 (MORENO, 2013). A atividade de água tem como característica final a oxidação lipídica ao final da maturação simultaneamente com a temperatura e umidade ajudam no avanço da proteólise.

Além destes fatores, a composição do fermento endógeno, através da seleção da microbiota endógena, também é responsável pelo aroma único de cada peça deste produto artesanal, ressaltando o aroma do queijo.

5.2.4.9 Sabor

O sabor suave após o período de maturação é tradicionalmente considerado ideal para o queijo Minas artesanal. A variação de notas referente ao sabor do queijo pode ser atribuída ao fato de que com o decorrer do tempo de estocagem os processos de proteólise e lipólise avançaram, liberando compostos aromáticos que conferiram sabor típico a estes queijos (FOX et al, 2004). Este avanço é dependente da temperatura e do tempo de estocagem, o que pode ser verificado que quanto maior este binômio, mais pronunciado o sabor típico.

O coeficiente de variação (CV) referente às notas atribuídas ao sabor do queijo Minas artesanal foi igual a 32,90%, o que indicou que a mesma se apresentou como uma variável instável ao longo do tempo, por ter variado no período estudado (FONSECA; MARTINS, 1996).

Neste atributo (tabela 18) o período chuvoso apresentou média superior ($p < 0,05$) ao período seco, sendo 7,90 e 7,03 respectivamente, portanto é neste período que o sabor tornou-se mais picante na opinião dos julgadores.

TABELA 18: Fonte de variação e grau de significância para o aspecto sensorial sabor

Parâmetro	Entre Períodos	Entre Produtores	Interação Período Produtor	Tempo Maturação	Interação Tempo/Período	Interação Tempo/Produtor	Interação Tríplice T/Prod./Per.
SABOR	(*)	Não signifi.	Não signifi.	Não signifi.	Não signifi.	Não signifi.	Não signifi.

(*) = Significativo a ($p < 0,05$)
(Não significativo a $p > 0,05$)

Segundo FERREIRA (2011) durante a sinérese ocorrem várias modificações físico-químicas que restringem o crescimento de patógenos, permitindo o crescimento de micro-organismos benéficos, que se adaptam melhor e podem estar presentes nos biofilmes da madeira utilizada no processo de maturação. Estes micro-organismos benéficos produzem enzimas, ácidos orgânicos e outros compostos antimicrobianos que iram auxiliar na segurança do produto, e conferir aroma, textura e sabor aos queijos. Em comparação com este estudo, os diferentes tipos de madeiras utilizados pelos produtores do Campo das Vertentes conferem características peculiares aos queijos artesanais e garantem a continuidade da tradição.

Foram relatados diversos defeitos nos queijos pela equipe treinada, dentro deste atributo como relatados na figura 18. Dentre estes podem-se destacar o excesso de sal nos dois períodos, cuja médias de sal na umidade encontradas por MORENO (2013) foram de 7,5% (m/m) e 7,1% (m/m) nos períodos seco e chuvoso, respectivamente, independentemente do tempo de maturação.

O teor percentual (m/m) de sal em queijos varia de 0,7% a 6% dependendo do tipo de queijo, concentrações de NaCl acima de 1,5% (m/m) inibem a atividade da cultura starter, prejudicando a proteólise (MC SWEENEY; FOX, 2004). Por outro lado um teor de 0,5% a 2,5% de sal na massa do queijo é considerado normal, já que regula, mas, não inibe o processo de lipólise e proteólise (COSTA et al., 2004).

O sabor se apresentou com tendência intermediária (7,46), já que o mesmo teve escore próximo ao centro. Neste atributo o principal problema detectado pela equipe de provadores foi o excesso de sal em algumas amostras, sendo essa informação retirada da ficha-resposta. Ainda segundo, a equipe de provadores gostos ácidos e amargos foram percebidos provavelmente em função da microbiota contaminante do “pingo” ou da microbiota deteriorante presente nas amostras. O gosto amargo foi relatado no período seco aos 10 e 20 dias de maturação. Outros relatos foram amostras de queijos ácidos e ou ardidados em todos os tempos de maturação. Aos 10 dias de maturação no período chuvoso, os queijos foram considerados borrachentos. Aos 20 dias, os provadores detectaram sabor e aroma frutado nas amostras.

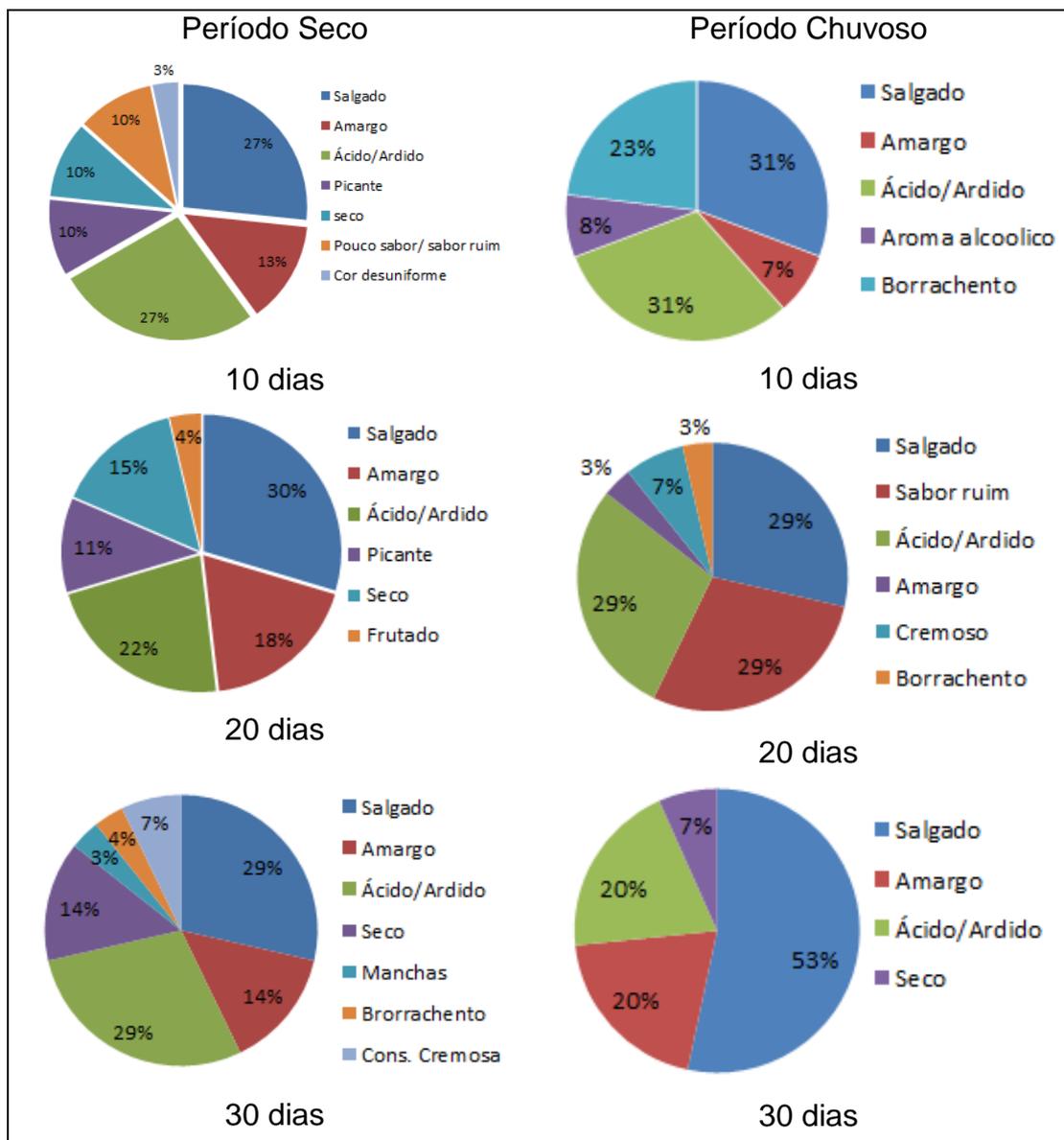


FIGURA 18: Médias das percepções sensoriais dos produtores, nos períodos seco e chuvoso aos 10, 20 e 30 dias de maturação.

Outro fator que pode causar esta alteração no sabor é o excesso de coalho devido ao efeito residual deste, no início da maturação (10 dias), após este tempo este amargor passa a ser uma fase temporária devido à formação de peptídeos de baixo peso molecular que apresentam comportamento hidrofóbico, o que tende a desaparecer ou não caso haja o acúmulo gradual de peptídeos amargos (FURTADO, 2011).

A carência das peptidases bacterianas endógenas também podem ter interferido na alta incidência do gosto amargo, já que houve muita competição

com as bactérias contaminantes. O pH médio esteve em 5,15, estando mais próximo ao ácido causando assim uma percepção ácida aos provadores provavelmente pelos produtores adotarem o uso do pingo que empiricamente medido no volume de 1% em relação ao volume de leite, além dos queijos possuírem atividade de água de 0,91 que é considerada baixa e teor de cloretos 2,61% (m/m) relativamente alto para o crescimento de bactérias patogênicas que alterariam o sabor do queijo.

Apesar de percebida somente três vezes pelos provadores, mas com alta incidência aos 10 dias no período chuvoso, a percepção do queijo com consistência borrachenta (23%) se deve ao fato da proteólise ainda não ter ocorrido de forma correta, para deixar a massa flexível como ocorre no queijo maturado.

Vale a pena ressaltar, que a incidência do sabor frutado ser pequena, 4% aos 20 dias de maturação no período seco, ela pode ser percebida em todas as repetições do produtor 2, talvez pelo fato do mesmo maturar os seus queijos em dois tipos diferentes de madeira.

A figura 19 ilustra que os queijos submetidos aos tratamentos, tenderam a apresentar comportamentos semelhantes durante o período analisado, o que corrobora com os resultados de vários outros trabalhos sobre queijos artesanais com relação à falta de padronização dos queijos de todas as microrregiões produtoras. A falta de padronização se deve ao fato deste produto ser feito de maneira totalmente artesanal e empírica, deixando evidente que fatores extrínsecos naturais, qualidade do leite e do fermento endógeno são determinantes para a caracterização da microrregião produtora (PINTO, 2004; BORELLI et al, 2011; MARTINS, 2006; SILVA, 2007; PINTO, 2008; PAIVA, 2012)

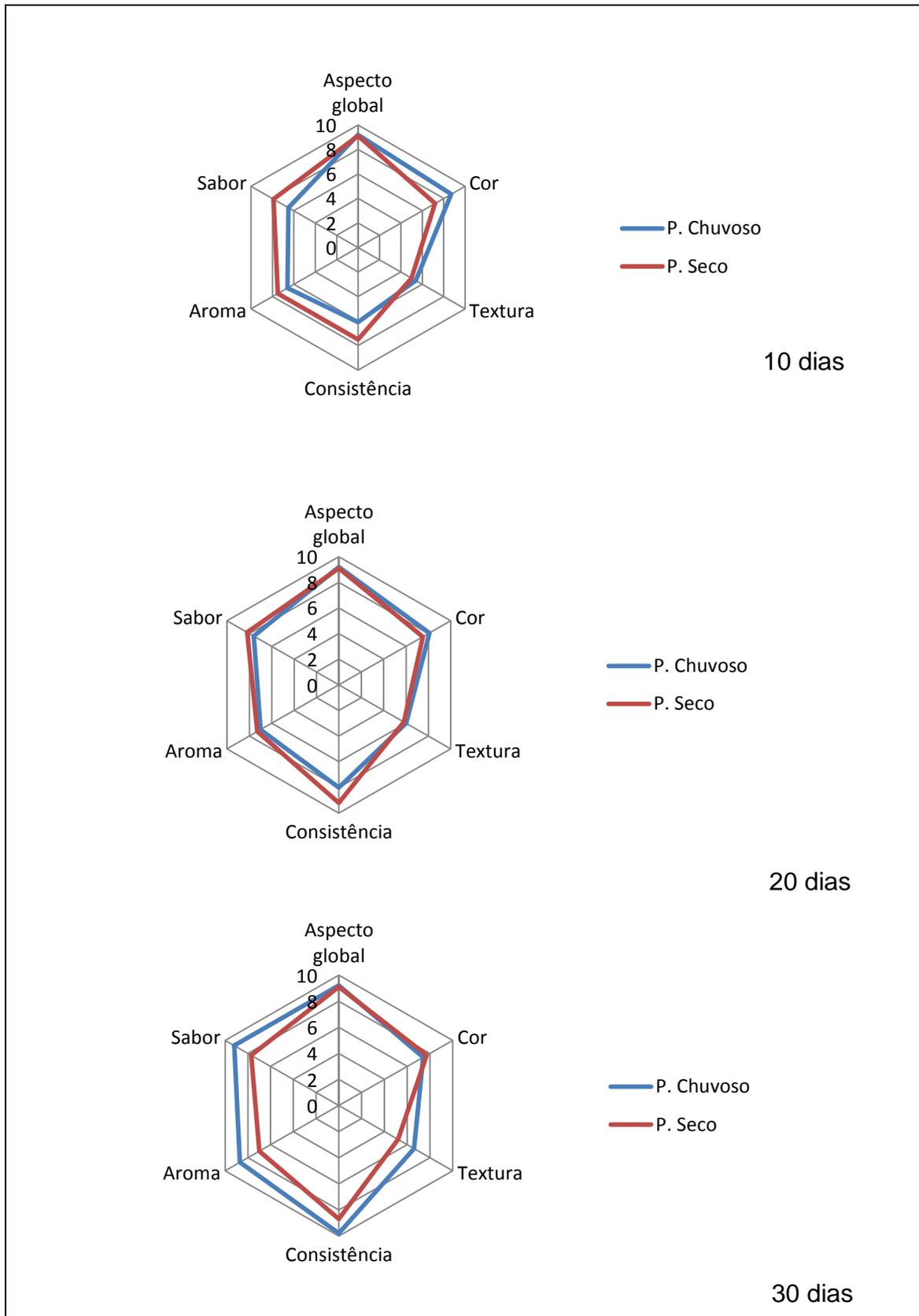


FIGURA 19: Médias da avaliação sensorial por ADQM, nos períodos seco e chuvoso para todos os atributos estudados aos 10, 20 e 30 dias de maturação.

5.3 Perfil microbiológico dos queijos Minas artesanais do Campo das Vertentes

5.3.1 Coliformes totais

O coeficiente de variação (CV) referente às análises de coliformes totais foi igual a 14,48%, o que indicou que este se tratou de uma variável de estabilidade média ao longo do tempo, por variar moderadamente no período estudado (FONSECA; MARTINS, 1996).

No período seco e no tempo 0 de maturação (figura 20a), com exceção do produtor 3, não ocorreu diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de significância. Contudo se este queijo passar por um período de maturação de 30 dias a contagem de coliformes totais apresentam-se significativamente iguais ($p > 0,05$), com redução de 3 log para aquele que foi significativo na primeira etapa. E para os produtores 1, 2 e 4 eles se encontram dentro do permitido pela legislação, onde as contagens devem ser menores que 3,7 log UFC.g⁻¹ (MINAS GERAIS, 2008).

Para as amostras analisadas no período chuvoso (figura 20b) e no tempo 0, os produtores 2 e 3 apresentaram maior contagem de coliformes totais do que os outros. O produtor 1 foi o que obteve menor contagem, e com resultados com significância pelo teste de Tukey a 5%.

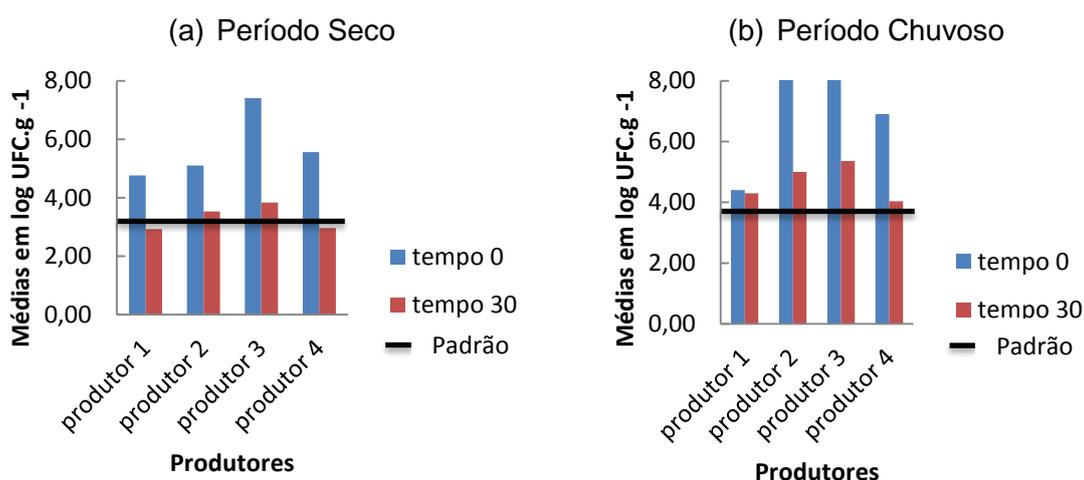


FIGURA 20: Médias em log UFC.g⁻¹ de coliformes totais, no tempo 0 e 30 de maturação durante o período seco (a) e período chuvoso (b) para os 4 produtores estudados.

Quando, porém, as amostras foram analisadas com 30 dias de maturação não houve diferença significativa entre os queijos dos produtores ($p > 0,05$). Diferentemente do acontecido no período seco apesar da redução logarítmica, as amostras não se encontram dentro dos padrões exigidos pela legislação (MINAS GERAIS, 2008).

Nos dois períodos de maturação no tempo 0 de maturação 91,6% das amostras de encontraram fora dos limites aceitáveis, diminuindo para 50% ao 30 dias de maturação. Isso provavelmente se deve à atividade de água diminuída 0,91 e ao excesso de teor de sal 2,61% (m/m) reduzindo assim a umidade do queijo que também influencia a atividade dos micro-organismos e enzimas, selecionando a microbiota presente e regulando a maturação. O sal influencia desidratando as células de microorganismos bacterianos, resultando na morte ou na inibição do crescimento destes ou ainda diminuindo a água livre na massa formando a casca do queijo, o que cria o microambiente impróprio ao seu crescimento.

A presença de coliformes está relacionada à contaminação do produto por material fecal proveniente da má higienização dos animais, instalações ou manipuladores evidenciando a necessidade de adequação e aplicação de boas práticas na fabricação dos queijos bem como na obtenção da matéria-prima, transporte e comercialização dos produtos.

Provavelmente devido a competitividade entre os micro-organismos contaminantes e aqueles micro-organismos endógenos presentes no pingou, as quais são responsáveis por várias transformações no interior do queijo que reduzem a contagem de micro-organismos indesejáveis. Estas bactérias lácticas exercem papel fundamental nas características destes queijos, sendo classificadas de acordo com a temperatura de crescimento em mesófilas ($\pm 30^{\circ}\text{C}$) e termófilas ($\pm 45^{\circ}\text{C}$), e crescendo em condições microaerófilas ou estritamente anaeróbicas (BRUNO; CARVALHO, 2009).

5.3.2 *Coliformes termotolerantes*

Para coliformes termotolerantes o tempo de maturação apresentou-se igual ($p < 0,05$) nas contagens (figuras 21a; 21b). No entanto, a diferença se dá

aos 30 dias, ou seja, no período em que as amostras foram consumidas, como pode ser observado na tabela 19 no período chuvoso ocorre a diminuição significativa de micro-organismos termotolerantes pelo teste de Tukey a 5%.

TABELA 19: Valores médios em log UFC.g⁻¹ da análise de coliformes termotolerantes, no tempo 0 e 30 de maturação durante os dois períodos estudados.

Tempo de maturação	Período seco	Período chuvoso
0	1,61 ^a	3,22 ^a
30	2,29 ^a	1,28 ^b

*Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si ($p > 0,05$) pelo teste de Tukey em cada coluna separadamente.

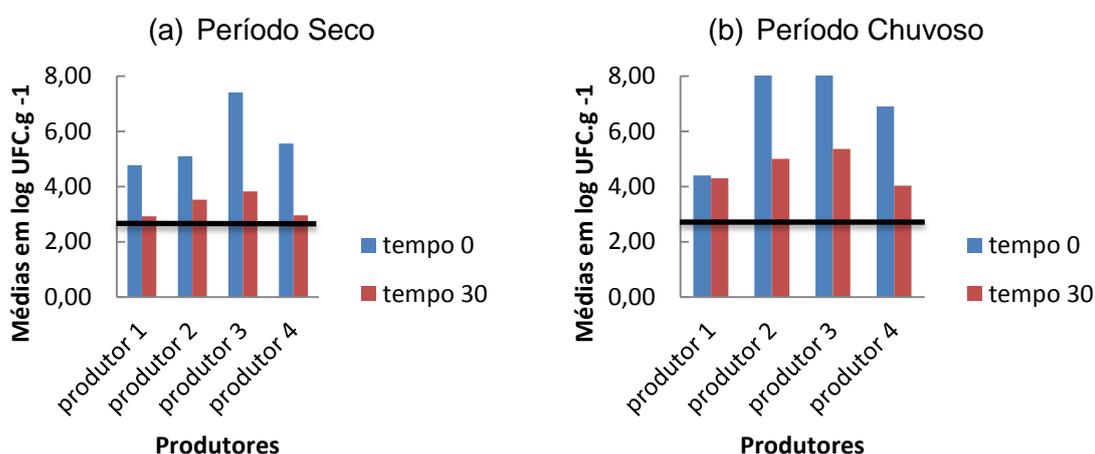


FIGURA 21: Médias em log UFC.g⁻¹ de coliformes termotolerantes, no tempo 0 e 30 de maturação durante o período seco (a) e período chuvoso (b) para os 4 produtores estudados.

Em nenhum dos dois períodos ou tempos de maturação as amostras se encontraram dentro do exigido pela legislação, onde as contagens devem ser menores que 2,7 log UFC.g⁻¹ (MINAS GERAIS, 2008).

No início da maturação (tempo 0), 25% das amostras ficaram fora dos limites aceitáveis, e surpreendentemente as não aceitáveis subiram para 33,3% ao 30 dias. Esta recontaminação pode estar relacionada com o hábito dos produtores lavarem os queijos com água, muitas vezes não clorada, ou soro no intuito de eliminar certa limosidade ou mesmo sujidades na superfície dos queijos, próprio deste produto em qualquer época do ano, mas principalmente

no período chuvoso e após limpeza muitas vezes os embrulham em pano umedecido para evitar maior ressecamento e manter aspecto visual atrativo.

Outro fator que deve ser questionado é a higiene dentro das queijarias, e dos próprios manipuladores, já que este micro-organismo é o melhor indicador de contaminação fecal, sendo que estes comprovadamente patogênicos e podem causar risco de doença ao ser humano.

Na microrregião do Serro, a análise de coliformes totais e termotolerantes verificou-se uma alta contaminação sendo as contagens $> 5,0 \times 10^3$ NMP/g e $> 5,0 \times 10^2$ NMP/g respectivamente, ultrapassando os limites aceitáveis na legislação (FERNANDES et al., 2011). Para a mesma região foram encontrados resultados insatisfatórios para o mesmo micro-organismo em 32 (80%) das 40 amostras realizadas com contagens idênticas ao estudo anterior (BRANT et al, 2007).

5.3.3 *Staphylococcus aureus*

5.3.3.1 *Staphylococcus aureus* coagulase negativa

O coeficiente de variação (CV) referente às análises de *Staphylococcus aureus* coagulase negativa foi igual a 11,53%, o que indicou que este se tratou de uma variável de estabilidade média ao longo do tempo, por variar moderadamente no período estudado (FONSECA; MARTINS, 1996).

Os queijos do produtor 3 apresentaram maior média na contagem dos micro-organismos nos dois períodos estudados, enquanto o produtor que manteve a menor média no tempo 0 foi o 2 ($5,06 \log \text{UFC.g}^{-1}$) e no tempo 30, o 1 ($4,83 \log \text{UFC.g}^{-1}$) (figura 22a).

No período chuvoso (figura 22b), os produtores 2 e 3 apresentaram média de contagem iguais, de acordo com o teste de Tukey à 5% de significância sendo, $7,60 \log \text{UFC.g}^{-1}$ e $8,56 \log \text{UFC.g}^{-1}$ respectivamente, enquanto que o produtor 1 obteve menor contagem de micro-organismos. Mas quando se analisam as amostras dos quatro produtores com 30 dias de maturação pode-se perceber que as contagens apresentam-se iguais, não obtendo significância de acordo com o teste de Tukey a 5%.

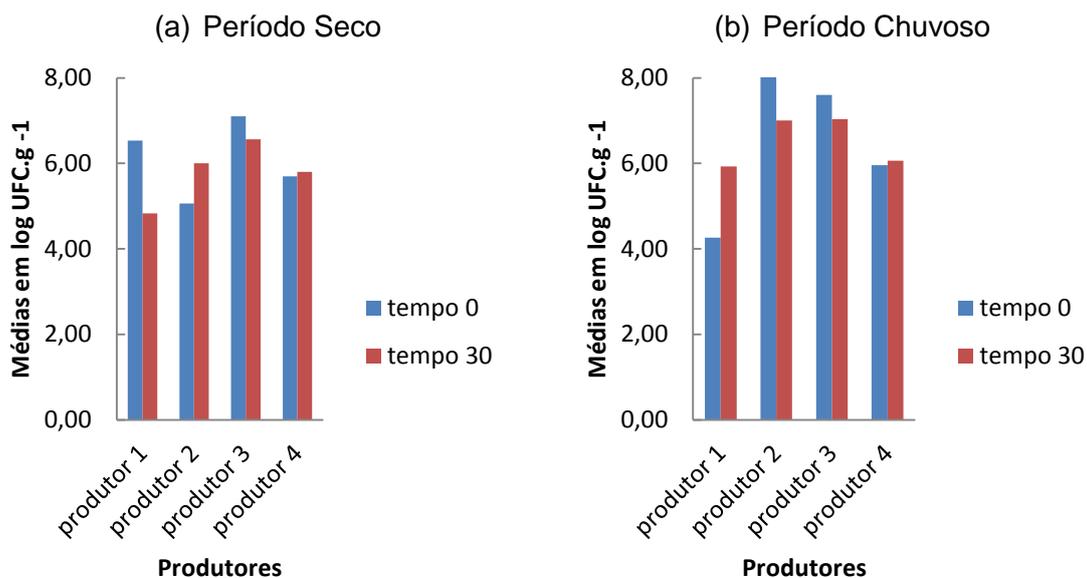


FIGURA 22: Médias em log UFC.g⁻¹ de *Staphylococcus aureus coagulase negativa*, no tempo 0 e 30 de maturação durante o período seco (a) e período chuvoso (b) para os 4 produtores estudados.

Para os estafilococos coagulase negativa não existem padrões legislaáveis o que é uma falha para os padrões existentes, já que este produto é feito com emprego de leite cru e estes micro-organismos também são capazes de produzir enterotoxinas, embora em menor quantidade, assim como as espécies coagulase positiva (PEREIRA *et al.*, 2001; ORNELAS *et al.*, 2012), quando encontra condições adequadas principalmente de atividade de água e pH.

5.3.3.2 *Staphylococcus aureus coagulase positiva*

O coeficiente de variação (CV) referente às análises de *Staphylococcus aureus coagulase positiva* foi igual a 68,36%, o que indicou que este se tratou de uma variável de estabilidade alta ao longo do tempo, por variar moderadamente no período estudado (FONSECA; MARTINS, 1996).

O tempo de maturação foi o único fator significativo (tabela 20). Portanto no tempo 0 o queijo de todos os produtores independente do período apresentou uma maior contagem de micro-organismos frente aos 30 dias maturação. A redução foi significativa para todos os produtores. No período

chuvoso (figura 23b) verificou-se alta contagem deste micro-organismo, sendo este provavelmente originário de mastites e do próprio manipulador.

No período seco (figura 23a) e aos 30 dias de maturação todas as amostras analisadas estavam dentro dos padrões da legislação. Entretanto, no período chuvoso os produtores 1, 2 e 4 estavam dentro dos padrões exigidos, onde as contagens devem ser menores que $3,7 \log \text{UFC.g}^{-1}$ (MINAS GERAIS, 2008).

TABELA 20: Valores médios em $\log \text{UFC.g}^{-1}$ da análise de *Staphylococcus aureus* coagulase positiva, no tempo 0 e 30 de maturação.

Tempo de maturação	Médias
0	4,57a
30	1,68b

*Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si ($p>0,05$) pelo teste de Tukey em cada coluna separadamente.

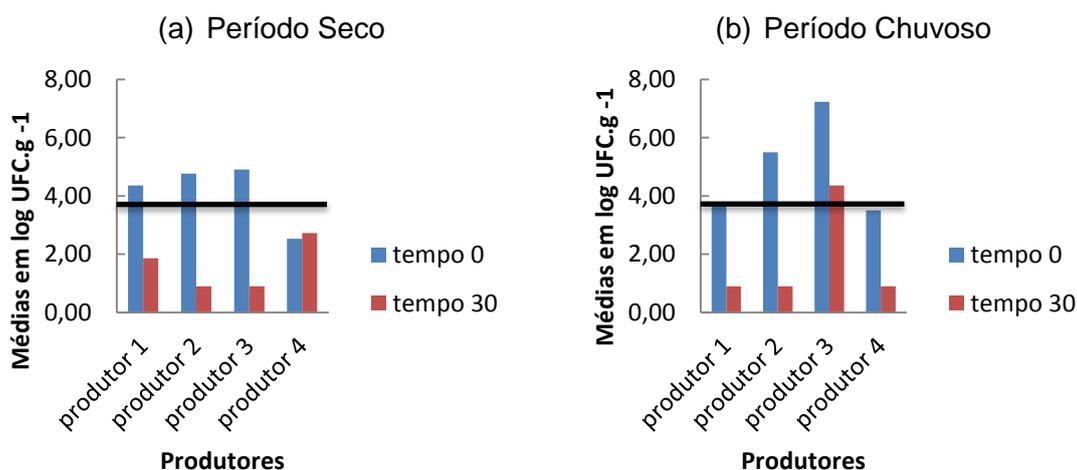


FIGURA 23: Médias em $\log \text{UFC.g}^{-1}$ de *Staphylococcus aureus* coagulase positiva no tempo 0 e 30 de maturação durante o período seco (a) e período chuvoso (b) para os 4 produtores estudados.

No tempo 0 de maturação 70,8% das amostras se encontraram fora dos limites aceitáveis, diminuindo consideravelmente a sua percentagem para 16,6% ao 30 dias. Isso provavelmente não se deve à atividade de água diminuída a 0,91, ao excesso de sal aumentado em 2,61% (m/m), e nem ao pH de 5,15 (MORENO, 2013), pois este gênero consegue crescer a estas condições apesar de não serem ótimas para seu crescimento. Provavelmente o

único interferente a alta contagem do número de coliformes, caracterizando uma competição direta.

Quando presentes populações superiores a 10^5 UFC/mL ou g e encontram fatores favoráveis ocorre a pré-formação de enterotoxinas de quatro a seis horas (FRANCO; LANDGRAF, 2007). Contudo os fatores físicos químicos apresentados neste estudo, não se encontravam ótimos para a produção de enterotoxinas, sendo estes apresentados na tabela 5.

Possivelmente o alto índice de contagem de *S. aureus* nos queijos do produtor 3 está associado à portabilidade assintomática da bactéria pelo manipulador, pois a cavidade nasal é o reservatório deste micro-organismo, e dali ele é transferido para mãos, pele e outros. A falta de higiene do manipulador na lavagem das mãos antes da fabricação é a principal fonte.

Outra associação que pode ser feita é uma infecção do rebanho por mastite bovina pela mesma bactéria.

Para a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva 82,5% das amostras estavam acima de 10^3 UFC/g que é o limite aceitável pela legislação. Para queijo artesanal do Serro as contagens de *S.aureus* ficaram entre 4,5 a 7,2 log UFC.g⁻¹ (PINTO et al, 2004). Em algumas amostras foram encontrados índices de $1,2 \times 10^6$ UFC/g o que aumentaria o risco da presença de enterotoxinas (BRANT et al., 2007). Esta alta contaminação por este micro-organismo pode ser explicada pelo fato de que as fontes de contaminação são os manipuladores portadores assintomáticos, ou ainda provenientes da matéria prima devido ao alto índice de mastite (PINTO, 2004; BORELLI et al., 2011; DORES, 2013).

As amostras de queijos Minas artesanal da Canastra apresentaram contagem para *S. aureus* entre 3,48 a 5,88 log UFC.g⁻¹, com valor médio de 4,29 log UFC.g⁻¹ para o período das águas enquanto que no período seco os valores foram de 3,11 a 4,60 log UFC.g⁻¹ com média de 3,50 log UFC.g⁻¹, contagens estas superiores ao permitido por lei (DORES, 2013). Em outros estudos dos queijos Canastra 70% dos queijos estavam contaminados com *S. aureus* (BORELLI, 2006). ORNELAS (2012) em estudo de 40 amostras de queijo Minas artesanal da Canastra, verificou que 47,5% atendiam aos padrões estabelecidos pela Lei n° 1.485, e 100% dos queijos analisados apresentaram positivos para enterotoxinas estafilocócicas sendo preocupante devido ao risco

potencial do consumo destes e indicando a necessidade da aplicação de programas de boas práticas.

5.3.4 *Salmonella sp* e *Listeria sp*

As análises mostraram ausência de *Salmonella sp.* nos queijos em todos os tempos de maturação e nos períodos.

Esta análise também se mostrou ausente para *Listeria sp* aos 0 e 30 dias de maturação e nos períodos seco e chuvoso.

A ausência de *Salmonella* pode ser admitida por sua baixa incidência no leite, sendo necessário que este seja contaminado pelo manipulador, animal doente ou ainda pela água utilizada. Como esta bactéria não é boa competidora e suas células tornam-se injuriadas na presença de coliformes, se houvesse uma contaminação inicial baixa estas poderiam desaparecer ou ainda estar em números não detectáveis (BRASIL, 2003).

Na região do Serro não foi detectada a presença de *Salmonella sp* nem de *Listeria sp* (ARAUJO, 2004). *Listeria monocytogenes* e *Salmonella sp* não foram encontradas em nenhuma das amostras analisadas do Serro, sendo isso relacionado ao alto índice de incidência dos outros micro-organismos, já que estas espécies tem menos capacidade de competição frente aos coliformes e ao *Staphylococcus* (BRANT et al., 2007). Tal resultado se equipara ao encontrado por PAIVA (2012) quando estudou o queijo Minas artesanal da Canastra.

5.3.5 Considerações gerais

O controle dos fatores bioquímicos no queijo ajuda na seleção dos micro-organismos que irão se desenvolver, visto que muitos deles são halossensíveis (figura 24). No queijo Minas artesanal do Campo das Vertentes os teores de NaCl variaram de 2,4% (m/m) nas águas e 2,83% (m/m) na seca enquanto o pH variou de 5,3 nas águas e 5,0 na seca. Para atividade de água a variação ocorreu de 0,90 nas águas e 0,92 na seca e a umidade 32,6% (m/m) nas águas e 39,0% (m/m) na seca (MORENO, 2013). As condições sanitárias dos rebanhos, a qualidade do leite, as condições higiênico-sanitárias de

fabricação, transporte e comercialização e o tempo e temperatura de conservação dos queijos durante a estocagem podem explicar a variabilidade dos percentuais de amostras impróprias ao consumo humano.

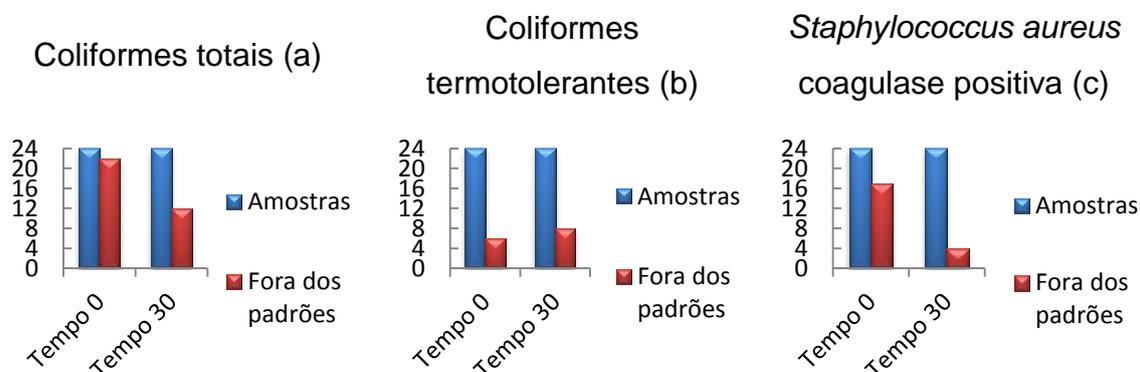


FIGURA 24: Amostras dos queijos Minas artesanal do Campo das Vertentes fora dos padrões exigidos pela legislação

Mas esta situação não ocorre somente no Campo das Vertentes, vários autores verificaram que a contaminação do leite, do queijo e inclusive da água estavam acima do limite aceitável, muitas vezes sendo a água responsável pelo carreamento dos micro-organismos. Intervenções nas condições físicas das queijarias também se fazem necessárias propiciando uma maturação de qualidade aos queijos (ARAÚJO, 2004; PINTO et al., 2009) Além disso, o uso de equipamentos e utensílios, como a madeira e a ardósia, podem causar a formação de biofilmes, responsáveis por uma possível contaminação dos queijos (MARTINS, 2006).

Uma das formas de melhorar a qualidade microbiológica de um queijo com altas contagens iniciais de patógenos é a maturação que favorece fatores físicos, químicos e microbiológicos considerados fundamentais para a segurança do queijo. Dentre os fatores que mais alteram o crescimento microbiano estão a temperatura, atividade de água e pH (FERREIRA, 2004). Esta diminuição deve-se em grande parte às condições do meio que foram alterados como pH, atividade de água, inibidores naturais presentes sendo menos favoráveis à sobrevivência destes patógenos e deterioradores no queijo maturado.

De acordo com resultado obtido por DORES (2007) os queijos maturados a temperatura ambiente apresentam menor média microbiológica, independente do período de fabricação. Contudo aqueles que estavam maturando sob refrigeração apresentaram um índice ainda menor, principalmente no período das águas. No período da seca as contagens microbiológicas tendem a ser menores não havendo tanta diferença entre a maturação ambiente e sob refrigeração. Além destes fatores, a atividade antimicrobiana das bactérias lácticas acontece melhor à temperatura ambiente, ressaltando assim a importância de respeitar o processo tradicional de fabricação, que consiste na maturação à temperatura ambiente (DORES, 2013).

A implantação das boas práticas de fabricação (BPF) certificará a qualidade e segurança do alimento, indicando que a região estudada ainda precisa de adequações estruturais e aplicar efetivamente as BPF's para melhorar a qualidade dos queijos produzidos. Dentre as prioridades estão a saúde do rebanho, projeto das construções rurais, qualidade da água, treinamento e higiene pessoal dos manipuladores e controle integrado de pragas como já estabelecido pelas legislações estaduais (MINAS GERAIS, 2002c; MINAS GERAIS, 2002d; MINAS GERAIS, 2002e).

Os relatos corroboram com a legislação que exigem um tempo de maturação mínimo necessário para a diminuição da carga microbiana do queijo, tornando apto para o consumo. Dessa forma medidas higiênico-sanitárias devem ser intensificadas no período chuvoso, tanto na obtenção da matéria prima quanto na manipulação dos queijos a fim de diminuir a contagem microbiana, melhorando a qualidade e protegendo o consumidor.

Além do que, é necessária uma melhor implantação e adequação as boas práticas de fabricação durante a cadeia produtiva. Esta pode ser feita por equipe competente instruindo todas as pessoas vinculadas ao processamento do queijo.

6 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados pode-se concluir que:

- É concreto o envolvimento da família na produção de queijo artesanal, e a maioria deles possuem tecnologias provenientes do pioneiro para fabricação do queijo Minas artesanal do Campo das Vertentes.
- Os queijos Minas artesanais produzidos na microrregião do Campo das Vertentes tem sua melhor aceitação aos 10 dias de maturação, talvez devido a um hábito de consumo já existente na região.
- Para a intenção de compra do queijo Minas artesanal na microrregião do Campo das Vertentes o tempo de maturação de não influenciou a ação dias também é o preferido do consumidor. Os períodos do ano também não exercem influência direta na decisão de compra dos consumidores, e sim o processo produtivo das queijarias avaliadas.
- O queijo Minas artesanal do Campo das Vertentes, apresentou elevado coeficiente de variação em todos os atributos sensoriais, como aspecto global típico e coloração amarelo palha, a textura estava aberta, provavelmente, pela alta contagem de micro-organismos, aroma centralizado tendendo ao forte e o sabor mascarado pelo excesso de sal que foi destacado pelos provadores treinados no ADQM.
- O queijo Minas artesanal produzido nesta microrregião está em desuniformidade nos padrões microbiológicos exigidos pela legislação no tempo de maturação inicial, contudo aos 30 dias de maturação amostras conseguiram atingir estes padrões provavelmente as várias reações bioquímicas que aconteceram durante a maturação.
- O principal micro-organismo que consegue atingir este padrão é o *Staphylococcus aureus*, responsável pela produção de enterotoxinas além de apresentar risco a saúde, pois esta constitui uma causa frequente de surtos de doenças transmitidas por alimentos, e a qualidade do produto. *Listeria sp* e *Salmonella sp* estiveram ausentes em todas as amostras.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo assim, considera-se:

- A segurança microbiológica garantida desses queijos trará novas perspectivas como a caracterização dentro da própria região, certificação de origem garantindo ao produtor o reconhecimento da fabricação tradicional agregando valor ao produto e destituindo a clandestinidade.
- Ações desenvolvidas junto aos produtores como dia de campo, cartilhas técnicas, ou cursos relacionados contribuiriam para a melhoria da qualidade da produção.
- Faz-se necessários novos estudos para continuo desenvolvimento do Campo das Vertentes como região produtora, bem como para a melhoria dos queijos nela produzidos, de maneira a oferecer a população e a sua gama de turista um produto seguro e de qualidade microbiológica que atenda a legislação vigente e com características sensoriais únicas.
- A caracterização do queijo Minas artesanal do Campo das Vertentes pode gerar benefícios econômicos e sociais, sendo possível uma futura Denominação de Origem Protegida, como já ocorre em outros locais como na França e Portugal. Os produtos rurais tem garantido a confiança dos consumidores, já que a opinião dos últimos tem mudado em relação aos produtos artesanais, aumentando o consumo e consequente valorização dos produtos.
- Sugere-se a partir deste estudo experimentação a necessidade de se acompanhar a evolução dos micro-organismos durante a maturação. Somente desta forma ter-se-á uma indicação da maturação num prazo exequível como meio de adequação do queijo Minas artesanal do Campo das Vertentes feito com leite cru.

REFERÊNCIAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Métodos de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas**. – NBR 12994. Rio de Janeiro: ABNT; 1993.
- ALMEIDA, E.F.L.; SOUZA, L.A. **Caracterização da Microrregião do Alto Paranaíba como produtora de queijo Minas artesanal** (Dossiê), 2003.
- ALMEIDA, E.F.L.; FERNANDES, M.R. **Caracterização da Microrregião da Canastra como produtora do queijo Minas artesanal** (Dossiê), 2004.
- ARAÚJO, R.A.B.M. **Diagnóstico socioeconômico, cultural e avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do queijo Minas artesanal da região de Araxá**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Viçosa, MG: UFV, 121p. 2004.
- BACHMANN, H.P.; FROHLICH-WYDER, M.T.; JAKOB, E.; ROTH, E.; WECHSLER, D. Raw milk cheeses. In: Encyclopedia of dairy Science. London: Elsevier, p. 652-660, 2011.
- BARROSO, M.C; GONÇALVES, E.A.; BARBOSA, M.A. **Caracterização da Região do Serro como produtora de queijo Minas artesanal** (Dossiê), 2002.
- BARUQUI, A. M. Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos da zona Campos das Vertentes– Dados eletrônicos – Rio de Janeiro: Embrapa Solos, **Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Solos**, ISSN 1678- 0892 ; 96p. 2006.
- BORELLI, B.M. Enterotoxigenic Staphylococcus spp. And other microbial contaminants during production of Canastra cheese, Brazil. **Brasilian Journal of Microbiology**, Brazil, v.37 p. 545-550. 2006.
- BORELLI, B. M.; LACERDA, I. C. A.; BRANDÃO, L. R.; VIANNA, C. R.; FERREIRA, M. C.; GOMES, F. C. O.; CARMO, L. S.; HENEIDE, L. D. G.; ROSA, C. A. Identification of Staphylococcus spp. isolated during the ripening process of a traditional Minas cheese. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.2, p.481-487, 2011.
- BRANT, L. M. F.; FONSECA, L. M.; SILVA, M. C. C. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo-de- Minas artesanal do Serro-MG. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 6, p. 1570- 1574, 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Portaria nº 146 de 07 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 07 mar. 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº62, de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 set., 2003. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/>

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº57, de 15 de dezembro de 2011. Considera a necessidade de estabelecer critérios adicionais para elaboração de queijos artesanais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 dez., 2011. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/>

BRENNAN, J. G. **Texture perception and measurement**. In: **SENSORY Analysis of Food**. Elsevier Applied Science, 1988. p. 69-102.

BRUNO, L. M.; CARVALHO, J. D. G. Microbiota Láctica de Queijos Artesanais. IN: **Documentos / Embrapa Agroindústria Tropical**. Fortaleza, 2009. 30p. Disponível em <www.cnpat.embrapa.br>. Acesso em 04/02/2013.

CAVALCANTE, J. F. M; LIMA, F. R. G; XAVIER, M. S. Perfil socioeconômico e tecnológico das queijarias do município de Morada Nova, Ceará. **26º Congresso Nacional de Laticínios**, Juiz de Fora, MG. Nº 40. ISBN 978-85-99764-11-4. 2009.

CHAVES, J. B. P. **Monitoramento da qualidade**. EPAMIG/CEPE/Instituto de Laticínios Cândido Tostes, 151 p. 1993.

CHAVES, J.B.P.; SPROESSER, R.L. **Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas**. Viçosa, MG: UFV, 81p. Apostila. 2005.

COSTA, R. G. B.; LOBATO, V. ABREU, L. R. MAGALHÃES, F. A. R. Salga de queijos em salmoura: uma revisão. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. nº 336 a 338, vol. 59: p 41-49. Juiz de Fora. 2004.

COSTA JUNIOR, L. C. G. et al. Variações na composição de queijo Minas artesanal da Serra da Canastra nas quatro estações do ano. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Nov/Dez, nº 371, 64: 13-20, 2009. Juiz de Fora. 2004.

DIAS, J.C. **500 anos de Leite no Brasil**. Barleus 148p. 2006

DORES, M.T. **Queijo Minas artesanal da Canastra maturado à temperatura ambiente e sob refrigeração**.91p. (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais 2007.

DORES, M. T. **Enterotoxigenidade de *Staphylococcus aureus* isolados de queijo Minas artesanal da Canastra**. (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais, 2013.

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

DORNELAS, M.M; MOREIRA, P.S; MUNHOZ, I.C.L, GERMANO, J.L, CARVALHO, P.L.N, VEIGA, S.M.O.M. Qualidade microbiológica do queijo minas fiscal industrializado e artesanal. **29º Congresso Nacional de Laticínios**, Juiz de Fora, MG. N° 40. ISBN 978-85-99764-11-4. 2012.

DRAPC - Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Centro . **Queijo Serra da Estrela e Serra da Estrela Velho – DOP**, 2008. Disponível em: http://ptqc.drappc.min-agricultura.pt/documentos/queijo_serra_estrela.pdf. Acesso em 26 de agosto de 2013.

EMATER-MG UREGI São João DEL REI. **Caracterização da região do Campo das vertentes como produtora de queijo minas artesanal**. (Dossiê), 2009.

EMATER- MG. **Mapa do queijo**. Disponível em: < http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=site_pgn_downloads_vert&grupo=135&menu=59>. Acesso em: 01/07/2013.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de análise sensorial**. 2. ed. Campinas: ITAL, 120 p. 2008.

FAO/WHO (Food and Agriculture Organization of the United Nations / World Health Organization) **Risk assessments of Listeria monocytogenes on ready to eat food technical report**. Geneva: FAO/WHO. 269p. 2004.

FERNANDES, R.V.B.; BOTREL,D.A.; ROCHA, V.V.; SOUZA, V.R.; CAMPOS, F.M.; MENDES, F.Q. Avaliação Físico-Química, Microbiológica e Microscópica Do Queijo Artesanal Comercializado Em Rio Paranaíba-MG. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Set/Out, nº 382, 66: 21-26, 2011.

FERREIRA, C.L.L.F. Fatores que afetam o crescimento de microrganismos em queijo. **Revista Leite e Derivados**, n.76, p.91-96, 2004.

FERREIRA, D.F. **Sisvar - Sistema de Análise de Variância**. Lavras: UFLA, 2010.

FERREIRA, E.G. **Caracterização Microscópica e Microbiológica do Biofilme dos Utensílios de Madeira Utilizados na Fabricação de Queijo Minas Artesanal das Regiões do Serro e Canastra**. 44p. 2011 (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2011.

FERREIRA, V.L.P. (Coord.). **Análise sensorial – Testes discriminativos e afetivos**. (Manual Série Qualidade) Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, p. 73- 77, 2000.

FONSECA, J. S. da; MARTINS, Gilberto Andrade. **Curso de Estatística**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 1996.

FOX, P.F.; P.L.H. McSWEENEY. **Dairy Chemistry and Biochemistry**. Blackie Academic and Professional Publishers, London, 478 p. 1998

FOX, P. F.; McSWEENEY, P. L. H.; COGAN, T. M.; GUINEE, T. P. **Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology**. Volume 1. General Aspects. Published by Elsevier Academic Press. 3 nd. ed. 617p. 2004.

FRANCO, B. D. G de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2007.

FURTADO, M.M. **Queijos duros**. 1ª Ed. São Paulo – Brasil: Setembro Editota, 2011.

GONÇALO, E. **Panorama da segurança de alimentos no Brasil e no mundo**. 2006. Disponível em: <http://www.cic.org.br/uploads/Rac/Seguran%C3%A7a_Alimentar_no_Brasil_e_no_Mundo.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2013.

GOOGLE EARTH. Disponível em: <https://www.google.com/earth/> (Versão 3D), Acesso em: 14 fevereiro 2014.

ISSANCHOU, S. L'analyse sensorielle du fromage (aspect scientifique). IN: Corrieu G., Luquet, F.M. (coordonateurs) **Bactéries lactiques, de la génétique aux ferments**. Paris: Lavoisier, 849p, 2008.

LIMA, G.T.N. **Caracterização da microrregião de Araxá como produtora tradicional de queijo Minas artesanal**. (dossiê), Araxá, 2003.

MACHADO, E.C.; FERREIRA, C.L.L.F.; FONSECA, L.M.; SOARES, F.M.; PEREIRA JÚNIOR, F.N. Características Físico-Químicas E Sensoriais do Queijo Minas Artesanal Produzido na Região Do Serro, Minas Gerais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, 24 (4): 516-521, out-dez, 2004.

MAGALHÃES, F.A.R. Métodos descritivos e avaliação sensorial de doce de leite pastoso. 83p.(Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais 1996.

MARTINS, J.M. **Características físico-químicas e microbiológicas durante a maturação do queijo Minas artesanal da Região do Serro**. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Viçosa, MG: UFV, 158p. 2006.

MEILGAARD, M., CIVILLE, G. V., CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**, 4 edition, CRC Press: Boca Raton, FL, 448p. 2006.

MENESES, J.N.C. **Queijo Artesanal de Minas: patrimônio cultural do Brasil**. Vol. 1 Ministério da Cultura, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Dossiê interpretativo), 2006.

MINAS GERAIS. Lei estadual nº 14.185. **Dispõe sobre o processo de produção do Queijo Minas Artesanal e dá outras providências.** Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais. Belo Horizonte, 31 de janeiro de 2002. 2002a.

MINAS GERAIS. Decreto nº 42.645. **Aprova o regulamento da lei nº 14.185 de 31 de janeiro de 2002.** Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais. Belo Horizonte, 05 de junho de 2002. 2002b.

MINAS GERAIS. Portaria nº 517. **Estabelece normas de defesa sanitária para rebanhos fornecedores de leite para a produção do Queijo Minas Artesanal.** Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais. Belo Horizonte, 14 de junho de 2002. 2002c.

MINAS GERAIS. Portaria nº 518. **Dispõe sobre requisitos básicos das instalações, materiais e equipamentos para a fabricação do Queijo Minas Artesanal.** Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais. Belo Horizonte, 14 de junho de 2002. 2002d.

MINAS GERAIS. Portaria nº 523. **Dispõe sobre as condições higiênico-sanitárias e boas práticas na manipulação e fabricação do Queijo Minas Artesanal.** Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais. Belo Horizonte, 03 de julho de 2002. 2002e

MINAS GERAIS. Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais – IEPHA. **Decreto nº 42.505, de 15 de abril de 2002 que institui as formas de registros de bens culturais de natureza imaterial ou intangível que constituem patrimônio cultural de Minas Gerais.** Belo Horizonte, aos 15 de Abril de 2002. 2002f.

MINAS GERAIS. Portaria nº 818. **Baixa o regulamento técnico de produção do Queijo Minas Artesanal e dá outras providências.** Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais. Belo Horizonte, 12 de dezembro de 2006.

MINAS GERAIS. Decreto nº 44.864. **Altera o regulamento da lei nº 14.185 de 31 de janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo do Queijo Minas Artesanal.** Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais. Belo Horizonte, 01 de agosto de 2008.

MINAS GERAIS. Portaria nº 1022. **Identifica a Microrregião do Campo das Vertentes.** Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Belo Horizonte, 03 de novembro de 2009.

MINAS GERAIS. Lei estadual nº 19.492. **Altera dispositivos da Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo de produção do Queijo Minas Artesanal e dá outras providências.** Secretaria de Agricultura,

Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais. Belo Horizonte, 13 de janeiro de 2011.

MINAS GERAIS. Lei nº 20549, de 18 de dezembro de 2012. **Dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos Artesanais de Minas Gerais.** Diário do Executivo. 19/12/2012.

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

MINIM, V.P.R. **Análise Sensorial: Estudos dos consumidores.** 2. ed. Viçosa: Editora UFV, v. 1. 308p. 2010.

MORENO, V.J. **Caracterização física e físico-química do queijo Minas artesanal da Microrregião Campo das Vertentes.** 131p. 2013 (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

MOSKOWITZ, H.R. **Product testing and sensory evaluation of foods: marketing and R&D approaches.** Westport: Food and Nutrition, 459p.1983.

NELSON, H. A photometric adaptation of the Somogyi method for determination of glucose. **Journal of Biological Chemistry**, v. 153, p. 375-80, 1944.

OLIVEIRA, V. J. **Da Qualidade e Organização da Produção ao Reconhecimento de Região Produtora de Queijo Minas Artesanal: Análise da Experiência dos Produtores da Região de São João Del Rei e seu Entorno.** 2010. 204 p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

OMOE, K. et al. Comprehensive analysis of classical and newly described staphylococcal superantigenic toxin genes in Staphylococcus aureus isolates. **FEMS Microbiology Letters**, Amsterdam, v.246, n.2, p.191-198, 2005.

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

ORNELAS, E.A.; CERQUEIRA, M.M.O. P; SILVA; M.C.C.; DIAS, R.S. Perfil enterotoxigênico de amostras de queijo minas artesanal produzidas na Serra da Canastra-MG. **Períodico Científico do Núcleo de Biociências Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix**, Belo Horizonte, MG, v.02, n.04, Dez de 2012.

PAIVA, P.H.C. **Tratamento da casca de queijo Canastra com resina e seus efeitos durante a maturação e na qualidade como forma de melhorar o aspecto e de agregar valor ao produto.** 91p. 2012 (Mestrado Profissional em

Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.

PALUDO, R. **Queijo serrano pode obter certificado de identificação geográfica**. 2013. Disponível em: <http://www.estado.rs.gov.br/noticias/1/112033/Queijo-serrano-pode-obter-certificado-de-identificacao-geografica/2/16//> Acesso em: 26 de agosto de 2013.

PEREIRA, M.L.; CARMO, L.S.; PEREIRA, J.L. Comportamento de estafilococos coagulase negativos pauciprodutores de enterotoxinas em alimentos experimentalmente inoculados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.2, p.171-175, 2001.

PERRY, K. S. P. Queijos: **aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos**. Quim. Nova, Vol. 27, No. 2, p. 293-300, 2004.

PINTO, M. S. **Diagnóstico socioeconômico, cultural e avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do queijo Minas artesanal do Serro**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), 134 f. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2004

PINTO, M. S. **Efeito da Microbiota Endógena e da Nisina sobre Listeria sp. e Staphylococcus aureus em queijo Minas artesanal do Serro**. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), 71 f. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2008.

PINTO, M. S.; FERREIRA, C.L.L.F.; MARTINS, J.M.; TEODORO, V.A.M.; PIRES, A.C.S.; FONTES, L.B.A.; VARGAS, P.I.R. Segurança alimentar do queijo Minas Artesanal do Serro, Minas Gerais, em função da adoção de boas praticas de fabricação. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 39, n. 4, p. 342-347, out./dez. 2009. Disponível em: < <http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/view/4509/5901>>. Acesso em: maio de 2013.

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

ROCOURT, J.; BEN EMBAREK, P.; TOYOUFUKU, H.; SCHLUNDT, J. Quantitative risk assessment of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat: the FAO/WHO approach. **FEMS Immunology and Medical Microbiology**, v.35, n. 3, p.263-267, 2003.

ROCOURT, J.; BUCHRIESER, C. The genus *Listeria* and *Listeria monocytogenes*: phylogenetic position, taxonomy, and identification. In: RYSER, E.T.; MARTH, E.H. (Ed.). 3.ed. **Listeria, listeriosis and food safety**. Boca Raton: CRC Press, Chap. 1, p.1-20. 2007.

RYSER E.T.; MARTH E.H. Eds. **Listeria, listeriosis and food safety**. 3rd edition, Taylor and Francis, Boca Raton, Florida. 2006.

SILVA, J.G. **Características físicas, físico-químicas e sensoriais do queijo Minas artesanal da Canastra**. Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras. Lavras, 198p. 2007.

SILVA, J. G. et al. Características físico-químicas do queijo Minas Artesanal da Canastra. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, Mai/Jun, nº 380, 66: 16-22, 2011 Disponível em: <http://www.revistadoilct.com.br/detalhe_artigo.asp?id=430>. Acesso em: 26/07/2013.

SILVA, N. *et al.* **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. 4º ed. São Paulo: Varela, p. 261 – 2, 2007.

SOUSA, M.J., ARDÖ, Y. & McSWEENEY, P.L.H. Advances in the study of proteolysis during cheese ripening. **International Dairy Journal**, vol 11, pp. 327-345. 2001.

SPERAT-CZAR, A. **Os queijos de leite cru**. SertãoBras. 2012.

STONE, H., SIDEL, J., OLVIER, S., WOOLSEY, A., SINGLETON, R. C. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. **Food Technology, Chicago**, v. 28, n. 11, p. 24-34, 1974.

TAKEUCHI, K. N. MYTLE, S. LAMBERT, M. COLEMAN, M.P. DOYLE and M.A. SMITH. Comparison of *Listeria monocytogenes* virulence in a mouse model. **J. Food Prot.**, v.69, n.4, p.842-846, Apr. 2006.

UNIÃO DE COOPERATIVAS AGRÍCOLAS DA ILHA DE SÃO JORGE. Queijo São Jorge - DOP Disponível em : <http://www.azores.gov.pt/Portal/pt/entidades/srrniama/textoImagem/Queijo_Sao_Jorge.htm> Acesso em: 10 agos.2013

UNITED STATES. Food and Drug Administration. Quantitative assessment of relative risk to public health from foodborne *Listeria monocytogenes* among selected categories of ready-to-eat foods. 2003. Disponível em: <<http://www.cfsan.fda.gov/~dms/lmr2-toc.html>>. Acesso em: 10 nov. 2007.

ANEXOS

ANEXO 1**MODELO DO QUESTIONÁRIO APLICADO NAS UNIDADES DE QUEIJO
MINAS ARTESANAL DA MICRORREGIÃO CAMPO DAS VERTENTES
PARA SELEÇÃO DAS QUEIJARIAS EXPERIMENTAIS**

- 1) A sua queijaria já começou a ser registrada no órgão competente?
- 2) O produtor está seguindo a legislação para a construção das queijarias?
 - 2.1 A queijaria possui água tratada?
 - 2.2 Existe controle sanitário do rebanho?
- 3) O produtor utiliza pingo (soro-fermento) em sua fabricação?
- 4) o produtor deixa o queijo maturar por quanto tempo?
- 5) Tem interesse em realizar cursos de aperfeiçoamento e capacitação?
- 6) Aceitaria disponibilizar queijos e informações para este trabalho?

ANEXO 2**MODELO DO QUESTIONÁRIO APLICADO NAS UNIDADES DE QUEIJO
MINAS ARTESANAL DA MICRORREGIÃO CAMPO DAS VERTENTES
PARA AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E
IMPLANTAÇÃO DE EXPERIENTO**

- 1) A queijaria possui registro no IMA e faz parte de APL?
- 2) Nome do produtor, grau de instrução e tempo na atividade produtiva:
- 3) Pessoas envolvidas na produção: _____ Família: _____ Extra família:

- 4) Volume de leite utilizado / dia: _____ litros Há variação anual?: Mín. _____
Max. _____
- 5) O rebanho possui controle higiênico-sanitário?
- 5) O produtor recebeu algum tipo de treinamento sobre manipulação de alimentos?
- 6) Se a resposta anterior for positiva, quais os treinamentos e quem forneceu?
- 7) O produtor tem algum conhecimento sobre microrganismos e doenças alimentares?
- 8) O produtor tem algum conhecimento sobre microrganismos e prejuízos com perdas de produtos?
- 9) Existe algum procedimento de higienização para o equipamento de ordenha?
- 10) Existe algum procedimento de higienização para as instalações, equipamentos e utensílios utilizados na produção dos queijos?
- 11) Os manipuladores passam por algum tipo de procedimento de higienização? Qual?
- 12) A água utilizada na produção de queijos passa por algum método de tratamento? Qual?
- 13) Qual o destino comercial dos queijos produzidos?
- 14) A tecnologia de produção os queijos foi introduzida a partir de onde?

ANEXO 3

QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO ESTRUTURADO



MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO LEITE E
DERIVADOS

CARACTERIZAÇÃO CENTESIMAL E SENSORIAL DO QUEIJO MINAS
ARTESANAL DA MICRORREGIÃO CAMPO DAS VERTENTES NOS
PERÍODOS SECO E CHUVOSO

QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

Senhor (a) produtor (a), a sua opinião é muito importante para formarmos um perfil de produção da região e outras informações pertinentes ao nosso estudo de caracterização deste nobre produto. As informações aqui prestadas serão utilizadas criteriosamente com fins acadêmico e científico, em momento algum citaremos nomes, propriedades ou qualquer outro dado que venha identificar ou prejudicar o produtor ou região.

Desde já agradecemos a sua colaboração ao preencher este questionário.

Orientação: É interessante e produtivo que este questionário-diagnóstico seja respondido em conjunto com todos os envolvidos na fabricação e até comercialização do produto. Respondam com calma (o mesmo ficará aproximadamente três semanas na sua propriedade).

1 – Informações gerais:

MUNICÍPIO: _____
Comunidade: _____
Fazenda: _____
Localização: _____
Distância da sede do município (km): _____
Altitude (m): _____
Área (ha): _____
Nome do produtor: _____
Nº inscrição no IMA _____

1.1 – Produção média

a) Litros de leite/dia: Águas: _____ Seca: _____
b) Peças de queijo/dia: Águas: _____ Seca: _____
c) Rendimento (L/Kg): Águas: _____ Seca: _____
d) Peso médio do queijo no momento da comercialização (gramas) _____
e) Altura aproximada (cm) _____;
f) Diâmetro aproximado (cm) _____.

1.2 – Há quanto tempo faz queijo?

- a) Menos de 1 ano: () ;
- b) De 1 ano a 5 anos () ;
- c) De 5 anos a 10 anos () ;
- d) Mais de 10 anos ()

1.3 – Quem faz o queijo?

(pode marcar mais de um X, caso for necessário)

- a) Próprio produtor () ;
- b) Esposa () ;
- c) Filho (a) () ;
- d) Empregado ()

1.4 – Destino do queijo para comercialização:

- a) No mesmo município de produção () ;
- b) Outros municípios do estado () ;
- c) Outros estados () ;
- d) Não sabe informar ()

1.7 – Que ou quais características refletem a preferência do consumidor da sua região que orientem a sua fabricação, ou seja, que tipo de queijo eles preferem?

1.8 – É filiado a alguma associação, sindicato, cooperativa, etc.? SIM () ; NÃO () .

Qual (is): _____

2 – Informações do rebanho

2.1 – Raça(s) do rebanho: _____

2.2 – Tamanho do rebanho: _____

2.3 – Numero Vacas em lactação: _____

2.4 – Alimentação principal do rebanho:

- a) Capim nativo () qual o nome deste na região? _____
 - b) Braquiárias () ;
 - c) Utiliza capineira ()
- Qual tipo? _____

2.5 – Complementa a alimentação principal com alguns dos itens abaixo?

Silagem () ; Ração () ; Sal proteinado () ;
Sal mineral () ; Sal comum () ; Outros ()

1.5 – Forma de venda dos queijos:

a) Por quilo () ; b) Por unidade/peça ()

1.6 – Vende o Queijo como?

- a) Direto ao consumidor, de porta-em-porta () ;
- b) Direto ao consumidor na feira () ;
- c) Direto ao consumidor, loja própria () ;
- d) O consumidor vem na sua propriedade () ;
- e) Entrega para feirantes () ;
- f) Entrega em padarias () ;
- g) Entrega em mercearias () ;
- h) Entrega em supermercados () ;
- i) Entrega em lanchonetes () ;
- j) Entrega em delicatessen () ;
- k) Entrega a intermediários que levam os queijos e você não sabe o destino () .

1.9 – Participou de curso de qualificação para produção de queijo? SIM () ; NÃO ()

Se sim, Qual/Onde: _____

1.10 – A produção de queijo é a única fonte de renda da família? SIM () ; NÃO () ; Em qual percentual a venda de queijos participa com a renda familiar? _____

1.11 – Quantas pessoas dependem da produção?

O casal () ; o casal e filhos () ; o casal e filhos com famílias () ; empregado(s) ()

Obs.: _____

Em que época do ano? _____

2.6 – Faz controle sanitário do rebanho?

SIM () ; NÃO () . Se sim, Quais?

Aftosa () ; Brucelose () ; Tuberculose ()
Raiva () ; Endo e Exo parasitos () ; Mastite () ;
Outros () _____

2.7 – Envia amostras de leite para algum Laboratório de Qualidade do Leite (LQL) credenciado pelo Ministério da Agricultura para análise de CCS e CTB? SIM () ; NÃO ()

- a) Caso afirmativo especifique com qual frequência _____
- b) Envia amostras como produtor individual ou leite em conjunto (tanque comunitário)? _____

2.7.3 – Estaria disposto a fornecer uma copia com os resultados dos laudos para incluir na nossa pesquisa ao devolver este questionário-diagnóstico? SIM () ; NÃO ()

3 – Obtenção da matéria-prima

3.1 – Ordenha manual (); Ordenha mecânica ()

3.2 – O Local da Ordenha é de:

Piso cimentado que permite ser lavado ();

Chão batido (); outro () _____

3.3 – Tipo de água no local de ordenha:

Água clorada (); água não clorada ()

3.4 – Lava os tetos do animal? Sim (); Não ()

3.5 – Realiza pré-dipping: Sim (); Não ()

3.6 – Realiza pós-dipping: Sim (); Não ()

3.7 – Seca os tetos com papel toalha: Sim (); Não ()

4 – Instalações da queijaria

4.1 – Construção: Alvenaria (); madeira ();
outros () _____4.2 – Piso de cimento (); de cerâmica ();
de madeira (); outros () _____4.3 – Teto com forro de laje (); forro de madeira ();
telha de cerâmica (); telha de amianto (); PVC ()

4.4 – Portas e janelas: com tela (); sem tela ()

5 – Água de consumo na queijaria

5.1 – Quanto à Procedência

- a) Tratada pelo DAMAE ou COPASA ();
- b) Poço artesiano ();
- c) Mina ();
- d) Cisterna ();
- e) Córrego ou rio ();
- f) Tanque ou açude ()

5.2 – Quanto ao tipo de material do reservatório
ou caixa d'água:

- a) PVC ou outro plástico ();
- b) Amianto ();
- c) Fibrocimento ();
- d) Alvenaria ();
- e) Não possui, vem direto da fonte ()

3.8 – Acondicionamento do leite em:

Latão estanhado (); latão de alumínio ();

Latão de plástico (); direto para a fabricação ();

outros () _____

3.9 – Filtração do leite após a ordenha.

Sem filtração (); em tecido de algodão ();

em tecido sintético (); em tela plástica ();

em tela metálica (); outros () _____

3.7 – Higienização dos equipamentos de ordenha:

Água clorada (); Detergente alcalino ();

Detergente ácido (); Com qual frequência?

4.5 – Localização da queijaria

4.5.1 – Próximo ao curral (); Próximo à sede/casa
()4.5.2 – A entrada do leite à queijaria se dá
diretamente por latão (); despeja em tubulação
externa com filtro ()4.6 – Aspecto geral do local de fabricação: Ótimo
(); bom (); regular (); precário ()

5.3 – Faz tratamento da água? SIM (); NÃO ()

Se sim, com qual produto?

- a) Produto a base de cloro; ();
- b) Outro produto () _____
- c) Especificar a concentração recomendada na
embalagem do mesmo _____

5.4 – Local do tratamento da água: No
reservatório (); por equipamento de linha; ()

5.5 – Faz análise da água? Sim (); Não ()

Qual a frequência? _____

Estaria disposto a fornecer uma cópia com os
resultados dos laudos para incluir na nossa
pesquisa ao devolver este questionário-
diagnóstico? SIM (); NÃO ()

5.6 – Lavagem da caixa d'água? Sim (); Não ()

Qual a frequência? _____

6 – Em relação ao Processo de fabricação:

6.1 – Higiene pessoal:

6.1.1 – Usa vestimenta própria:

1. Botas ();
2. Jaleco ();
3. Calça ();
4. Touca ou boné ();
5. Lava as botas antes de entrar na queijaria?
SIM (); NÃO ()

6.1.2 – Assepsia completa das mãos:

1. Lavar ();
2. Desinfeta ();
3. Fuma durante a elaboração do queijo ()

6.1.3 – Possui atestado de saúde para manipulação de alimentos? SIM (); NÃO ()

6.1.4 – Quem ordenha é a mesma pessoa que fabrica os queijos? SIM (); NÃO ().

6.5 – A coleta do “pingo” é realizada no: Início da dessoragem (); no final da dessoragem (); outro () _____

6.6 – Quando há problemas com o “pingo” e é necessário a sua reposição, o faz a partir de:

1. Soro da fabricação seguinte ();
2. Adquire com o vizinho ();
3. Tenta novamente com o mesmo “pingo” ();

6.7 – Troca periodicamente o “pingo”? SIM (); NÃO (). Com qual frequência?

6.8 – Que tipo de coalho usa? Pode marcar mais de uma alternativa.

1. Industrial líquido ();
2. Industrial em pó ();
3. Estômago de animais ();
4. Outros () _____

Se SIM, toma banho e troca de vestimenta e outras providências de higiene antes da elaboração dos queijos? _____

6.2 – Quanto demora do término da ordenha ao início de fabricação em horas? _____

6.3 – Filtra o leite no início de fabricação? SIM (); NÃO (). Caso afirmativo especifique se:

1. Com tecido de algodão ();
2. Com tecido sintético ();
3. Com tela plástica ();
4. Com tela de metal/inox ()

6.4 – Adiciona “pingo”? SIM (); NÃO (); Em qual quantidade? _____

Se sim, especifique:

1. No início da fabricação ();
2. Durante a ordenha ();
3. Assim que termina a ordenha ()

6.9 – Quanto à adição do coalho:

1. Proporção utilizada: _____
2. Poder de coagulação que vem indicado na embalagem do produto: _____
3. Marca comercial: _____

6.10 – Tempo de coagulação (em minutos):

6.11 – Quando você corta/quebra a coalhada, utiliza:

1. Pá de madeira ();
2. Pá de plástico ();
3. Pá de metal/inox ();
4. Diretamente com as mãos ()

6.12 – Qual o tamanho do corte do grão da coalhada:

- Grão 1 = 2 cm aresta, tipo azeitona ();
Grão 2 = 1 cm, tipo grão de feijão ();
Grão 3 = 0,5-0,8 cm, grão de milho ();
Grão 4 = 0,5 cm, arroz quebrado/canjiquinha ()

- 6.13 – Quanto à dessoragem da massa do queijo:
 a) Faz dessoragem total ();
 b) Dessoragem parcial ();
 c) Dessoragem à medida que enforma ();
 d) Enforma e deixa escorrer naturalmente ()
- 6.14- Tempo de enformagem até virar o queijo:

6.15 – Quanto à utilização de dessoradores:

- a) Usa tecido de algodão ();
 b) Tecido sintético ();
 c) Outro () _____
 d) Não utiliza ()

6.16 – Quanto à Prensagem, usa:

- a) Pressão das mãos ();
 b) Pesos ();
 c) Outros _____
 d) Sem prensagem ()

6.17 – A Salga é realizada:

- a) No leite ();
 b) Na massa do queijo antes de enformar ();
 c) Sobre o queijo e a cada viragem ();
 d) No leite e sobre o queijo ();
 e) Outro processo () _____

6.22 – Faz toaleta ou grosa para acabamento do queijo? Sim (); Não (); qual instrumento utilizado? _____

6.23 – Quanto à maturação necessária para a sua comercialização:

- c) Tempo mínimo de maturação (em dias)

- d) Tempo máximo de maturação (em dias)
-

6.25 – Tipo de embalagem para comercialização:

- a) Sacos plásticos transparentes ();
 b) Embalagem personalizada com selo e demais informações ();
 c) Saco plástico e adesivo personalizado ();
 d) Papel manteiga e adesivo personalizado ();
 e) Outro () _____
 f) Sem embalagem ();

6.18- Tipo de sal:

- a) Sal grosso ();
 b) Sal refinado ();
 c) Sal grosso e refinado alternadamente ();
 d) Qual a quantidade de sal utilizada?

6.19- Utiliza tela plástica na bancada?

SIM (); NÃO ()

6.20 – Tempo total de enformagem (em horas):

6.21 – Você costuma lavar os queijos?

SIM (); NÃO ()

Caso afirmativo, Com qual frequência?

O faz com:

- a) Água ();
 b) Água e sal ();
 c) Soro do dia seguinte ();
 d) Com pingo ();
 e) Usa outra substância (), qual? _____
 f) Não lava ();
-

6.24 – Frequência de comercialização:

- f) Diariamente ();
 g) Duas vezes/semana ();
 h) Três vezes/semana ();
 i) Semanalmente ();
 j) Outra frequência () _____

6.26 – Destino do soro:

- a) Alimentação animal ();
 b) Elaboração de outros produtos ();
 c) Outro destino () _____

7 – Quanto a equipamentos e utensílios utilizados:

7.1 – Usa para coagular recipiente de:

- a) Latão estanhado ();
- b) Latão de alumínio ();
- c) Latão de plástico ();
- d) Tambor plástico (bombona) ();
- e) Recipiente de metal/inox ();
- f) Outro () _____

7.2 – Instrumento de mexedura usado é de:

- a) Madeira ();
- b) Plástico ();
- c) Metal-Inox ();
- d) Outro () _____

7.3 – Material da Bancada para enformagem/manipulação é de:

- a) Madeira ();
- b) Ardósia ();
- c) Cimento queimado ();
- d) Plástico ou fibra ();
- e) Metal-Inox ();
- f) Outro () _____

7.4 – O material para enformar é de:

- a) Madeira ();
- b) Plástico vazado ();
- c) PVC ();
- d) Metal/inox ();
- e) Outro () _____

7.5 – O material das Prateleiras de maturação é de:

- a) Madeira () qual madeira? _____
- b) Ardósia ();
- c) Plástico/fibra ();
- d) Cimento ()
- e) Outro () _____

7.6 - Higiene dos utensílios

7.6.1 – Ao lavar os utensílios, utiliza:

- a) Sabão/detergente e água quente ();
- b) Sabão/detergente e água fria;()
- c) Outros () _____

7.6.2 – Desinfeta: Sim () Não ();

Com: Agua clorada (..); álcool()

8 – A seguir são enumerada uma serie de problemas ou defeitos que costumam aparecer em queijos, gostaríamos de saber quais deles você produtor já enfrentou, quais as possíveis causas pesquisadas e as soluções encontradas:

8.1 – Rancidez do queijo. Sim (); Não (). Este defeito foi notado em queijos com: 1 semana de fabricação (); 2 semana de fabricação (); a partir da 3ª semana de fabricação ().

Mais na época seca () ou no período chuvoso ()

Sob quais circunstancias ou possíveis causas notou este defeito?

Soluções encontradas _____

8.2 – Sabor amargo. Sim (); Não ()

Sob quais circunstancias ou possíveis causas notou este defeito?

Soluções encontradas _____

8.3 – Sabor ardido ou picante que adormece a língua: Sim (); Não ().

Sob quais circunstancias ou possíveis causas notou este defeito?

Soluções encontradas _____

8.4 – Estufamento do queijo e certo odor? Sim (); Não ()

Sob quais circunstancias ou possíveis causas notou este defeito?

Soluções encontradas _____

8.5 – Queijo borrachento e sem sabor? Sim (); Não ()

Sob quais circunstancias ou possíveis causas notou este defeito?

Soluções encontradas _____

_____...
 8.6 – O queijo fica bonito, firme, mas, não tem sabor, parecendo que não maturou; Sim (); Não ().

Sob quais circunstâncias ou possíveis causas notou este defeito?

_____...
 Soluções encontradas

_____...
 8.7 – Queijos com casca melosa, escorregadia ou pegajosa: Sim (); Não ().
 Sob quais circunstâncias ou possíveis causas notou este defeito?

_____...
 Soluções encontradas

_____...
 8.8 – Aparecimento de mofo na casca e às vezes no interior do queijo: Sim (); Não ().

Sob quais circunstâncias ou possíveis causas notou este defeito?

_____...
 Soluções encontradas

_____...
 8.9 – Queijo pastoso e amarelado: Sim (); Não ().

Sob quais circunstâncias ou possíveis causas notou este defeito?

_____...
 Soluções encontradas

_____...
 8.10 – Queijos com bordas amolecidas e interior seco e duro: Sim (); Não ().

Sob quais circunstâncias ou possíveis causas notou este defeito?

_____...
 Soluções encontradas

_____...
 9 – Informações complementares:

9.1 – Agradecemos se você puder discursar com sua própria experiência sobre como é o clima da sua localidade em relação ao período chuvoso e ao período seco nos últimos cinco anos.

Vão aqui algumas dicas: umidade do ar, temperaturas medias, ocorrência de algum veranico (ausência de chuvas no período chuvoso), frequência de chuvas (regular/irregular), muito ou pouco vento, muito calor de dia/muito frio à noite, etc.

_____...
 9.2 – Fala-se muito em valor agregado (em vez de vender o leite para cooperativas, fabrico algum produto e ganho “mais”). Em sua opinião, a fabricação do Queijo Minas Artesanal é uma atividade rentável na atualidade? Ou seja, é melhor do que vender o leite para os laticínios?

_____...
 9.3 – O valor cultural deste nobre produto é infindável e indiscutível, carrega toda uma tradição de séculos que refletem a necessidade do ser humano, habitantes destas terras, de se manter no campo com sustentabilidade. Aponte algumas melhorias ao seu produto sem alterar a condição de artesanal que você faria ou já fez para oferecer qualidade ao consumidor (Exemplo: aplicação de resina ou outra técnica permitida) ou alguma outra melhoria que agregue valor/preço de mercado ao produto.

_____...

9.4 – Com relação às exigências da legislação vigente, quanto à obtenção de leite de qualidade (Boas Práticas Agropecuárias), Boas práticas de Fabricação que incluem a fabricação em si, armazenamento, transporte e comercialização, inclusive à parte estrutural do local de fabricação, etc.

9.4.1 - Você tem conseguido se adequar?

_____...
9.4.2 - Qual ou quais as maiores dificuldades enfrentadas?

_____...
9.5 – Qual é a principal atividade econômica do seu município/região/localidade?

_____...
10 – Senhor (a) Produtor (a), você teria como estabelecer nas linhas abaixo as etapas de produção do Queijo Minas Artesanal que você fabrica (desde o recebimento do leite até o ponto de comercialização)?

↓

↓

↓

...

O nosso muito obrigado pela sua paciência e gentileza em preencher este questionário!