

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

VICTOR JOSÉ MORENO

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E FÍSICO-QUÍMICA DO QUEIJO  
MINAS ARTESANAL DA MICRORREGIÃO CAMPO DAS  
VERTENTES

JUIZ DE FORA  
2013

VICTOR JOSÉ MORENO

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E FÍSICO-QUÍMICA 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. Dr. Fernando Antônio Resplande Magalhães  
Co-orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior

JUIZ DE FORA  
2013

---

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

Moreno, Victor José.

Caracterização física e físico-química do queijo Minas artesanal da Microrregião Campo das Vertentes / Victor José Moreno. -- 2013.

131 f. : 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, 2013.

1. Queijos de leite cru. 2. Maturação. 3. Processo artesanal. 4. Pingo. 5. Soro-fermento. I. Resplande Magalhães, Fernando Antônio, orient. II. Gonçalves Costa Júnior, Luiz Carlos, coorient. III. Título.



Mestrado Profissional  
em Ciência e Tecnologia  
do Leite e Derivados



Embrapa  
Gado de Leite



Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

---

---

## CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E FÍSICO-QUÍMICA DO QUEIJO MINAS ARTESANAL DA MICRORREGIÃO CAMPO DAS VERTENTES - MG.

**Victor José Moreno**

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.

Aprovada em 02/08/2013

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Luiz Ronaldo de Abreu - UFLA

Professora Dra. Renata Golin Bueno Costa – ILCT-EPAMIG

Co-orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior - ILCT-EPAMIG

Orientador: Prof. Dr. Fernando Antônio Resplande Magalhães - ILCT-EPAMIG

JUIZ DE FORA  
Agosto de 2013

***DEDICO***

À minha mãe Maria Moreno, que jamais mediu esforços para a criação dos seus filhos.  
Ao meu filho Lucca Gherardi Moreno, que na sua inocência soube entender a minha ausência.

À minha Esposa Monica Canuto, pelo amor e paciência a me esperar.

Aos meus irmãos, pelos bons momentos outrora vividos.

À minha sogra Mariana Canuto, pelo apoio.

## AGRADECIMENTOS

A Deus pelo direcionamento e todas as boas energias que me acompanharam;

Ao Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí pela liberação e sustentação para realizar este Mestrado;

Ao programa de Pós-graduação do Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados, parceria entre a Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária em Gado de Leite e Instituto de Laticínios Candido Tostes da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (ILCT - EPAMIG) na cidade de Juiz de Fora- MG, que junto com a equipe de Coordenação permitiram-me esta oportunidade;

Ao tradicional Instituto de Laticínios Candido Tostes, pela sua seriedade de educação, pelo leque de oportunidades de conhecimentos que me brindou e pela realização das análises laboratoriais;

À FAPEMIG pelos recursos para este projeto e pela concessão de bolsas BIC e BIC Jr. para estudantes de nível superior e médio, respectivamente e BIPDT para pesquisadores que compuseram a equipe e que muito contribuíram para o sucesso deste trabalho;

Ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) pelo fornecimento de dados meteorológicos da Microrregião Campo das Vertentes;

Aos meus Orientadores, Professor Fernando Antônio Resplande Magalhães e Professor Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior pelos ensinamentos e orientação na dissertação deste Mestrado, pela amizade, confiança e convivência, seja no ambiente de trabalho ou nos momentos de confraternização.

Aos amigos funcionários do laboratório de pesquisas Físico-Químicas e Microbiológicas do ILCT, Dona Alcy Laender, Professora Jaqueline de Sá e Augusto Rachel que com muito comprometimento, dedicação e irrestrito apoio me ensinaram e orientaram na realização das etapas Físico-Químicas deste trabalho e pela amizade conquistada;

Às minhas colegas de mestrado Lia Barbosa e Eliane Resende, pelo apoio mutuo no trabalho do dia-a-dia (corre-corre) do laboratório, pelo companheirismo e amizade, pelas horas que confraternizamos e não deixávamos de falar dos compromissos e do que virá!

Às Bolsistas, Gisele N. Fogaça, Josiane P. N. da Cunha, Mônica Carvalho, Karla B. C. Almeida, Márlia C. N. Borges, Sheila, Amanda e Suellen, estagiárias bolsistas da FAPEMIG, pela imensa ajuda na condução das análises físico-químicas.

Aos produtores das queijarias onde foram coletadas as amostras de queijos para realização do experimento, pela acolhida aos pesquisadores, colaborando com paciência e gentileza para realização deste trabalho;

À Dona Raquel pela sugestão “daquela bibliografia” que vai sempre te auxiliar;

À Dona Regina e Dona Rita pela colaboração;

Ao Sebastião pela orientação na planta de processamento;

Ao Gerson Occhi pela amizade;

Aos professores, Júnio César Jacinto de Paula, Danielle Chelini, Ísis Toledo, Elisângela Michele, Gisela Magalhães Machado, Denise Sobral, Renata Golin Bueno Costa, Eloá Corrêa de Souza e Fernando Rodrigues (ILCT – EPAMIG); ao professor Paulo Henrique Fonseca Da Silva (UFJF); aos professores Guilherme Nunes de Souza, Márcio Roberto Silva, Marcelo Henrique Otenio (EMBRAPA Gado de Leite), pelos ensinamentos dentro e fora de sala de aula, pela amizade e carinho a mim demonstrados;

Aos Professores do IFGoiano-Campus Urutaí Milton Dornelles e Júlio Cesar Ferreira pela amizade e valiosa contribuição no auxílio à condução das análises estatísticas deste trabalho;

Aos Professores José Roberto Ferreira e Jailson Lima pela valiosa contribuição na correção do Abstract deste trabalho;

Aos bons amigos e colegas que compartilhamos muitos momentos descontraídos, Mainomy de Carvalho, Martha Bessa, Vanísia Dias, Eduardo de Oliveira, Fernanda Soares, Ariane Gomes, Mônica Pereira, entre outros bons amigos.

Ao amigão Marcelo Cerqueira dos Santos pelos muitos momentos de convivência;

Ao amigão Alfredo Bastos, seu violão e viola nos brindando de boa musica;

Ao amigão Paulo Henrique Paiva (PHzim) e sua família, pela amizade e acolhida que me fizeram sentir em casa;

Ao Hugo Sérgio e sua família que fui seu inquilino e que me acolheram e brindaram amizade nestes dois anos que morei em Juiz de fora – MG;

Aos amigos do Centro Espirita “Amor ao Próximo” pela oportunidade do trabalho que engrandece!

Aos professores membros da banca de defesa desta dissertação pela participação e importante contribuição a este trabalho.

Em fim,

***A todos, meu Salve e Muito Obrigado!***

*Os queijos de leite cru são produtos vivos, cuja matéria-prima evolui a cada dia. São o reflexo dos solos e dos céus. É preciso, pois, aceitar seus caprichos, suas mudanças de humor, e saber mostrar-se indulgente quando eles apresentarem uma qualidade às vezes irregular. Este é o preço para que tão frequentemente eles sejam excepcionais!*

Arnaud Sperat-Czar.

Os queijos de leite cru.

Disponível em: <<http://www.sertaobras.org.br/queijo-2/os-queijos-de-leite-cru-livro/#3>>

## RESUMO

A Microrregião de Campo das Vertentes no Estado de Minas Gerais foi reconhecida oficialmente como região produtora do queijo Minas artesanal, pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) em novembro de 2009. Embora estudos tenham sido conduzidos por órgãos de pesquisas e agências de extensão rural tenham atuado no intuito de melhorias da fabricação deste queijo, faltam ainda mais embasamentos científicos. Neste contexto, este trabalho objetivou a caracterização física e físico-química do queijo Minas artesanal desta microrregião, em propriedades cadastradas ou em processo de cadastramento, adequadas às condições satisfatórias das boas práticas agropecuárias e de fabricação segundo o IMA. Os dados foram coletados de quatro propriedades que por ocasião deste estudo, cumpriam os pré-requisitos legais, localizadas em três municípios, São João Del Rei, Lagoa Dourada e Coronel Xavier Chaves. Como metodologia, foi elaborado um plano de fabricação, maturação, coleta e transporte dos queijos junto aos produtores. Foi aplicado questionário diagnóstico visando levantar informações sobre as condições de fabricação. Dados climatológicos da região durante os períodos seco e chuvoso, para execução deste estudo e que foram solicitados ao Instituto Nacional de Meteorologia para se constatar possível influência do clima sobre as características físico-químicas dos queijos produzidos. Adotou-se o delineamento em blocos casualizados com parcelas subdivididas. Foram avaliados três fatores qualitativos: Período do ano com dois níveis (seco e chuvoso); fator queijaria com quatro níveis (1, 2, 3 e 4) e fator tempo de maturação com três níveis (10, 20 e 30 dias de maturação) utilizando-se três repetições. Os dados gerados foram tabulados em planilha eletrônica, e transcritos ao Sistema para Análises Estatísticas (SAEG), onde foram verificados os pressupostos ao uso da estatística paramétrica. Os seguintes resultados médios foram encontrados: pH 5,15;  $a_w$  0,91; teores percentuais (m/m) de EST = 64,2%; Umidade = 35,84%; GES = 53,0%; RMF = 5,40%; Gordura = 33,8%; NaCl = 2,61%; sal na umidade = 7,32%; umidade na massa desengordurada do queijo = 53,58%; proteína total = 23,3%;  $NS_{pH4,6}/NT$  = 12,02% e  $NS_{TCA\ 12\%}/NT$  = 6,91%. Concluiu-se que os teores percentuais (m/m) de gordura, sólidos totais, índices de extensão da proteólise, umidade na massa desengordurada do queijo, umidade e sal na umidade foram os aspectos físico-químicos que mais sofreram variabilidade entre os produtores no período seco. Já no período chuvoso esta falta de padronização se percebe nos teores percentuais (m/m) de cloreto de sódio, sal na umidade,  $NS_{pH4,6}/NT$  e  $NS_{TCA\ 12\%}/NT$ . Sendo que o sal na umidade e  $NS_{pH4,6}/NT$  são os aspectos físico-químicos que mais sofreram variação (falta de padronização) em ambos os períodos. Os aspectos físico-químicos que sofreram menor dispersão em ambos os períodos, foram o pH, atividade de água e teores percentuais de gordura no estrato seco e proteína total. O queijo Minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes, pode ser classificado pela legislação Federal, como queijo gordo de acordo com o teor percentual (m/m) de gordura no estrato seco (GES = 53,0%). De acordo com o teor percentual (m/m) de umidade (35,84%), como queijo de baixa umidade (massa dura) a queijo de média umidade (massa semidura), dependendo da época do ano. Adequando-se por outro lado à Legislação Mineira que estabelece uma umidade expressa em base úmida até 45,9%.

Palavras-chave: Queijos de leite cru, Maturação, Pingo, Soro-fermento, Processo artesanal.

## ABSTRACT

Moreno, Victor José. Physical characterization and physico-chemical Minas artisan cheese of Microrregião Campo das Vertentes. Juiz de Fora: UFJF, 2013, 131p (Master Dissertation – Science and Technology of Dairy Products).

The Microrregião Campo das Vertentes in the State of Minas Gerais (Brazil) was officially recognized as producer region Minas artisanal cheese by Instituto Mineiro de Agropecuária, through the publication on Portaria No.1022 on November 3, 2009. Although studies have been conducted by agencies of research and rural extension agencies have acted in order to improve the manufacture of this cheese, more researches are still necessary. In this context, this study aimed at the physical and physicochemical characterization of Minas artisanal cheese in this Microrregião in registered properties or in those where registration are in process. They are appropriated to the satisfactory conditions of good agricultural practices and manufacturing in accordance with the Instituto Mineiro de Agropecuária. The data were collected from four properties that during this study fulfilled the legal prerequisites, located in three counties, São João Del Rei, Lagoa Dourada and Coronel Xavier Chaves. As methodology, it was done a plan for manufacturing, maturing, collecting and transporting of samples-cheese with the producers. It applied a diagnostic questionnaire aiming to up information on the manufacturing conditions. Climatological data of the region during the execution of this study were provided by the National Institute of Meteorology to observe possible influences of climate on physicochemical characteristics of the cheeses produced. Adopting a randomized block design with split plots. It evaluated three different qualitative factors: Period of the year with two levels (dry season and rainy); producer factor with four levels (producer 1, 2, 3 and 4) and maturation time factor with three levels (10, 20 and 30 days of maturation) using three replicates. Data generated the experiment were previously tabulated in a spreadsheet, and transcribed the System for Statistical Analyses (SAEG), which were verified to use the presupposition of parametric statistics, considering a significance level ( $p < 0.05$ ). The following results were found: pH 5,15; water activity ( $a_w = 0,91$ ); content (w/w) of (m/m) de total solids = 64,2%; moisture = 35,84%; FDM = 53,0%; mineral salts = 5,40%; fat = 33,8%; NaCl = 2,61%; salt-in-moisture = 7,32%; MNFS = 53,58%; total protein = 23,3%; extent of proteolysis = 12,02% e secondary proteolysis = 6,91%. It is concluded that content (w/w) of fat, total solids, extent of proteolysis, moisture in nonfat substances, moisture and salt-in-moisture were the physicochemical parameters that suffered the most variability among producers in the dry season period. In the rainy season this lack of standardization is perceived, in the content (w/w) of salt, Salt-in-moisture, extent of proteolysis and secondary proteolysis. Since the Salt-in-moisture and extent of proteolysis are the physicochemical parameters that suffered the most variation (lack of standardization) in both periods. The parameters that have suffered less dispersion in both periods were pH, water activity and percentage fat in dry matter and content of total protein. The Minas artisan cheese of Microrregião Campo das Vertentes, can be classified by federal legislation as fat cheese according to percentage (w/w) fat in dry matter (FDM = 53,0%). According to moisture content (w/w) - (35, 84%), as low moisture cheese (hard cheese) or average moisture cheese (semi-hard cheese), depending on the season of year. Suiting moreover to State of Minas Gerais legislation that determines a content (w/w) of moisture up to 45,9%.

Keywords: Raw Milk Cheese, Ripening, “Pingo” (endogenous starter culture), Homemade process.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mesorregiões e Microrregiões estabelecidas pelo IBGE para o estado de Minas Gerais. Destaque para Campo das Vertentes.....	29
<b>Figura 2.</b> Mapa do Estado de Minas Gerais com destaque para as 5 microrregiões oficiais produtoras do queijo Minas artesanal.....	30
<b>Figura 3.</b> Mapa do Estado de Minas Gerais com destaque para a Microrregião Campo das Vertentes, oficial produtora do queijo Minas artesanal e os municípios que a ela pertencem.	31
<b>Figura 4.</b> Etapas da proteólise em queijos.....	40
<b>Figura 5.</b> Principais vias de degradação de aminoácidos pela ação microbiana durante a maturação de queijos. 1) Descarboxilação; 2) Transaminação; 3) Desaminação oxidativa; 4) Degradação; 5) Redução; 6) Oxidação.....	41
<b>Figura 6.</b> Esquema representando os índices de extensão e profundidade da proteólise, aplicáveis à digestão das Caseínas.....	42
<b>Figura 7.</b> Localização das propriedades participantes do estudo de caracterização do QMA Campo das Vertentes dentro do estado de Minas Gerais. ....	45
<b>Figura 8.</b> Localização das propriedades participantes do estudo de caracterização do QMA Campo das Vertentes dentro dos municípios Cel. Xavier Chaves, Lagoa Dourada e São João Del Rei.....	46
<b>Figura 9.</b> Delineamento em Bloco Casualizados em parcelas subdivididas. ....	50
<b>Figura 10.</b> Variação da umidade média do ar diária durante a coleta de amostras do experimento. ....	53
<b>Figura 11.</b> Variação da temperatura máxima diária e temperatura mínima diária durante a coleta de amostras do experimento.....	53
<b>Figura 12.</b> Variação da precipitação total diária durante a coleta de amostras do experimento. ....	53
<b>Figura 13.</b> Comportamento das variáveis climatológicas que antecede à coleta do QMA. (P.S. = período seco e P.Chuv. = período chuvoso).....	53
<b>Figura 14.</b> Classificação da dispersão das médias apresentadas pelos aspectos físico-químicos analisados quanto ao Coeficiente de variação (CV%).....	59
<b>Figura 15.</b> Efeito do período do ano sobre a umidade do queijo. Letras iguais entre si não diferem estatisticamente pelo teste F a 1% de probabilidade.....	63

<b>Figura 16.</b> Efeito do período do ano sobre o teor percentual de sólido totais (EST%) do queijo. Letras iguais entre si não diferem estatisticamente pelo teste F a 1% de probabilidade. ....	63
<b>Figura 17.</b> Efeito do tempo de maturação em função do período seco/chuvoso do ano sobre o teor de umidade do queijo. (**) Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade. ....	64
<b>Figura 18.</b> Efeito do tempo de maturação em função do período seco/chuvoso do ano sobre o teor percentual de sólidos totais do queijo. (**) Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade. ....	64
<b>Figura 19.</b> Variação do teor de umidade do queijo por produtor ao longo do tempo de maturação no período seco. Altamente significativo (**) pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ). ....	65
<b>Figura 20.</b> Variação do EST do queijo por produtor ao longo do tempo de maturação no período seco. Altamente significativo (**) pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ). ....	65
<b>Figura 21.</b> Variação do teor de umidade do queijo por produtor ao longo do tempo de maturação no período chuvoso. Altamente significativo (**) pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ). .	65
<b>Figura 22.</b> Variação do EST do queijo por produtor ao longo do tempo de maturação no período chuvoso. Altamente significativo (**) pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ). ....	65
<b>Figura 23.</b> Efeito da interação produtor*período sobre a atividade de água do queijo. Médias que apresentam letras iguais entre si não diferem estatisticamente. Maiúscula entre período seco/chuvoso pelo de teste F ( $p < 0,01$ ) e minúscula entre produtores pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), respectivamente. ....	66
<b>Figura 24.</b> Efeito do tempo de maturação em função do período do ano sobre a atividade de água do queijo. (**) Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade. ....	67
<b>Figura 25.</b> Efeito da interação tempo de maturação*período seco/chuvoso do ano sobre o teor percentual de gordura do queijo. (*) Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade. ....	68
<b>Figura 26.</b> Efeito da interação produtor*período sobre o teor percentual de gordura do queijo. Médias que apresentam letras iguais entre si não diferem estatisticamente. Maiúscula entre período seco/chuvoso pelo de teste (F $p < 0,01$ ) e minúscula entre produtores pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ). ....	68
<b>Figura 27.</b> Efeito do período do ano sobre o teor percentual de gordura no extrato seco do queijo (GES). Letras iguais entre si não diferem estatisticamente pelo teste F a 1% de probabilidade. ....	69
<b>Figura 28.</b> Efeito do tempo de maturação em função do período seco/chuvoso do ano sobre o GES do queijo. (**) Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade. ....	70

<b>Figura 29.</b> Efeito do produtor sobre o teor percentual de gordura no extrato seco do queijo (GES). Médias que apresentam letras iguais entre si não diferem estatisticamente. Maiúscula entre período seco/chuvoso pelo teste (F $p < 0,01$ ) e minúscula entre produtores pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ), respectivamente. ....	71
<b>Figura 30.</b> Efeito da interação produtor*período sobre o resíduo mineral fixo do queijo. Médias que apresentam letras iguais entre si não diferem estatisticamente. Maiúscula entre período seco/chuvoso pelo teste (F $p < 0,01$ ) e minúscula entre produtores pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ), respectivamente. ....	72
<b>Figura 31.</b> Efeito do tempo de maturação em função do período seco/chuvoso do ano sobre o resíduo mineral fixo do queijo. (**) Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade. ....	72
<b>Figura 32.</b> Efeito do período seco/chuvoso do ano sobre o teor percentual de sal no queijo. Letras iguais entre si não diferem estatisticamente pelo teste F a 1% de probabilidade. ....	74
<b>Figura 33.</b> Efeito do tempo de maturação em função do período seco/chuvoso do ano sobre o teor percentual de sal do queijo. Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade. ....	74
<b>Figura 34.</b> Efeito do tempo de maturação em função do período seco/chuvoso do ano sobre o teor percentual de sal na face aquosa do queijo. (**) Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade. ....	74
<b>Figura 35.</b> Efeito da interação produtor*período sobre o teor percentual de sal na face aquosa do queijo. Médias que apresentam letras iguais entre si não diferem estatisticamente. Maiúscula entre período seco/chuvoso pelo teste (F $p < 0,01$ ) e minúscula entre produtores pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ), respectivamente. ....	75
<b>Figura 36.</b> Efeito do período seco/chuvoso sobre o teor percentual umidade na massa desengordurada do queijo. Letras iguais entre si não diferem estatisticamente pelo teste F a 1% de probabilidade. ....	76
<b>Figura 37.</b> Efeito da interação produtor*período sobre o teor percentual de umidade na massa desengordurada do queijo. Médias que apresentam letras iguais entre si não diferem estatisticamente. Maiúscula entre período seco/chuvoso pelo teste (F $p < 0,01$ ) e minúscula entre produtores pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ), respectivamente. ....	77
<b>Figura 38.</b> Efeito do tempo de maturação em função do período seco/chuvoso do ano sobre o teor percentual de umidade na massa desengordurada. (**) Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade. ....	77
<b>Figura 39.</b> Efeito do período seco/chuvoso sobre o teor percentual de proteína total no queijo. Letras iguais entre si não diferem estatisticamente pelo teste F a 1% de probabilidade. ....	78

<b>Figura 40.</b> Efeito da interação produtor*período sobre o teor percentual de proteína total no queijo. Médias que apresentam letras iguais entre si não diferem estatisticamente. Maiúscula entre período seco/chuvoso pelo teste F ( $p < 0,01$ ) e minúscula entre produtores pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ), respectivamente. ....	78
<b>Figura 41.</b> Efeito do tempo de maturação em função do período seco/chuvoso do ano sobre o teor percentual de proteína total no queijo. (**) Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade. ....	79
<b>Figura 42.</b> Efeito do período seco/chuvoso sobre o índice de extensão de proteólise de maturação no queijo.....	80
<b>Figura 43.</b> Efeito do período seco/chuvoso sobre o índice de profundidade de proteólise de maturação no queijo.....	80
<b>Figura 44.</b> Efeito da interação produtor*período sobre o índice de extensão de proteólise no queijo. ....	81
<b>Figura 45.</b> Efeito da interação produtor*período sobre o índice de profundidade de proteólise no queijo. ....	81
<b>Figura 46.</b> Efeito do tempo de maturação em função do período seco/chuvoso do ano sobre o índice de extensão de proteólise no queijo. ....	82
<b>Figura 47.</b> Efeito do tempo de maturação em função do período seco/chuvoso do ano sobre o índice de profundidade de proteólise no queijo.....	82
<b>Figura 48.</b> Efeito do tempo de maturação em função do período seco/chuvoso do ano sobre o pH do queijo. (**) Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade.....	83
<b>Figura 49.</b> Efeito do produtor e do período do ano agindo isoladamente sobre a variável pH do queijo. Médias que apresentam letras iguais entre si não diferem estatisticamente. Maiúscula entre período seco/chuvoso pelo teste F ( $p < 0,01$ ) e minúsculas entre produtores pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), respectivamente. ....	83
<b>Figura 50.</b> Comportamento do fator produtor ao longo do tempo de maturação nos períodos seco e chuvoso do ano. Altamente significativo (**) pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ).....	84
<b>Figura 51.</b> Efeito do tempo de maturação em função do período do ano sobre o peso do queijo. ....	85
<b>Figura 52.</b> Efeito do tempo de maturação em função do período do ano sobre o diâmetro do queijo. ....	85
<b>Figura 53.</b> Efeito do tempo de maturação em função do período do ano sobre a altura do queijo. ....	85

<b>Figura 54.</b> Efeito do tempo de maturação em função do período do ano sobre o peso do queijo.....	85
<b>Figura 55.</b> Efeito do tempo de maturação em função do período do ano sobre o diâmetro do queijo.....	85
<b>Figura 56.</b> Efeito do tempo de maturação em função do período do ano sobre a altura do queijo.....	85

## LISTA DE SIGLAS

ABIQ. Associação Brasileira das Indústrias de Queijos.

ALMG. Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais.

DAS. Secretaria de Defesa Agropecuária.

EMATER. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

EPAMIG. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

GPS. “Positioning System”, Sistema de Posicionamento Global em português. Navegação por satélite com um aparelho móvel.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IEPHA. Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais.

IGA. Instituto de Geociências Aplicadas.

ILCT. Instituto de Laticínios Cândido Tostes;

IMA. Instituto Mineiro de Agropecuária.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia

IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

SAGRI. Secretaria de Estado de Agricultura do Estado do Pará.

SEAPA. Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado do Pará.

SEBRAE. Serviço de Apoio à Pequena e Média Empresa.

SENAR. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

UFJF. Universidade Federal de Juiz de Fora – MG;

Adepará. Agência de Defesa Agropecuária do Pará

## LISTA DE ABREVIATURAS

- AGL's. Ácidos graxos livres.
- BLI. Bactérias lácticas iniciadoras.
- BLNI. Bactérias lácticas não iniciadoras.
- BPA. Boas Práticas Agropecuárias.
- BPF. Boas Práticas de Fabricação.
- CV. coeficiente de variação
- E\*P. interação entre época do ano e produtor;
- EST %. Teor percentual de Estrato Seco Total.
- EXT %. Índice de extensão da proteólise
- Fc. F calculado;
- GES %. Teor percentual de gordura no estrato seco.
- GL. Grau de liberdade;
- GOR%. Teor percentual de Gordura
- NS<sub>pH4,6</sub>/NT. Índice de extensão de proteólise da maturação.
- NS<sub>TCA 12%</sub>/NT. Índice de profundidade de proteólise de maturação.
- NaCl %. Teor percentual de Cloreto de Sódio.
- pH. Potencial hidrogenônico.
- PROF %. Índice de profundidade da proteólise.
- PTN%. Teor percentual de proteína;
- p-Valor. probabilidade ou grau de significância;
- QM. Quadrado Médio;
- QMA. Queijo Minas Artesanal.
- RMF %. Teor percentual de Resíduo Mineral Fixo.
- RTP. Regulamento Técnico de Produção do Queijo Minas Artesanal.
- SQ. Soma de quadrado;
- T\*E\*P. tríplice interação.
- T\*E. interação entre tempo de maturação e época do ano;
- T\*P. interação entre tempo de maturação e o produtor;
- UMDQ%. Teor percentual de umidade na massa desengordurada do queijo;
- Umidade%. Teor percentual de umidade

## LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A.	Algumas operações captadas no momento da coleta até às análises físico-químicas do queijo Minas artesanal da Microrregião Campo das Vertentes.....	99
APÊNDICE B.	Questionário diagnóstico estruturado.....	101
APÊNDICE C.	Tabela com dados de análise de variância (ANOVA).....	108
APÊNDICE D.	Fluxograma de fabricação do queijo Minas artesanal por um dos produtores em função do questionário diagnóstico.....	110

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO I.LEI ESTADUAL Nº 20.549 DE 18 DE DEZEMBRO DE 2012 . DISPÕE SOBRE A PRODUÇÃO E A COMERCIALIZAÇÃO DOS QUEIJOS ARTESANAIS DE MINAS GERAIS.....	112
ANEXO II.Instrução Normativa nº 57 de 15 de dezembro de 2011, que estabelece critérios adicionais para elaboração de queijos artesanais. ....	118
ANEXO III.PORTARIA Nº 818, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2006. BAIXA O REGULAMENTO TÉCNICO DE PRODUÇÃO DO QUEIJO MINAS ARTESANAL E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.....	119
ANEXO IV.DECRETO Nº 42.505, DE 15 DE ABRIL DE 2002. Institui as formas de Registros de Bens Culturais de Natureza Imaterial ou Intangível que constituem patrimônio cultural de Minas Gerais. ....	122
ANEXO V.PORTARIA nº 1022, DE 03 DE NOVEMBRO DE 2009. IDENTIFICA A MICRORREGIÃO DO CAMPO DAS VERTENTES. ....	124
ANEXO VI.portaria Nº 523, de julho de 2002. Dispõe sobre as condições higiênico-sanitárias e boas praticas de fabricação do queijo minas artesanal. ....	125
ANEXO VII.Portaria Nº 146, DE 07 DE MARÇO DE 1996. REGULAMENTO TÉCNICO DE IDENTIDADE E QUALIDADE DE QUEIJOS.....	126

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Esquema de fabricação, maturação, coleta, transporte e análises físicas e físico-químicas no período seco e chuvoso do ano para o QMA da Microrregião Campo das Vertentes.....	46
<b>Tabela 2.</b> Fatores qualitativos estudados e seus respectivos níveis.....	50
<b>TABELA 3.</b> Modelo de Análise de Variância a ser utilizado com as informações de Quadrado Médio e a significância das variáveis avaliadas. ....	51
<b>Tabela 4.</b> Resumo das informações respondidas pelos produtores ao questionário diagnóstico estruturado (Apêndice B). ....	56
<b>TABELA 5.</b> Média, desvio padrão e coeficiente de variação, dos aspectos físico-químicos estudados no queijo Minas artesanais da Microrregião Campo das Vertentes, no período seco e período chuvoso do ano ao um nível de significância $p < 0,05$ .....	57
<b>TABELA 6.</b> Classificado do queijo Minas artesanal da Microrregião Campo das Vertentes.	58
<b>Tabela 7.</b> Comparação de médias da composição físico-químicos dos queijos Minas artesanal da Microrregião Campo das Vertentes com outras microrregiões produtoras. ....	61
<b>TABELA 8.</b> Fonte de variação e grau de significância para os aspectos físico-químicos teor percentual de sal e sal na umidade do queijo.....	73

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	22
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	23
2.1.	Histórico do Queijo no Mundo.....	23
2.2.	Origem do Queijo no Brasil. ....	23
2.3.	Queijos Artesanais no Brasil, Situação Atual e Legislação. ....	24
2.4.	Queijos Minas Artesanal .....	27
2.4.1.	Definição e Caracterização.....	28
2.4.2.	Cenário de Produção do Queijo Minas Artesanal de Campo das Vertentes. ....	28
2.4.2.1.	Divisão Territorial do Estado de Minas Gerais em Mesorregiões e Microrregiões. ...	29
2.4.2.2.	Campo das Vertentes como Microrregião Produtora de Queijo Minas Artesanal. ....	30
2.4.2.3.	Localização Geográfica e Clima da Mesorregião Campo das Vertentes. ....	32
2.4.2.4.	Histórico da Produção de Queijo Minas Artesanal na Microrregião Campo das Vertentes.....	33
2.4.2.5.	Importância de Campo das Vertentes como Região Produtora de Leite e Derivados.....	34
2.4.2.6.	Produção de Leite no Contexto da Agricultura Familiar na Mesorregião Campo das Vertentes.....	34
2.5.	Queijos: Aspectos Químicos e Bioquímicos .....	35
2.5.1.	O Processo de Maturação de Queijos.....	36
2.5.2.	Proteólise .....	39
2.5.3.	Índice de Profundidade e Extensão da Proteólise .....	42
3.	OBJETIVOS.....	43
3.1.	Objetivo Geral .....	43
3.2.	Objetivos Específicos .....	44
4.	MATERIAL E MÉTODOS.....	45
4.1.	Localização e Seleção das Unidades Produtoras de Queijo Minas Artesanal.....	45
4.2.	Plano de Amostragem. ....	45
4.3.	Identificação e Coleta das Amostras. ....	46
4.4.	Análises Físicas (massa, diâmetro e altura).....	47
4.5.	Análises Físico-Químicas das Amostras .....	47
4.6.	Questionário Diagnóstico Estruturado. ....	48
4.7.	Meteorologia da Microrregião Campo das Vertentes no período de 2012. ....	49
4.8.	Delineamento Estatístico.....	50

5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	53
5.1.	Condições meteorológicas da Microrregião Campo das Vertentes no período. ....	53
5.2.	Questionário Diagnóstico Estruturado. ....	56
5.3.	Características físico-químicas do queijo Minas artesanal da Microrregião Campo das Vertentes (com base nas análises e resultados estatísticos). ....	57
5.3.1.	Comportamento do teor de umidade e sólidos totais (EST%) no QMA da Microrregião Campo das Vertentes. ....	62
5.3.2.	Comportamento da atividade de água ( $a_w$ ) no QMA da Microrregião Campo das Vertentes. ....	66
5.3.3.	Comportamento do teor percentual de gordura no QMA da Microrregião Campo das Vertentes. ....	67
5.3.4.	Comportamento do teor percentual de gordura no extrato seco (%GES) do QMA da Microrregião Campo das Vertentes. ....	69
5.3.5.	Teor percentual de resíduo mineral fixo (RMF) no QMA da Microrregião Campo das Vertentes. ....	72
5.3.6.	Teor percentual de cloretos (NaCl) e teor percentual de sal na umidade do QMA da Microrregião Campo das Vertentes. ....	73
5.3.7.	Teor percentual de umidade na massa desengordurada do queijo (UMDQ), no queijo Minas artesanal da Microrregião Campo das Vertentes. ....	76
5.3.8.	Teor percentual (m/m) de proteína total no QMA da Microrregião Campo das Vertentes. ....	78
5.3.9.	Índices de extensão e de profundidade de proteólise e pH na maturação do QMA da Microrregião Campo das Vertentes. ....	79
5.3.10.	Características físicas peso (massa), diâmetro e altura do queijo Minas artesanal da Microrregião Campo das Vertentes. ....	85
6.	CONCLUSÕES .....	87
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	89
	REFERÊNCIAS .....	89
	APÊNDICES .....	99
	ANEXOS .....	112

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil existe uma expressiva produção de queijos artesanais fabricados a partir de leite cru, cujo processo de produção tradicionalmente tem sido passado de geração em geração, sendo que o modo de fazer destes queijos está associado ao modo de vida dos produtores e à bagagem cultural das regiões produtoras.

A produção de queijos artesanais diferencia-se da industrial pelo fato de não usarem processos mecanizados de produção nem de pasteurização do leite, entre outros.

O país, nos últimos quatro anos presencia uma revolução quanto às mudanças que vem acontecendo em torno da legislação de queijos artesanais fabricados com leite cru (PINTO, 2008). O Estado de Minas Gerais está na vanguarda no que se refere à regulamentação dos queijos artesanais, inclusive servindo de exemplo e motivação para que pequenos produtores de outros Estados se articulem quanto às necessidades de certificação.

Exemplo dessa articulação é a recém-sancionada Lei Estadual nº 20.549 de 18 de dezembro de 2012. Esta dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2012), que segundo o Governo do Estado, vai valorizar os produtores, e criar regras para a expansão do agronegócio familiar, sem se descuidar dos cuidados sanitários envolvidos na produção (MINAS GERAIS - ALMG, 2012).

Se por um lado, trabalhos junto aos produtores têm-se e estão sendo realizados com resultados e avanços bem animadores visando à qualidade, segurança alimentar, geração e melhoria de renda e preservação da tradição histórica e cultural do QMA, por outro lado, das cinco microrregiões reconhecidas até o momento, no Estado de Minas Gerais, sobre Campo das Vertentes, quase não existem dados científicos a respeito. As outras microrregiões estão bem caracterizadas, quanto ao tipo de queijo, produtor e comportamento do consumidor do QMA.

Dentro desta perspectiva, este estudo objetivou caracterizar física e físico-quimicamente o QMA da Microrregião Campo das Vertentes em unidades produtoras cadastradas ou em processo de cadastramento, adequadas às condições satisfatórias das boas práticas agropecuárias (BPA) e boas práticas de fabricação (BPF) segundo o Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1.Histórico do Queijo no Mundo.**

Acredita-se que o queijo evoluiu entre os rios Tigre e Eufrates, no antigo Iraque, cerca de 8.000 anos atrás, quando o homem começou a domesticar certas plantas e animais como fontes de alimento (FOX et al., 2000). Arquivos documentam que o queijo era elaborado pelos sumérios, babilônios, egípcios, gregos, romanos e celtas há milênios (BERGER et al., 1997).

No antigo testamento, em Samuel 17:29, Jó 10:10, Provérbios 30:33 e Genesis 18:8 se faz menção a queijos de vaca, coalhar do queijo, queijo verde e queijo fresco respectivamente (BÍBLIA SAGRADA, 1993), denotando o milenar conhecimento de confecção e consumo de queijos.

Inclusive na Roma antiga já se conhecia a técnica de maturação e as casas possuíam um espaço próprio para a fabricação e a "cura" dos queijos que eram servidos tanto à nobreza quanto aos soldados das Legiões Romanas (PERRY, 2004).

No entanto, o grande crescimento de fabricação e comercialização aconteceu no final do século XIX na Suíça, França, Alemanha, Itália, países baixos, Escandinávia, Grã Bretanha, Estados Unidos, Canadá, Austrália entre outros (BERGER et al., 1997), neste cenário o queijo ganha o mundo.

### **2.2.Origem do Queijo no Brasil.**

Sabe-se que o queijo é um dos alimentos mais valiosos para o homem, não só pelo seu alto valor nutritivo (proteínas, matéria graxa, cálcio e fósforo) (ALAIS, 2003), como também pela grande variedade de tipos existentes (Van DENDER e SCHNEIDER, 2007). Variedade esta que no Brasil reflete a nossa própria formação cultural. Há queijos mais tipicamente brasileiros e há outros inspirados nos conhecimentos trazidos do exterior, principalmente da Europa.

As versões originais foram adaptadas às condições e à oferta de leite nas diferentes bacias leiteiras e foram se adequando às preferências do consumidor brasileiro (ABIQ, 2005).

Um marco na história do queijo no Brasil foi a chegada da corte portuguesa que revolucionou a culinária da época, então baseada em poucos ingredientes como milho, carne de porco, mandioca e feijão. Em 1532 algumas vacas foram trazidas pelos portugueses, junto também, trouxeram o hábito de consumo de queijos fazendo surgir incontáveis queijarias para atender a demanda deles, sendo que a primeira queijaria brasileira historicamente documentada foi fundada em 1581 na Bahia (DIAS, 2010).

Quanto à origem do queijo artesanal de Minas Gerais, estudos realizados por (MENESES, 2006; DIAS, 2010), relatam que as raízes de origem encontram-se nas técnicas típicas da serra da Estrela, em Portugal, trazidas ao Brasil no século XVI para a sobrevivência de colonos ibéricos, de indivíduos luso-brasileiros e por fim, de mineiros dos tempos antigos ate hoje. Por outro lado, segundo (MERGAREJONETTO, 2011), a origem da técnica de produção do queijo em Minas veio do arquipélago dos Açores por açorianos que se estabeleceram em Caeté (Grande BH) e em Medeiros (Centro-Oeste de Minas) no século XVIII, só que eram tratados como portugueses e não como açorianos. Estes açorianos já conheciam a técnica do manejo com gado leiteiro e a técnica artesanal de produção de queijo aprendida com os holandeses que visitavam o arquipélago naquele tempo.

### **2.3. Queijos Artesanais no Brasil, Situação Atual e Legislação.**

No Brasil os queijos artesanais estão caracterizados por regiões produtoras e embora o Estado de Minas Gerais como um todo tenha vocação para a produção destes queijos, atualmente existem cinco microrregiões reconhecidas: Serro, Serra da Canastra, Cerrado (antigo Alto Paranaíba), Araxá e Campo das Vertentes (EMATER-MG, 2012). Na Serra Catarinense, o queijo artesanal Serrano (CÓRDOVA, 2011). Na região Campos de Cima da Serra no Rio Grande do Sul, o queijo artesanal Serrano ou Colonial (KRONE e MENACHE, 2010). No Nordeste, os queijos de Coalho e de Manteiga e no Mato Grosso do Sul o queijo Caipira (SILVA, 2007).

Estes queijos artesanais são preparados com leite cru e o processo de produção tradicionalmente tem sido passado de geração em geração em muitas regiões brasileiras. Diferenciam-se da produção industrial pelo fato de não usarem processos mecanizados de produção nem de pasteurização do leite, entre outros. O modo de fazer destes queijos está

associado ao modo de vida dos produtores e à bagagem cultural das regiões produtoras (EMBRAPA, 2011).

No país existe uma expressiva produção de queijos artesanais fabricados a partir de leite cru, mas, em muitas regiões se utilizam métodos rudimentares de produção em precárias condições de manipulação e distribuição (SEBRAE, 1997).

Se por um lado, determinadas inovações tenham sido adotadas em algumas unidades produtoras, quanto às instalações físicas, equipamentos e no processo em si, por outro a fabricação artesanal ainda segue a mesma receita do passado, mantendo uma tradição secular de geração para geração e que nesse modo peculiar de produção se utilizam materiais, equipamentos e utensílios que fogem dos padrões convencionais da indústria, revelando a necessidade de implantar as boas práticas de fabricação (BPF) nas unidades produtoras de queijos artesanais, no intuito de melhorar as condições de processamento e a qualidade desses produtos (MARTINS, 2006).

Muito embora no Brasil, somente no fim da década de 1990 despertou-se a necessidade na legalização dos queijos artesanais, devido às vendas expressivas na comercialização informal destes produtos, principalmente na economia mineira, inclusive ultrapassando as fronteiras do Estado, sem garantia de segurança alimentar, o país, nos últimos quatro anos, presencia uma revolução quanto às mudanças que vem acontecendo em torno da legislação de queijos artesanais fabricados com leite cru (PINTO, 2008).

Nota-se que o Estado de Minas Gerais está na vanguarda desses movimentos, inclusive servindo de exemplo e motivação para que pequenos produtores de outros Estados se articulem quanto às necessidades de certificação. Como exemplo, podemos citar a recém-sancionada Lei estadual nº 20.549 de 18 de dezembro de 2012 (ANEXO I). Esta lei “Dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais” (MINAS GERAIS, 2012), que segundo o Governo de Estado, vai valorizar os produtores, e criar regras para a expansão do agronegócio familiar, sem se descuidar dos cuidados sanitários envolvidos na produção dos queijos artesanais (MINAS GERAIS - ALMG, 2012).

A respeito da expansão da comercialização dos queijos artesanais “fora das fronteiras estaduais”, anseio de muitos produtores de vários estados brasileiros, o Governo de Minas criou recentemente um centro de maturação para o Queijo Minas Artesanal (QMA) em cada uma das tradicionais microrregiões produtoras do Serro, Serra da Canastra e Serra do Salitre. De acordo com a assessoria técnica da Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado de MG (SEAPA), com esta antiga reivindicação dos produtores de QMA, a produção

que passar pelo entreposto de maturação estará habilitada para ser comercializada em outros estados, garantindo a qualidade do produto e a segurança do consumidor (SEAPA, 2013).

Paralelamente, outros Estados também estão se mobilizando para qualificar, diferenciar, certificar e legalizar seus queijos artesanais, como é o caso do queijo artesanal Serrano da Serra Catarinense onde pesquisadores de agências de assistência técnica do Governo de Estado estão fazendo todo um trabalho neste sentido (CÓRDOVA, 2011) e do queijo artesanal Serrano dos Campos de Cima da Serra, no Rio Grande do Sul (KRONE e MENACHE, 2010).

No Estado do Pará, o queijo Marajó, feito de forma artesanal a partir do leite de búfala, passou a ser comercializado legalmente, inclusive nos supermercados de todo o Estado, graça à Lei nº 7.565, de 25 de outubro de 2011, e o Decreto nº 480, de 12 de julho de 2012. De acordo com o Governo do Estado, estas medidas contribuirão para a redução de problemas na comercialização e de saúde pública, já que esta Lei considera critérios rigorosos de higiene e manipulação estabelecidos pelo Ministério da Saúde (PARÁ, 2012).

Atualmente estão envolvidas na capacitação e adequação dos produtores de queijo da ilha do Marajó entidades como a Secretaria de Estado de Agricultura do Pará (SAGRI), Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará (ADEPARÁ), o Serviço de Apoio à Pequena e Média Empresa (SEBRAE), Universidades Federal do Pará e Federal Rural da Amazônia, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) com o Programa Alimento Seguro e empresas do setor privado, no intuito de colocar em prática esta Lei e conquistar uma Certificação de Identidade Geográfica do Queijo Marajoara (PARÁ, 2013a).

E a partir de 2013, o Governo do Estado exigirá que se cumpra o protocolo que busca por em prática o dispositivo desta Lei Estadual, com as devidas adequações que venham a ser solicitadas e o produtor de queijo do Marajó possa receber um selo de origem para que o produto seja identificado geograficamente e possa ser comercializado em todo o Pará, com posterior busca de parecer do MAPA, para que este queijo possa ser comercializado também além das fronteiras daquele Estado (PARÁ, 2013b).

Nos Estados do nordeste, que detêm a tradição da fabricação e consumo do queijo de Coalho, a EMBRAPA, por meio de sua unidade no Nordeste, a Embrapa Agroindústria Tropical, vem promovendo nos últimos seis anos, diversas atividades buscando a promoção da segurança alimentar, indicação geográfica, renda dos produtores de leite, tradição de fabricação, cadeia produtiva regional e a legalização e a proteção dos queijos artesanais tradicionais, respectivamente (EMBRAPA, 2006; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011).

Nesta linha de evolução, é de grande importância a publicação da Lei nº13. 376 que regulamenta a produção e comercialização artesanal de queijo de Coalho com leite cru no Estado de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2007), que para Menezes (2011), demonstra a importância econômica e social que representa a produção artesanal para o Estado e especialmente para os pequenos produtores familiares nas pequenas queijarias do Agreste e do Sertão Nordestino.

No Estado de Mato Grosso do Sul com a publicação da Lei nº 2.820 que regulamenta o queijo Caipira (artesanal) desta região (MATO GROSSO DO SUL, 2004), associações, cooperativas e produtores deste queijo têm-se reunido com representantes da Assembleia Legislativa para discutir a adequação a esta Lei que visa garantir a qualidade e comprovação de origem do produto (MATO GROSSO DO SUL – ALMS, 2011), mas, que tem de evoluir a exemplo da legislação Mineira.

Na esfera federal, o MAPA ao publicar a Instrução Normativa nº 57 de 15 de dezembro de 2011 (ANEXO II), que estabelece critérios adicionais para elaboração de queijos artesanais (BRASIL, 2011), abre caminho para que outros Estados ou regiões produtoras destes queijos adaptem ou estabeleçam suas próprias leis e iniciem projetos de adequação dos produtores.

O Ministério esclarece, por meio da Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA), que no cenário atual, se trabalhará numa proposta de transição, atendendo emergencialmente às necessidades de comercialização dos queijos que já são tradicionalmente produzidos e que atenda as garantias mínimas para a segurança do produto, seja viável para os produtores e preserve o patrimônio cultural (preservação do saber-fazer) e indicação geográfica (BRASIL, 2012).

#### **2.4. Queijos Minas Artesanal**

Considerando que o presente trabalho se refere à caracterização física e físico-química do QMA na Microrregião produtora, Campo das Vertentes, dentro dessa lógica, é pertinente conhecer a definição e diretrizes que a legislação Estadual estabelece para estes queijos, e assim poder associar às suas etapas de fabricação, conceitos de eventos bioquímicos e físico-químicos inerentes ao processo.

### **2.4.1. Definição e Caracterização**

A Legislação Mineira por meio da Lei nº 20.549 de 18 de dezembro de 2012 (MINAS GERAIS, 2012), que define e dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais, constam na íntegra no (ANEXO I).

Assim também, em relação à necessidade de nortear a produção e comercialização do QMA de forma segura, o Regulamento Técnico de Produção (RTP) do QMA aprovado pela Portaria nº 818, de 12 de dezembro de 2006 pelo Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA (MINAS GERAIS - IMA, 2012), estabelece as normas higiênico-sanitárias e boas práticas de produção deste queijo, considerando a importância histórica, socioeconômica e cultural que o QMA representa para o Estado de Minas Gerais (ANEXO III).

No tocante à necessidade de preservação do patrimônio cultural, O Decreto nº 42.505, de 15 de abril de 2002 (IEPHA – MINAS GERAIS, 2002) (ANEXO IV), que “institui as formas de registros de bens culturais de natureza imaterial ou intangível que constituem patrimônio cultural de Minas Gerais, prevê quatro livros diferenciados para os registros” e no “Livro de Registro dos Saberes, onde serão inscritos conhecimentos e modos de fazer enraizados no cotidiano das comunidades”, consta “O Modo Artesanal de Fazer o Queijo de Minas nas regiões do Serro, Serra da Canastra e Salitre”, de acordo com o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional em Minas Gerais (IPHAN) – (Minas Gerais, 2012).

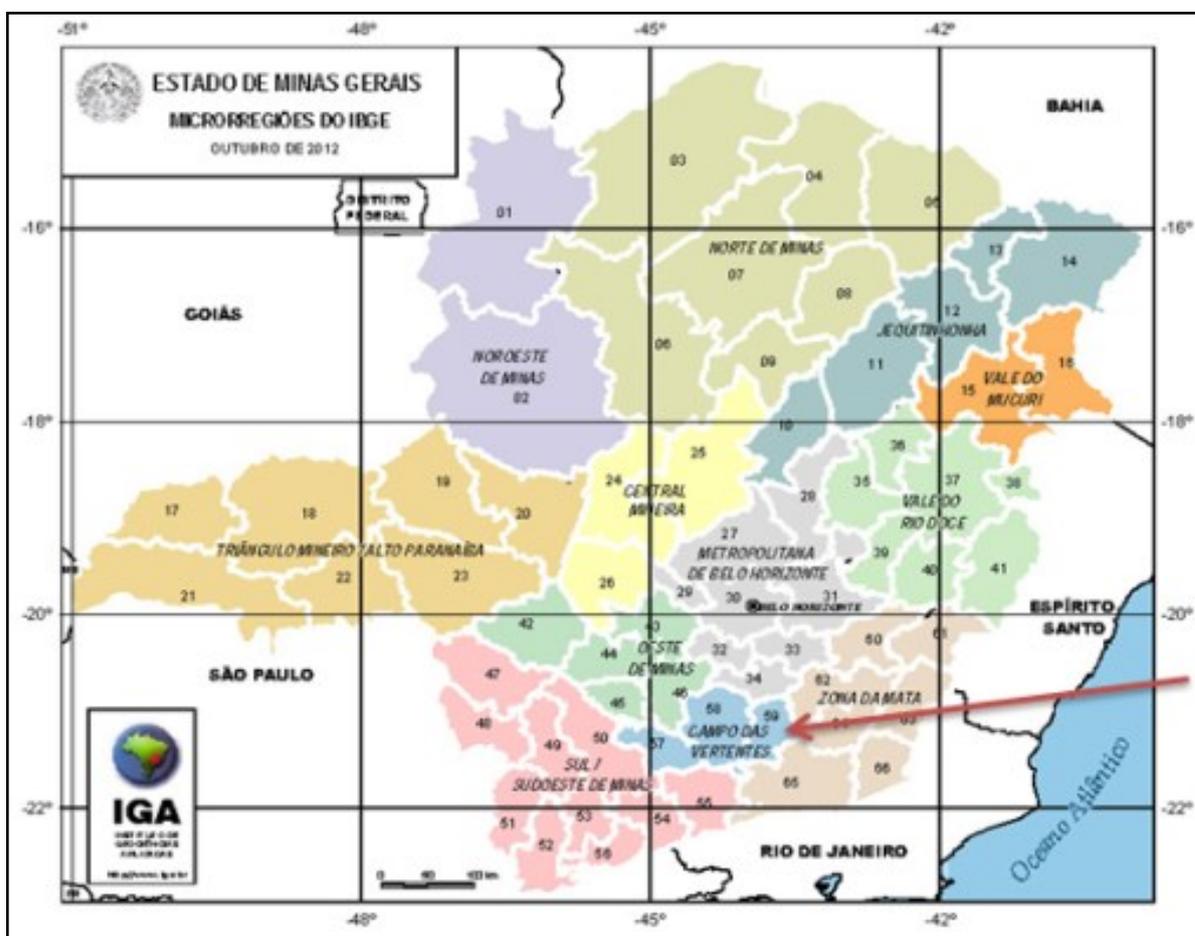
Cabe ressaltar que, o Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA), no fim de 2010, passou a considerar todos os queijos feitos a partir de leite cru como sendo artesanal. Segundo a gerência do IEPHA, “Cabe agora a este órgão, quando for o caso, definir se o modo de fazer o queijo de determinada região é tradicional e se deve ser salvaguardado como patrimônio estadual” (IEPHA, 2011).

### **2.4.2. Cenário de Produção do Queijo Minas Artesanal de Campo das Vertentes.**

Para compreender melhor a microrregião Campo das Vertentes como região produtora do QMA, necessário se faz conhecer o seu potencial edafo-climático, história de participação na agricultura e pecuária de Minas Gerais, gerando renda não só para o agronegócio, mas principalmente, à agroindústria familiar de acordo com a característica socioeconômica e cultural que este queijo detém.

### 2.4.2.1. Divisão Territorial do Estado de Minas Gerais em Mesorregiões e Microrregiões.

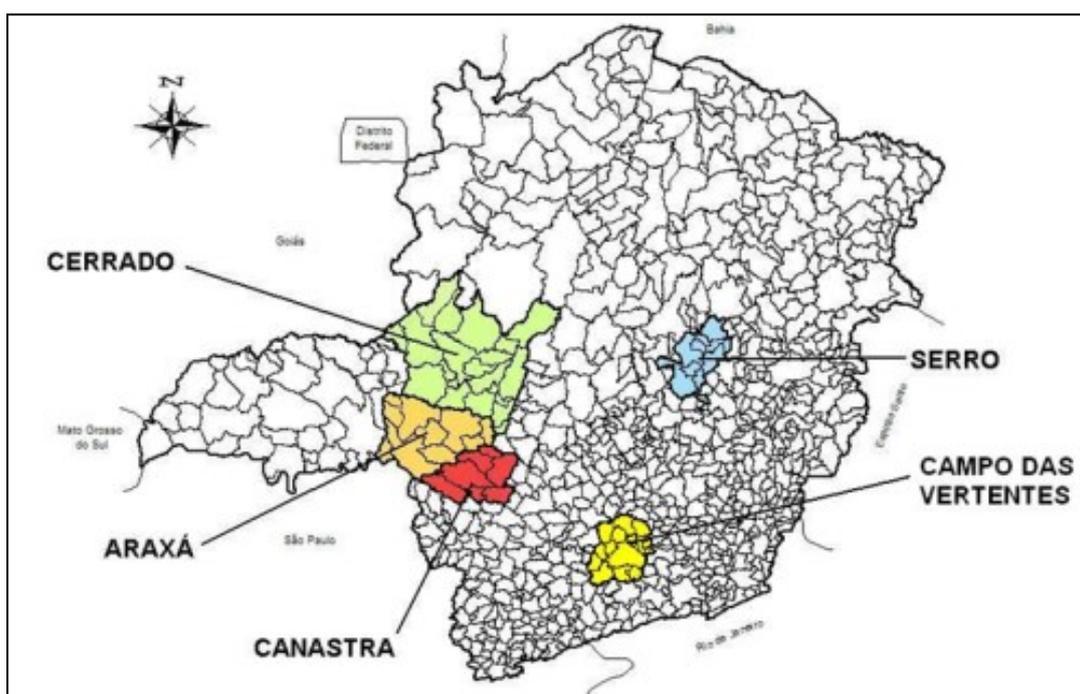
De acordo com a divisão territorial proposta pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Estado de Minas Gerais divide-se em 12 mesorregiões e 66 microrregiões. É um sistema de divisão com aplicações de políticas públicas, econômicas, sociais e tributárias e também como divulgação das estatísticas brasileiras. Das 12 mesorregiões existentes (totalizando 36 municípios), Campo das Vertentes é uma delas, agrupando três microrregiões geográficas, respectivamente Lavras, São João Del-Rei e Barbacena (IBGE, 2012). A Figura 1 ilustra esta divisão.



**Figura 1.** Mesorregiões e Microrregiões estabelecidas pelo IBGE para o estado de Minas Gerais. Destaque para Campo das Vertentes.  
Fonte: EMATER, 2012.

#### 2.4.2.2. Campo das Vertentes como Microrregião Produtora de Queijo Minas Artesanal.

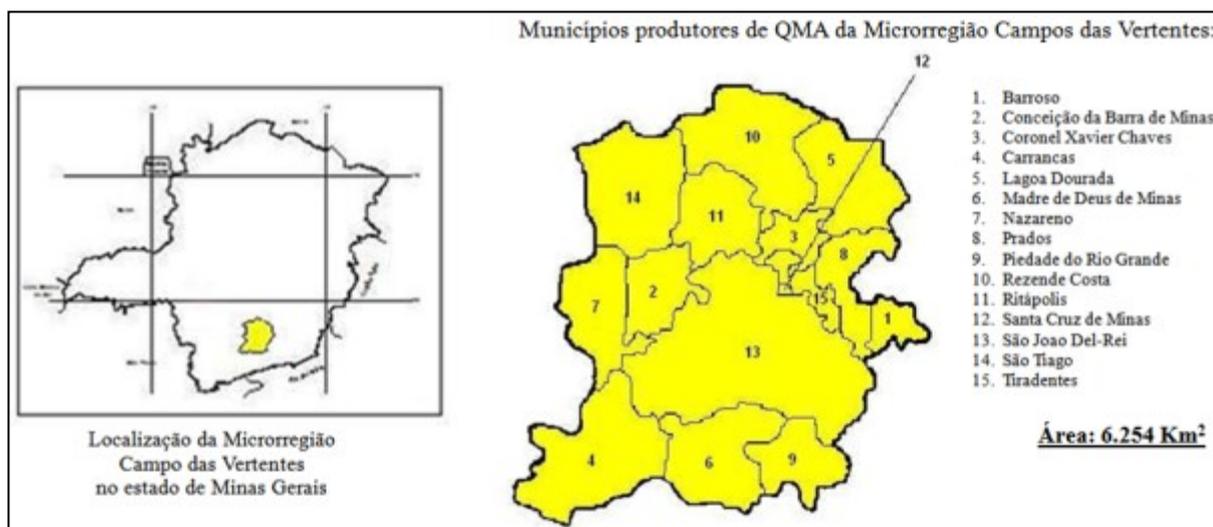
Em função do Programa de Queijo Minas Artesanal, a região Campo das Vertentes passou a ser considerada como microrregião<sup>1</sup> produtora deste queijo, por meio da publicação da Portaria nº 1.022 em 03 de novembro de 2009 (Anexo V) pelo IMA (MINAS GERAIS-IMA, 2009). Com a inclusão de Campo das Vertentes, passa para cinco o número de microrregiões pertencentes ao Programa, ficando assim demarcadas (Araxá, Campo das Vertentes, Cerrado, Serra da Canastra e Serro) conforme ilustrado na Figura 2.



**Figura 2.** Mapa do Estado de Minas Gerais com destaque para as 5 microrregiões oficiais produtoras do queijo Minas artesanal.  
Fonte: EMATER, 2012.

<sup>1</sup>Necessário se faz esta contextualização para diferenciar Campo das Vertentes como Mesorregião geograficamente falando do ponto de vista do IBGE ou como Microrregião do ponto de vista do reconhecimento da produção de QMA, segundo o IMA. Portanto, ao longo do texto, aparecerão ambas as expressões, sugerindo-se cautela na interpretação destas.

Consequentemente, a partir desta inclusão, os municípios produtores do QMA e que pertencem à Microrregião Campo das Vertentes, são: 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, Ritápolis, Santa Cruz de Minas, São João Del-Rei, São Tiago e Tiradentes, ocupando uma área de 6.254 km<sup>2</sup>, segundo o mapa da Figura 3 (EMATER, 2012).



**Figura 3.** Mapa do Estado de Minas Gerais com destaque para a Microrregião Campo das Vertentes, oficial produtora do queijo Minas artesanal e os municípios que a ela pertencem. Adaptado de EMATER – MG. 2012.

Segundo o IMA, os municípios listados na Figura 3 estão aptos a certificar seus produtores de QMA, desde que atendam as especificações referentes à produção, equipamentos, higiene, controle de saúde dos trabalhadores e dos animais, entre outros (MINAS GERAIS-IMA, 2012). De fato, segundo dados atualizados do IMA, existem atualmente, 228 produtores de QMA cadastrados no programa (MINAS GERAIS-IMA, 2013).

É importante ressaltar a junção dos municípios envolvidos nesta microrregião Campo das Vertentes, levou em consideração características de clima, relevo vegetação, atividade agrícola, economia e atividade social e cultural com o município de São João Del Rei (OLIVEIRA, 2010).

### **2.4.2.3. Localização Geográfica e Clima da Mesorregião Campo das Vertentes.**

A capacidade ambiental de dar suporte ao desenvolvimento possui sempre um limite, a partir do qual todos os outros aspectos serão inevitavelmente afetados. Assim fatores ambientais como clima e solo ou fatores edafo-climáticos são referidos como os mais importantes não só para o desenvolvimento das culturas, como também para a definição dos sistemas de produção (LANDAU, et al., 2011). Neste sentido, um breve embasamento das condições edafo-climáticas de Campo das Vertentes contribuirá para melhor compreender o potencial agrícola e pecuário desta região.

A Mesorregião Campo das Vertentes (definição pelo IBGE) está localizada a sudeste do Estado de Minas Gerais, entre os paralelos de 20°07' e 21°24' de latitude Sul e os meridianos de 43°30' e 45°50' de longitude a Oeste de Greenwich. A região é drenada por rios que formam às bacias hidrográficas do Paraíba do Sul, São Francisco e Paraná (BARUQUI et al., 2006).

Nesta região ou zona geográfica, predomina um clima de verão chuvoso e inverno seco. O período chuvoso de outubro a março (seis meses), com precipitação média anual entre 1.200 e 1.600 mm, coincidindo com o período mais quente do ano. Sendo os meses com maior intensidade de chuvas: dezembro, janeiro, fevereiro (precipitação média de 750 mm) (BARUQUI et al., 2006).

Enquanto que o período seco, de menor precipitação, prolonga-se por cerca de abril a setembro (seis meses), com uma precipitação média de 123 mm, Sendo os meses com menor intensidade de chuvas: junho, julho, agosto (precipitação média de 43 mm). O regime térmico é caracterizado por uma temperatura média anual entre 17,4°C e 20,5°C. Janeiro e fevereiro são os meses mais quentes do ano, com temperaturas médias variando de 19,9°C a 22,9°C e julho o mês mais frio, com temperaturas médias variando de 14,4°C e 16,8°C (BARUQUI et al., 2006).

Embora, existam localidades nesta região que devido à maior altitude, predomine um clima temperado chuvoso, também chamado subtropical de altitude, onde a temperatura do mês mais quente é inferior a 22°C (BARUQUI et al., 2006).

#### **2.4.2.4. Histórico da Produção de Queijo Minas Artesanal na Microrregião Campo das Vertentes.**

A notoriedade de Campo das Vertentes como região produtora de leite e queijos data do período colonial junto com a exploração aurífera entre os séculos XVIII e XIX, quando já experimentava uma densa população (MOURA, 2002; POLO DE EXCELÊNCIA DO LEITE E DERIVADOS, 2010).

Devido aos vales férteis e ao clima ameno da região, a comarca do Rio das Mortes, como era conhecida no seu início, era a mais vistosa e a mais abundante de toda a capitania (MOURA, 2002). Se estabelecendo ali, ainda no final do século XVIII, toda uma estrutura que além da própria sustentação, abastecia a toda a capitania com gado, leite e carne de porco, produtos agrícolas como hortaliças e frutas e produtos manufaturados caseiramente como geleias, doces e queijo (MOURA, 2002; POLO DE EXCELÊNCIA DO LEITE E DERIVADOS, 2010).

Os primeiros colonos no Campo das Vertentes começaram a fabricar queijos com técnicas adaptadas do conhecimento trazido por artesãos da região da Serra da Estrela em Portugal (LEMOS, 2009).

Com o esgotamento das jazidas de ouro, a população da região já enraizada, sentindo a crise do ouro, foi igualmente intensificando as atividades rurais para exportação, especialmente nas vertentes do Rio Grande (banda são-joanense da Comarca do Rio das Mortes). O Rio de Janeiro com a vinda da Família Real passou a importar mais da região, que além dos produtos já mencionados, incluíam o algodão em rama, tecidos, chapéus de feltro, bestas, galinhas, barras de ouro, açúcar, couros e fumo (MOURA, 2002).

Estes viveres alimentícios produzidos na região das vertentes que abasteciam tropeiros, comerciantes, garimpeiros e todo tipo de viajantes que por ali passavam indo e vindos de outras regiões mineradoras, não podiam ser perecíveis devido às longas jornadas que tinham que atravessar. Dentro deste contexto, o queijo curado “queijo vindo das Minas”, “queijo de Minas Gerais”, “Queijo Minas” podia ser transportado até cidades distantes, se transformando numa iguaria até os dias de hoje (LEMOS, 2009).

Com a chegada do século XIX, especialmente após a Independência, verifica-se uma substancial mudança na região. O crescimento econômico gerou expansão para outras regiões da Província, constantes desmembramentos com criação de novos distritos, municípios e comarcas, mudando a fisionomia da região e tendo São João Del Rei como centro, a região

torna-se o carro-chefe da economia mineira atraindo indústria têxtil e extração mineral com alta tecnologia já em 1830 (MOURA, 2002).

#### **2.4.2.5. Importância de Campo das Vertentes como Região Produtora de Leite e Derivados.**

O agronegócio brasileiro tem sido apontado como a grande âncora da economia e neste conjunto se destaca a cadeia do leite, tendo Minas Gerais como berço deste agronegócio com participação de 28,8% da produção nacional (DUSI e ASSIS, 2011).

Dados divulgados pelo IBGE (2011) dos 32 bilhões de litros de leite produzidos em 2011 no Brasil, 67,9% foram adquiridos pelas indústrias de laticínios que funcionam com serviços de inspeção sanitária e o restante, descontando as perdas (não divulgadas no estudo), fica para consumo próprio e produção artesanal<sup>2</sup> de queijos e derivados (DUSI e ASSIS, 2011).

Com relação à produtividade, Campo das Vertentes tem apresentado o melhor aproveitamento estadual, em média de 1.834 litros (vaca/ano) no período entre 1990 e 2009, mostrando o grande potencial desta Mesorregião (TORRES et al., 2011).

Campo das Vertentes produziu em média 270 milhões de litros de leite, equivalente a 4,61 % da produção do Estado para o período entre 1990 e 2009, que embora pareça pequena esta participação, a produção de leite representa uma das principais atividades econômicas para esta Mesorregião. Por outro lado, dentre os dez produtos com maior frequência de produção, seis são queijos<sup>3</sup> (DUSI; ASSIS, 2011).

#### **2.4.2.6. Produção de Leite no Contexto da Agricultura Familiar na Mesorregião Campo das Vertentes.**

A permanência dos agricultores familiares e sua atividade estão diretamente relacionadas à preservação do patrimônio histórico e cultural do interior do Brasil e a pecuária de leite é uma das principais atividades desenvolvidas. Por consequência, a melhoria de renda

---

<sup>2</sup>Demonstrando a importância da produção artesanal de queijos.

<sup>3</sup>O que denota a vocação e importância do valor agregado por produtos manufaturados.

deste segmento, por meio de sua maior inserção no mercado, tem impacto importante para o desenvolvimento deste interior brasileiro (ZOCCAL et al., 2004).

Levando-se em consideração estatística do último censo agropecuário de 2006-2007, divulgado em 2009, na Mesorregião de Campo das Vertentes - Minas Gerais, os estabelecimentos de agricultura familiar possuíam naquele momento, maior rebanho bovino e maior produção de leite quando comparados com estabelecimentos não familiares (POLO DE EXCELÊNCIA DO LEITE E DERIVADOS, 2010).

O mais importante que ressalta este estudo por um lado, é a composição da renda dos produtores e de suas famílias, por meio de atividades agrícolas e/ou não agrícolas, onde o censo revelou que a maioria dos produtores tem na atividade agropecuária sua única atividade econômica (69,1%). Mas, por outro lado, mostra que se deve ter muita preocupação com os produtores de baixo nível de renda obtida, principalmente nos estratos com menor área total, assim como a carência de assistência técnica e controle de zoonoses (POLO DE EXCELÊNCIA DO LEITE E DERIVADOS, 2010).

Dentro desta preocupação pode-se destacar como o tratamento de efluentes gerados pela atividade da agroindústria familiar, onde segundo estudo em unidades de produção de QMA, apesar de existir diversas técnicas de tratamento, o investimento inicial na maioria das vezes é incompatível com a realidade econômica dos produtores, situação esta que contribui para que não se tomem medidas efetivas de tratamento (SARAIVA et al., 2012).

## **2.5. Queijos: Aspectos Químicos e Bioquímicos**

A composição do queijo é fortemente influenciada pela composição do leite utilizada no seu fabrico, em especial o teor de proteínas, gordura, cálcio e pH, por outro lado estes componentes dependem ou são também influenciados por vários outros fatores, como espécie, raça, individualidade, estado nutricional, saúde e estágio de lactação do animal que produziu o leite. Neste sentido, o leite como matéria-prima para fabricação de queijos deve ser proveniente de animais saudáveis com baixa contagem de células somáticas – CCS, livre de impurezas químicas, odores e ácidos orgânicos que venham afetar o *flavour* do queijo, livre de antibióticos a fim de evitar a inibição das bactérias do fermento láctico (FOX, 2000).

### 2.5.1. O Processo de Maturação de Queijos

A maturação é a última fase (para queijos maturados) da fabricação de queijos. No caso de queijos frescos, logo no início desta etapa, estes já apresentam forma e volumes definidos e estão prontos para embalagem final, rotulação e expedição. A maturação de queijos poderá variar por um período de cerca de 3 semanas para Mussarela a mais de 2 anos para Parmesão e Cheddar por exemplo. Durante este período, sob a ação de enzimas lipolíticas e proteolíticas, uma série de fatores de ordem biológica, química e bioquímicas acontece numa sucessão complexa, modificando as propriedades químicas e físicas da massa do queijo, influenciando a textura e consistência e formando compostos que serão responsáveis pelo desenvolvimento do *flavour* característicos de cada variedade (FOX; Mc SWEENEY, 1998).

A extensão com que tais eventos ocorrem, é determinada pelas condições ambientais onde os queijos se encontram para maturação, tais como a umidade relativa do ar (que controla a secagem dos queijos e seleciona a microbiota) e temperatura (temperaturas mais elevadas implicam numa taxa mais rápida do amadurecimento), fatores intrínsecos ao queijo como pH, teor de sal e umidade na massa, assim também como o tipo de micro-organismo(s) presente(s) de forma endógena ou presentes no fermento láctico usado na fabricação (se é uma cultura mesofílica ou termofílica), que vão desempenhar um papel predominante na formação do sabor e textura dos queijos maturados (BANK, 1998). Já em queijos frescos, o sabor surge a partir da produção do ácido láctico e de compostos aromáticos voláteis da fermentação da lactose por bactérias *starters* no processo de maturação (ALAIS, 2003).

Devido ao fato do queijo ser um produto da concentração do leite (proteína, gordura e sais minerais), durante a maturação há uma redução da atividade de água, particularmente pela perda de água que também concentra o sal adquirido durante a salga, além de formação de ácido láctico pelas bactérias o que contribui para a preservação do produto, por outro lado, tem-se a redução do potencial de óxido-redução e a presença de bacteriocinas produzidas pelas bactérias iniciadoras que restringem ou inibem o crescimento de microrganismos *non-starter* (FOX et al., 2004).

Durante a maturação, eventos bioquímicos ocorrem na massa dos queijos, que podem ser agrupados em eventos primários e secundários. A fermentação da lactose (glicólise) junto com o citrato, a lipólise ou quebra das gorduras e a proteólise ou quebra das caseínas, onde produtos dessas reações primárias sofrem modificações e interações variadas, porém, bem caracterizadas. Já as reações secundárias, representadas pelo metabolismo destas gorduras até

ácidos graxos de baixa massa molecular e metabolismo das caseínas até peptídeos de baixa massa molecular e aminoácidos, que na maioria das variedades de queijos são mais ou menos desconhecidas (FOX, 1998).

Para compreender estes eventos, primeiro se faz necessário conhecer a origem e função das enzimas que estão envolvidas como principais agentes responsáveis por tais mudanças durante a maturação de queijos, e que para Walstra et al. (2006), o entendimento desse processo é de maior importância para obtenção das propriedades características de cada tipo de queijo maturado (curado).

Diversos autores relatam que as enzimas responsáveis pela maturação de queijos podem estar presentes no leite de fabricação, no coalho e cultura láctea adicionadas a este, mas também, enzimas não destruídas no processo de pasteurização (quando existir) que podem ser originárias do próprio leite (endógenas) ou provenientes de micro-organismos de possível contaminação, antes, durante e após processamento, de acordo com os tópicos abaixo (ALAIS, 2003; BANK, 1998; BERESFORD et al., 2001; FOX; Mc SWEENEY, 1998; WALSTRA et al., 2006):

- **Enzimas do Leite**

Enzimas endógenas presentes no leite, associadas aos glóbulos de gordura e às micelas de caseínas, como a plasmina, fosfatase ácida, xantina oxidase e catepsina D, assim como também, algumas lipases, são bastante estáveis inclusive ao calor (sobrevivem à pasteurização), ficando ativas no queijo e contribuindo para o amadurecimento deste (FOX e Mc SWEENEY, 1998).

- **Enzimas do Coalho**

A quimosina e a pepsina são duas proteases presentes no coalho (BANK, 1998). Por ocasião da formação da coalhada, parte deste coalho é perdido no soro, mas, aproximadamente 6% (na forma de quimosina) permanece na coalhada e tende a aumentar à medida que o pH na massa se reduz, ao mesmo tempo quanto maior a umidade no queijo, mais coalho é retido, contribuindo com maior proteólise no estágio da maturação (FOX; Mc SWEENEY, 1998).

Em queijos frescos, não curados, o excesso de coalho no leite, frequentemente gera um amargor, devido ao efeito residual deste, já em queijos curados a formação deste amargor, que para alguns queijos inclusive, se trata de uma face temporária da maturação que tende a desaparecer, está associado à formação de peptídeos de baixo peso molecular, cujas cadeias não polares do grupo amino terminal (forma ciclada do ácido glutâmico) apresentam um comportamento hidrofóbico, resultando no gosto amargo<sup>4</sup>. Tal característica se atribui mais à ação da pepsina que é mais proteolítica do que à quimosina que é mais específica em relação ao sítio de atuação (ALAIS, 2003).

- **Enzimas das Culturas Láticas adicionadas ao Leite**

O pingo adicionado ao leite por ocasião da fabricação do QMA é uma espécie de soro-fermento natural salgado e composto por bactérias láticas que exercem papel fundamental nas características deste queijo, crescendo em condições microaerófilas ou estritamente anaeróbicas (BRUNO; CARVALHO, 2009).

Encontrando-se bactérias do tipo homofermentativas, produtoras de ácido lático como o principal produto da fermentação da lactose e as heterofermentativas, que produzem além de ácido lático, substâncias como dióxido de carbono, ácido acético, etanol, aldeído e diacetil que são compostos flavorizantes, sendo classificadas de acordo com a temperatura de crescimento em mesofílicas ( $\pm 30^{\circ}\text{C}$ ) e termofílicas ( $\pm 45^{\circ}\text{C}$ ), (FOX et al., 2000).

No processo de maturação, estas bactérias láticas que constituem a microbiota dos diferentes tipos de queijos, se sucedem quanto ao tempo de atuação e dividindo-se em dois grupos de bactérias, um deles vai logo agindo assim que entra em contato com o leite, estas bactérias são conhecidas como bactérias *starter*, – neste grupo encontram-se lactobacilos, lactococos e estreptococos que possuem proteinases e peptidases ligadas à membrana celular e são responsáveis pelas primeiras mudanças da maturação de queijos. Algumas destas bactérias estão presentes naturalmente no leite cru (FOX; Mc SWEENEY, 1998).

Especificamente esta microbiota inicial é composta por *Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus delbrueckii*, *Leuconostoc* e *Enterococcus* (BERESFORD et al., 2001).

Num segundo momento, as enzimas provenientes do grupo de bactérias (microbiota secundária), *non starter lactic acid bacteria* (NSLAB), passam a dominar a microbiota dos

---

<sup>4</sup>Cabe ressaltar que algumas variedades de queijos têm um leve gosto amargo residual que lhes confere características peculiares, principalmente os elaborados com leite cru.

queijos até os últimos estágios da maturação. Este grupo é composto por bactérias propiônicas, mofo e leveduras e algumas bactérias contaminantes que sobreviveram ao processo de pasteurização (FOX; Mc SWEENEY, 1998).

Alguns microrganismos deste grupo são proteolíticos, outros são lipolíticos e tem os produtores de gases, específicos para cada variedade ou grupo de queijos e que segundo Chamba e Irlinger (2004), dentre estas BLNI temos como exemplo, leveduras (*Geotrichum candidum* e *Debaryomyces hansenii*); mofo (*Penicillium camemberti* e *Penicillium roqueforti*); bactérias (*Corynebacterium*, *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Propionibacterium* spp. e lactobacilos heterofermentativos) envolvidos na maturação de queijos. Exceto propionibactéria e lactobacilos heterofermentativos, as culturas secundárias crescem principalmente sobre a superfície de queijos (BERESFORD et al., 2001).

- **Enzimas Exógenas**

Enzimas podem ser adicionadas numa forma livre ou micro encapsuladas ao leite ou à coalhada de alguns queijos com o intuito de acelerar a maturação. Desta forma, lipases, proteinases e também peptidases são utilizadas com este propósito durante a fabricação de queijos como o Romano ou queijo Provolone (FOX; Mc SWEENEY. 1998).

### 2.5.2. Proteólise

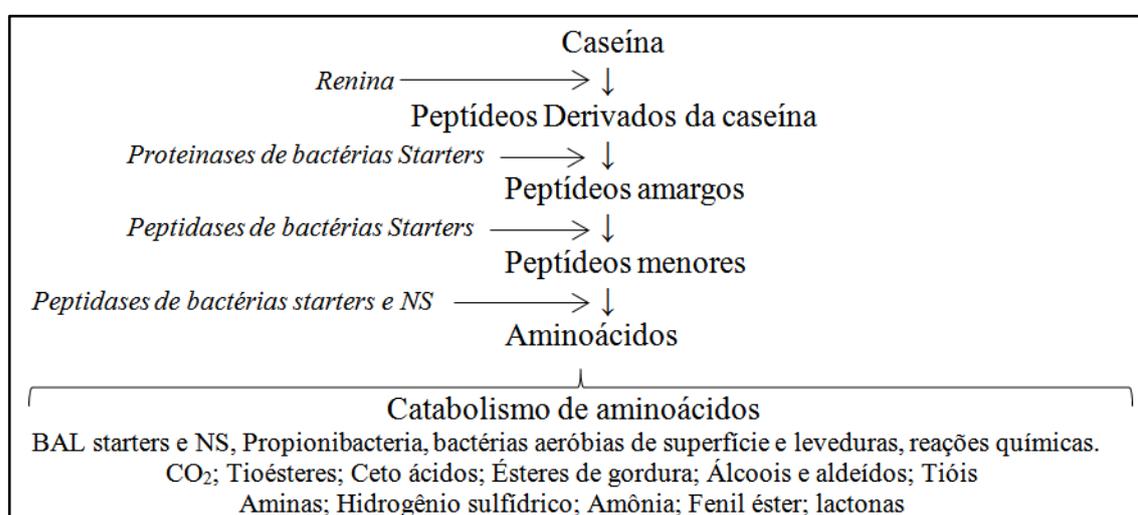
Dos três principais eventos bioquímicos na maturação de queijos, a proteólise é o mais complexo, e em maior grau de importância. A proteólise é a principal responsável pela passagem de uma textura dura e de consistência “borrachenta” na coalhada fresca a um corpo de massa flexível, liso, macio e sabor característico de um queijo curado (FOX; Mc SWEENEY, 1998).

Embora, a maior parcela de proteólise se deve à ação do coalho na maioria das variedades de queijo, a exceção dos que são cozidos a alta temperatura (Emmental e Parmesão), (ALAIS, 2003), a degradação das caseínas no queijo se deve às proteases (ou proteinases) microbianas residuais, provenientes do fermento, e de proteínas nativas do leite como a plasmina (FOX; Mc SWEENEY, 1998).

De acordo com (ALAIS, 2003), como regra geral pode se dizer que:

- Em todos os queijos, a K-caseína desaparece desde o início da fabricação;
- Nos queijos maturados por mofos, a  $\beta$ -caseína é a que mais rapidamente se degrada;
- Nos queijos de pasta dura e semidura, a caseína que mais rapidamente se degrada é a do tipo  $\alpha$ s.

No decurso destas reações, aminoácidos podem reagir quimicamente com carbonilas por meio da reação de Maillard e degradação Strecker, com produção de diversos compostos que dão origem ao sabor. Por outro lado, certas quantidades de peptídeos hidrofóbicos podem ser produzidas, levando ao sabor amargo<sup>5</sup> que alguns consumidores vão rejeitar. No entanto, numa concentração adequada e balanceada com outros compostos, estes peptídeos amargos podem contribuir de forma positiva com o *flavour* do queijo (FOX; Mc SWEENEY, 1998.).



**Figura 4.** Etapas da proteólise em queijos.

Fonte: LAW, 2001.

Observando a Figura 4, pode-se distinguir que a proteólise se dá em três etapas:

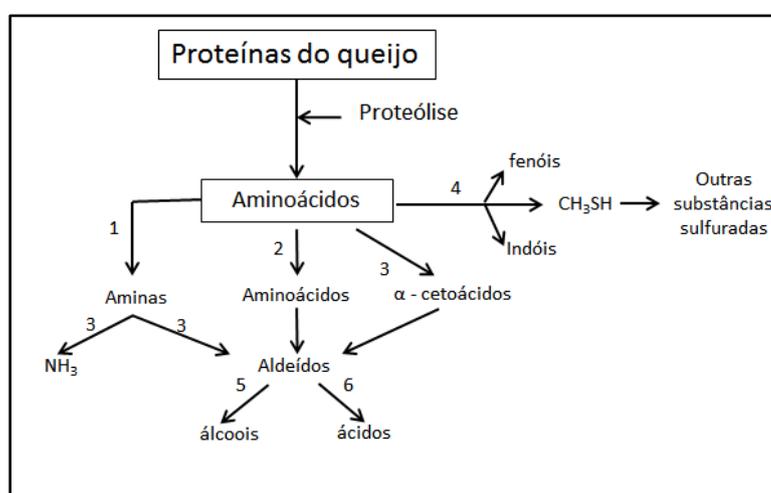
- A primeira etapa consiste na quebra das caseínas em longas cadeias peptídicas por ação das endopeptidases (proteases), afetando basicamente a consistência do queijo, os quais serão posteriormente degradados em peptídeos menores;
- Numa segunda etapa, logo a seguir, ocorre uma quebra desses peptídeos menores pela ação de carboxipeptidases e aminopeptidases em aminoácidos livres que contribuem para o sabor do queijo, no entanto, influenciando pouco no aroma.
- Na terceira etapa, a transformação destes aminoácidos livres por meio de uma série de enzimas catabólicas que dependem da cultura láctica secundária e adjunta e das condições físico-químicas, sobre tudo do pH do queijo, formando compostos aromáticos da

<sup>5</sup>Cabe lembrar que o assunto já foi tratado sob outro ângulo no subitem “Enzimas do Coalho”.

degradação destes aminoácidos em (aminas, aldeídos, álcoois, lactonas e cetonas, ésteres, compostos fenólicos e sulfurados, entre outros) (Alais, 2003).

Por outro lado, não existe uma correlação direta entre o aroma dos queijos e a concentração de aminoácidos livres. Sabe-se, no entanto, que estes podem ser metabolizados por enzimas bacterianas produzindo produtos menores, entre os quais flavorizantes (PERRY, 2004).

As principais vias de degradação de aminoácidos que acontecem em queijos por enzimas microbianas são basicamente: descarboxilação, transaminação, desaminação oxidativa e degradação, seguidas de processos comuns de oxidação e redução (ALAIS, 2003; FOX e MCSWEENEY, 1998; e PERRY, 2004), conforme é apresentado no esquema geral da Figura 5.



**Figura 5.** Principais vias de degradação de aminoácidos pela ação microbiana durante a maturação de queijos. 1) Descarboxilação; 2) Transaminação; 3) Desaminação oxidativa; 4) Degradação; 5) Redução; 6) Oxidação.

Fonte: Perry(2004).

Alais (2003) nos dá uma explicação mais detalhada destas quatro principais vias de degradação de aminoácidos:

1 - Descarboxilação; Com liberação de gás carbônico e produção de uma amina. Esta atividade manifesta-se sobre tudo em aminoácidos portadores de um terceiro grupo polar, formando-se uma amina biogênica. Algumas destas aminas são substâncias tóxicas, formam-se em alimentos muito hidrolisados como queijos e pescados em estado avançado de fermentação.

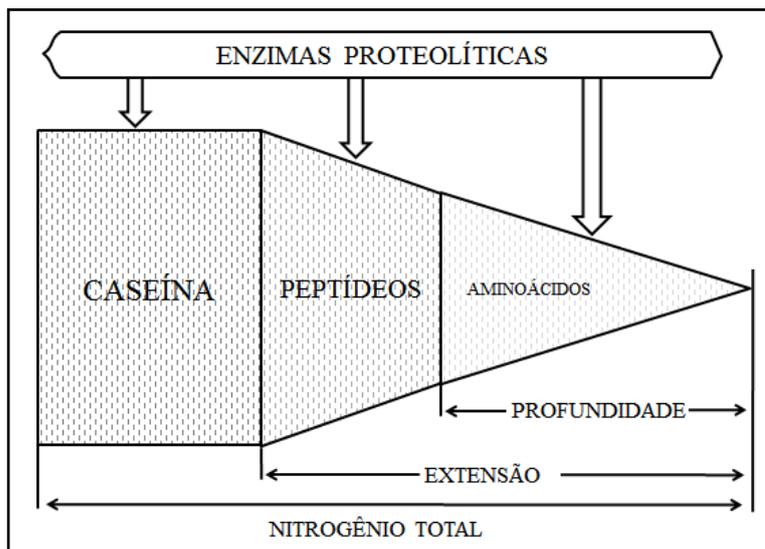
2 - Transaminação: Transferência reversível do grupo amina de aminoácidos para um alfa cetoácido sem a liberação de  $\text{NH}_3$ .

3 - Desaminação Oxidativa: Com produção de amônia, ácido cetônico (substâncias muito sápidas) e tirosina. Também pode ocorrer a desaminação redutora com a formação de um ácido alifático pela ação de bactérias anaeróbicas.

4 - Degradação de aminoácidos sulfurados (cisteína e metionina) com produção de sulfetos.

### 2.5.3. Índice de Profundidade e Extensão da Proteólise

Os conceitos de “extensão” e “profundidade” (Figura 6) surgem para indicar as mudanças que ocorrem durante a proteólise de queijos ao longo da maturação. O índice da extensão da maturação quantifica ou mensura os peptídeos (solúveis) de alta massa molecular, produto da ação proteolítica das enzimas do coalho sobre as caseínas do queijo, sendo liberados para a fase aquosa deste (WOLFSCHOON-POMBO e LIMA, 1989). A extensão é um fator indicativo da proteólise primária (BECH, 1993).



**Figura 6.** Esquema representando os índices de extensão e profundidade da proteólise, aplicáveis à digestão das Caseínas.  
Fonte: Wolfschoon-Pombo e Lima (1989).

O índice de profundidade da maturação quantifica ou mensura a formação de substâncias de baixa massa molecular (aminoácidos, oligopeptídeos e aminas) acumuladas durante o período de maturação, produto da ação proteolítica das enzimas microbianas sobre compostos nitrogenados oriundos da degradação

primária das caseínas (WOLFSCHOON-POMBO e LIMA, 1989). Estes compostos são os peptídeos resultantes da ação do coalho e da plasmina sobre as caseínas (FOX, 1989).

### **3. OBJETIVOS**

Com o reconhecimento da microrregião Campo das Vertentes como região produtora do Queijo Minas Artesanal, por meio da Portaria nº 1.022 de 03 de novembro de 2009, pelo IMA, é de grande importância para a região todo esforço com estudos e trabalhos que ajudem a resgatar a tradição e o reconhecimento do pioneirismo na fabricação deste queijo. De fato, muitos trabalhos junto aos produtores têm-se e estão sendo realizados com resultados e avanços bem animadores visando à qualidade, segurança alimentar, gerar e melhoria da renda e preservação da tradição histórica e cultural do QMA desta microrregião.

Muito embora, das cinco microrregiões reconhecidas produtoras de QMA até o momento no Estado de Minas Gerais, Campo das Vertentes, quase não existem dados a respeito, enquanto as demais estão bem caracterizadas, quanto aos dados sobre o tipo de queijo, tipo de produtor e comportamento do consumidor.

Por outro lado, a publicação da Instrução normativa nº 57 de 15 de dezembro de 2011, que prevê e permite a maturação e comercialização de queijos artesanais por período inferior a 60 dias, desde que estudos e pesquisas específicos designados pelo MAPA atestem a sua conformidade dentro dos critérios pré-estabelecidos em legislações anteriores (BRASIL, 2011).

Dentro desta perspectiva, este estudo teve como objetivos:

#### **3.1. Objetivo Geral**

Caracterizar aspectos físicos e físico-químicos dos queijos Minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes em unidades produtoras cadastradas ou em processo de cadastramento, adequadas às condições satisfatórias das boas práticas agropecuárias (BPA) e boas práticas de fabricação (BPF) segundo o Instituto Mineiro de Agropecuária – IMA, em dois períodos do ano (seco e chuvoso).

### **3.2.Objetivos Específicos**

Dentre os objetivos específicos que se procurou neste estudo, seguem:

- a. Identificar a partir de visitas técnicas, unidades fabris que estivessem em processo produtivo do QMA, sob condições de instalações, higiênico-sanitárias e de controle de zoonoses satisfatórias, e, uso do pingo;
- b. Determinar a composição centesimal e acompanhamento da maturação em dois períodos do ano (seco e chuvoso);
- c. Identificar possíveis diferenças nos queijos produzidos, devido às interações de clima, produtor, período do ano e tempo de maturação;
- d. Descrever as características peculiares deste queijo e gerar dados técnicos, que subsidiem a elaboração e publicação de informações que caracterizem o perfil do QMA da microrregião Campo das Vertentes.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. Localização e Seleção das Unidades Produtoras de Queijo Minas Artesanal.

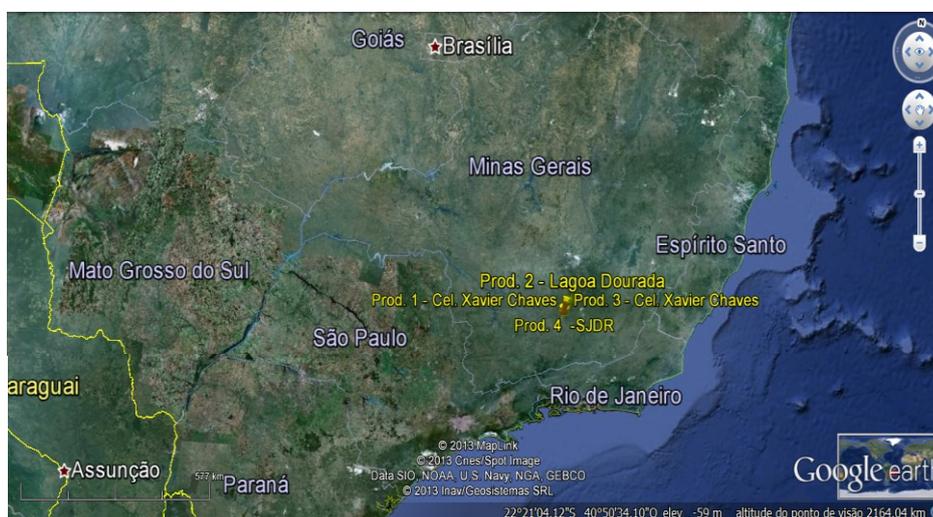
Inicialmente, foi realizada uma busca de produtores em documentos do Instituto Mineiro de Agricultura (lista de produtores cadastrados), aliado a outros trabalhos realizados na microrregião por parte da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) por meio do Instituto de Laticínios Cândido Tostes de Juiz de Fora, Minas Gerais.

Embora existissem vários outros produtores de QMA na microrregião Campo das Vertentes, este trabalho de pesquisa preconizou somente os cadastrados no IMA, ou em fase de cadastramento, e que por ocasião da execução deste, apenas quatro propriedades, se encontravam aptas às exigências legais (representando o universo de dados analisados).

### 4.2. Plano de Amostragem.

A partir das visitas técnicas às quatro propriedades identificadas, foi elaborado um plano de amostragem levando em consideração o posicionamento do navegador GPS veicular via satélite “Multilaser Tracker 2” que forneceu as coordenadas geográficas de latitude, longitude e altitude da localização de cada propriedade produtora de QMA, de pose destas coordenadas e com o uso do software público “Google Earth” (versão 1.3.21.124 de 17/01/2013), gerou-se imagens de posicionamento e localização.

Na Figura 7, observa-se como estas propriedades estão inseridas na área que representa a microrregião Campo das Vertentes dentro do estado de Minas Gerais e seu entorno.



**Figura 7.** Localização das propriedades participantes do estudo de caracterização do QMA Campo das Vertentes dentro do estado de Minas Gerais.

Fonte: Google Earth.

Na Figura 8, observam-se as propriedades estudadas as quais estão inseridas nos municípios respectivamente com a sua localização: propriedade/produtor 1 em Coronel Xavier Chaves (S 21°04'29.9" W 44°14'43.7" Alt. 957m); propriedade/produtor 2 em Lagoa Dourada (S 20°54'47.3" W 44°05'00.3" Alt. 970m); propriedade/produtor 3 em Coronel Xavier Chaves (S 21°01'42.1" W 44°15'19.4" Alt. 991m) e propriedade/produtor 4 em São João Del Rei (S 20°59'43,52" W 44°59'43,52" Alt. 910m).



**Figura 8.** Localização das propriedades participantes do estudo de caracterização do QMA Campo das Vertentes dentro dos municípios Cel. Xavier Chaves, Lagoa Dourada e São João Del Rei.

Fonte: Google Earth.

### 4.3. Identificação e Coleta das Amostras.

Conforme é apresentado na Tabela 1, foi montado junto aos produtores, um esquema de maturação, coleta e análises dos queijos/amostras.

<b>Tabela 1:</b> Esquema de fabricação, maturação, coleta, transporte e análises físicas e físico-químicas no período seco e chuvoso do ano para o QMA da Microrregião Campo das Vertentes.			
	Repetição1	Repetição2	Repetição3
Em cada queijaria foi adotado o seguinte procedimento para cada período: - Fabricação dos queijos; - Separação de três amostras por repetição/lote; - Maturação.	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
1ª coleta com 10 dias de maturação. Retirada de um queijo por lote e deixados dois para continuarem o processo de maturação na queijaria.	○ ○	○ ○	○ ○
2ª coleta com 20 dias de maturação. Retirada de um queijo por repetição/lote e deixado um para continuar o processo de maturação na queijaria.	○	○	○
3ª coleta com 30 dias de maturação. Retirada do último queijo do período.	-	-	-

Para cada produtor foram separados e identificados três queijos de cada lote (repetição) de fabricação e retirados com 10, 20 e 30 dias de maturação respectivamente nos dois períodos (seco e chuvoso). Os queijos coletados foram embalados em sacos plásticos de PVC transparente, acondicionados em caixa isotérmica contendo formas com gel eutético para manter os queijos numa temperatura de refrigeração, evitando que estes aumentassem de temperatura durante o transporte até o local de análises.

#### **4.4. Análises Físicas (massa, diâmetro e altura)**

Tanto as análises físicas quanto as físico-químicas dos queijos fornecidos pelos produtores participantes do projeto foram conduzidas no Laboratório de Pesquisas Físico-Químicas do Instituto de Laticínios Cândido Tostes (ILCT) da Empresa de Pesquisas Agropecuárias de Minas Gerais (EPAMIG) em Juiz de Fora - MG.

As análises físicas dos queijos consistiram em mensurar a massa (peso), diâmetro e altura dos mesmos com 10, 20 e 30 dias de maturação assim que chegaram ao laboratório. As alturas e diâmetros dos queijos foram medidas em três pontos diferentes ao longo da circunferência destes utilizando-se um paquímetro-vernier (de 180 mm de curso da “impact-tools”). O peso dos queijos foi determinado em balança eletrônica digital modelo 9094 - Toledo de uso geral, com capacidade para até 6 kg, conforme Apêndice A.

#### **4.5. Análises Físico-Químicas das Amostras**

Para a caracterização físico-química, as amostras dos queijos foram avaliadas com 10, 20 e 30 dias de maturação em dois períodos, seco e chuvoso, utilizando-se as seguintes metodologias:

- Teores percentuais (m/m) de Umidade e Sólidos Totais: método gravimétrico em estufa a  $102^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  (BRASIL, 2006);
- Teor percentual (m/m) de gordura (lipídeos): método butirométrico para queijos (BRASIL, 2006);
- Teor percentual (m/m) de gordura no extrato seco (%GES), pelo método indireto, conforme descrito por (PEREIRA et al., 2001);

- Teor percentual (m/m) de resíduo mineral fixo (cinzas) (BRASIL, 2006);
- Teor percentual de cloretos (m/m) (PEREIRA et al., 2001);
- Para a determinação do pH dos queijos, utilizou-se o medidor de pH digital de bancada da marca Qualxtron, modelo 8010 com eletrodo específico para queijos (BRASIL, 2006);
- Teores percentuais (m/m) de Nitrogênio total, Nitrogênio solúvel em pH 4,6 e Nitrogênio solúvel em TCA a 12 % (m/v): obtidos pelo método Kjeldahl, conforme descrito (PEREIRA et al., 2001; WOLFSCHOON-POMBO; LIMA, 1989) para se calcular:
  - Índice de extensão de proteólise (relação % de  $NS_{pH4,6}/NT$ );
  - Índice de profundidade de proteólise (relação % de  $NS_{TCA\ 12\%}/NT$ );
  - Teor percentual (m/m) de proteína: com base no teor de nitrogênio total, o fator utilizado de conversão de nitrogênio em proteína foi 6,38;

#### **Outras metodologias**

- Atividade de água ( $a_w$ ). A determinação da  $A_w$  foi feita, utilizando-se medidor digital Aqualab modelo CX2T – Decagon Devices.
- Teor percentual (m/m) de sal na umidade, relação dada pela Expressão 4.5.1:

$$\%Sal\ na\ Umidade = \left( \% \frac{Sal}{\%Sal + \%Umidade} \right) * 100 \quad (4.5.1)$$

- Teor percentual (m/m) de umidade na massa desengordurada do queijo (%UMDQ), relação dada pela Expressão 4.5.2:

$$\%UMD = \left( \% \frac{Umidade}{100 - \%Gordura} \right) * 100 \quad (4.5.2)$$

#### **4.6. Questionário Diagnóstico Estruturado.**

Foi aplicado um questionário estruturado (Apêndice B), adaptado de CORDOVA, (2011) e MARTINS (2006) acrescido de tópicos que foram considerados pertinentes. O questionário com dez questões e seus respectivos subitens, visando-se levantar informações sobre as condições de fabricação nas unidades produtoras (queijarias), foco de estudo deste trabalho. Neste contexto buscou-se saber:

- 1 - Adequação das queijarias às normas de higiene e segurança alimentar no que se refere às Boas Práticas de Fabricação da legislação Estadual (ANEXO VI);

- 2 - Adequação aos principais itens do Regulamento Técnico de Produção do Queijo Minas Artesanal (ANEXO III);
- 3 - Detectar possíveis causas ou problemas técnicos que pudessem estar afetando a qualidade final dos queijos e poder estar associando aos resultados das análises físico-químicas;
- 4 - Levantar dados de produção e rendimento, entre outros.

#### **4.7. Meteorologia da Microrregião Campo das Vertentes no período de 2012.**

Foi feito uma solicitação de dados climatológicos da Mesorregião<sup>6</sup> Campo das Vertentes para o período de abrangência do estudo em questão ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), vinculado ao MAPA, por meio de e-mail, previa identificação do que se tratava o projeto de estudo e das partes envolvidas no mesmo. Descreveu-se o tipo de dado meteorológico do qual se estava precisando para gerar gráficos, cujas curvas pudessem ser associadas aos resultados estatísticos de variáveis respostas (aspectos físico-químicos) analisadas, com a intenção de se constatar possível influência do clima da região sobre as características físico-químicas dos queijos fabricados e maturados na mesma.

Como resultado, o INMET forneceu dados de precipitação diária em milímetros (mm), temperatura máxima diária, temperatura mínima diária, temperatura do ar média diária, estas em graus Celsius (°C) e umidade relativa média do ar diária em percentual (%). Os dados compreenderam o período que vai de 30 de novembro de 2011 a 30 de novembro de 2012 e foram coletados na estação meteorológica automática da cidade de São João Del Rei – MG, que geograficamente (a estação) está localizada na latitude, longitude e altitude (21°06'S 44°15'W 991m), respectivamente.

---

<sup>6</sup> Quando se fala em dados demográficos ou climatológicos, Campos das Vertentes é considerada como Mesorregião (IBGE, 2012).

#### 4.8. Delineamento Estatístico.

Para o estudo de caracterização físico-química do queijo Minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes foi proposto e conduzido um experimento onde se avaliaram três fatores ou tratamentos qualitativos conforme mostra a Tabela 2.

**Tabela 2.** Fatores qualitativos estudados e seus respectivos níveis.

Fatores Avaliados	Níveis
1º Fator. Produtores com quatro níveis.	Produtor/Propriedade 1
	Produtor/Propriedade 2
	Produtor/Propriedade 3
	Produtor/Propriedade 4
2º Fator. Período do ano (que marca o efeito da sazonalidade) com dois níveis.	1 = Período Seco
	2 = Período Chuvoso
3º Fator. Tempo de maturação ou idade <sup>7</sup> dos queijos com três níveis.	1 = (10 dias após fabricação)
	2 = (20 dias após fabricação)
	3 = (30 dias após fabricação)
Total = 24 Tratamentos	
Com três repetições que representam três lotes de produção.	Um Queijo por produtor do lote 1
	Um Queijo por produtor do lote 2
	Um Queijo por produtor do lote 3
Total = 72 Unidades Experimentais.	
Em cada uma das 72 unidades experimentais as seguintes variáveis respostas (contínuas) foram avaliadas: pH, atividade de água ( $a_w$ ); teores percentuais (m/m) de: sólidos solúveis (EST), umidade, gordura, gordura no estrato seco (GES), resíduo mineral fixo - cinzas (RMF), cloreto de sódio (NaCl), proteína, sal na umidade (Sal/U) e umidade na massa desengordurada do queijo (UMDQ). Além dos índices: extensão de proteólise da maturação e profundidade da proteólise. Ao todo, 13 variáveis. Foram analisadas 18 amostras por produtor ao longo do experimento, gerando 252 dados por produtor, totalizando 1008 dados.	

Foi adotado o Delineamento em Bloco Casualizados em parcelas subdivididas conforme mostra o arranjo estatístico da Figura 9.

	Tempo de Maturação	Produtor 1			Produtor 2			Produtor 3			Produtor 4			Total										
		Período Seco		Período Chuvoso																				
Blocos	I	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
	II																							
	III																							
	Total																							

**Figura 9.** Delineamento em bloco casualizados em parcelas subdivididas.

<sup>7</sup>A idade do queijo é um fator que se refere à maior ou menor maturação, maior ou menor proteólise que vai influenciar na textura e sabor dos queijos.

De acordo com o modelo de análise de variância da Tabela3, a ser utilizado, os dois principais fatores (produtor e período do ano), foram alocados dentro da parcela, assim como a interação entre eles. O fator tempo de maturação dos queijos, foi alocado na subparcela.

**TABELA3.** Modelo de análise de variância a ser utilizado com as informações de quadrado médio e a significância das variáveis avaliadas.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	Fc	p-valor
Bloco (Bl)	2				
Período (Per.)	1				
Produtor (Prod.)	3				
Per.*Prod.	3				
Resíduo A	14				
(Parcela)	23				
Tempo (T)	2				
T* Per.	2				
T* Prod.	6				
T* Prod.* Per.	6				
(Tratamentos)	(23)				
Resíduo B	32				
TOTAL	71				

GL = grau de liberdade; SQ = soma de quadrado; Fc = F calculado; Quadrado Médio; p-Valor = probabilidade ou grau de significância; Per.\*Prod. interação entre período do ano e produtor; T\* Per. = interação entre tempo de maturação e período do ano; T\* Prod. = interação entre tempo de maturação e o produtor; T\* Prod.\* Per. = tríplice interação.

Nesta configuração se geram dois resíduos distintos, o resíduo (A) referente às parcelas e o resíduo (B) referente às subparcelas dentro das parcelas. De acordo com (RIBEIRO JR; MELO, 2008), utiliza-se esta metodologia, quando se quer estudar observações sucessivas realizadas em duas ou mais épocas nas mesmas parcelas com os mesmos níveis. Reforçado por (GOMES; GARCIA, 2002), este delineamento é usado sempre que se suspeita heterogeneidade entre as parcelas de um experimento, isto pode ser evidenciado por Oliveira (2010), na microrregião Campo das Vertentes e Borelli (2002), na microrregião da Serra da Canastra, entre outros, que apontam falta de uniformidade nas propriedades físico-químicas nos queijos artesanais estudados, justificando a escolha desta metodologia estatística.

Todos os dados gerados das variáveis respostas analisadas no experimento, Quadro 2, foram previamente tabulados em planilha eletrônica utilizando-se o Software Microsoft Excel 2010 e transcritos para o Software “Sistema para Análises Estatísticas” – SAEG, da Universidade Federal de Viçosa – MG (RIBEIRO JR.; MELO, 2008). Onde foi verificado:

- Normalidade como pressuposto ao uso da estatística paramétrica por meio do teste de Lilliefors, que conforme (RIBEIRO JR.; MELO, 2008), utiliza a estimativa da média e desvio padrão para tal. Para as variáveis respostas que não apresentaram distribuição

normal, foram transformadas por meio da função “logarítmica na base 10” e realizado novamente o teste de Lilliefors, se constatando a normalização destes dados.

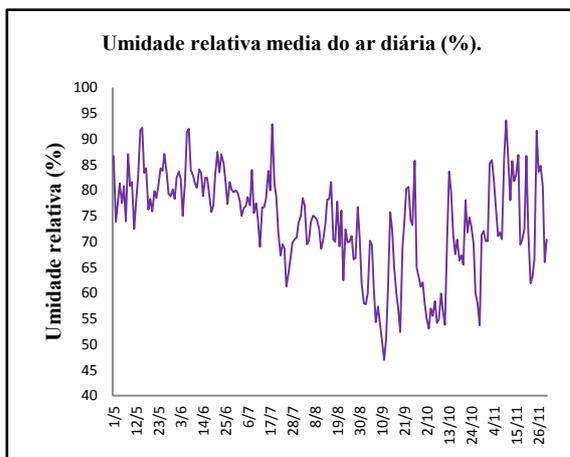
- Teste F de Snedecor para verificar a homocedastidade entre as variâncias dos tratamentos.
- Teste de Tukey para avaliar as diferenças estatísticas existentes entre as medias dos tratamentos de fator qualitativo (produtor). Para o fator período do ano, o teste F é conclusivo, uma vez que este apresenta apenas dois níveis;
- Análise de correlação de Pearson para fatores de nível quantitativo; e
- Considerando-se nível de significância  $p < 0,05$ .

Posteriormente, foi utilizado o Software Microsoft Excel 2010 para gerar gráficos que representem as variabilidades encontradas.

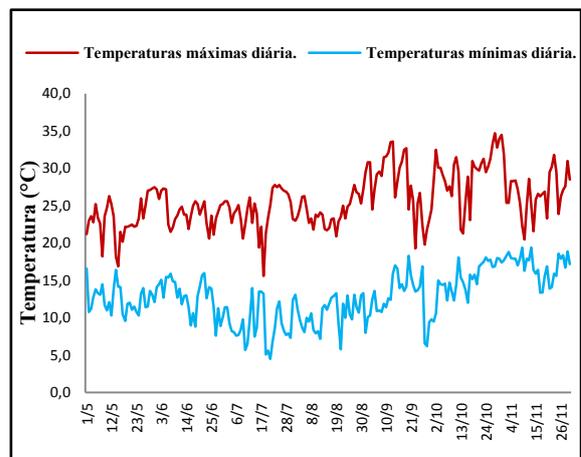
## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. Condições meteorológicas da Microrregião Campo das Vertentes no período.

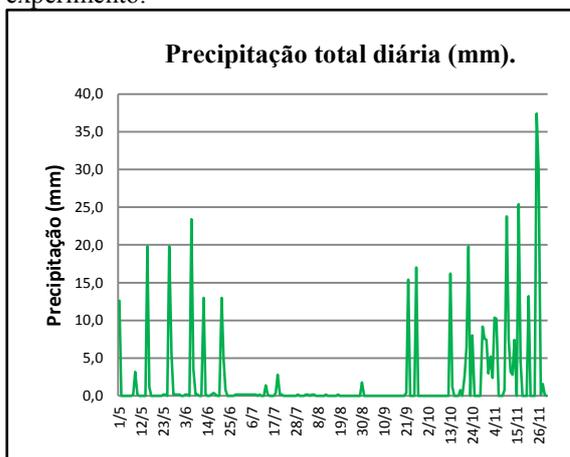
A partir dos dados fornecidos pelo INMET, foram produzidos gráficos (Figuras de 10 a 13) a fim de facilitar o estudo das condições meteorológicas durante a coleta de amostras junto aos produtores, para se atribuir ou não possível influência sobre o comportamento dos aspectos físico-químicos estudados do QMA da microrregião Campo das Vertentes.



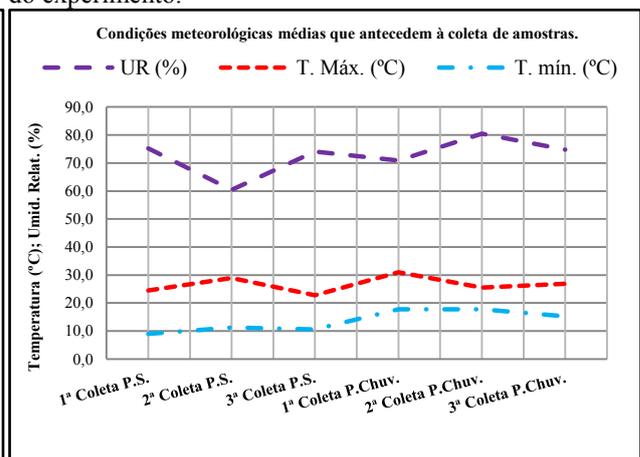
**Figura 10.** Variação da umidade média do ar diária durante a coleta de amostras do experimento.



**Figura 11.** Variação da temperatura máxima diária e temperatura mínima diária durante a coleta de amostras do experimento.



**Figura 12.** Variação da precipitação total diária durante a coleta de amostras do experimento.



**Figura 13.** Comportamento das variáveis climatológicas que antecedem à coleta do QMA. (P.S. = período seco e P.Chuv. = período chuvoso).

Gráficos elaborados pelo autor com dados brutos fornecidos pelo INMET, coletados na estação meteorológica automática da cidade de São João Del Rei – MG e representam a microrregião Campo das Vertentes no período de 30/11/2011 a 30/11/2012.

Contata-se por meio do gráfico da Figura 13, que resume em médias o comportamento das variáveis ambientais, discriminadas nos gráficos das Figuras 10, 11 e 12 respectivamente, que antecedem às coletas de amostras e que por ocasião da primeira coleta para análises físicas e físico-químicas, correspondentes ao período seco do ano, que a umidade relativa do ar (UR%) se encontra ainda num patamar elevado (UR = 74% - Figura 10), embora a média de precipitação esteja praticamente zerada no mês de julho/2012 e os primeiros 20 dias do mês de agosto/2012 (Figura 12), assim os meses de julho e agosto/2012, representam o período mais seco do experimento, apesar da variação observada representar valores médios que classificam esta UR% como sendo de média à alta umidade. Existem alguns dias específicos que se comportam de forma similar no restante do tempo (Figura 10).

Em relação à temperatura (Figura 11), a maior concentração dos menores valores das mínimas e os menores valores das máximas, encontra-se registradas nos meses de julho e agosto/2012, coincidindo com as três coletas de amostras do período seco, (Figura 13). Esses resultados coincidem com o encontrado por Baruqui et al., (2006), onde a temperatura do mês mais quente é inferior a 22°C.

Por ocasião do segundo ciclo de coleta de amostras, correspondendo ao período chuvoso do ano, percebe-se, entretanto uma alteração quanto ao aumento da precipitação, aumento das temperaturas mínimas e máximas diárias, mas, apresentando UR% menor que no período seco.

O elevado valor de UR% nos meses do período seco pode ser explicado, possivelmente, pelo fato do solo da região, ainda ter suficiente umidade acumulada das precipitações dos meses de maio e junho/2012 (Figura 12).

Dentre as principais classes de solos existentes nas Microrregiões da Zona Campo das Vertentes<sup>8</sup>, estão os *Organossolos*, com características peculiares de umidade excessiva. Por outro lado, nesta zona ocorrem os tipos climáticos, úmido B1 e úmido B3 na classificação climática Thornthwaite<sup>9</sup>, principalmente na microrregião Campos da Mantiqueira<sup>10</sup> (São João Del Rei, Lagoa Dourada, Coronel Xavier Chaves, entre outros.), (BARUQUI, et al., 2006).

Por outro lado, a umidade relativa é fortemente influenciada pela temperatura do ar, isso acontece porque a umidade relativa apresenta um comportamento inverso ao da

---

<sup>8</sup> Deve ser entendido do ponto de vista da classificação climática.

<sup>9</sup> A Classificação climática Thornthwaite é definida pelo balanço do índice hídrico ( $I_m$ ), sendo que para o tipo B1, o índice  $I_m$  = entre 20 mm e 40 mm e para o tipo B3, o índice  $I_m$  = entre 60 mm e 80 mm, respectivamente (BARUQUI et al., 2006).

<sup>10</sup> Idem 10.

temperatura, quanto mais quente o ar, mais água ele comporta, fazendo com que os valores de umidade relativa caiam na medida em que aumenta a temperatura (LOPES, 2011).

Analisando o gráfico da Figura 13, percebe-se, portanto, que o período de maior temperatura coincide com os menores índices diários de umidade relativa do ar.

Sendo, o inverno, um período típico de seca na região sudeste, esses valores iniciais de umidade elevada e que pode persistir ao longo da estação, se deve à menor capacidade do ar frio em reter umidade, saturando-se com uma menor quantidade absoluta de vapor d'água (LOPES, 2011).

Para um estudo mais detalhado, deve-se considerar a velocidade do ar, radiação solar, presença ou não de florestas e fontes de água como córregos, etc.

## 5.2. Questionário Diagnóstico Estruturado.

<b>Tabela 4.</b> Resumo das informações respondidas pelos produtores ao questionário diagnóstico estruturado (Apêndice B).				
Questionamentos	Produtor 1	Produtor 2	Produtor 3	Produtor 4
Tempo de experiência na arte de produzir queijos artesanais.	Mais de 10 anos e envolve o produtor e empregado.	Em media 5 anos, envolve o produtor e a esposa.	Menos de um ano; quem faz os queijos é o empregado.	Menos de um ano; envolve o produtor e a esposa.
Em 75% das propriedades, o produtor está envolvido na produção e em 50%, o casal trabalha junto na produção.				
Todos os produtores, ou a esposa ou o empregado, já participaram de cursos para aprender o ofício ou no IMA ou EMATER ou no Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR). Também fazem parte ou de cooperativa ou sindicatos rurais ou associações de produtores;				
Quanto à produção/rendimento/renda da atividade	23 peças de queijo/dia no período chuvoso; 20 no período seco; 10 L leite/peça.	12 peças de queijo/dia no período chuvoso; 9 no período seco 10 L leite/peça.	33 peças de queijo/dia no período chuvoso e seco; 8,5-9,5 L leite/peça.	26 peças de queijo/dia no período chuvoso e 15 no período seco; 9-10 L leite/peça.
Peso, diâmetro e altura no momento da comercialização	850g; 17 e 5 cm.	750g; 10 e 3,5 cm.	Peso = 900g	900g; 14 e 5 cm
Plantel/gado	Jersey = 93% Gersolando = 7%.	Mestiço com predominância para Jersey	Jersey e Holandês	¾ Holandês e Girolando,
Alimentada o gado com:	capim nativo flechinha capineira (napier), silagem, ração e sal mineral de maio a setembro.	capim braquiária, silagem, ração, sal mineral, sal proteinado e sal comum no período seco do ano.	capim nativo flechinha e braquiária, silagem, ração e sal mineral no período seco.	capim braquiária, silagem, ração e sal mineral, sal proteinado e sal comum no período seco do ano.
A venda de queijos participa na renda familiar com qual percentagem?	20% e dela dependem o casal e o empregado.	30% e dela depende o casal.	Pouco tempo na atividade, não tem estimativa.	50% e dela dependem o casal e os filhos.
Quanto à comercialização, O QMA é vendido como queijo fresco (50% das vezes), pouco maturado ou meia cura (50% das vezes)				
Quanto ao destino de comercialização: três produtores declararam que vendem parte para outros municípios do Estado e outra parte fica no município de origem, inclusive, um deles vende também para outro Estado; um produtor vende tudo no município de origem				
Quanto ao tipo de comercio/consumidor, são variados, padarias, supermercados, mercearias, lanchonetes e consumidor que vai até a propriedade.				
Em relação à legislação, todos os produtores se encontram adequados quanto às exigências das BPA e BPF, da qualidade da estrutura de ordenha e das queijarias, material adequado ao processamento de alimentos, água de abastecimento, saúde dos envolvidos, controle de zoonoses, entre outros.				
Quanto ao processamento, estas são as etapas praticadas de forma muito similar entre os produtores: Tempo entre ordenha e processamento do leite, no máximo 30 minutos; Uso do pingo no início da fabricação (1% sobre o volume de leite) e a coleta do mesmo, é no final da dessora; Tempo de coagulação variando de 30 a 50 minutos; Material de coagulação, corte, mexedura, formas, filtros, coadores, dessoradores todos em aço inox ou plástico; Bancadas de ardósia e prateleiras de madeira para maturação dos queijos; É adicionando sal grosso (sem quantidade específica) por cima dos queijos em cada viragem (duas) para todos os produtores e os queijos ficam dessorando entre 12 e 48 horas antes de ir para prateleira de maturação. Os quatro produtores praticam a toaleta dos queijos com grosa ou ralo de aço inox e após, lavagem destes.				

No Apêndice C é mostrado o fluxograma de fabricação de um dos produtores e que é seguido pelos outros produtores participantes deste estudo.

### 5.3. Características físico-químicas do queijo Minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes (com base nas análises e resultados estatísticos).

Na Tabela 5 são apresentados os valores médios para cada parâmetro físico-químico estudado. No Apêndice C está registrado o resultado da análise de variância (ANOVA) que permite explicar o comportamento destes aspectos no período de abrangência deste estudo. Por outro lado, no Apêndice D é mostrado um fluxograma de fabricação do QMA em função do questionário diagnóstico aplicado (Apêndice B), o qual é seguido pelos produtores, e que está em consonância com o fluxograma de fabricação do queijo Minas artesanal segundo a legislação Mineira (art. 4º - Lei nº 20549 de 18 de dezembro de 2012), Anexo I.

Informações estas que servirão de base para se delinear o perfil físico-químico do queijo Minas artesanal da Microrregião Campo das Vertentes.

**TABELA 5.** Média, desvio padrão e coeficiente de variação, dos aspectos físico-químicos estudados no queijo Minas artesanais da Microrregião Campo das Vertentes, no período seco e período chuvoso do ano ao um nível de significância  $p < 0,05$ .

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

$a_w$  = Atividade de água; = Teores percentuais (m/m) de: sólido solúveis totais (EST%); gordura no estrato 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 ( $\pm DP^I$ ); Coeficiente de Variação (CV%) – CV baixo (<10%); CV médio (entre 10% e 20%); CV alto (entre 20% e 30%); CV muito alto (>30%).

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) dos Produtos Lácteos (ANEXO VII) - Portaria nº 146, de 07 de março de 1996 do MAPA (BRASIL, 1996), o queijo Minas artesanal da Microrregião Campo das Vertentes pode ser classificado, conforme apresentado na Tabela 6:

**TABELA 6.** Classificado do queijo Minas artesanal da Microrregião Campo das Vertentes.

Parâmetro	Teor percentual (m/m) encontrado.	Classificação* <sup>1</sup>	Faixa de variação* <sup>1</sup>
GES	52,78%	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) * <sup>2</sup>	Entre 36,0 e 45,9%

\*<sup>1</sup> Classificação segundo RTIQ dos produtos lácteos Port. nº 146, de 07/03/1996 do MAPA (BRASIL, 1996).  
 \*<sup>2</sup> Isto se considerando que o valor de 35,84% está muito perto de 36,0% início da faixa para média umidade e que no período seco do ano atingiu media (39,0%) para ser considerado como tal.

Por outro lado, este queijo se adequa à Legislação Mineira quanto ao Decreto Nº 44.864, de 1º de agosto de 2008 que estabelece uma umidade expressa em base úmida até 45,9% (MINAS GERAIS, 2008).

Tomando por base os coeficientes de variação (CV%) da Tabela 5, que refletem a dispersão em torno da média, percebe-se que na Microrregião Campo das Vertentes, no período seco do ano, os aspectos físico-químicos que mais sofreram variabilidade entre os produtores do queijo QMA, são, em sentido crescente de variação, os teores percentuais de gordura e EST (CV = 16,8%), seguido do  $NS_{pH4,6}/NT$  (CV = 18,1%), UMDQ (CV = 20,6%), umidade (CV = 26,3%) e sal na umidade (CV = 32,4%).

No período chuvoso do ano esta falta de padronização é percebida no sentido crescente de variação, nos teores percentuais de sal (CV = 19,2%), sal na umidade (CV = 23,4%),  $NS_{pH4,6}/NT$  (CV = 35,2%) e  $NS_{TCA\ 12\%}/NT$  (CV = 37,3%).

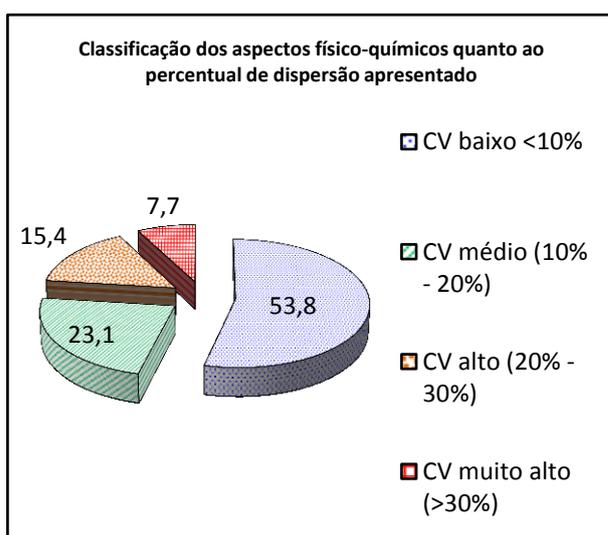
Verifica-se, portanto, que o sal na umidade e o  $NS_{pH4,6}/NT$  são os fatores que mais sofrem variação (falta de padronização) em ambos os períodos.

Os aspectos físico-químicos que sofreram menor dispersão (dispersão baixa <10%) em ambos os períodos, em sentido crescente de variação foram o pH, atividade de água ( $a_w$ ), GES e proteína total. Em relação ao pH, esta menor variação entre os dois períodos (período seco pH 5,0 e período chuvoso pH 5,3), provavelmente se deve ao fato dos produtores adotarem o uso do pingo, soro salgado proveniente da fabricação anterior, logo no início da fabricação, aproximadamente 1% em relação ao volume de leite processado.

Cabe ressaltar que para o produtor de QMA, que produz e matura queijos em condições naturais e por causa disso, torna-se difícil o controle da temperatura e umidade,

entre outras variáveis ambientais, daí os índices de extensão e profundidade da proteólise (parâmetros bioquímicos de mais difícil controle), apresentaram alta dispersão, no entanto podem ser controlados ou amenizados. O percentual de umidade, umidade na massa desengordurada e estrato seco total do queijo, podem ser controlados dentro de certo limite, ajustando-se o tamanho do grão, mexedura e prensagem da coalhada para cada período do ano. Os teores percentuais de cloretos e sal na umidade podem ser controlados com pesagem adequada do sal adicionado na superfície do queijo.

Diversamente a esta variação, quando se faz uma análise agrupando estes coeficientes de variação (CV%), apresentados na Tabela 5, percebe-se ainda assim, que a maioria das variáveis se classificam como de baixa dispersão (53,8% das variáveis) e média dispersão (23% das variáveis) quando discriminados dentro de cada período conforme se pode verificar no gráfico da Figura 14.



**Figura 14.** Classificação da dispersão das médias apresentadas pelos aspectos físico-químicos analisados quanto ao Coeficiente de variação (CV%).

Tal informação é importante em se tratando de um produto artesanal (manufaturado), onde “espera-se menor padronização entre os produtores”, mas, por outro lado, de acordo com os resultados do questionário diagnóstico estruturado, todos os produtores que fizeram parte de este estudo, declararam terem participado de cursos ou treinamento para elaboração do queijo Minas artesanal, fazem parte de associações de produtores e recebem assistência técnica, normalmente são

sempre as mesmas pessoas do grupo familiar que elaboram os queijos e acompanham o processo de maturação e pelo menos a metade tem tradição de entre 5 e 10 anos de fabricação.

Outro dado importante é o fato da produção e comercialização do queijo Minas artesanal contribuir em média com 33,3% da renda familiar, o que leva ao produtor a uma maior dedicação por manter um padrão de qualidade ao longo do ano.

Em levantamento (questionário socioeconômico) realizado por Oliveira (2010), na microrregião de São João Del Rei<sup>11</sup>, abrangendo 6 municípios e 113 famílias envolvidas na fabricação do QMA, o autor revela que 36% das queijarias amostradas, passam dos 30 anos

<sup>11</sup> Microrregião do ponto de vista do IBGE.

de tradição de fabricação e que para 67% destas famílias, esta atividade é tida como única fonte de renda.

É importante salientar que esta variabilidade dentro de patamares qualitativos aceitáveis, parece fazer parte de uma diferenciação na qual cada produtor de queijo Minas artesanal põe em prática seu acervo cultural e sua experiência para controlar fatores ambientais e os inerentes ao próprio queijo, permitindo que seu produto se diferencie e quanto melhor contornar os efeitos da variação, maior destaque dentro de uma mesma microrregião.

Por meio da Tabela 7, é possível se fazer comparações dos resultados médios encontrados para o QMA deste estudo com resultados médios de estudos feitos com QMA de outras microrregiões do Estado de Minas Gerais.

Comparando-se os resultados aqui encontrados e resultados dos trabalhos com QMA das microrregiões Serro (M2) e Canastra (M3 e M4) respectivamente registrados na Tabela 3, percebe-se que:

a) pH e índices de proteólise.

Neste estudo do QMA da microrregião Campo das vertentes, se encontrou um valor bem menor quando comparado ao encontrado por (OLIVEIRA, 2010), por outro lado, maior quando comparado ao QMA do Serro (M2) e menor em relação ao QMA da Canastra (M4).

O pH situa-se entre 5,0 e 5,2 na maioria dos queijos e está diretamente relacionado à maturação do queijo, este tende a aumentar com a evolução da proteólise (UPADHYAY, et al., 2004). Além disso, valores de pH em torno de 5,5-6,5 favorecem a ação das proteases microbianas, responsáveis pelas características de sabor, aroma e textura do queijo (FOX, 1989).

Estabelecendo-se um paralelo, entre pH e índices de proteólise da maturação, para o QMA deste estudo e o QMA do Serro (M2) e o QMA da Canastra (M4), pode-se apontar o QMA das Vertentes como um queijo de maturação intermediária entre estas três microrregiões comparadas (Tabela 3). Observa-se ainda que o pH do QMA das Vertentes, encontra-se equilibrado dentro da faixa que favorece uma boa maturação.

b) Em relação aos teores percentuais de sólidos totais (%EST) e gordura no extrato seco (%GES).

Verifica-se que o QMA da microrregião Campo das Vertentes, tem maior EST e conseqüentemente menor percentual de umidade quando comparado com os resultados do QMA dos trabalhos citados na Tabela 3, que pode ser considerado como mais duro.

**Tabela 7.** Comparação de médias da composição físico-químicos dos queijos Minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes com outras microrregiões produtoras.

Aspectos Físico-químicos	Campo das Vertentes			M1* <sup>1</sup>	M2* <sup>1</sup>	M3* <sup>2</sup>		M4		
	M.G. ± DP	M.P.S. ± DP	M.P.C. ± DP	M.G. ± DP	M.G. ± DP	M.P.S. ± DP	M.P.C. ± DP	M.P.S. ± DP	M.P.C. ± DP	
pH	5,15 ± 0,17	5,0 ± 0,12	5,3 ± 0,15	6,04 ± 0,5	4,75 ±,10	----	----	5,36 ± 0,23	5,14 ± 0,55	
a <sub>w</sub>	0,91 ± 0,03	0,92 ± 0,4	0,90 ± 0,01	----	0,92 ±,01	----	----	----	----	
Teores percentuais (m/m)	EST	64,16 ± 7,78	61,0 ± 10,27	67,4 ± 2,89	----	----	48,0 ± 2,9	4,6 ± 0,3	57,47 ± 2,82	55,07 ± 2,54
	Umidade	35,84 ± 7,78	39,0 ± 10,27	32,6 ± 2,89	58,3 ± 4,12	48,22 ± 3,07	52,0 ± 2,9	38,8 ± 0,5	42,52 ± 2,82	44,93 ± 2,54
	GES	53,0 ± 3,90	55,3 ± 2,58	50,8 ± 3,97	47,68 ± 3,75	----	45,3 ± 1,5	45,0 ± 0,7	49,53 ± 3,79	50,01 ± 3,86
	RMF	5,40 ± 0,52	5,5 ± 0,22	5,3 ± 0,74	----	----	3,6 ± 0,3	4,6 ± 0,3	----	----
	Gordura	33,8 ± 3,90	33,4 ± 5,39	34,1 ± 2,57	----	28,21 ± 2,01	21,8 ± 2	27,5 ± 0,6	28,51 ± 3,04	27,59 ± 2,95
	Cloretos	2,61 ± 0,38	2,83 ± 0,06	2,4 ± 0,5	1,22 ± 0,2	1,62 ± 0,17	2,2 ± 0,2	1,6 ± 0,1	2,21 ± 0,58	1,64 ± 0,91
	Sal/ Umidade	7,32 ± 1,94	7,5 ± 2,43	7,1 ± 1,66	----	----	----	----	----	----
	UMDQ	53,58 ± 9,42	57,7 ± 11,9	49,5 ± 4,5	----	----	----	----	----	----
	Proteína Total	23,30 ± 2,07	22,5 ± 1,88	24,1 ± 2,18	18,0 ± 5,16	22,40 ± 1,39	19,0 ± 0,4	22,3 ± 0,3	23,07 ± 2,63	24,81 ± 4,97
	relação % de NS <sub>pH4,6</sub> /NT	12,02 ± 3,55	10,8 ± 1,96	13,2 ± 4,65	----	11,01 ± 2,96	----	----	10,36 ± 2,66	14,32 ± 4,74
	relação % de NS <sub>TCA</sub> 12%/NT	6,91 ± 2,24	5,9 ± 0,68	8,3 ± 3,1	----	4,62 ± 1,52	----	----	7,18 ± 3,16	11,87 ± 4,21

1. MG = Média geral do experimento para cada parâmetro físico-químico estudado;
2. ±DP = desvio padrão
3. MPS = Média para o período seco do ano;
4. MPC = Média para o período chuvoso do ano;
5. (relação % de NS<sub>pH4,6</sub>/NT) = Índice de Extensão de Proteólise(%);
6. (relação % de NS<sub>TCA 12%/NT</sub>) = Índice de Profundidade da Proteólise (%);
7. M1 = São João Del Rei (SJDR), Atual Microrregião Campo das Vertentes (OLIVEIRA, 2010).
8. M2 = Microrregião do Serro (PINTO, 2004);
9. M3 = Microrregião da Canastra (COSTA JUNIOR et al., 2009);
10. M4 = Microrregião da Canastra (SILVA, 2007);
11. Os estudos M1 e M4 forneceram só o coeficiente de variação (%), o qual foi transformado em desvio padrão, no intuito de se utilizar uma única medida de dispersão;
12. \*<sup>1</sup> Estes estudos forneceram apenas resultados referentes às médias gerais dos aspectos físico-químicos estudados e não discriminaram período específico do ano;
13. \*<sup>2</sup> Este estudo discriminou resultados referentes às médias dos aspectos físico-químicos estudados para os períodos primavera/verão/outono/inverno, respectivamente, mas, só estão sendo comparados aqui os resultados inverno/verão.
14. (----) = Dados não disponíveis.

Importante se esclarecer que o estudo realizado por (OLIVEIRA, 2010) na mesma microrregião de Campo das Vertentes, considerou um universo amostral de 25 queijarias em 6 municípios, com apenas uma única amostra (queijo) por queijaria.

Entretanto, o QMA da microrregião Campo das Vertentes, apresenta maior teor de gordura, o que pode lhe conferir maior *flavour*, mas também, poderá lhe conferir sabor ranço, deixando o queijo com um sabor picante intenso (BANK, 1998).

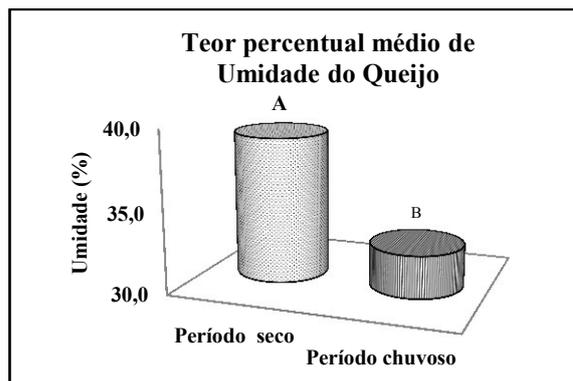
O QMA das Vertentes apresentou neste estudo maior percentual de RMF quando comparado ao QMA da Canastra (M3). Em relação ao teor percentual de sal (% NaCl), este é maior no QMA das Vertentes e que junto ao menor teor de umidade apresentado, pode explicar os menores índices de proteólise quando comparado ao QMA da Serra da Canastra (M4). Finalmente, com respeito ao teor percentual de proteína total, o valor médio apresentado pelo QMA da microrregião Campo das Vertentes, encontra-se equilibrado com os outros resultados apresentados.

É importante destacar que como todo produto artesanal, não existe um padrão como se percebe do ponto de vista tecnológico ou industrial. Tal fato é tão evidente, que para o IEPHA, fatores físicos - geográficos e naturais como clima, relevo e vegetação, fatores como qualidade do leite e das diferentes técnicas empregadas desde a cultura lática (pingo) e tipo de coagulante empregado na fabricação e condições de maturação, são determinantes para a caracterização de cada tipo de queijo artesanal e para cada região produtora (IEPHA, 2006).

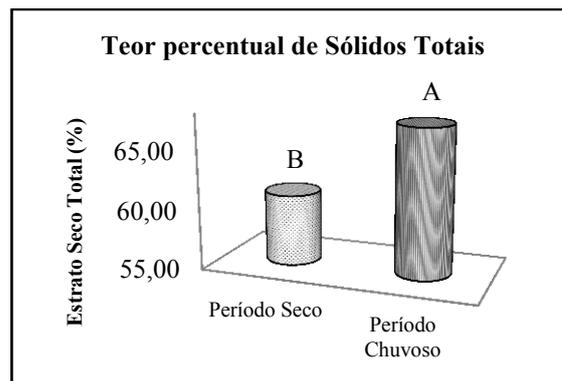
### **5.3.1. Comportamento do teor de umidade e sólidos totais (EST%) no QMA da Microrregião Campo das Vertentes.**

Os resultados da análise de variância (Apêndice C) para o variável teor percentual de umidade e extrato seco total, considerando-se um nível de significância  $p < 0,05$ , indicam que: exceto a variação entre blocos (não significativo), o restante das fontes de variação para ambas as variáveis foi significativo ao nível de p-valor ( $p < 0,05$ ), o que demonstra que estas variáveis comportam-se de forma bastante heterogêneas entre produtores, dentro do produtor, entre períodos do ano e ao longo do tempo de maturação para cada período do ano.

Considerando que existe uma correlação linear negativa perfeita entre os teores percentuais de sólidos totais e de umidade, pode-se verificar que quando o teor percentual de umidade é menor (período chuvoso), o teor de sólidos totais é maior, isto acontece porque a perda de umidade acarreta aumento do teor de sólidos totais no queijo (Figura 15).



**Figura 15.** Efeito do período do ano sobre a umidade do queijo. Letras iguais entre si não diferem estatisticamente pelo teste F a 1% de probabilidade.



**Figura 16.** Efeito do período do ano sobre o teor percentual de sólido totais (EST%) do queijo. Letras iguais entre si não diferem estatisticamente pelo teste F a 1% de probabilidade.

Por meio dos gráficos das Figuras 15 e 16, é possível notar teores percentuais de umidade maior e de sólidos totais menor nos queijos do período seco em relação aos do chuvoso.

Isto pode ter ocorrido, principalmente, em função da variação da umidade relativa do ar (Figuras 10) se encontrar alta, por outro lado, as temperaturas máximas e mínimas diárias do ar (Figuras 11) encontram-se baixas neste período, considerando-se que o ar frio tem menor capacidade de retenção de umidade que o ar quente (LOPES, 2011).

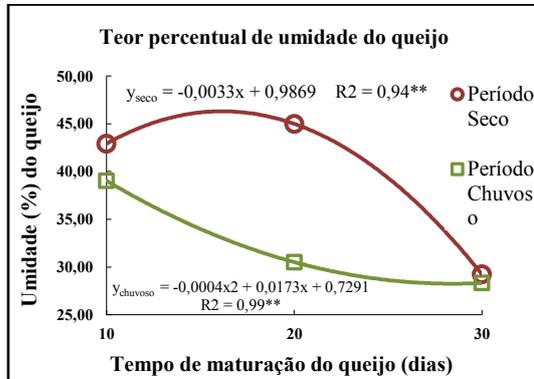
Por outro lado, é possível que na intuição dos produtores de enfrentar um período supostamente seco, deixem os queijos com maior umidade aumentando o tamanho do grão do corte da coalhada e/ou diminuindo a pressão manual durante a enformagem.

O teor de umidade final para a maioria dos queijos é determinada principalmente nesta etapa dada pela taxa e duração dos processos que causam expulsão do soro contido na massa deste, como por exemplo, o processo simultâneo de moldagem e pressão aplicado à maioria dos queijos duros e semiduros (DEJMEK; WALSTRA, 2004).

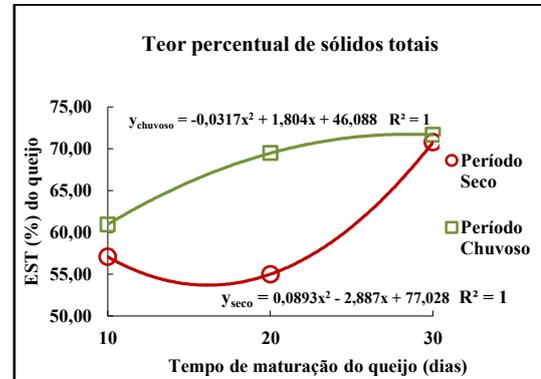
Por meio do gráfico da Figura 17, observa-se que a curva representativa do período chuvoso, apresenta uma perda de umidade mais intensa quando comparada à do período seco. O teor de umidade nos primeiros 20 dias de maturação se apresenta mais alto no período seco, isto pode estar relacionado com menor dessoragem (menor sinérese) ocorrida durante a fabricação.

Já o aumento desta umidade para perto dos 20 dias de maturação no período seco, pode estar relacionado a uma ligeira absorção da umidade do ambiente que se encontrava saturado por ocasião da coleta de amostras (Figuras 10 e 13), mas, também pode estar relacionada com o hábito dos produtores lavarem os queijos com água ou soro ácido no

intuito de eliminar certa limosidade na superfície dos queijos, próprio desta época do ano, e após limpeza muitas vezes os embrulham em pano umedecido para evitar maior ressecamento e manter aspecto visual atrativo.



**Figura 17.** Efeito do tempo de maturação em função do período seco/chuvoso do ano sobre o teor de umidade do queijo. (\*\*) Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade.

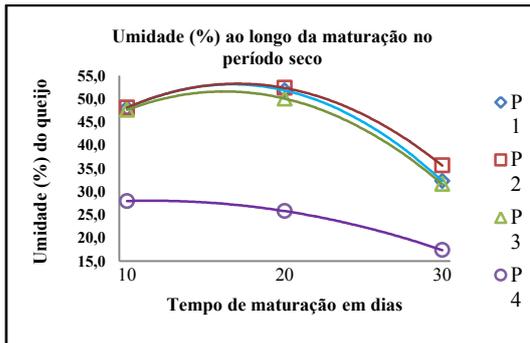


**Figura 18.** Efeito do tempo de maturação em função do período seco/chuvoso do ano sobre o teor percentual de sólidos totais do queijo. (\*\*) Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade.

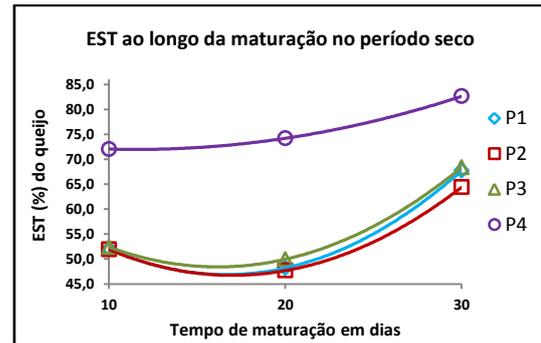
Espera-se que o teor de sólidos totais aumente ao longo do tempo de maturação, mas, no período chuvoso (Figura 18), o teor de sólidos se apresentou maior com 10 dias de maturação em relação ao mesmo intervalo de tempo para o período seco, isto pode ser devido ao fato de que o rebanho vem sendo tratado com alimentação complementar ao longo do período seco (questionário diagnóstico, item 5.2) e entra no período chuvoso com alto teor de sólidos solúveis no leite que passam para o queijo.

É possível notar no gráfico da Figura 19, quando se compara a umidade dos queijos dos produtores 1, 2 e 3, que apresentam o mesmo patamar de umidade e que coincidentemente, estes produtores detêm mais tempo de produção/experiência (questionário diagnóstico, item 5.2) em relação ao produtor 3 (menor tempo de experiência) e principalmente o produtor 4 (idem produtor 3) que se diferencia muito dos outros três no período seco, que embora, os queijos deste tenham aumentado a umidade no período chuvoso (Figura 21), ainda se apresentam com baixa umidade (<35,9%), o que pode denotar um queijo mais duro.

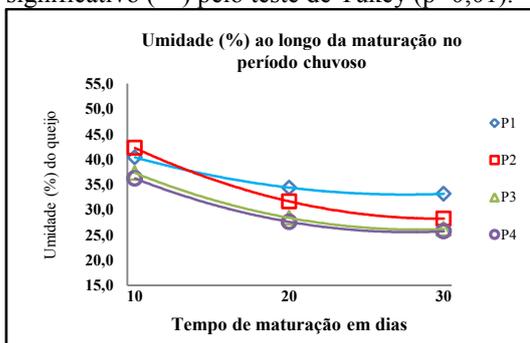
De modo geral, exceto o queijo do produtor 1, os queijos dos outros três produtores, se apresentaram com baixa umidade (<35,9%) no período chuvoso do ano (Figura 21), o que classifica estes queijos neste período como duros (Portaria Nº 146, Anexo VI).



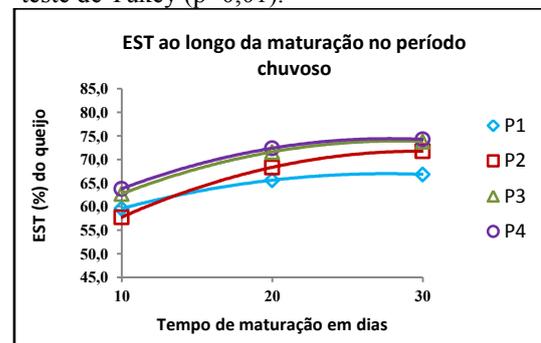
**Figura 19.** Variação do teor de umidade do queijo por produtor ao longo do tempo de maturação no período seco. Altamente significativo (\*\*) pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ).



**Figura 20.** Variação do EST do queijo por produtor ao longo do tempo de maturação no período seco. Altamente significativo (\*\*) pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ).



**Figura 21.** Variação do teor de umidade do queijo por produtor ao longo do tempo de maturação no período chuvoso. Altamente significativo (\*\*) pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ).



**Figura 22.** Variação do EST do queijo por produtor ao longo do tempo de maturação no período chuvoso. Altamente significativo (\*\*) pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ).

Em relação ao EST (Figura 20), na variação por produtor isoladamente, percebe-se que o QMA do produtor 4, atingiu um valor mais alto de sólidos totais em relação aos outros três produtores, tanto no período seco quanto no período chuvoso. Provavelmente, este comportamento seja um reflexo da baixa umidade também apresentada para o QMA deste produtor (efeito da fabricação).

Não se leva em conta aqui as diferenças por conta do tipo de alimentação, já que, de acordo com o questionário diagnóstico aplicado, o manejo é muito semelhante para a região, por outro lado, o tipo de gado parece não explicar tal comportamento para o produtor 4 (gado 3/4 de holandês e Girolando), pelo contrário, de acordo com (VANCE, 2012), vacas Holandesas são mais produtivas que as vacas Jersey, entretanto, o percentual de sólido total é maior para as vacas Jersey e seus cruzamentos, neste caso o produtor 4 é o único que não possui tal raça entre os quatro produtores estudados.

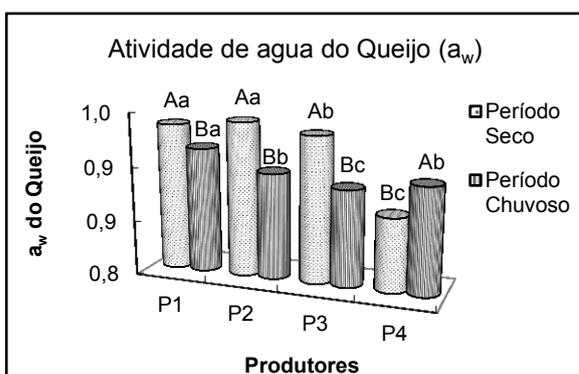
### 5.3.2. Comportamento da atividade de água ( $a_w$ ) no QMA da microrregião Campo das Vertentes.

A atividade de água ( $a_w$ ) é uma medida qualitativa que permite avaliar a disponibilidade de água livre que é suscetível a diversas reações, enquanto que o teor de umidade (Umidade%) é uma medida puramente quantitativa, expresso em teor percentual em peso, de toda água presente no alimento, tanto livre quanto ligada (SCOTT, 1957).

A atividade de água ( $a_w$ ) está relacionada com o conteúdo de umidade dos alimentos, que por sua vez, tem função seletiva sobre a microbiota do mesmo controlando o crescimento microbológico, acarreta por outro lado, importantes alterações nas características finais do produto, como as reações enzimáticas e não enzimáticas e a oxidação lipídica (GARCIA, 2004).

Os resultados da análise de variância (Apêndice C) para a variável ( $a_w$ ), considerando-se um nível de significância  $p < 0,05$ , indicam que: exceto a variação entre blocos, o restante da fonte de variação foi altamente significativo ao nível de p-valor ( $p < 0,01$ ). O que demonstra que esta variável se comporta de forma bastante heterogênea entre produtores, dentro do produtor, entre períodos do ano e ao longo do tempo de maturação para cada período do ano.

A  $a_w$  do queijo, embora não dependa diretamente só da umidade deste, no entanto devido à correlação positiva existente ( $r^2 = 0,92$ ) entre ambas as variáveis, conseqüentemente,



**Figura 23.** Efeito da interação produtor\*período sobre a atividade de água do queijo. Médias que apresentam letras iguais entre si não diferem estatisticamente. Maiúscula entre período seco/chuvoso pelo teste F ( $p < 0,01$ ) e minúscula entre produtores pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), respectivamente.

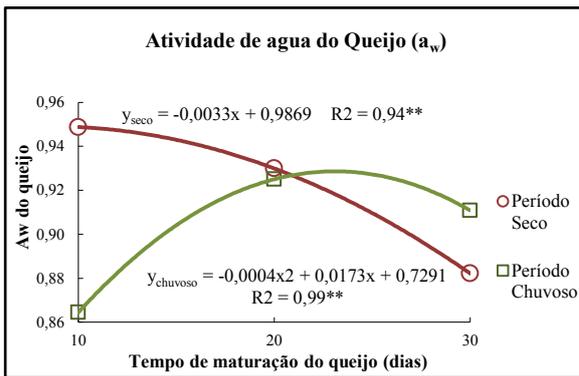
menor.

No período chuvoso, o queijo do produtor 1 apresenta maior  $a_w$ , os dos produtores 2 e 4 apresentam valores semelhantes entre si e diferentes quando comparados com o produtor 3.

ocorre um comportamento semelhante.

No gráfico da Figura 23, pode-se notar um ligeiro aumento da  $a_w$  (0,92) nos queijos do período seco em relação ao período chuvoso ( $a_w = 0,90$ ), (Tabela 5). É possível ainda se perceber as diferenças de comportamento para

cada produtor isoladamente em relação à  $a_w$  do queijo: no período seco os produtores 1, 2 e 3, apresentam valores de  $a_w$  semelhante entre si, enquanto que o produtor 4 apresenta uma  $a_w$



**Figura 24.** Efeito do tempo de maturação em função do período do ano sobre a atividade de água do queijo. (\*\*) Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade.

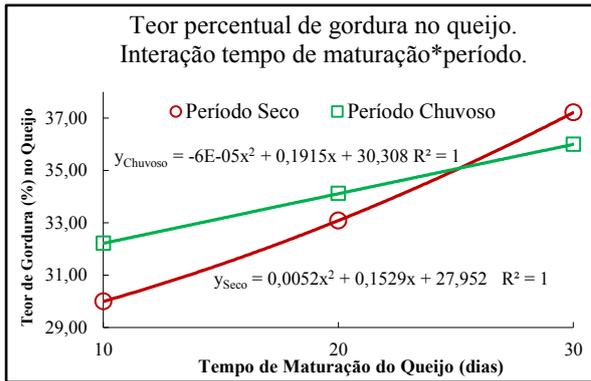
Na curva ajustada da Figura 24, pode-se perceber que o comportamento decrescente da  $a_w$  dos queijos segue mais ou menos o mesmo raciocínio ao da umidade em relação a apresentar um valor mais alto no período seco com 10 dias de maturação, quando comparada com o mesmo tempo de maturação do período chuvoso, e que com 30 dias, atinge valores menores comparativamente.

A  $a_w$  não só diminui devido à desidratação determinada pelas condições ambientais onde os queijos se encontram para maturação (temperatura e UR%) e que controla a secagem dos queijos e seleciona a flora microbiota presente (BANK,1998). Mas também, em função do avanço da proteólise que libera aminoácidos de cadeias laterais com grupos polares que interagem ou ligam à água, e por outro lado ao aumento da concentração do teor de sal ao longo do tempo de maturação (FURTADO, 1990).

### 5.3.3. Comportamento do teor percentual de gordura no QMA da microrregião Campo das Vertentes.

Os resultados da análise de variância (Apêndice C) para a variável teor percentual de gordura, considerando-se um nível de significância  $p < 0,05$ , indicam que: dentro do fator produtor; dentro do fator tempo; interação tempo/produtor e tríplice interação (tempo/período/produtor) ao nível de p-valor ( $p < 0,01$ ). Não houve diferença significativa: para o fator período do ano, ou seja, o teor percentual de gordura se mostrou semelhante para o período seco e período chuvoso do ano. Não houve diferença significativa para a interação período/produtor e interação tempo/período, ao nível de p-valor ( $p < 0,05$ ).

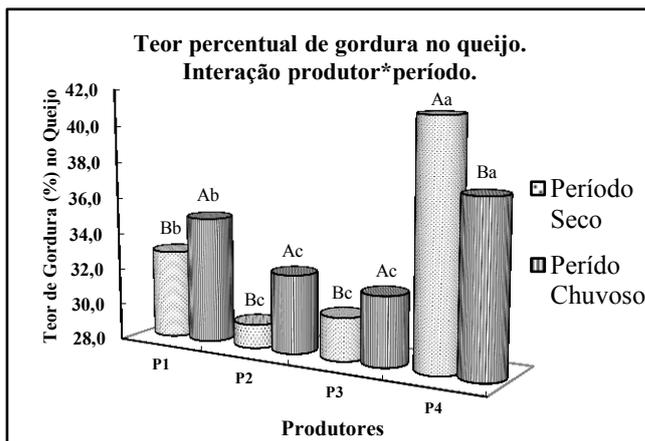
Percebe-se por meio do gráfico da Figura 25, que há um aumento progressivo dos teores de gordura nos queijos ao longo do tempo de maturação, tanto para o período seco quanto para o período chuvoso. Esperasse este comportamento devido à perda de umidade que promove um aumento da concentração dos solutos no queijo ao longo do tempo maturação (FOX et al., 2004).



**Figura 25.** Efeito da interação tempo de maturação\*período seco/chuvoso do ano sobre o teor percentual de gordura do queijo. (\*) Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

o percentual de gordura), estes provéns quase que exclusivamente da dieta a pasto, ou seja, neste momento os produtores ainda não fazem uso de complementação alimentar (questionário diagnóstico, item 5.2).

O contrario acontece no período chuvoso (com 10 dias de maturação) que começa com um valor percentual de gordura mais alto, devido aos efeitos nutritivos da complementação alimentar (DÜRR, 2005), que ainda se estendem até a primeira e segunda coleta de dados (10 e 20 dias, respectivamente), aumentando o teor percentual de gordura. Mas, esse incremento nutritivo na dieta vai diminuindo em virtude de se voltar à alimentação a pasto em função do aumento da precipitação para esta época, (questionário diagnóstico - item 5.2; Figuras 10, 11, 12 e 13).



**Figura 26.** Efeito da interação produtor\*período sobre o teor percentual de gordura do queijo. Médias que apresentam letras iguais entre si não diferem estatisticamente. Maiúscula entre período seco/chuvoso pelo teste de F ( $p < 0,01$ ) e minúscula entre produtores pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ).

Analisando-se as tendências de ambas as curvas representativas, nota-se que o teor percentual de gordura no período seco (com 10 dias de maturação), começa com valor mais baixo e tende a um valor maior (com 30 dias de maturação) quando comparado com o período chuvoso.

Muito provavelmente, no primeiro caso (com 10 dias de maturação), assim como acontece com os sólidos totais (inclui-se aqui

Por meio do gráfico da Figura 26, é possível uma análise da interação produtor\*período sobre a variável teor percentual de gordura do queijo.

Pode-se notar um teor percentual de gordura maior no queijo do produtor 4 em relação ao restante dos produtores, tanto no período seco, quanto no período chuvoso. Sendo que no período seco o queijo deste produtor atinge seu valor percentual máximo de gordura.

Este comportamento pode estar

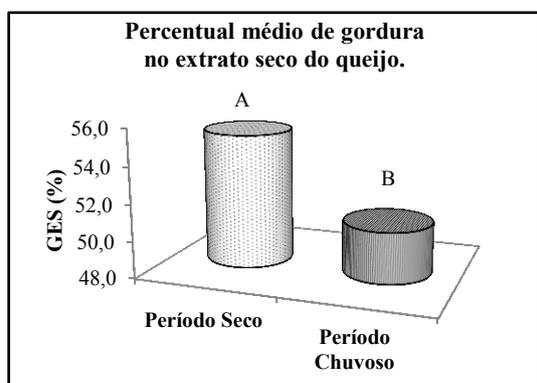
relacionado ao fato de este produtor atingir um valor mais alto de sólidos totais (Figura 24) em relação aos outros três produtores, tanto no período seco quanto no período chuvoso do ano.

Os maiores teores percentuais de gordura para os produtores 1, 2 e 3, acontecem no período chuvoso, sendo maior para o produtor 1 em ambos os períodos (provavelmente pelo tipo de gado e alimentação) quando comparado com o produtor 2 e 3. Os produtores 2 e 3 apresentam patamares de gordura muito semelhante em ambos os períodos.

Sabe-se que a gordura reduz a taxa de sinérese na coalhada do queijo e quanto maior o percentual desta no leite e no queijo maior a retenção de água e maior a probabilidade do queijo ficar com mais umidade (WALSTRA et al., 2006). Embora os resultados apresentados pelo QMA do produtor 4 em relação ao teor de umidade e teor de gordura, contrariem esta teoria. Tal diferença pode estar associada às diferentes tecnologias de fabricação adotadas entre os produtores como o corte da coalhada, ponto da massa, prensagem do queijo, etc. que reflete no EST e conseqüentemente no teor de gordura.

#### 5.3.4. Comportamento do teor percentual de gordura no extrato seco (%GES) do QMA da microrregião Campo das Vertentes.

Os resultados da análise de variância (Apêndice C) para a variável GES, considerando-se um nível de significância  $p < 0,05$ , indicam que: existe diferença altamente significativa, dentro do fator período do ano, dentro do fator produtor, na interação tempo de maturação/período do ano e significativa dentro do fator tempo de maturação. Não houve diferença significativa na interação período do ano/produtor, na interação tempo de maturação/produtor e na tríplice interação (tempo/período/produtor).



**Figura 27.** Efeito do período do ano sobre o teor percentual de gordura no extrato seco do queijo (GES). Letras iguais entre si não diferem estatisticamente pelo teste F a 1% de probabilidade.

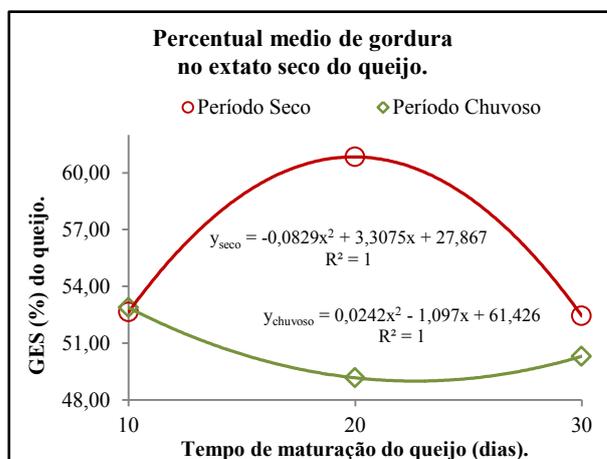
Por meio do gráfico da Figura 27, é possível uma análise do comportamento da variável teor percentual de gordura no extrato seco GES em decorrência do período do ano. Pode-se notar um valor ligeiramente maior (GES = 53,0%) observado nos queijos do período seco em relação ao período chuvoso (GES = 50,8%), Tabela 5.

Isto pode ser explicado pelo fato do GES ser inversamente proporcional ao percentual de

estrato seco total e este, aumentar com o decréscimo do percentual de umidade do queijo, (PEREIRA et al., 2001). Assim, por meio da Figura 15, observa-se que o maior valor de GES, corresponde ao de maior percentual de umidade no período seco do ano.

Percebe-se (Figura 28), por meio de ambas as curvas representativas que o GES é semelhante nos primeiros 10 dias de maturação nos dois períodos estudados - não significativo, F ( $p < 0,05$ ). Mas, altamente significativo ( $p < 0,01$ ) no tempo 20 e significativo ( $p < 0,05$ ) no tempo 30 dias de maturação respectivamente quando comparados ambos os períodos.

Estudando as curvas representativas isoladamente, em relação ao período seco,



**Figura 28.** Efeito do tempo de maturação em função do período seco/chuvoso do ano sobre o GES do queijo. (\*\*) Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade.

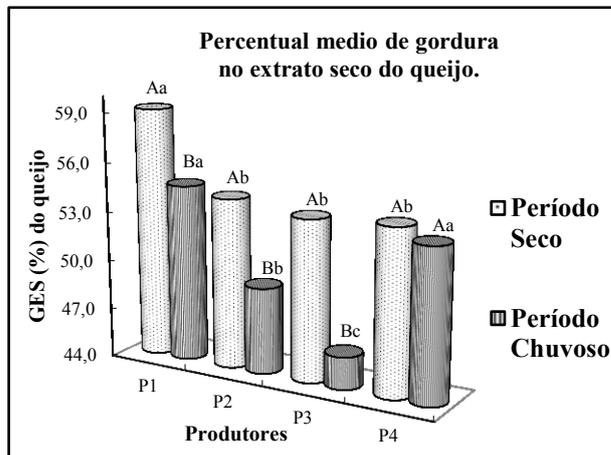
percebe-se que há um aumento proporcional do GES no intervalo de maturação do dia 10 para o dia 20, isto provavelmente é influenciado pelo aumento de umidade, assunto já tratado (Figura 17). Importante notar ainda na Figura 28, na curva representativa ao período seco, que não há diferença significativa entre o valor do intervalo 10 dias e o intervalo 30 dias de maturação ( $p < 0,05$ ), isso pode ser explicado pelo fato de que ao longo do tempo de maturação, o teor de umidade do queijo diminui, concentrando ou aumentando os sólidos totais deste, exceto pelo GES que não se altera ou pouco se altera, fato pelo qual é utilizado como padrão de classificação (BRASIL, 1996).

Interessante notar que esta teoria não se cumpre para o período chuvoso, provavelmente pela interferência isolada de um dos quatro produtores de QMA.

Assim como neste estudo, resultados obtidos por (MARTINS, 2006) em estudo realizado com QMA da microrregião do Serro, demonstram que o percentual de gordura no extrato seco do queijo GES, foi o único parâmetro que não apresentou ( $p < 0,05$ ) nenhum tipo de interação entre os fatores, mas sofreu o efeito ( $p < 0,05$ ) da condição do tempo de maturação e do período de fabricação.

Ainda com relação aos resultados do estudo acima, guarda-se a semelhança do fato dos queijos maturados no período seco, também apresentarem maior média ( $p < 0,05$ ) de GES do que os fabricados no período chuvoso em ambos os estudos (MARTINS, 2006).

Percebe-se por meio do gráfico da Figura 29, que o QMA do produtor 1 em ambos os períodos estudados apresenta maior GES. No caso do período seco, isto pode ser explicado, devido ao fato do mesmo ter apresentado maior percentual de gordura em relação aos produtores 2 e 3 (Figura 26) e patamar de umidade semelhante ao do produtor 2, maior que do



**Figura 29.** Efeito do produtor sobre o teor percentual de gordura no extrato seco do queijo (GES). Médias que apresentam letras iguais entre si não diferem estatisticamente. Maiúscula entre período seco/chuvoso pelo teste (F  $p < 0,01$ ) e minúscula entre produtores pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ), respectivamente.

produtor 3 e bem maior quando comparado com o QMA do produtor 4, (Figura 19). Percebe-se ainda que o GES do QMA dos produtores 2, 3 e 4 apresenta o mesmo valor de acordo com o nível de significância adotado.

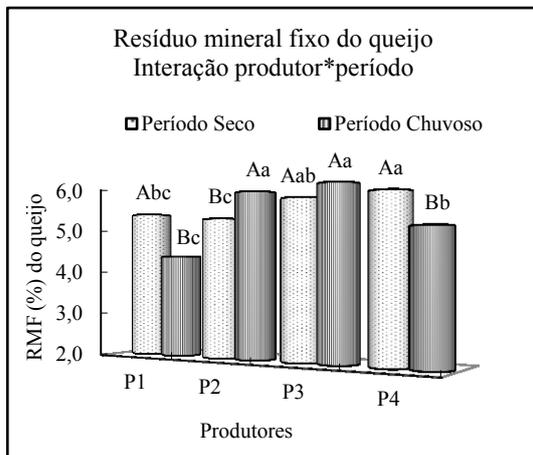
No período chuvoso, continua o mesmo raciocínio, no entanto o QMA do produtor 4 aumenta o teor de Umidade significativamente (Figura 21) em relação ao período anterior, ficando seu GES semelhante ao do produtor 1.

Pode-se notar que o GES do QMA dos produtores 2 e 3, sofre uma grande variação (queda) na mudança do período seco para o período chuvoso, em quanto que para o QMA do produtor 4, este se mantém estável ao longo do ano, (Figura 29).

### 5.3.5. Teor percentual de resíduo mineral fixo (RMF) no QMA da microrregião Campo das Vertentes.

Os resultados da análise de variância (Apêndice C) para a variável RMF, considerando-se um nível de significância  $p < 0,05$ , indicam que: existe diferença altamente significativa ( $p < 0,01$ ), dentro do fator produtor, na interação período do ano/produtor, dentro do fator tempo de maturação e \*significativo dentro de blocos. Não houve diferença significativa na interação tempo de maturação/produtor, tempo de maturação/período e tríplice interação tempo/período/produtor.

Percebe-se por meio do gráfico da Figura 30, que o RMF do QMA entre os produtores da Microrregião Campo das Vertentes sofre menos variação quando comparado com outros



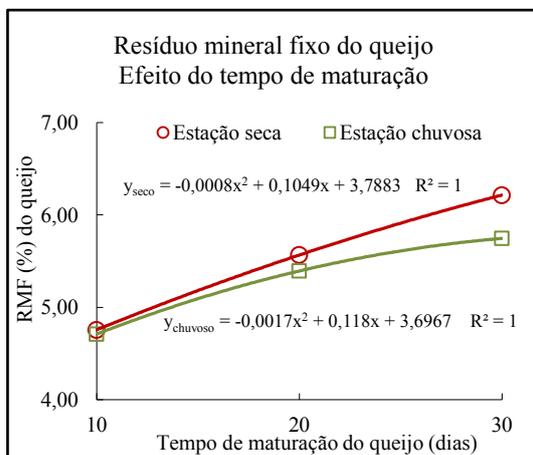
**Figura 30.** Efeito da interação produtor\*período sobre o resíduo mineral fixo do queijo. Médias que apresentam letras iguais entre si não diferem estatisticamente. Maiúscula entre período seco/chuvoso pelo teste (F  $p < 0,01$ ) e minúscula entre produtores pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ), respectivamente.

aspectos físico-químicos aqui estudados. Embora sofra uma ligeira variação no período chuvoso, esta é maior quando comparada ao período seco.

Esta ligeira variação pode ser atribuída ao manejo do rebanho quanto à composição da alimentação e a heterogeneidade racial do rebanho e período de lactação.

No gráfico da Figura 31, percebe-se para o período seco um comportamento linear do (%RMF) ao longo do tempo de maturação de acordo com curva representativa.

Atingindo um valor ligeiramente maior aos 30 dias de maturação quando comparado com o mesmo intervalo para o período chuvoso, provavelmente pela suplementação alimentar (mineral) ao rebanho nesta época do ano.



**Figura 31.** Efeito do tempo de maturação em função do período seco/chuvoso do ano sobre o resíduo mineral fixo do queijo. (\*\*) Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade.

### 5.3.6. Teor percentual de cloretos (NaCl) e teor percentual de sal na umidade do QMA da microrregião Campo das Vertentes.

O sal tem importantes funções na fabricação de queijos. Em relação à segurança do queijo, inibe o crescimento de microrganismos incluindo as bactérias patogênicas que possam estar presentes ao aumentar a fase aquosa deste, desidratando as células de microrganismos bacterianos, resultando na morte ou na inibição do crescimento destes (FOOD STANDARDS AUSTRALIA NEW ZEALAND, 2002).

Por outro lado, auxilia na sinérese (dessoragem), reduzindo assim a umidade do queijo que também influencia a atividade dos microrganismos e enzimas, selecionando a microbiota presente e regulando a maturação. Também participa da composição do sabor, e na formação da casca (MCSWEENEY & FOX, 2004).

O controle do teor percentual (m/m) de sal na fase aquosa do queijo (sal na umidade) é de vital importância à condução de uma boa maturação, para isto se faz necessário além da dosagem do sal propriamente dito, um maior controle do teor de umidade e extrato seco total do queijo (FURTADO; LOURENÇO NETO, 1979).

Embora 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 em alguns queijos, prejudicando a proteólise destes. (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).

Os resultados da análise de variância (Apêndice C) para a variável NaCl e teor percentual (m/m) de sal na umidade do queijo, considerando-se um nível de significância  $p < 0,05$ , estão explicitados na Tabela 8.

**TABELA 8.** Fonte de variação e grau de significância para os aspectos físico-químicos teor percentual de sal e sal na umidade do queijo.

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

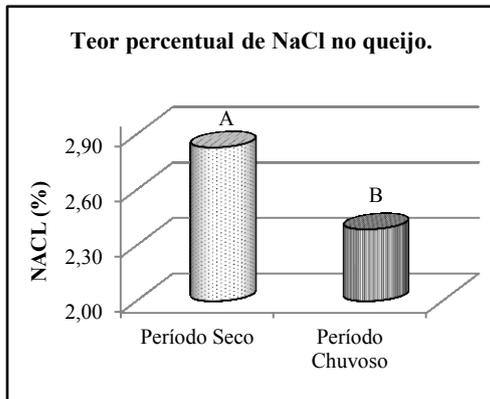
(\*) = Significativo a ( $p < 0,05$ )

(\*\*) = Altamente significativo a ( $p < 0,01$ )

Analisando a Tabela 8, percebe-se que em relação ao NaCl no QMA estudado, este parâmetro não variou para a grande maioria das fontes de variações apresentadas. Provavelmente por se considerar aqui valores absolutos de proporcionalidade de massa. Mas,

por outro lado o parâmetro sal na umidade dos queijos, apresentou-se mais heterogêneo, isto se deve ao fato deste parâmetro traduzir melhor as interações com outros aspectos como extrato seco total, percentual de umidade na massa do queijo e atividade de água deste.

Percebe-se por meio do gráfico da Figura 32, que no período seco, o QMA apresenta um valor (% de NaCl) ligeiramente maior (2,83% - Tabela 5) quando comparado ao período chuvoso (2,39% - Tabela 5).

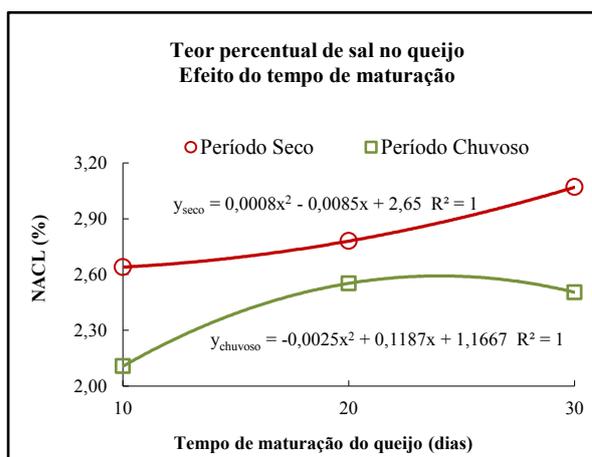


**Figura 32.** Efeito do período seco/chuvoso do ano sobre o teor percentual de sal no queijo. Letras iguais entre si não diferem estatisticamente pelo teste F a 1% de probabilidade.

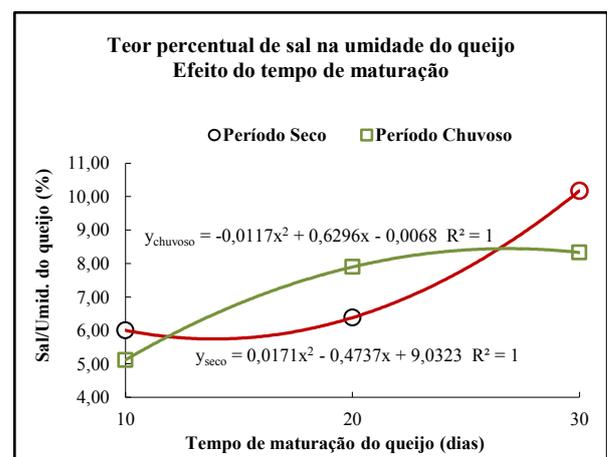
No período seco, a umidade na massa do queijo também foi maior e a quantidade de absorção do sal no queijo aumenta com o maior teor de umidade na massa, não somente devido à umidade, mas também à influência desta na estrutura do queijo (MC SWEENEY; FOX, 2004).

Analizando-se o gráfico da Figura 33, constata-se por meio das curvas representativas, um aumento (%Sal) no QMA de ambos os períodos, isto é devido provavelmente à perda de umidade ao longo do tempo de maturação.

No gráfico da Figura 34, é possível constatar que a curva representativa ao período seco (maior percentual de umidade, veja-se Figuras 15 e 17), também acompanha ao maior valor de NaCl, Figura 33, com dez dias de maturação quando comparado ao período chuvoso

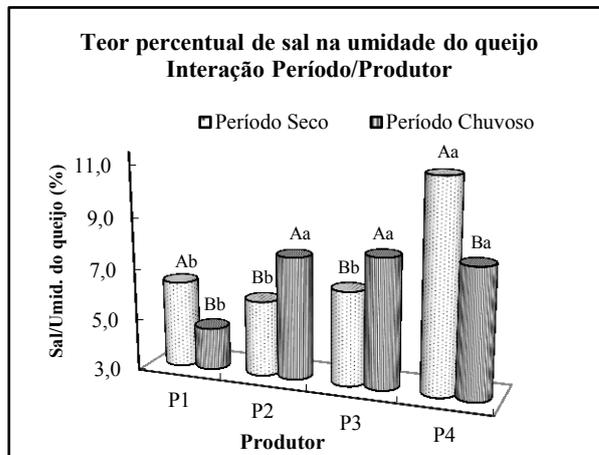


**Figura 33.** Efeito do tempo de maturação em função do período seco/chuvoso do ano sobre o teor percentual de sal do queijo. Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.



**Figura 34.** Efeito do tempo de maturação em função do período seco/chuvoso do ano sobre o teor percentual de sal na face aquosa do queijo. (\*\*) Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade.

, apresenta maior teor de sal na umidade, além da influência do maior teor de umidade no período, exista por parte dos produtores também maior adição de sal ao queijo.



**Figura 35.** Efeito da interacção produtor\*período sobre o teor percentual de sal na face aquosa do queijo. Médias que apresentam letras iguais entre si não diferem estatisticamente. Maiúscula entre período seco/chuvoso pelo teste (F  $p < 0,01$ ) e minúscula entre produtores pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ), respectivamente.

produtores 2, 3 e 4, apresenta maior valor percentual de sal na umidade em relação ao produtor 1. Excetuando o produtor 4 no período seco, o período chuvoso é responsável por maior percentual de sal na umidade do queijo.

Contata-se que há grande variação percentual do parâmetro sal na umidade do queijo, diferindo entre os produtores e dentro do produtor, dentro do mesmo lote e de um período para outro. Por se tratar de uma técnica artesanal de salgar a seco, sem uma medida padronizada e nas várias viragens dos queijos, estes resultados expressam bem a desuniformidade dessa técnica de salgar.

Acompanhando o resultado do gráfico da Figura 35, é possível verificar que no período seco, o percentual de sal na umidade do QMA é igual para os produtores 1, 2, e 3, sendo praticamente o dobro para o queijo do produtor 4, o que evidencia ser este o responsável por colaborar com o maior percentual de sal na umidade da curva representativa do período seco do gráfico da Figura 34.

Por outro lado, no período chuvoso, o quadro muda um pouco, o QMA dos

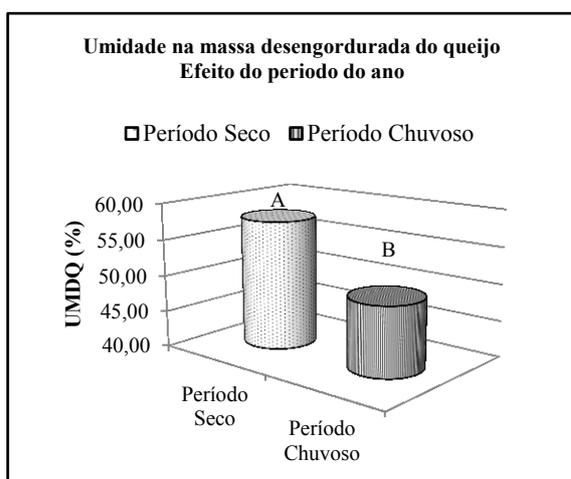
### 5.3.7. Teor percentual de umidade na massa desengordurada do queijo (UMDQ), no queijo Minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes.

A qualidade do queijo é influenciada pela sua composição, especialmente pelo teor percentual (m/m) de umidade na massa desengordurada do queijo (UMDQ) que está essencialmente relacionada à proporção da fase proteica e, portanto, influi na evolução da maturação deste (FOX et al., 2000).

Com base em resultados de estudos realizados com queijos experimentais e queijos comercializados na Nova Zelândia, foi constatado que a variável UMDQ foi o principal fator que afeta a qualidade de maturação do queijo (FOX et al., 2000).

Juntos, a UMDQ, o percentual de sal na umidade e o pH em queijos “jovens”, são a chave que determina a qualidade de maturação destes. Ainda em função dos resultados destes estudos, valores foram propostos: (pH 4,85 - 5,20); (sal/umidade 2,5% - 6%); (UMDQ 50% - 57%) e (GES 50% - 56%). Queijos jovens, com uma composição fora destes intervalos, foram considerados com pouca probabilidade de desenvolver uma boa qualidade de maturação (FOX et al., 2000).

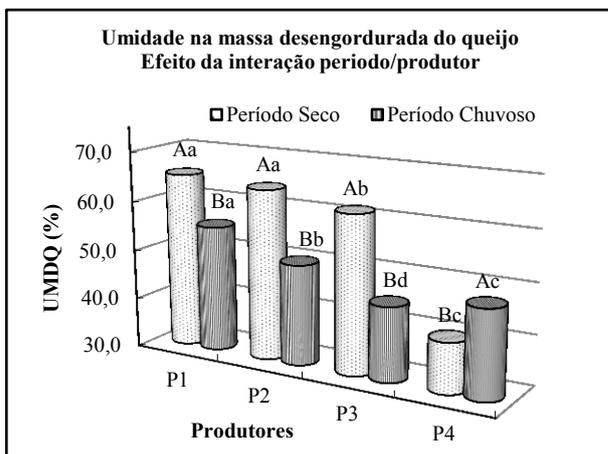
Os resultados da análise de variância (Apêndice C) para a variável UMDQ, considerando-se um nível de significância  $p < 0,05$ , indicam que: exceto a interação tempo de maturação/produzidor e a tríplice interação (tempo/período/produzidor), todas as outras fontes de variação deram altamente significativas ( $p < 0,01$ ). O que denota a grande heterogeneidade desta variável físico-química.



**Figura 36.** Efeito do período seco/chuvoso sobre o teor percentual umidade na massa desengordurada do queijo. Letras iguais entre si não diferem estatisticamente pelo teste F a 1% de probabilidade.

Por meio do gráfico da Figura 36, percebe-se que o QMA do período seco atingiu maior valor de UMDQ em relação ao período chuvoso. Provavelmente pelo maior teor de umidade apresentado também neste período, Figura 15.

Percebe-se no gráfico da Figura 37, que no período seco, o QMA dos produtores 1, 2 e 3, atingem um valor maior de UMDQ em relação ao do produtor 4. Pode-se conferir também, que o QMA dos produtores 1, 2 e 3 atingiu patamar de umidade (Figura 19) bem maior ao do produtor 4 para o mesmo período. No período chuvoso, esta variação é mais heterogênea entre os produtores.



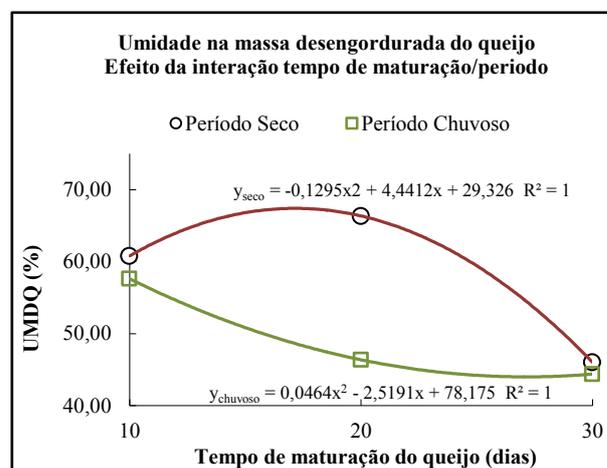
**Figura 37.** Efeito da interação produtor\*período sobre o teor percentual de umidade na massa desengordurada do queijo. Médias que apresentam letras iguais entre si não diferem estatisticamente. Maiúscula entre período seco/chuvoso pelo teste (F  $p < 0,01$ ) e minúscula entre produtores pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ), respectivamente.

Por outro lado, a curva representativa ao período seco tem uma queda menos acentuada, isto devido à maior umidade apresentada no QMA neste período (Figura 17). É importante destacar que existe diferença significativa entre os valores apresentados com 10 dias de maturação para ambas as curvas representativas, embora os valores estejam bem próximos. Com 30 dias de maturação, o QMA atinge o mesmo percentual de UMDQ para ambos os períodos ( $p < 0,05$ ).

Isto acontece, provavelmente, porque as mesmas condições ambientais que afetaram o percentual de umidade do QMA, também se refletem na UMDQ.

A variável UMDQ é diretamente proporcional ao teor de umidade (item 4.5), por tanto, aumentando a umidade, a UMDQ também aumenta. É importante ressaltar que com o aumento do teor de gordura na massa do queijo, também aumenta a UMDQ,

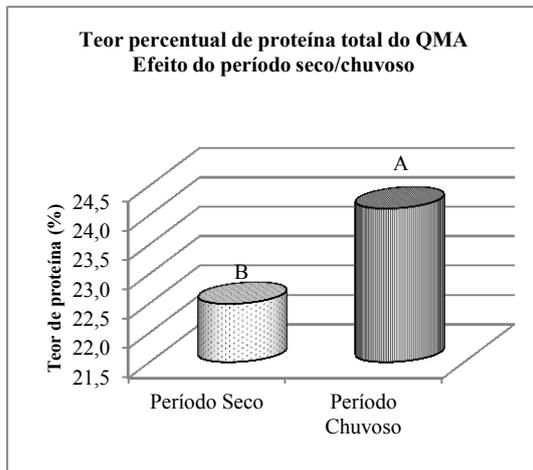
Percebe-se no gráfico da Figura 38, que ambas as curvas representativas da variável UMDQ, tendem para um valor menor, isto se deve evidentemente à perda de umidade do QMA ao longo do período de maturação.



**Figura 38.** Efeito do tempo de maturação em função do período seco/chuvoso do ano sobre o teor percentual de umidade na massa desengordurada. (\*\*) Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade.

### 5.3.8. Teor percentual (m/m) de proteína total no QMA da microrregião Campo das Vertentes.

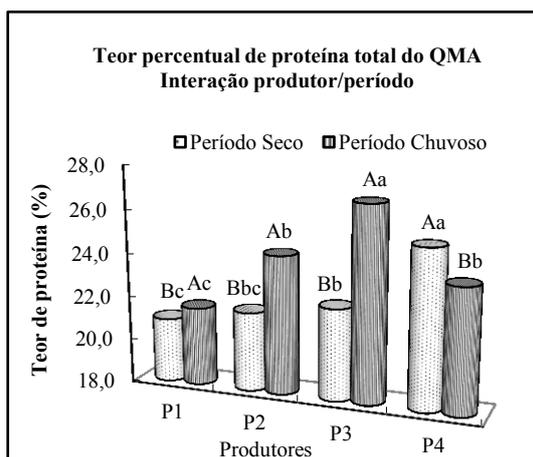
Os resultados da análise de variância (Apêndice C) para o teor percentual (m/m) de proteína do QMA, considerando-se um nível de significância  $p < 0,05$ , indicam que: exceto a



**Figura 39.** Efeito do período seco/chuvoso sobre o teor percentual de proteína total no queijo. Letras iguais entre si não diferem estatisticamente pelo teste F a 1% de probabilidade.

interação tempo de maturação/produtor, interação tempo de maturação/período e a tríplice interação (tempo/período/produtor), todas as outras fontes de variação deram altamente significativas ( $p < 0,01$ ). O que denota a grande heterogeneidade deste parâmetro físico-químico.

Pode-se observar por meio da Figura 39, que no período chuvoso, o teor de proteínas é maior. Assim como observado para o parâmetro teor de sólidos totais (Figura 16), o rebanho vem sendo tratado com alimentação complementar ao longo do período seco (questionário diagnóstico, item 5.2) e entra no período chuvoso com alto teor de proteínas no leite que passam para os queijos.



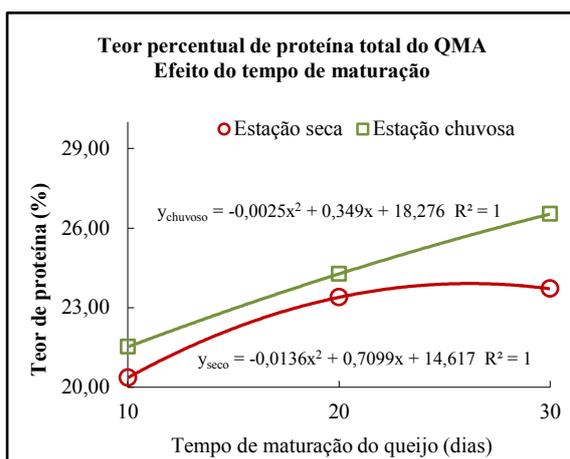
**Figura 40.** Efeito da interação produtor\*período sobre o teor percentual de proteína total no queijo. Médias que apresentam letras iguais entre si não diferem estatisticamente. Maiúscula entre período seco/chuvoso pelo teste (F  $p < 0,01$ ) e minúscula entre produtores pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ), respectivamente.

Quanto à variação por produtor isoladamente, na Figura 40, pode-se conferir que no período seco, o QMA do produtor 4, atingiu um valor mais alto de proteína total em relação ao QMA dos outros três produtores. No período chuvoso, no entanto, é o QMA do produtor 3 que se destaca em relação ao QMA dos produtores 1, 2 e 4.

Por outro lado é interessante notar, que o QMA do produtor 1, é o que atinge menor percentual de proteína em ambos os períodos, (desconsiderando-se a semelhança estatística com o produtor 2 no período seco).

Deve-se levar em conta que, os teores de proteína totais aqui encontrados, refletem aos dos sólidos totais encontrados e sob as condições discutidas anteriormente.

Pode-se observar por meio da Figura 41, que no período chuvoso, o teor de proteína total do QMA é maior com 10 dias de maturação em relação ao mesmo intervalo de tempo para o período seco, refletindo o efeito de aumento de sólidos totais, também para o mesmo período (Figura 23).



**Figura 41.** Efeito do tempo de maturação em função do período seco/chuvoso do ano sobre o teor percentual de proteína total no queijo. (\*\*) Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade.

Percebe-se que a tendência para ambas às curvas representativas, é a de aumentar a concentração de proteína devido à perda de umidade ao longo do tempo de maturação.

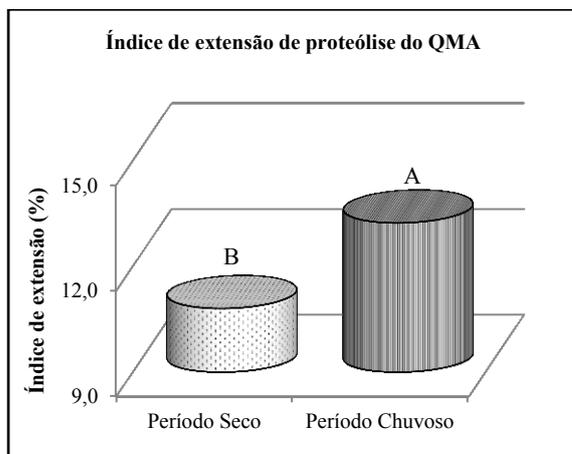
Nota-se por outro lado, que o teor de proteína total aumenta ao longo do tempo de maturação de forma mais linear no período chuvoso do ano. Muito provavelmente, por coincidir com um teor menor de umidade no queijo (Figura 15).

### 5.3.9. Índices de extensão e de profundidade de proteólise e pH na maturação do QMA da microrregião Campo das Vertentes.

Os resultados da análise de variância (Apêndice C) para as variáveis teor percentual de extensão de proteólise (relação % de  $NS_{pH4,6}/NT$ ) e profundidade de proteólise (relação % de  $NS_{TCA\ 12\%}/NT$ ) e variável pH, considerando-se um nível de significância  $p < 0,05$ , indicam que: para a extensão, exceto a interação entre tempo de maturação/período do ano, todas as outras principais fontes de variação se mostraram como altamente significativa ( $p < 0,01$ ) a significativa ( $p < 0,05$ ), conforme o caso. Para a profundidade, todas as fontes de variação se mostraram como altamente significativa ( $p < 0,01$ ) a significativa ( $p < 0,05$ ), conforme o caso. O que denota a grande heterogeneidade destes dois aspectos físico-químicos.

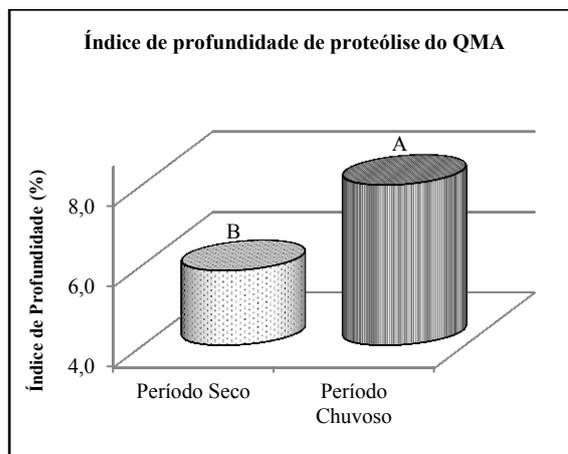
Por meio dos gráficos das Figuras 42 e 43, respectivamente, é possível verificar que no período chuvoso, os índices (Extensão = 13,2%) e (Profundidade = 8,0%) do QMA, são

maiores quando comparados ao período seco do ano, (Extensão = 10,8%) e (Profundidade = 5,9%), respectivamente, (veja-se Tabela 5).



**Figura 42.**Efeito do período seco/chuvoso sobre o índice de extensão de proteólise de maturação no queijo.

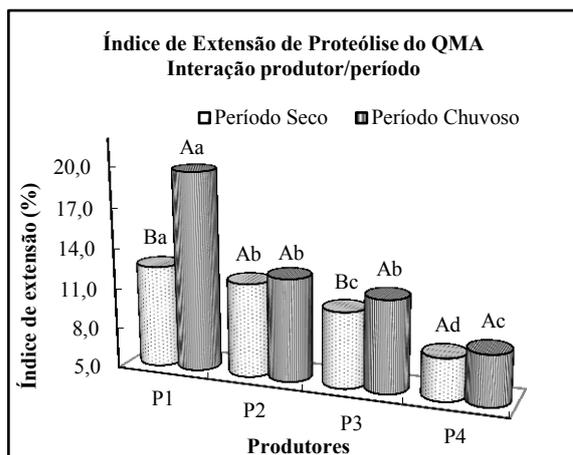
Letras iguais entre si não diferem estatisticamente pelo teste F a 1% de probabilidade.



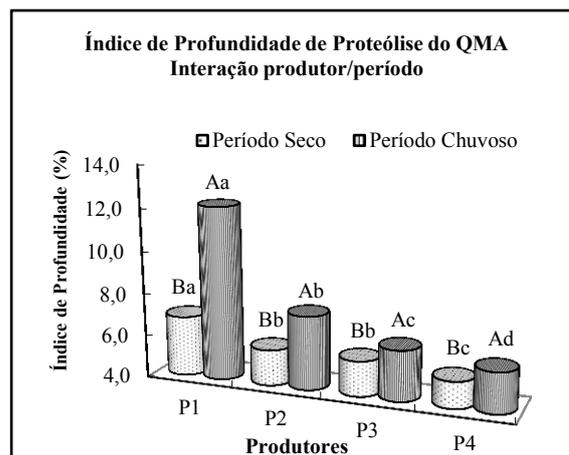
**Figura 43.**Efeito do período seco/chuvoso sobre o índice de profundidade de proteólise de maturação no queijo.

Pode-se atribuir este comportamento ao fato de neste período, o QMA atingir patamares maiores de sólidos totais (Figura 16), principalmente proteína total a ser proteolisada (Figura 39), apresentar menor teor de gordura (Figura 27), permitindo maior teor de umidade (água) para interagir com a proteína no processo de proteólise, maior temperatura do ar (Figura 13). Entretanto, no mesmo período, contribui o fato do QMA apresentar menor teor de sal, fator este que a partir de certas concentrações, inibe o processo de proteólise, embora, o teor de umidade no queijo se apresente em concentração menor neste mesmo período.

É possível se distinguir nos gráficos das (Figuras 44 e 45), respectivamente, que o QMA do produtor 1, no período chuvoso, apresentou os maiores índices de extensão e profundidade de proteólise, tal comportamento pode ser explicado pelo fato deste queijo também apresentar menores percentuais de sal e sal na umidade (Figuras 32 e 35, respectivamente). Por outro lado, os teores de umidade, atividade de água e UMDQ, (Figuras 19 e 21, 23 e 37), respectivamente, para este queijo, foram maiores quando comparado ao QMA dos outros três produtores no mesmo período.



**Figura 44.** Efeito da interação produtor\*período sobre o índice de extensão de proteólise no queijo.



**Figura 45.** Efeito da interação produtor\*período sobre o índice de profundidade de proteólise no queijo.

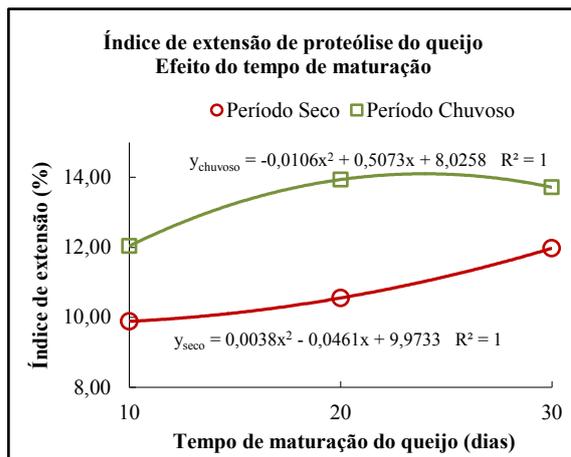
Médias que apresentam letras iguais entre si não diferem estatisticamente. Maiúscula entre período seco/chuvoso pelo teste (F  $p < 0,01$ ) e minúscula entre produtores pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ), respectivamente.

Quanto aos menores índices ( $NS_{pH4,6}/NT$  e  $NS_{TCA\ 12\%}/NT$ ), ficam por conta do QMA do produtor 4 para os dois períodos estudados (Figuras 44 e 45). O QMA do produtor 4 apresenta perfil contrário ao do produtor 1 (período chuvoso), ou seja, altos percentuais de NaCl e sal na umidade do queijo (Figuras 32 e 35), respectivamente e baixos teores de umidade,  $a_w$  e UMDQ, (Figuras 19 e 21, 23 e 37), respectivamente.

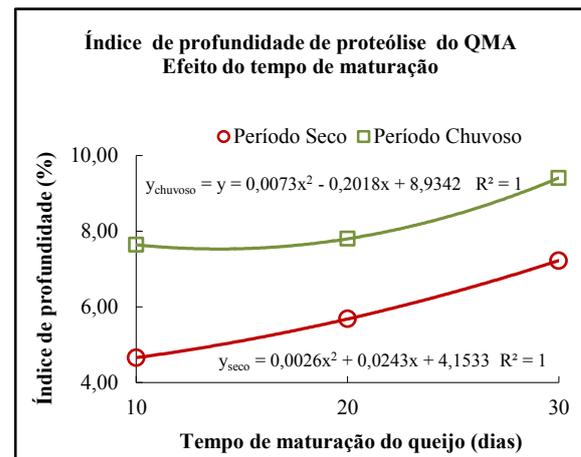
Menor teor de sal e a maior disponibilidade de água, coincidem com os maiores índices ( $NS_{pH4,6}/NT$  e  $NS_{TCA\ 12\%}/NT$ ) apresentado pelo QMA do produtor 1, no período chuvoso. Ao contrário disso, maior teor de sal e menor disponibilidade de água no queijo, coincidem com os menores índices ( $NS_{pH4,6}/NT$  e  $NS_{TCA\ 12\%}/NT$ ) apresentado pelo QMA do produtor 4 no período seco. Importante se ressaltar que esta discussão focalizou os casos contrastantes extremos sem detalhar pormenores estatísticos entre os produtores 2 e 3.

Contudo, a grande variação de resultados encontrados entre os produtores e dentro de um mesmo produtor de um período para outro em relação aos índices de proteólise durante a maturação do QMA, no caso da extensão, remete a uma falta de padronização no uso de coalho utilizado por parte dos produtores de QMA. Visto que é ação proteolítica do coalho a responsável pela proteólise primária. Assim como também, a variação no índice de profundidade ( $NS_{TCA\ 12\%}/NT$ ) está relacionada à natureza enzimática, quantidade e concentração do Pingo usado como cultura láctea para auxiliar no processo de coagulação (FOX, 1989). Sendo que a variável  $NS_{TCA\ 12\%}/NT$  teve maior variação do que a variável  $NS_{pH4,6}/NT$ .

Analisando-se os gráficos das Figuras 46 e 47, verifica-se que os índices aumentam ao longo do tempo de maturação em função do avanço da proteólise, atingindo o ponto de equilíbrio dado pela equação da reta, representativa para cada período estudado. É possível verificar também que com dez dias de maturação para o período seco, os índices de proteólise são menores quando comparados ao mesmo intervalo de tempo no período chuvoso. Muito provavelmente influenciados pelos maiores teores de sal e sal na umidade, registrados para este período, (Figuras 33 e 34).



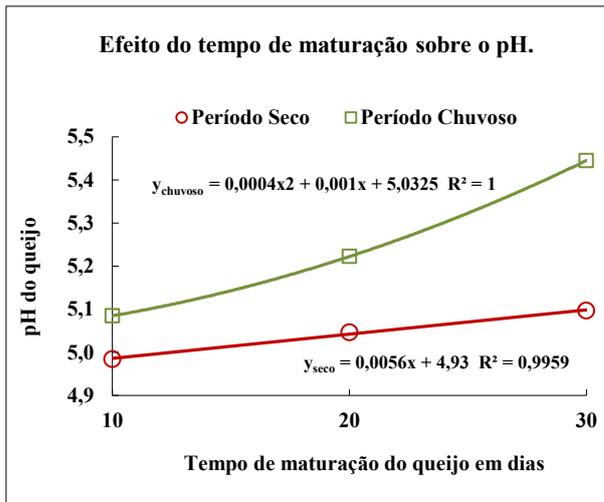
**Figura 46.** Efeito do tempo de maturação em função do período seco/chuvoso do ano sobre o índice de extensão de proteólise no queijo.  
(\*\*) Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade.



**Figura 47.** Efeito do tempo de maturação em função do período seco/chuvoso do ano sobre o índice de profundidade de proteólise no queijo.

Para a variável pH (Apêndice C), há diferença altamente significativa entre os períodos seco/chuvoso do ano; há diferença altamente significativa ( $p < 0,01$ ) entre produtores; não existe diferença significativa na interação período do ano/produzidor; existe diferença altamente significativa ( $p < 0,01$ ) dentro do fator tempo, o que parece ser lógico já que o pH evolui ao longo do processo de maturação; a interação tripla não apresentou diferença significativa. Não existindo uma interação significativa, procede-se ao estudo dos fatores isoladamente.

Para a maioria dos queijos, o pH situa-se entre 5,0 e 5,2, no entanto, este tende a diminuir logo no início do processo de maturação, devido à metabolização da lactose em ácido láctico, mas, à medida que avança a proteólise ao longo da maturação do queijo, há um aumento dos valores de pH devido à formação de compostos nitrogenados alcalinos, produto da degradação proteica (FOX, 1989; UPADHYAY et al., 2004).



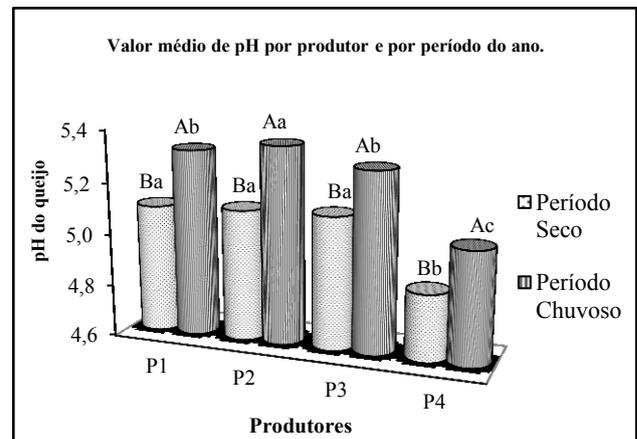
**Figura 48.** Efeito do tempo de maturação em função do período seco/chuvoso do ano sobre o pH do queijo. (\*\*) Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade.

Percebe-se (Figura 49) que o valor médio do pH para os quatro produtores, foi menor (pH 5,04) no período seco do que no período chuvoso (pH 5,25) do ano. Tal fato pode ser explicado devido aos produtores, neste período deixarem a massa do queijo com maior umidade, conseqüentemente mais concentrada em lactose a se converter em ácido lático que pela sua vez conduz a um valor menor de pH.

Por outro lado, na maioria das regiões produtoras de queijos Minas artesanais, é comum a utilização de maior quantidade de pingo (fermento endógeno) no período da seca, com o intuito de compensar os efeitos da temperatura mais baixa sobre o processo de fermentação e coagulação (MARTINS, 2006). De fato, este mesmo autor encontrou comportamento semelhante em estudo realizado com queijo Minas artesanal da Região do Serro.

Este fermento endógeno retirado durante o dessoramento após a salga é uma mistura complexa de bactérias lácteas entre as quais estão presentes *Lactococcus lactis* e *L. cremoris*, que garantem não só as características ao queijo artesanal da região, mas também a sanidade do produto (PERRY, 2004). Tais microrganismos causam alterações do pH do meio de forma direta em função da sua multiplicação (SOUSA et al., 2001).

Percebe-se por meio da Figura 48, a evolução do pH ao longo do tempo de maturação e verifica-se que este apresentou uma evolução crescente e atingiu um valor maior no período chuvoso do ano, justamente acompanhando os maiores índices de proteólise para este período (Figuras 42 e 43).



**Figura 49.** Efeito do produtor e do período do ano agindo isoladamente sobre a variável pH do queijo. Médias que apresentam letras iguais entre si não diferem estatisticamente. Maiúscula entre período seco/chuvoso pelo teste F ( $p < 0,01$ ) e minúsculas entre produtores pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), respectivamente.

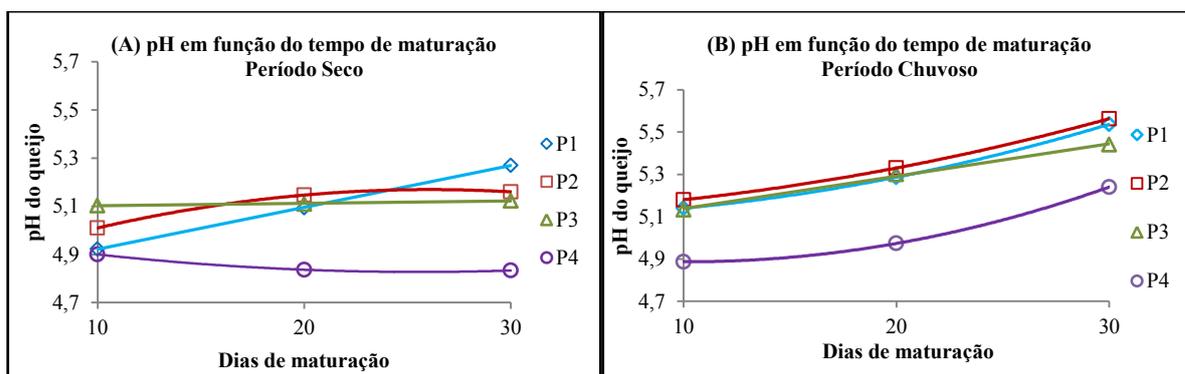
Quanto à variação por produtor isoladamente, na Figura 50, percebe-se que:

O pH do queijo do produtor 1, manteve um aumento linear ao longo do tempo de maturação no período seco (Figura 50-A) e praticamente linear no período chuvoso (Figura 50-B), mantendo-se entre pH 5,3 e 5,5 no final dos 30 dias de maturação;

O pH do queijo do produtor 2, evolui muito pouco ao longo do tempo de maturação do período seco, coincidindo com o menor índice de profundidade neste mesmo período. No período chuvoso (Figura 50-B), aumenta muito pouco, acompanhando a pouca evolução de profundidade de proteólise (Figura 45);

O pH do queijo do produtor 3 no período seco (Figura 50-A), não chegou a evoluir ao longo do tempo de maturação e no período chuvoso evolui muito pouco (Figura 50-B), assim como a sua profundidade de proteólise;

O queijo do produtor 4 é o que apresentou menor desenvolvimento de índices de proteólise (Figuras 44 e 45), conseqüentemente apresentou menor evolução de pH quando comparado ao QMA dos produtores 1, 2 e 3, (Figuras 49 e 50).



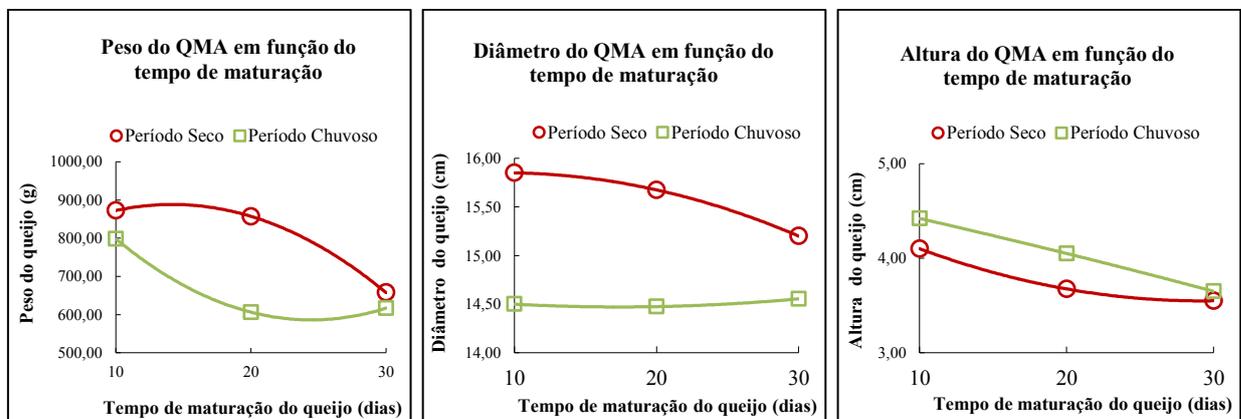
**Figura 50.** Comportamento do fator produtor ao longo do tempo de maturação nos períodos seco e chuvoso do ano. Altamente significativo (\*\*) pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ).

É importante destacar que valores de pH em torno de 5,5-6,5 durante a maturação, favorecem a ação das proteases microbianas, responsáveis pelas características de sabor, aroma e textura do queijo (FOX, 1989). Nesse sentido, se deve ter muito cuidado com a qualidade e quantidade de Pingo adicionado, já que a acidez depende principalmente do tipo e da quantidade da cultura *starter* adicionada (DEJMEK and WALSTRA, 2004).

### 5.3.10. Características físicas peso (massa), diâmetro e altura do queijo Minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes.

Por meio dos gráficos das Figuras 49, 50 e 51, pode-se constatar que tanto no período seco quanto no período chuvoso, o QMA sofre uma redução dos valores (peso, diâmetro e altura), respectivamente. Isto devido ao processo de maturação que gera uma perda de umidade ao longo do tempo e vai concentrando sólidos totais (Figuras 19 e 23).

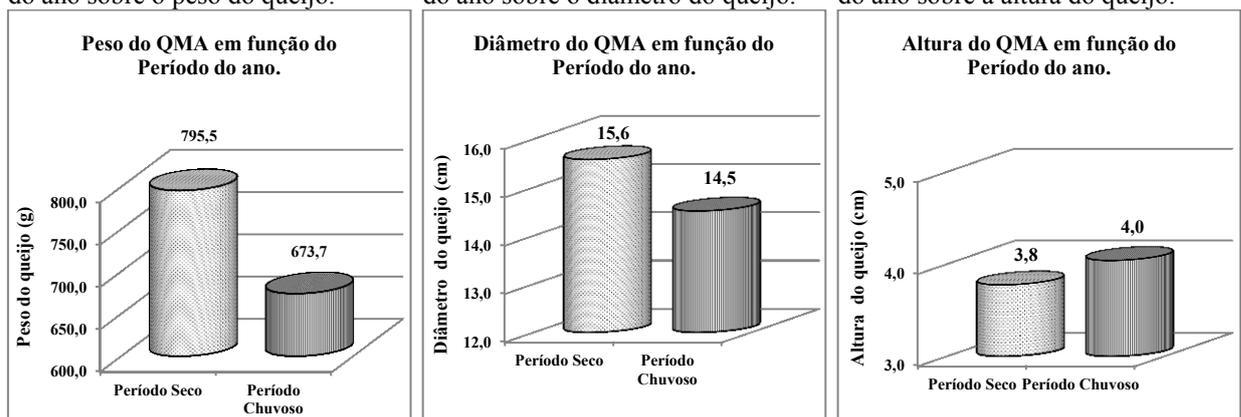
Percebe-se que no período chuvoso a curva representativa do peso do QMA (Figura 49 e 52), apresenta uma queda mais acentuada, isto porque a perda de umidade (Figura 19), foi maior também para este período.



**Figura 51.** Efeito do tempo de maturação em função do período do ano sobre o peso do queijo.

**Figura 52.** Efeito do tempo de maturação em função do período do ano sobre o diâmetro do queijo.

**Figura 53.** Efeito do tempo de maturação em função do período do ano sobre a altura do queijo.



**Figura 54.** Efeito do tempo de maturação em função do período do ano sobre o peso do queijo.

**Figura 55.** Efeito do tempo de maturação em função do período do ano sobre o diâmetro do queijo.

**Figura 56.** Efeito do tempo de maturação em função do período do ano sobre a altura do queijo.

Percebe-se também que, o diâmetro do QMA sofre menor redução quando comparado proporcionalmente à altura deste (Figuras 50 e 51). Comparando-se as curvas representativas para o período seco do ano, a curva do diâmetro do queijo parece declinar mais lentamente

quando comparada à da altura deste. Em relação ao período chuvoso, se torna mais evidente uma queda linear para o atributo altura do queijo.

Outro resultado interessante pode ser observado na Figura 50, o diâmetro está próximo de uma reta horizontal, aparentando não haver variação. Isto pode ser explicado pelo fato do queijo ao se achatar, diminui sua altura e aumenta ligeiramente o seu diâmetro, mas, por outro lado o produtor de QMA, tem por costume fazer uma toailete no queijo (Item 5.2.i), que consiste numa raspagem da superfície para retirar imperfeições físicas que por ventura estejam afetando a aparência do mesmo, isto contribui com a redução tanto do diâmetro quanto da altura do queijo por um lado, e superestimando a perda de peso por outro.

Nos gráficos das Figuras 52, 53 e 54, fica mais clara esta proporção de diferença de valores. Nota-se que o diâmetro e a altura do QMA, apresentam comportamento contrário. Quanto ao diâmetro do QMA (Figura 53), verifica-se que este diminui mais no período chuvoso em relação ao seco, por outro lado, a altura do QMA (Figura 54), diminui mais no período seco em relação ao chuvoso.

Este comportamento pode estar associado por um lado, ao maior teor de umidade naquele período (Figura 19) que exerce uma pressão axial ao corpo do queijo, ou seja, no sentido do comprimento deste, abrigo-o a se achatar, aumentando ligeiramente o diâmetro e encurtando a sua altura. Sabe-se que os queijos apresentam comportamento visco-elástico e quando submetidos a uma pressão tendem a se deformar, quanto maior a tensão aplicada sobre o corpo deste, maior a deformação. Além disso, quanto maior o teor de sólidos solúveis e/ou menor teor de umidade presentes na massa, o queijo se torna menos elástico, deformando menos (O'CALLAGHAN; GUINEE, 2004; STEFFENS et al., 2005; WALSTRA et al., 2006).

Somando-se a esta pressão, o avanço da proteólise deixa a massa do queijo mais macia e maleável (FOX; Mc SWEENEY, 1998).

O queijo Minas artesanal da Microrregião Campo das Vertentes apresenta as seguintes características físicas: formato cilíndrico, variando respectivamente, seu peso, diâmetro e altura, (795,5g; 15,6cm e 3,8cm) no período seco e no período chuvoso, respectivamente (673,7g; 14,5cm e 4 cm). Cor amarelo-palha, crosta média, textura aberta, com olhaduras mecânicas (Apêndice A), odor pronunciado de queijo e friável ao corte.

## 6. CONCLUSÕES

Conclui-se que as propriedades encontram-se adequadas quanto às exigências da legislação Estadual vigente, inclusive, tendo por base o modelo de fluxograma de fabricação do QMA, preconizam o uso do pingo como cultura láctea adicionada durante a fabricação.

Das condições meteorológicas que imperaram na microrregião Campo das Vertentes nos períodos que abrangeram este estudo, o período seco apresentou umidade relativa do ar elevada e baixas temperaturas (tanto mínimas quanto máximas) que coincidem com os de trabalhos anteriores, próprios de caracterização climática, os quais comprovam a classificação de clima da mesorregião nos meses de inverno (período seco) como úmido (classificação climática Thornthwaite) e tal condição refletiu no QMA que se apresentou com maior teor de umidade, maior peso, maior diâmetro e menor altura.

Existe interação entre período do ano e queijarias em todos os aspectos físico-químicos estudados, exceto pH e teores percentuais de gordura no extrato seco e sal.

A mudança de estação exerce forte efeito sobre a composição físico-química do queijo de cada produtor.

Em relação às produções das queijarias, existem diferenças como variação racial do rebanho leiteiro, variações no manejo do rebanho, no tipo de alimentação e na tecnologia de fabricação por parte de cada produtor isoladamente, que refletem em diferenças dos aspectos físico-químicos do QMA, exceto no teor de sal.

O tempo de maturação exerce influência nos QMA das queijarias, como no pH e teores percentuais de EST/umidade, atividade de água, extensão e profundidade de proteólise e este também sofre influência dos períodos seco e chuvoso, no pH, atividade de água, e teores percentuais de EST/umidade, GES, sal na umidade, UMDQ e profundidade de proteólise.

Aspectos físico-químicos que mais sofreram variabilidade entre as queijarias no período seco foram teores percentuais de gordura, EST/umidade, extensão de proteólise, UMDQ e sal na umidade).

No período chuvoso percebe-se falta de padronização nos teores percentuais de NaCl, sal na umidade, extensão e profundidade da proteólise.

Os teores de sal na umidade e extensão da proteólise são os fatores que mais sofreram variação pela falta de padronização, em ambos os períodos.

O pH, atividade de água, teores percentuais de proteína total e GES, foram os aspectos físico-químicos que sofreram menor dispersão em ambos os períodos.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

À fabricação do QMA é influenciada da seguinte maneira: por ser uma atividade familiar, muito frequentemente um dia é o marido que faz o queijo, num outro dia da semana é a esposa, muitas vezes de final de semana é o empregado, ou então uma miscelânea (um faz, outro prensa, outro salga, outro acompanha a maturação, etc.).

Por tanto, todas estas mudanças, contribuem efetivamente para a grande variação da composição centesimal, fazendo com que cada queijo, de cada lote, de cada produtor nos diferentes períodos do ano seja diferente, mas, por outro lado, nota-se que se mantém uma identidade de queijo para cada produtor isoladamente.

Muito embora, não esteve dentre os objetivos deste trabalho o estudo do aspecto sensorial do QMA, por ocasião da manipulação das amostras quanto às etapas de pesagem, medição, corte, etc. pode-se perceber diferenças entre os diferentes queijos analisados quanto à cor, odor, textura, etc. que permitiam identifica-los por produtor.

Isto é de suma importância, já que o consumidor atento, aquele que guarda fidelidade por um bom queijo artesanal, percebe estas diferenças, tanto de um produtor para outro, assim como de uma região produtora para outra.

Neste sentido, os resultados deste estudo poderão servir de suporte para incentivar as associações de produtores do QMA da microrregião de Campo das Vertentes, para trabalhar no intuito de padroniza-lo e dentro das boas praticas agropecuárias e de fabricação, como um produto próprio desta região que mantenha as características históricas desde o período colonial, mas, mantendo a identidade do produtor, já que cada um tem uma técnica própria dentro do processo artesanal.

Pelo fato do experimento ter sido conduzido com poucas queijarias credenciadas, muito ainda se deve trabalhar e outros estudos são necessários para um conhecimento mais aprofundado, abrangendo mais produtores e municípios desta microrregião no intuito de se buscar uma identidade e qualidade a exemplo do que vêm acontecendo nas outras microrregiões produtoras dos queijos minas artesanais.

## REFERÊNCIAS

- ABIQ - Associação Brasileira das Indústrias de Queijo. **Queijos no Brasil**. Disponível em <[http://www.abiq.com.br/nutricao\\_queijosbrasil\\_ant.asp](http://www.abiq.com.br/nutricao_queijosbrasil_ant.asp)>. Acesso em: 01/02/2013.
- ALAIS, C. **Ciencia de la leche. Principios de Técnica Lechera**, Traducido por Don Antonio Lacasa Godina, Barcelona - España, Ed. Reverté, 2003.
- BANK, J.M. Cheese. In: EARLY, R. **The Technology of Dairy Products**. 2.ed. London. Ralph EARLY, 1998. Cap.3, p.81-122.
- BARUQUI, A. M.; NAIME, U. J.; MOTTA, P. E. F. da; CARVALHO FILHO, A. de. **Levantamento de Reconhecimento de Solos da Zona Campos das Vertentes – MG**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. nº 96. dezembro 2006. Embrapa Solos. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em <[http://www.cnps.embrapa.br/publicacoes/pdfs/bpd96\\_2006\\_levant\\_campos\\_vertentes.pdf](http://www.cnps.embrapa.br/publicacoes/pdfs/bpd96_2006_levant_campos_vertentes.pdf)> Acesso em: 29-01-2013.
- BECH, A.M. Characterizing Ripening in UF-cheese. **International Dairy Journal**, v.3, p.329-342, 1993. Disponível em <International Dairy Journal - INT DAIRY J , DOI: 10.1016/0958-6946(93)90021-Q> acesso em 17/01/2013
- BERESFORD, T. P.; FITZSIMONS, N. A.; BRENNAN, N. L.; COGAN, T. M. Recent advances in cheese microbiology. **International Dairy Journal**, ed. 4-7, v. 11, p. 259–274, Julho de 2001. Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/science>>. Acesso em: 29-01-2013.
- BERGER, W., KLOSTERMEYER, H., MERKENICH, K., UHLMANN, G. **Elaboración de Queijo Fundido – Una Guía Joha®**. Ed. BK Giulini Chemie. Landerburg 1993 – Copyright 1997
- BIBLIA. Português. 1993. **A Bíblia Sagrada: Antigo e Novo Testamento**. Traduzida em português por João Ferreira de Almeida. 2. ed. rev. e atual. no Brasil. São Paulo: Sociedade Bíblica do Brasil, 1993.
- BORELLI, B. M. **Quantificação dos indicadores higiênico-sanitários e da diversidade de leveduras durante a fabricação do queijo Minas curado da Serra da Canastra - MG**. Dissertação (Mestrado em Biologia), 109p. Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Comunicação – Notícias. **Cadeia produtiva discute regularização da produção de queijo artesanal**. Brasília/DF, 2012. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2012/12/>>. Acesso em 30/12/2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 14 dez. 2006. Seção 1, p.8.
- BRASIL. Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 57, de 15 de dezembro de 2011. **Estabelece critérios adicionais para elaboração de queijos artesanais**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília/DF, n. 241, 16 dez. 2011. Seção 1.

BRASIL. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos (Anexo I para Queijos)**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil 11 de mar. 1996, Seção 1, Página 3977. Brasília/DF, 1996. Disponível em: <<http://portal.in.gov.br>> e <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em 30/12/2012.

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](http://www.cnpat.embrapa.br)>. Acesso em 04/02/2013.

CHAMBA, J. F., & IRLINGER, F. Secondary and Adjunct Cultures. In: FOX, P.F.; McSWEENEY, P.L.H. **Cheese Chemistry, Physics and Microbiology**. San Diego, California. Elsevier, 2004. 3 ed., Vol. 1, Cap. 9, p. 191-206.

CÓRDOVA, U. de A. (Org.) **O queijo artesanal serrano nos campos do Planalto das araucárias catarinense**. Epagri: Florianópolis, 2011. 122p. il.

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.

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.

DEJMEK, P.; WALSTRA, P. The Syneresis of Rennet-coagulated Curd. In: FOX, P. F. et al. **Cheese Chemistry, Physics and Microbiology**. 3 ed., Elsevier Academic Press. Vol. 1, pp. 71-103. London. 2004.

DIAS, J.C. **Uma Longa e Deliciosa Viagem**. 1. ed. Editora Barleus, 2010. 168 p.

DÜRR, J. W. **Como produzir Leite de Alta Qualidade**. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Ed. FUNARBE, 28p. Brasília, 2005.

DUSI, G. A.; ASSIS, A. G. de. O Pólo de excelência como articulador do desenvolvimento sustentável dos segmentos de produção e transformação do leite e derivados. In. **A cadeia produtiva do leite na mesorregião Campos das Vertentes de Minas Gerais** / Editores, Alziro Vasconcelos Carneiro... [et al.], - São João Del Rei: Ed. UFSJ; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2011. 160p.

EMATER-MG. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais. **Mapa do Queijo Minas Artesanal**. Disponível em: <<http://www.emater.mg.gov.br>>. Acesso em 29/12/2012.

EMBRAPA. Imprensa. Notícias - 2006. **Embrapa discute melhoria da qualidade dos produtos derivados de leite no Nordeste**. Brasília 2006. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>>. Acesso em: 04/01/2013.

EMBRAPA. Imprensa. Notícias - 2007. **Seminário discute Indicação Geográfica para produtos da Região Nordeste**. Brasília 2007. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>>. Acesso em: 04/01/2013.

EMBRAPA. Imprensa. Notícias - 2008. **Queijo de coalho é fonte de renda no Nordeste**. Brasília 2008. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>>. Acesso em: 04/01/2013.

EMBRAPA. Imprensa. Notícias - 2009. **Evento discute indicação geográfica de queijo de coalho nordestino**. Brasília 2009. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>>. Acesso em: 04/01/2013.

EMBRAPA. Imprensa. Notícias - 2010. **Oficina discutirá legislação para queijo coalho**. Brasília 2010. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>>. Acesso em: 04/01/2013.

EMBRAPA. Imprensa. Notícias - 2011. **Embrapa promove simpósio sobre queijos artesanais do Brasil**. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>>. Acesso em: 04/01/2013.

FOOD STANDARDS AUSTRALIA NEW ZEALAND. Safety assessment of raw milk very hard cooked-curd cheeses. **Draft assessment report**, September 2002. Disponível em: Austrália - <[www.foodstandards.gov.au](http://www.foodstandards.gov.au)>; New Zealand - <[www.foodstandards.govt.nz](http://www.foodstandards.govt.nz)>. Acesso em 09/01/2013.

FOX, P. F. Proteolysis During Cheese Manufacture and Ripening. **Journal of Dairy Science**, v.72, p.1379-1400, 1989. Disponível em: <<http://www.journalofdairyscience.org/search/quick>>. Acesso em 09/01/2013.

FOX, P. F.; GUINEE, T. P.; COGAN, T. M.; McSWEENEY, P. L. H. Biochemistry of Cheese Ripening. In: ---. **Fundamentals of Cheese Science**. Cap.11, p.238. Gaithersburg, Maryland. Aspen Publication, 2000.

FOX, P. F.; GUINEE, T. P.; COGAN, T. M.; McSWEENEY, P. L. H. Cheese: Historical Aspects. In: ---. **Fundamentals of Cheese Science**. Gaithersburg, Maryland. Aspen Publication, 2000. Cap.1, p.1.

FOX, P. F.; GUINEE, T. P.; COGAN, T. M.; McSWEENEY, P. L. H. Factors that affect cheese quality. In: ---. **Fundamentals of Cheese Science**. Cap.14, p.345 – 347. Gaithersburg, Maryland. Aspen Publication, 2000.

FOX, P. F.; MCSWEENEY; COGAN, T. M.; GUINEE, T. P. Cheese: An Overview. In: ---, **Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology**. 3 ed., Elsevier Academic Press. Vol. 1, pp. 1-2. London. 2004.

FOX, P.F.; McSWEENEY, P.L.H. Chemistry and Biochemistry of Cheese and Fermented Milks. In: ---. **Dairy Chemistry and Biochemistry**. London U. K. Blackie Academic & Professional, 1998. Cap.10, p.403–418.

FURTADO, M. M., LOURENÇO NETO, J. P. M. de. Estudo rápido sobre a composição média dos queijos prato e Minas no mercado. **Revista Boletim do Leite**. Ano II – 605, pp 4-10, março 1979.

FURTADO, M.M. **A arte e a ciência do queijo**. 2. ed. São Paulo: Editora Globo, 1990. 295 p.

GARCIA, D. M. **Análise de atividade de água em alimentos armazenados no interior de granjas de integração avícola**. Tese de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Faculdade de Veterinária, Porto Alegre – RS, 2004.

GOMES F. P.; GARCIA, C. H. **Estatística Aplicada a Experimentos Agronômicos e Florestais**: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos. 309 p. Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, nº 11. Piracicaba, 2002.

IBGE. Estado de Minas Gerais. **Mesorregiões e microrregiões**. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <<http://www.mg.gov.br/governomg/ecp/contents.do?evento=conteudo&idConteudo=6954>>

7&chPlc=69547&termos=s&app=governomg&tax=0&taxp=5922>. Acesso em 09/01/2013.

IBGE. **Produção da Pecuária Municipal 2011**. Sala de Imprensa - Comunicação Social 18 de outubro de 2012. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=2241&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=2241&id_pagina=1)> acesso em 18/01/2013

IEPHA – MINAS GERAIS. Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais. **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. Disponível em: <<http://www.iepha.mg.gov.br/institucional/legislacao/>>. Acesso em 29/11/2012.

IEPHA. Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais. Banco de Notícias 2011. **Pontuação de imaterial estimula registros**. Belo Horizonte – MG. 2011. Disponível em: <<http://www.iepha.mg.gov.br/banco-de-noticias/915-iephamg-informa-pontuacao-de-imaterial-estimula-registros>>. Acesso em 03/01/2013.

IPHAN - MG. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional de Minas Gerais. Notícias 2012. **Reunião debate salvaguarda do Modo Artesanal de Fazer Queijo de Minas**. Belo Horizonte 31 de julho de 2012. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/portal/montarDetalheConteudo.do?id=16772&sigla=Noticia&retorno=detalheNoticia>>, Acesso em 03/01/2013.

KRONE, E. E.; MENACHE, R. Identidade e cultura nos Campos de Cima da Serra (RS): práticas, saberes e modos de vida de pecuaristas familiares produtores do Queijo Serrano. In **Revista eletrônica Ateliê Geográfico** – IESA, v. 4, n. 10 abr/2010 p.61-8. Universidade Federal de Goiás.

LANDAU, E. C.; SANS, L. M. A.; SANTANA, D. P. Clima e Solo. In: **Cultivo do Milho - Sistema de Produção, 1**. Versão Eletrônica - 7ª edição Set./2011. Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas. MG. 2011. Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/index.php>> Acesso em 20/01/2013.

LAW, B. A. Controlled and accelerated cheese ripening: the research base for new technologies. **International Dairy Journal**. n. 11. p. 383 - 398. 2001.

LEMOS, A. de M. (Org.). Caracterização da Região dos Campos das Vertentes como produtora de Queijo Minas Artesanal. IMA-MG; EMATER-MG; EPAMIG; UFSJ; UFJF; UFLA-MG; Secretaria Municipal de Agricultura e Pecuária de São João Del-Rei: Campos das Vertentes – MG, Setembro de 2009. 24p.

LOPES, L. C. S. **Variações de temperatura e umidade relativa do ar em área rural e urbana: o segmento temporal de inverno de 2011 em Belo Horizonte, Contagem e Betim** – MG. Monografia de Graduação, Universidade Federal de Minas Gerais - Instituto de Geociências - Departamento de Geografia, Belo Horizonte, dezembro de 2011.

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

MATO GROSSO DO SUL - ALMS - Assembleia Legislativa de Mato Grosso do Sul - Notícias: Campo Grande – MS. 2011. Disponível em <<http://www.al.ms.gov.br>>, Acesso em 06/01/13.

MATO GROSSO DO SUL. Lei nº 2. 820, de 4 de maio de 2004. **Dispõe sobre o processo de produção do queijo artesanal Caipira**. Diário Oficial, Campo Grande, 2004.

MCSWEENEY, P. L. H. and FOX, P. F. Metabolism of Residual Lactose and of Lactate and Citrate. In: FOX, P. F.; MCSWEENEY, P. L. H.; COGAN, T. M.; GUINEE, T. P. **Chemistry, Physics and Microbiology**. 3 ed., London. Elsevier Academic Press, 2004. Cap.15, Vol. 1, p. 361-371. (pp. 361-371).

MCSWEENEY, T.P. and FOX, P. F. Salt in Cheese: Physical, Chemical and Biological Aspects. In: FOX, P. F.; MCSWEENEY; COGAN, T. M.; GUINEE, T. P. **Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology**. 3 ed., Elsevier Academic Press. Vol. 1, pp. 1-2. London. 2004.

MENESES, J. N. C. **Queijo Artesanal de Minas. Patrimônio Cultural do Brasil** – Dossiê interpretativo. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN. V1. Belo Horizonte, maio de 2006.

MENEZES, S. de S. M. **Queijo de coalho: tradição cultural e estratégia de reprodução social na região Nordeste**. Revista de Geografia. UFPE – V. 28, No. 1, 2011. Homepage: [www.ufpe.br/revistageografia](http://www.ufpe.br/revistageografia)

MERGAREJO NETTO, M. A geografia do queijo minas artesanal. **2011**. 420 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro – São Paulo, 2011.

MINAS GERAIS - ALMG - Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais: Notícias. **Nova lei do queijo artesanal mantém Minas na vanguarda**. Belo Horizonte, 2012. Disponível em <[http://www.almg.gov.br/acompanhe/noticias/arquivos/2012/12/28\\_lei\\_queijo\\_artesanal.html](http://www.almg.gov.br/acompanhe/noticias/arquivos/2012/12/28_lei_queijo_artesanal.html)>. Acesso em 31/12/2012.

MINAS GERAIS - IEPHA. Governo de Minas Gerais. Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais. **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. Disponível em: <<http://www.iepha.mg.gov.br/institucional/legislacao/>>. Acesso em 29/11/2012.

MINAS GERAIS – IMA – Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria nº 818, de 12 de dezembro de 2006 - **Regulamento Técnico de Produção do queijo Minas artesanal e dá outras providências**. Belo Horizonte, 12 de dezembro de 2006. Disponível em: <<http://imanet.ima.mg.gov.br/nova/legis/legislacao.htm>>. Acesso em 18/12/2012.

MINAS GERAIS – IMA – Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria nº 1022, de 03 de novembro de 2009. **Identifica a Microrregião do Campo das Vertentes**. Belo Horizonte, 03 de novembro de 2009. Disponível em: <<http://imanet.ima.mg.gov.br/nova/legis/legislacao.htm>>. Acesso em 18/12/2012.

MINAS GERAIS – IMA – Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instituto Mineiro de Agropecuária. Certificação – **Queijo Minas Artesanal**. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <<http://www.ima.mg.gov.br/certificacao/queijo-minas-artesanal-link>>. Acesso em 18/12/2012.

MINAS GERAIS – IMA – Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instituto Mineiro de Agropecuária. **Produtores Queijo Minas Artesanal - Detalhes de Produtores Queijo Minas Artesanal**. Belo Horizonte, 11 de jan. de 2013. Disponível em: <[http://www.ima.mg.gov.br/component/docman/doc\\_details/680-produtores-queijo-minas-artesanal](http://www.ima.mg.gov.br/component/docman/doc_details/680-produtores-queijo-minas-artesanal)>. Acesso em 14/01/2013.

MINAS GERAIS. – Governo do Estado de Minas Gerais. Lei nº 20549 de 18 de dezembro de 2012. **Dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais**. Revoga a Lei nº 14.185 de 31 de janeiro de 2002. Diário do Executivo – 19 de dez. de 2012. Pag. 1, Col. 2. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=20549&comp=&ano=2012>> Acesso em 09/01/2013.

MINAS GERAIS. Decreto nº 44.864, de 1º de agosto de 2008. Altera o Regulamento da Lei n. 14.185, de 31 de janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo de produção de Queijo Minas Artesanal. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 02 de agosto de 2008. Diário do executivo, p.1.

MINAS GERAIS. Lei nº 14.185 de 31 de janeiro de 2002. Dispõe sobre o Processo de produção do queijo Minas artesanal e dá outras providencias. Minas Gerais, Belo Horizonte, 1 fev. 2002b. Diário do executivo, p.3.

MOURA, A. P. de. **Campo das Vertentes: sua origem e sua característica**. Projeto As Minas Gerais - Pesquisa história de Minas Gerais, Projeto aprovado pelo Ministério da Cultura, lei de incentivo, patrocinado pela ia. Industrial Cataguases e Quadrilátero Ferrífero. Disponíveis em: <[www.asminasgerais.com.br](http://www.asminasgerais.com.br)>. Acesso em 24/01/2013.

O'CALLAGHAN, D.J.; GUINEE, T.P. Cheese: Rheology and Texture of Cheese. In: FOX, P. F.; MCSWEENEY; COGAN, T. M.; GUINEE, T. P, **Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology**. 3 ed., Elsevier Academic Press. Vol. 1, pp. 512-540. London. 2004.

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.

PARÁ: Secretaria de Estado de Agricultura do Pará: Notícias. **Queijo do Marajó em breve poderá ser comercializado em todo o País**. Belém-PA, 2012. Disponível em: <[www.sagri.pa.gov.br](http://www.sagri.pa.gov.br)>, acesso em 31/12/2012.

PARÁ: Secretaria de Estado de Agricultura do Pará: Notícias. **Queijo do Marajó passa a ter certificado e poderá ser comercializado em outros estados**. Belém-PA, março de 2013. Disponível em: <[http://www.agenciapara.com.br/noticia.asp?id\\_ver=118595](http://www.agenciapara.com.br/noticia.asp?id_ver=118595)>. Atualizado e Acesso em 05/03/2013.

PARÁ: Secretaria de Estado de Agricultura do Pará: Notícias. **Sagri repassa à Adepará Protocolo de Regularização do Queijo do Marajó**. Belém-PA, jan. de 2013. Disponível em: <[http://www.sagri.pa.gov.br/posts/view/259/sagri\\_repasa\\_a\\_adepara\\_protocolo\\_de\\_regularizacao\\_do\\_queijo\\_do\\_marajo?id\\_ver=116131](http://www.sagri.pa.gov.br/posts/view/259/sagri_repasa_a_adepara_protocolo_de_regularizacao_do_queijo_do_marajo?id_ver=116131)>. Acesso em 24/01/2013.

PEREIRA, D.B.C.; SILVA, P.H.F.; COSTA JÚNIOR, L.C.G.; OLIVEIRA, L.L. **Físico-Química do Leite e Derivados: Métodos Analíticos**. Juiz de Fora. 2 ed. Templo Gráfica e Editora. 2001.234p.

PERNAMBUCO. Assembleia Legislativa do Estado de Pernambuco. **Lei nº13.376, de 20 de Dezembro de 2007. Dispõe sobre a produção do queijo artesanal e dá outras providências**.Diário Oficial do Estado de Pernambuco. 20 de dezembro de 2007, p. 03.

PERRY, K. S. P. **Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos**.Revista Química Nova. v. 27, nº 2, mar./abr. 2004. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422004000200020> . Acesso em 18/12/2012.

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.

POLO DE EXCELÊNCIA DO LEITE E DERIVADOS (Ed.). Secretaria de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. Governo do Estado de Minas Gerais. **Perfil do Produtor de Leite nas Mesorregiões da Zona da Mata e Campo das Vertentes de Minas Gerais**. Instituto Antônio Ernesto de Salvo (Coordenação). Juiz de Fora, 2010. 112 p.

RIBEIRO JUNIOR. J. I.; MELO, A. L. P. de. **Guia Prático para utilização do Sistema para Análises Estatísticas (SAEG)**. Folha Artes Gráficas, 288p. Viçosa, MG. 2008.

ROBERT, N. F. **Fabricação de Queijos Especiais a Partir de Leite de Vaca**. Dossiê Técnico. Outubro de 2007. Serviço Brasileiro de Resposta Técnica – SBRT. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br>> Acesso em 24/01/2013.

SARAIVA, C., MAGALHÃES, F. A. R, MOREIRA V. E.,& BARROS, S. O. Aspectos ambientais da produção do queijo minas artesanal. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. nº388, 67 p.41-47, set./out. 2012. Disponível em: <<http://www.revistadoilct.com.br>>. Acesso em 18/12/2012.

SCOTT, W. J. **Water relation of food spoilage microorganisms**. Advances in food research.Vol 7, p83-127. 1957.

SEAPA. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Estado ganha centros de maturação para o Queijo Minas Artesanal**. Belo Horizonte, 15 de jan. de 2013. Disponível em: <<http://www.agricultura.mg.gov.br/noticias/2494-estado-ganha-centros-de-maturacao-para-o-queijo-minas-artesanal>>. Acesso em 17/01/2013.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE-MG. **Como tornar-se um produtor de queijos**. Belo Horizonte: SEBRAE-MG, 1997. 56 p.

SILVA, J. G. **Características físico-químicas e sensoriais do queijo Minas artesanal da Canastra**. 2007. 198 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.

SOUSA, MJ., ARDÖ, Y., MCS WEENEY, P. L. H. **Advances in the study of proteolysis during cheese ripening**. IN: International Dairy Journal, 11 (2001) 327–345. Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958694601000620>> Acesso em 18/12/2012.

STEFFENS, J.; FINZER, J. R. D.; CICHOSKI, A. J.; FREITAS, D. de. Influência da concentração do leite na reologia do queijo tipo prato. *Revista Ciência & Engenharia*. v. 14, n. 2 (2005). Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/cieng/article/view/544/2688>> Acesso em 20/02/2013.

TORRES, D. A. R. et al. DUSI, G. A.; ASSIS, A. G. de. **Encontro dos produtores como uma estratégia de desenvolvimento da cadeia produtiva de leite na Mesorregião Mineira Campo das Vertentes**. In. A cadeia produtiva do leite na mesorregião Campos das Vertentes de Minas Gerais / Editores, Alziro Vasconcelos Carneiro... [et al.], - São João Del Rei: Ed. UFSJ; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2011. 160p.

UPADHYAY, V.K.; MCSWEENEY, P.L.H.; MAGBOUL, A.A.A. and FOX, P.F. Proteolysis in Cheese during Ripening. In: FOX, P. F.; MCSWEENEY; COGAN, T. M.; GUINEE, T. P, Cheese Chemistry, Physics and Microbiology.3 ed., Elsevier Academic Press. Vol. 1, pp. 415. London. 2004.

VAN DENDER, A.G.F.; SCHNEIDER, I.S. **Fabricação de “Queijo Branco” visando ao melhor aproveitamento do leite ácido**. 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2007\\_2/QueijoBranco/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2007_2/QueijoBranco/index.htm)>. Acesso em: 01/01/2012.

VANCE, E. R., FERRIS, C. P., ELLIOTT, C.T., KILPATRICK, D.J. Feeding and Grazing Behaviour of Dairy Cows. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, Vol. 51, n° 1, 2012. Disponível em: <[http://www.teagasc.ie/research/journalarchives/vol51no1/ijafr\\_22\\_11.pdf](http://www.teagasc.ie/research/journalarchives/vol51no1/ijafr_22_11.pdf)> Acesso em 18/12/2012.

WALSTRA, P., WOUTERS, J. T., & GEURTS, T. J. (2006). Cheese Manufacture. In: \_\_\_\_\_, **Dairy Science and Technology** (2 ed., cap. 24, pp. 603-608). New York: Taylor & Francis.

WALSTRA, P., WOUTERS, J. T., & GEURTS, T. J. (2006). Cheese Ripening and Properties. In: \_\_\_\_\_, **Dairy Science and Technology** (2 ed., cap. 25, pp. 641 -675). New York: Taylor & Francis.

WOLFSCHOON-POMBO, A. F., LIMA, A. Extensão e profundidade de proteólise em Queijo Minas Frescal. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*. Juiz de Fora. 44, (261-266); 50-54. 1989.

ZOCAL, R.; SOUZA, A. D. de.; GOMES, A. T. Produção de leite na agricultura familiar. In: **Tecnologias alternativas para a produção de leite e derivados em bases sustentáveis**. Cap. 2. P. 19-29. Embrapa Gado de Leite. Juiz de Fora – MG, 2004.

## APÊNDICES

**APÊNDICE A. ALGUMAS OPERAÇÕES CAPTADAS NO MOMENTO DA COLETA ATÉ ÀS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO QUEIJO MINAS ARTESANAL DA MICRORREGIÃO CAMPO DAS VERTENTES.**



**Figura B.1.** Fabricação recente e desenformagem das peças e salga de QMA.



**Figura B.2.** Coleta do Pingo (soro-fermento) para fabricação posterior.



**Figura B.3.** Processo de maturação do QMA em prateleira com madeira apropriada.



**Figura B.4.** Coleta, condicionamento e transporte do QMA para posterior análise.



**Figura B.5.** Medição de altura, diâmetro e peso do QMA.



**Figura B.6.** Separação de amostras para análise; reserva de amostras para possível conferência de resultados do QMA.



**Figura B.7.** Algumas análises, exemplo: atividade de água ( $a_w$ ) e preparação para frações proteicas do QMA.



Figura B.9. Cor, textura, casca do QMA.

## APÊNDICE B. 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) \_\_\_\_\_.

1.7 – 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): \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

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.: \_\_\_\_\_

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 ( )

## 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 ( )

## 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 agua no local de ordenha:

Água clorada ( ); agua 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 ( )

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 ( )

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 ( )

3.8 – 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 – 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 ( )

## 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 ( )

## 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 copia 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? \_\_\_\_\_

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 ( )

6.5 – 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 ( ) \_\_\_\_\_

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)

6.9 – 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 ( )

6.18- 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 ( ) \_\_\_\_\_

6.25 – 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 ( );

6.26 – 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 circunstâncias ou possíveis causas notou este defeito?

\_\_\_\_\_  
Soluções encontradas

8.5 – Queijo borrachento e sem sabor? Sim ( ); Não ( )  
Sob quais circunstâncias 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!*

**APÊNDICE C. TABELA COM DADOS DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA  
(ANOVA).**

Análise de Variância com as informações de Quadrado Médio e a significância das variáveis respostas avaliadas. Juiz de Fora, dezembro de 2013.

Variáveis Respostas		pH		aw		EST%		UMIDADE%		GES%		RMF%		GOR%	
Fonte de Variação	GL	SQ	p-valor	SQ	p-valor	SQ	p-valor	SQ	p-valor	SQ	p-valor	SQ	p-valor	SQ	p-valor
Bloco (Bl)	2	0,0856	0,1359	0,0013	<u>0,0477</u>	10,3943	0,3905	10,3943	0,3905	38,3963	0,2718	4,6820	<u>0,0190</u>	5,6956	0,6462
Período (Peri.)	1	0,7812	<u>0,0000</u>	0,0073	<u>0,0000</u>	740,5476	<u>0,0000</u>	740,5476	<u>0,0000</u>	368,3350	0,0001	0,9476	0,1640	8,2283	0,2730
Produtor (Prod.)	3	0,9850	<u>0,0000</u>	0,0199	<u>0,0000</u>	2075,8903	<u>0,0000</u>	2075,8903	<u>0,0000</u>	491,6777	0,0003	7,7667	<u>0,0081</u>	833,8113	<u>0,0000</u>
Peri. * Prod.	3	0,0184	0,8030	0,0169	<u>0,0000</u>	995,3857	<u>0,0000</u>	995,3857	<u>0,0000</u>	113,2123	0,0776	8,3691	<u>0,0061</u>	128,2354	<u>0,0048</u>
Resíduo A	14	0,2595	-	0,0024	-	72,3062	-	72,3062	-	187,7014	-	6,1480	-	88,4758	-
(Parcela)	23	2,1298	-	0,0479	-	3894,5241	-	3894,5241	-	1199,3228	-	27,9133	-	1064,4464	-
Tempo (T)	2	0,6750	<u>0,0000</u>	0,0120	<u>0,0000</u>	1919,6897	<u>0,0000</u>	1919,6897	<u>0,0000</u>	161,0861	0,0141	18,9035	<u>0,0000</u>	363,3643	<u>0,0000</u>
T* Peri.	2	0,1933	<u>0,0001</u>	0,0404	<u>0,0000</u>	612,2812	<u>0,0000</u>	612,2812	<u>0,0000</u>	476,0724	0,0000	0,5647	0,4272	36,4238	0,0436
T* Prod.	6	0,1123	<u>0,0438</u>	0,0094	<u>0,0001</u>	70,3671	<u>0,0189</u>	70,3671	<u>0,0189</u>	92,4245	0,4844	1,1745	0,7239	28,8032	0,4988
T* Prod.* Peri.	6	<b>0,0603</b>	<b>0,2720</b>	<b>0,0055</b>	<b>0,0053</b>	<b>88,4858</b>	<b>0,0058</b>	<b>88,4858</b>	<b>0,0058</b>	69,4670	0,6501	<b>1,2673</b>	<b>0,6872</b>	16,8788	0,7779
Tratamentos	23	2,8255	<u>0,0000</u>	0,1115	<u>0,0000</u>	6502,6475	<u>0,0000</u>	6502,6475	<u>0,0000</u>	1772,2750	0,0000	38,9935	<u>0,0000</u>	1415,7451	<u>0,0000</u>
Prod./ (Peri.=1)	3	0,4157	<u>0,0032</u>	0,0334	<u>0,0000</u>	2846,2985	<u>0,0000</u>	2846,2985	<u>0,0000</u>	179,3750	0,0213	1,2600	0,4404	784,2861	<u>0,0000</u>
Prod./ (Peri.=2)	3	0,5877	<u>0,0007</u>	0,0035	<u>0,0048</u>	224,9776	<u>0,0001</u>	224,9776	<u>0,0001</u>	425,5151	0,0007	14,8758	<u>0,0005</u>	177,7606	<u>0,0012</u>
Per./ (Prod.=1)	1	0,2289	<u>0,0034</u>	0,0019	<u>0,0048</u>	290,8068	<u>0,0000</u>	290,8068	<u>0,0000</u>	87,7371	0,0228	4,8050	<u>0,0052</u>	19,6147	0,0999
Per./ (Prod.=2)	1	0,2863	<u>0,0015</u>	0,0089	<u>0,0000</u>	573,9272	<u>0,0000</u>	573,9272	<u>0,0000</u>	116,4338	0,0106	1,5664	0,0798	40,9513	<u>0,0233</u>
Per./ (Prod.=3)	1	0,1440	<u>0,0145</u>	0,0093	<u>0,0000</u>	700,7520	<u>0,0000</u>	700,7520	<u>0,0000</u>	274,6387	0,0005	0,3612	0,3798	9,3889	0,2430
Per./ (Prod.=4)	1	0,1405	<u>0,0156</u>	0,0041	<u>0,0003</u>	170,4473	<u>0,0001</u>	170,4473	<u>0,0001</u>	2,7378	0,6583	2,5840	<u>0,0294</u>	66,5089	<u>0,0059</u>
T/(Peri.=1)	2	0,0762	<u>0,0124</u>	0,0283	<u>0,0000</u>	1762,8844	<u>0,0000</u>	1762,8844	<u>0,0000</u>	550,6551	0,0000	12,8116	<u>0,0000</u>	314,0952	<u>0,0000</u>
T/ Peri. = 2)	2	0,7920	<u>0,0000</u>	0,0241	<u>0,0000</u>	769,0865	<u>0,0000</u>	769,0865	<u>0,0000</u>	86,5033	0,0882	6,6566	<u>0,0004</u>	85,6929	<u>0,0014</u>
T/(Prod.=1)	2	0,4174	<u>0,0000</u>	0,0059	<u>0,0001</u>	481,3619	<u>0,0000</u>	481,3619	<u>0,0000</u>	34,1816	0,3664	2,6379	<u>0,0264</u>	121,3419	<u>0,0002</u>
T/(Prod.=2)	2	0,2137	<u>0,0000</u>	0,0017	<u>0,0363</u>	574,2515	<u>0,0000</u>	574,2515	<u>0,0000</u>	142,0338	0,0221	3,0931	<u>0,0152</u>	48,5369	<u>0,0174</u>
T/(Prod.=3)	2	0,0801	<u>0,0102</u>	0,0030	<u>0,0046</u>	601,9536	<u>0,0000</u>	601,9536	<u>0,0000</u>	64,5625	0,1578	7,3500	<u>0,0002</u>	73,6225	<u>0,0030</u>
T/(Prod.=4)	2	0,0760	<u>0,0125</u>	0,0107	<u>0,0000</u>	332,4897	<u>0,0000</u>	332,4897	<u>0,0000</u>	12,7326	0,6829	6,9971	<u>0,0003</u>	148,6661	<u>0,0000</u>
Resíduo B	32	0,2413	-	0,0076	-	124,5028	-	124,5028	-	527,7819	-	10,3450	-	168,4147	-
Total	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Média</b>		5,15		0,9102		64,2		35,8		52,8		5,4		33,5	
<b>CV A (%)</b>		2,6%		1,4%		3,5%		6,3%		10,2%		12,3%		12,6%	
<b>CV B (%)</b>		1,7%		1,7%		3,1%		5,5%		7,9%		10,5%		7,3%	

Obs. p-valor sublinhado indica que houve significância.

(Continua)

(Continuação)

APÊNDICE C. TABELA COM DADOS DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA).

Variáveis Respostas		NACL%		Sal/U		UMDQ %		PTN %		EXT %		PROF %	
Fonte de Variação	GL	SQ	p-valor	SQ	p-valor	SQ	p-valor	SQ	p-valor	SQ	p-valor	SQ	p-valor
Bloco (Bl)	2	2,5570	0,0511	0,0789	0,0589	38,3715	0,2218	5,0942	0,5188	0,0104	0,3812	0,0089	0,3325
Período (Peri.)	1	3,5201	<u>0,0065</u>	0,0077	0,4226	1229,6481	<u>0,0000</u>	47,2230	<u>0,0031</u>	0,0933	<u>0,0007</u>	0,2647	<u>0,0000</u>
Produtor (Prod.)	3	2,7813	0,0866	0,4998	<u>0,0001</u>	2757,2981	<u>0,0000</u>	127,4983	<u>0,0005</u>	0,6729	<u>0,0000</u>	0,4843	<u>0,0000</u>
Peri.* Prod.	3	2,9892	0,0729	0,2562	<u>0,0030</u>	1604,9326	<u>0,0000</u>	95,9947	<u>0,0017</u>	0,0856	<u>0,0093</u>	0,1070	<u>0,0011</u>
Resíduo A	14	4,8301	-	0,1582	-	159,8582	-	51,8244	-	0,0703	-	0,0522	-
(Parcela)	23	16,6776	-	1,0007	-	5790,1086	-	327,6346	-	0,9325	-	0,9171	-
Tempo (T)	2	2,1727	<u>0,0300</u>	0,5105	<u>0,0000</u>	2632,8871	<u>0,0000</u>	220,0609	<u>0,0000</u>	0,0400	<u>0,0014</u>	0,2719	<u>0,0000</u>
T* Peri.	2	0,4181	0,4783	0,1338	<u>0,0041</u>	1244,7624	<u>0,0000</u>	13,1832	0,1163	0,0079	0,2138	0,0784	<u>0,0002</u>
T* Prod.	6	1,0479	0,7048	0,0667	0,3892	104,1172	0,2310	21,1664	0,3159	0,0781	<u>0,0007</u>	0,0657	<u>0,0149</u>
T* Prod.* Peri.	6	<b>1,2147</b>	<b>0,6283</b>	<b>0,0676</b>	<b>0,3807</b>	122,7001	0,1544	<b>3,9155</b>	<b>0,9646</b>	<b>0,0450</b>	<b>0,0175</b>	<b>0,0525</b>	<b>0,0408</b>
Tratamentos	23	14,1439	<u>0,0186</u>	1,5423	<u>0,0000</u>	9696,3457	<u>0,0000</u>	529,0420	<u>0,0000</u>	1,0229	<u>0,0000</u>	1,3245	<u>0,0000</u>
Prod./ (Peri.=1)	3	0,1066	0,9570	0,3848	<u>0,0005</u>	3826,6615	<u>0,0000</u>	95,6722	<u>0,0017</u>	0,1860	<u>0,0003</u>	0,0715	<u>0,0060</u>
Prod./ (Peri.=2)	3	5,6639	<u>0,0106</u>	0,3712	<u>0,0006</u>	535,5693	<u>0,0001</u>	127,8208	<u>0,0005</u>	0,5724	<u>0,0000</u>	0,5198	<u>0,0000</u>
Per./ (Prod.=1)	1	5,6560	<u>0,0012</u>	0,0821	<u>0,0174</u>	441,6523	<u>0,0000</u>	1,8368	0,4927	0,1640	<u>0,0001</u>	0,2676	<u>0,0000</u>
Per./ (Prod.=2)	1	0,0057	0,8997	0,0566	<u>0,0420</u>	876,3328	<u>0,0000</u>	32,9401	<u>0,0099</u>	0,0034	0,4274	0,0756	<u>0,0005</u>
Per./ (Prod.=3)	1	0,4835	0,2562	0,0319	0,1149	1260,8022	<u>0,0000</u>	97,9067	<u>0,0001</u>	0,0084	0,2159	0,0180	<u>0,0456</u>
Per./ (Prod.=4)	1	0,3641	0,3217	0,0933	<u>0,0122</u>	255,7934	<u>0,0003</u>	10,5341	0,1138	0,0032	0,4400	0,0105	0,1150
T/(Peri.=1)	2	1,1544	0,1410	0,3661	<u>0,0000</u>	2651,5354	<u>0,0000</u>	82,1083	<u>0,0000</u>	0,0381	<u>0,0018</u>	0,2257	<u>0,0000</u>
T/(Peri.=2)	2	1,4364	0,0905	0,2782	<u>0,0001</u>	1226,1142	<u>0,0000</u>	151,1358	<u>0,0000</u>	0,0098	0,1515	0,1246	<u>0,0000</u>
T/(Prod.=1)	2	0,0635	0,8920	0,0414	0,1480	562,0923	<u>0,0000</u>	26,6307	<u>0,0168</u>	0,0481	<u>0,0005</u>	0,0699	<u>0,0004</u>
T/(Prod.=2)	2	0,1203	0,8060	0,0898	<u>0,0204</u>	868,7563	<u>0,0000</u>	105,0970	<u>0,0000</u>	0,0533	<u>0,0002</u>	0,1241	<u>0,0000</u>
T/(Prod.=3)	2	1,0479	0,1673	0,1812	<u>0,0009</u>	848,7924	<u>0,0000</u>	70,6857	<u>0,0001</u>	0,0011	0,8028	0,0616	<u>0,0008</u>
T/(Prod.=4)	2	1,9888	<u>0,0392</u>	0,2647	<u>0,0001</u>	457,3634	<u>0,0000</u>	38,8138	<u>0,0035</u>	0,0156	0,0545	0,0820	<u>0,0001</u>
Resíduo B	32	8,8646	-	0,3263	-	386,1477	-	91,5935	-	0,0783	-	0,1107	-
Total	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Média</b>		2,6		7,3		53,6		23,3		12,0		6,9	
<b>CV A (%)</b>		22,5%		12,8%		6,0%		8,3%		6,7%		7,5%	
<b>CV B (%)</b>		20,2%		12,2%		6,5%		7,3%		4,7%		7,2%	

Obs. p-valor sublinhado indica que houve significância.

a<sub>w</sub> = atividade de água;

CV = coeficiente de variação;

EST% = porcentagem de estrato seco total;

EXT% = índice de extensão de proteólise;

GES% = porcentagem de gordura no estrato seco;

GL = Grau de liberdade;

GOR% = porcentagem de gordura;

NACL% = porcentagem de cloreto de sódio;

pH = Potencial hidrogenônico;

PROF% = índice de profundidade de proteólise;

PTN% = porcentagem de proteína;

p-valor = Valor da probabilidade observada ao nível de significância de 5,0%;

p-valor sublinhado indica que houve diferença significativa entre os tratamentos.

RMF% = porcentagem de resíduo mineral fixo;

Sal/U = Sal na umidade (porcentagem de sal na fase aquosa do queijo);

SQ = Soma de Quadrados;

UMDQ % = Teor percentual (m/m) de umidade na massa desengordurada do queijo;

(Conclusão)

**APÊNDICE D. FLUXOGRAMA DE FABRICAÇÃO DO QMA POR UM DOS PRODUTORES EM FUNÇÃO DO QUESTIONÁRIO DIAGNOSTICO.**

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 ate o ponto de comercialização)?

deixa  
do

- 1) Ordenha mecânica, c/ feno e Transferência
- 2) do leite filtrado até a colheita (4%) do volume de leite)
- 3) agitação do leite por dois minutos
- 4) adição do coágulo (30ml/100l leite)
- 5) agitação do leite por dois minutos
- 6) descanso de 50 minutos até a coagulação
- 7) Corte da coagulação e flocos verticais e horizontais
- 8) Descanso de 3 a 5 minutos
- 9) Batidas da massa cortada por 3 a 5 minutos
- 10) Descanso de 10 minutos p/ separação do soro
- 11) Retirada do soro sobre a adufe
- 12) Colocação da massa sobre a mesa de manipulação
- 13) Enformagem e prensa manual, c/ dessecador de tecido sintético
- 14) Transferência dos queijos frescos p/ mesa de cura inicial
- 15) Colocação do sal grosso sobre os queijos recém fabricados
- 16) "Viragem" dos queijos, 12 horas após
- 17) Colocação do sal grosso sobre a outra face,
- 18) Desenformagem dos queijos
- 19) "Alisamento" dos queijos c/ grasse de água e margarina
- 20) Transferência dos queijos p/ estaleiros de madeira
- 21) Lavagem dos queijos
- 22) "Viragem" diária dos queijos até a cura (21 a 30 dias)
- 23) Embalagem
- 24) Distribuição.
- 25) Afecionamento

Este fluxograma é seguido pelos produtores participantes deste estudo na Microrregião Campo das Vertentes e está em conformidade com o fluxograma de fabricação do queijo Minas artesanal segundo a legislação Mineira (art. 4º - Lei nº 20549 de 18 de dezembro de 2012).

**ANEXOS**

**ANEXO I. LEI ESTADUAL Nº 20.549 DE 18 DE DEZEMBRO DE 2012 . DISPÕE  
SOBRE A PRODUÇÃO E A COMERCIALIZAÇÃO DOS QUEIJOS ARTESANAIS  
DE MINAS GERAIS.**

LEGISLAÇÃO MINEIRA

Norma: LEI 20549, de 18/12/2012

**INFORMAÇÕES REFERENCIAIS**

**Ementa:**

DISPÕE SOBRE A PRODUÇÃO E A COMERCIALIZAÇÃO DOS QUEIJOS ARTESANAIS DE MINAS GERAIS.

**Origem:** LEGISLATIVO

PL. 1702 2011 - PROJETO DE LEI

**Fonte:**

PUBLICAÇÃO - MINAS GERAIS DIÁRIO DO EXECUTIVO - 19/12/2012 PÁG. 1 COL. 2

Dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais.

**O GOVERNADOR DO ESTADO DE MINAS GERAIS,**

O Povo do Estado de Minas Gerais, por seus representantes, decretou e eu, em seu nome, promulgo a seguinte Lei:

**CAPÍTULO IDISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

Art. 1º Esta Lei dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais.

Parágrafo único. Para os fins desta Lei, considera-se queijo artesanal o queijo produzido com leite integral, fresco e cru, em propriedade que mantenha atividade de pecuária leiteira.

Art. 2º São queijos artesanais de Minas Gerais:

I- os produzidos com leite de vaca, sem tratamento térmico da massa:

a) queijo minas artesanal;

b) queijo meia-cura;

II- os produzidos com leite de vaca, com tratamento térmico da massa:

a) queijo cabacinha;

b) requeijão artesanal.

Parágrafo único. O Estado poderá:

I- reconhecer como artesanais outros tipos de queijo, com base nos seus processos de produção e observado o disposto no parágrafo único do art. 1º;

II- identificar variedades de queijo artesanal derivadas das estabelecidas no caput deste artigo;

III- documentar o processo de produção dos queijos artesanais para fins de proteção do patrimônio histórico e cultural.

**DA PRODUÇÃO DOS QUEIJOS ARTESANAIS**

**Seção I. Do Processo de Produção**

Art. 3º São condições para a produção dos queijos artesanais, visando a assegurar a qualidade e a inocuidade dos produtos:

I- produção do queijo com leite proveniente de rebanho sadio, que não apresente sinais clínicos de doenças infectocontagiosas e cujos testes oficiais de zoonoses, tais como brucelose e tuberculose, apresentem resultados negativos;

II- atendimento das condições de higiene recomendadas pelo órgão de controle sanitário competente.

Art. 4º O processo de produção do queijo minas artesanal compreende as seguintes fases:

I- filtração do leite;

II- adição de cultura láctica e coalho;

III- coagulação;

IV- corte da coalhada;

V- mexedura;

- VI- dessoragem;
- VII- enformagem;
- VIII- prensagem manual;
- IX- salga seca;
- X- maturação.

Parágrafo único. No processo a que se refere o caput, devem ser observadas as seguintes condições:

- I- a produção será iniciada até noventa minutos após o começo da ordenha;
- II- o leite a ser utilizado não poderá sofrer tratamento térmico;
- III- serão utilizadas culturas lácticas naturais, como o pingo, o soro fermentado ou soro-fermento e, conforme dispuser regulamento, a rala.

Art. 5º Na produção do queijo meia-cura, será adotado o mesmo processo a que se refere o art. 4º, ressalvadas as seguintes condições:

- I- adição facultativa de cultura láctica na fase descrita no inciso II do art. 4º;
- II- período de maturação inferior ao definido para o queijo minas artesanal, garantido o dessoramento do produto.

Parágrafo único. Na ausência de regulamento que especifique o tempo de maturação para o queijo minas artesanal no Município de origem, a constatação do dessoramento é suficiente para caracterização do queijo meia-cura.

Art. 6º A produção dos queijos a que se refere o inciso II do art. 2º compreende os seguintes processos:

- I- queijo cabacinha:
  - a) filtração do leite;
  - b) adição de coalho;
  - c) coagulação;
  - d) corte da massa;
  - e) mexedura;
  - f) aquecimento;
  - g) determinação do ponto da massa;
  - h) dessoragem;
  - i) fermentação até identificação do ponto de filagem;
  - j) filagem;
  - k) moldagem em formato de cabacinha;
  - l) salga em salmoura;
  - m) secagem;
- II- requeijão artesanal:
  - a) filtração do leite;
  - b) coagulação à temperatura ambiente;
  - c) retirada do creme;
  - d) verificação do ponto da coalhada;
  - e) aquecimento da massa;
  - f) dessoragem;
  - g) lavagem da massa com água;
  - h) lavagem da massa com leite;
  - i) dessoragem;
  - j) esfarinhamento da massa;
  - k) aquecimento da massa;
  - l) adição do creme frito;
  - m) adição de sal;
  - n) adição de bicarbonato de sódio;
  - o) mexedura;
  - p) enformagem.

## Seção II. Das Queijarias

Art. 7º Para os fins desta Lei, considera-se queijaria o estabelecimento destinado à produção de queijo artesanal e localizado em propriedade rural.

Art. 8º A queijaria deve dispor dos seguintes ambientes:

- I- área para recepção e armazenagem do leite;

- II- área de fabricação;
- III- área de maturação, se necessário;
- IV- área de embalagem e expedição.

Art. 9º As instalações da queijaria devem atender às seguintes exigências:

- I- localização distante de pocilga e galinheiro;
- II- impedimento, por meio de cerca, do acesso de animais e de pessoas estranhas à produção;
- III- construção em alvenaria, segundo normas técnicas a serem estabelecidas em regulamento.

§ 1º A queijaria poderá ser instalada junto a estábulo ou local de ordenha, respeitadas as seguintes condições:

- I- inexistência de comunicação direta entre o estábulo e a queijaria;
- II- revestimento do piso da sala de ordenha do estábulo com cimento;
- III- existência de valetas, na sala de ordenha, para o escoamento da água de lavagem e da água da chuva;
- IV- existência de torneira independente para higienização do estábulo e dos animais.

§ 2º Para o atendimento do disposto neste artigo, serão observadas a escala de produção, as especificidades regionais e as tradições locais.

Art. 10. Para fins do disposto nesta Lei e a critério da autoridade sanitária competente, poderão ser considerados responsáveis pela queijaria:

- I- o produtor de leite devidamente capacitado;
- II- o profissional indicado por associação ou cooperativa;
- III- o profissional reconhecido pelo conselho de classe.

Art. 11. A queijaria deverá dispor de água para limpeza e higienização de suas instalações na proporção de cinco litros de água para cada litro de leite processado.

### Seção III

#### Dos Insumos

##### Subseção I

##### Da Água

Art. 12. A água utilizada na produção dos queijos artesanais deverá ser:

- I- potável;
- II- proveniente de nascente, de cisterna revestida e protegida do meio exterior ou de poço artesiano;
- III- canalizada desde a fonte até a caixa d'água da queijaria;
- IV- tratada por sistema de filtração e cloração;
- V- acondicionada em caixa d'água tampada, construída com material sanitariamente adequado.

§ 1º As nascentes deverão ser protegidas do acesso de animais e livres de contaminação por água de enxurrada e outros agentes.

§ 2º A água utilizada na produção dos queijos artesanais será submetida à análise físico-química e bacteriológica, em periodicidade a ser definida em regulamento.

##### Subseção II. Do Leite

Art. 13. O leite empregado na produção dos queijos artesanais deve provir da propriedade ou posse rural em que está a queijaria.

§ 1º Em situações de assentamento familiar ou agrupamento de produtores, a critério do órgão de controle sanitário competente, admite-se o compartilhamento da queijaria para o processamento de leite produzido em outras propriedades, desde que o responsável pela queijaria assuma a responsabilidade pela qualidade do leite processado e do queijo artesanal produzido.

§ 2º Nas situações a que se refere o § 1º deste artigo, o número máximo de produtores de leite e a distância máxima entre a queijaria compartilhada e cada propriedade produtora de leite serão definidos em regulamento.

## CAPÍTULO III DA COMERCIALIZAÇÃO

### Seção I. Do Registro e do Título de Relacionamento

Art. 14. São atos autorizativos para a comercialização dos queijos artesanais o registro ou o título de relacionamento, ambos emitidos pelo órgão de controle sanitário do Estado ou por Serviço de Inspeção Municipal - SIM - auditado pelo Estado.

§ 1º Para fins desta Lei, entende-se por:

I- registro o ato que atesta que o estabelecimento é inspecionado e atende à legislação que disciplina a produção e a manipulação dos queijos artesanais;

II- título de relacionamento o ato de habilitação exigível de queijaria fornecedora de queijo para queijeiro, centro de qualidade ou entreposto;

III- queijeiro o transportador e comerciante de queijo artesanal;

IV- estabelecimento comercial do queijeiro, centro de qualidade ou entreposto o estabelecimento destinado ao recebimento, à maturação, à classificação e ao acondicionamento dos queijos artesanais.

§ 2º A emissão de ato autorizativo por SIM, a que se refere o caput deste artigo, está condicionada à constatação da efetividade do serviço de inspeção em auditoria prévia requerida pelo Município, bem como à sua supervisão regular pelo órgão de controle sanitário estadual competente.

§ 3º A obtenção de registro ou título de relacionamento no Sistema de Inspeção Federal - SIF -supre a necessidade de obtenção dos atos autorizativos a que se refere o caput deste artigo.

Art. 15. A obtenção de registro ou título de relacionamento por queijarias e queijeiros está condicionada à efetivação de cadastro.

§ 1º O cadastro a que se refere o caput deste artigo será requerido no SIM auditado ou na unidade do Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA - mais próxima, individualmente ou por meio de associação ou cooperativa, mediante preenchimento de formulário específico em que o requerente assume a responsabilidade pela qualidade do queijo produzido ou do produto comercializado.

§ 2º Para fins do processo de obtenção de registro ou título de relacionamento no órgão de controle sanitário, admite-se a apresentação da planta baixa das instalações físicas do estabelecimento.

§ 3º A critério do órgão de controle sanitário competente, para a efetivação do cadastro, poderá ser exigida do requerente a assinatura de termo de compromisso, com vistas à habilitação sanitária.

§ 4º Considera-se termo de compromisso o ato do órgão de controle sanitário competente, vinculado ao cadastro, celebrado com o responsável pela queijaria ou com o queijeiro, com vistas à adequação sanitária da queijaria ou do estabelecimento comercial do queijeiro às exigências desta Lei e de seus regulamentos.

§ 5º Durante a vigência do termo de compromisso, o requerente fica autorizado a comercializar seus produtos.

§ 6º A critério do órgão de controle sanitário competente, poderá ser concedida ampliação do prazo do termo de compromisso, desde que constatado cumprimento parcial dos compromissos de adequação assumidos pelo requerente.

## Seção II. Da Embalagem

Art. 16. Os queijos artesanais ostentarão na peça ou em sua embalagem o nome do seu tipo ou da sua variedade, o número do cadastro, do registro ou do título de relacionamento e o nome do Município de origem.

Parágrafo único. O queijo minas artesanal poderá ser comercializado sem embalagem, desde que estejam estampados na peça os dados mencionados no caput, por um dos seguintes meios:

I- impressão em baixo relevo;

II- carimbo com tinta inócua à saúde;

III- outro meio de identificação estabelecido em regulamento.

Art. 17. O queijo meia-cura será resfriado imediatamente após ser embalado e será mantido nessa condição até a efetivação da venda ao consumidor final.

Art. 18. A comercialização, sem embalagem, do queijo cabacinha e do requeijão artesanal, e de suas variedades, será disciplinada em regulamento.

Art. 19. O órgão de controle sanitário estadual disponibilizará na internet instruções detalhadas para a confecção do rótulo para queijos artesanais embalados.

Art. 20. Apenas queijaria com certificado de produção em área demarcada está autorizada a estampar o nome da respectiva área na peça ou na embalagem.

Parágrafo único. Para os fins desta Lei, considera-se certificado de produção em área demarcada o título complementar, de adesão voluntária, que atesta os padrões de identidade e qualidade e a origem do queijo artesanal em área de produção tradicional reconhecida por órgão competente.

## Seção III. Do Transporte

Art. 21. O transporte dos queijos artesanais será realizado em veículo com carroceria fechada.

§ 1º O acondicionamento para transporte do queijo artesanal não embalado será realizado em caixa ou tubo plástico, de fibra de vidro ou similar, com tampa ou vedação e de uso exclusivo para o produto.

§ 2º Será obrigatória a utilização de recipiente ou veículo refrigerado para o transporte de:

- I- queijo meia-cura, em embalagem individual, para estabelecimento comercial;
- II- queijo artesanal destinado à maturação em entreposto, centro de qualidade ou estabelecimento comercial de queijeiro com autorização para manipulação do produto, acondicionado em embalagem coletiva identificada por queijaria de origem, conforme dispuser o regulamento.

#### CAPÍTULO IV DA FISCALIZAÇÃO

Art. 22. A inspeção e a fiscalização industrial e sanitária da produção dos queijos artesanais serão realizadas periodicamente pelo órgão de controle sanitário, visando a assegurar o cumprimento das exigências desta Lei e dos demais dispositivos legais aplicáveis a cada tipo ou variedade de queijo.

Parágrafo único. A infração às disposições desta Lei e de seus regulamentos implicará a aplicação das sanções conforme disposto no art. 24, podendo o órgão competente conceder prazo para correção das inconformidades sem interrupção da produção, nas situações que não representem risco iminente para a saúde pública.

Art. 23. Serão realizados regularmente, às expensas do produtor, exames laboratoriais de rotina para atestar a qualidade do produto final.

§ 1º Os exames a que se refere o caput terão sua frequência determinada pelo órgão de controle sanitário competente, na forma de regulamento.

§ 2º Constatada a não conformidade nos exames de rotina, o órgão de controle sanitário competente poderá exigir novos exames às expensas do produtor, sem prejuízo de outras ações cabíveis.

§ 3º A critério do órgão de controle sanitário competente, a realização, por esse órgão, de exame laboratorial para fins de inspeção e fiscalização poderá suprir a obrigatoriedade de exame laboratorial de rotina programado para o mesmo período ou data § 4º Os resultados dos exames laboratoriais para fins de inspeção e fiscalização a que se refere o § 3º serão disponibilizados para o estabelecimento.

Art. 24. A ocorrência de fraude ou infração e o descumprimento do disposto nesta Lei e na legislação pertinente acarretarão as sanções estabelecidas nos arts. 12 a 21 da Lei nº 14.180, de 16 de janeiro de 2002, e, quando couber, no parágrafo único do art. 23 da Lei nº 19.476, de 11 de janeiro de 2011.

#### CAPÍTULO V DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 25. Para o desenvolvimento da produção dos queijos artesanais, o Estado, diretamente ou por meio de convênios e outros instrumentos congêneres, implementará e manterá, observados o planejamento e a previsão orçamentária, mecanismos que promovam:

- I- adequação sanitária e melhoria do rebanho bovino destinado à produção dos queijos artesanais;
- II- qualificação técnica e educação sanitária do produtor e do queijeiro;
- III- apoio financeiro e incentivo à adequação sanitária dos estabelecimentos de produção;
- IV- facilitação da obtenção de financiamentos destinados à melhoria da gestão e dos processos de produção;
- V- organização de rede laboratorial adequada às demandas da produção dos queijos artesanais;
- VI- pesquisa e desenvolvimento tecnológico voltados para o aprimoramento dos processos de produção e comercialização dos queijos artesanais;
- VII- estímulo às práticas associativistas e cooperativistas no âmbito da produção e comercialização dos queijos artesanais;
- VIII- campanhas informativas voltadas para o consumidor dos queijos artesanais.

Parágrafo único. Para os fins a que se refere o inciso I do caput, o Estado poderá conceder subsídios para a realização de exames de tuberculose e brucelose e para a reposição de matrizes sacrificadas por serem portadoras dessas doenças, em rebanho bovino destinado à produção dos queijos artesanais.

Art. 26. Estudos técnico-sanitários realizados em queijarias no Estado, garantida a participação de representantes de produtores de queijos artesanais, serão submetidos a apreciação em câmara específica do Conselho Estadual de Política Agrícola - Cepa -, com o objetivo de subsidiar, para cada tipo ou variedade de queijo, a regulamentação de:

- I- parâmetros físico-químicos e microbiológicos;
- II- prazos de validade e de maturação, quando couber;
- III- características técnicas das instalações, dos equipamentos e dos utensílios;
- IV- boas práticas de fabricação e higiene operacional.

Parágrafo único. O Cepa encaminhará ao órgão de controle sanitário estadual proposta da regulamentação a que se refere o caput .

Art. 27. O IMA poderá credenciar associação ou cooperativa para atuar, em caráter auxiliar, na verificação de conformidade da produção dos queijos artesanais, desde que a organização credenciada cumpra as seguintes condições:

- I- tenha aprovado e reconhecido pelo IMA um protocolo local de produção para cada tipo ou variedade de queijo artesanal a ser produzido;
- II- delimite área geográfica para cada protocolo local aprovado;
- III- mantenha atualizada no IMA relação de produtores de queijo artesanal de seu quadro submetidos a cada protocolo local aprovado;
- IV- mantenha quadro técnico habilitado destinado à educação sanitária, à verificação do cumprimento dos protocolos locais aprovados e à manutenção de registros auditáveis de cada membro.

Art. 28. Fica revogada a 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.

Art. 29. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Palácio Tiradentes, em Belo Horizonte, aos 18 de dezembro de 2012; 224ª da Inconfidência Mineira e 191ª da Independência do Brasil.

ANTONIO AUGUSTO JUNHO ANASTASIA

Danilo de Castro

Maria Coeli Simões Pires

Renata Maria Paes de Vilhena

Elmiro Alves do Nascimento

**O processo de produção do Queijo Minas Artesanal compreende as seguintes fases:**

I- filtração do leite;

II- adição de cultura láctica e coalho;

III- coagulação;

IV- corte da coalhada;

V- mexedura;

VI- dessoragem;

VII- enformagem;

VIII- prensagem manual;

IX- salga seca;

X- maturação.

Fluxograma de fabricação do queijo Minas artesanal.

Fonte: GOVERNO DE MINAS GERAIS, 2012. Disponível em:

<<http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=20549&comp=&ano=2012>>

**ANEXO II. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 57 DE 15 DE DEZEMBRO DE 2011,  
QUE ESTABELECE CRITÉRIOS ADICIONAIS PARA ELABORAÇÃO DE  
QUEIJOS ARTESANAIS.**

Nº 241, sexta-feira, 16 de dezembro de 2011

Diário Oficial da União - Seção 1

ISSN 1677-7042

23



**Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento**

**GABINETE DO MINISTRO**

**INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 57, DE 15 DE DEZEMBRO DE 2011**

O MINISTRO DE ESTADO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, no uso das atribuições que lhe confere o art. 87, parágrafo único, inciso II, da Constituição, tendo em vista o disposto no inciso III do art. 7º do Decreto nº 5.741, de 30 de março de 2006, na Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, no Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, considerando a necessidade de estabelecer critérios adicionais para elaboração de queijos artesanais, e o que consta do Processo nº 21000.014787/2011-28, resolve:

Art. 1º Permitir que os queijos artesanais tradicionalmente elaborados a partir de leite cru sejam maturados por um período inferior a 60 (sessenta) dias, quando estudos técnico-científicos comprovarem que a redução do período de maturação não compromete a qualidade e a inocuidade do produto.

§ 1º A definição de novo período de maturação dos queijos artesanais será realizada por ato normativo específico, após a avaliação dos estudos por comitê técnico-científico designado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

§ 2º Para efeito de comércio internacional deverão ser atendidos os requisitos sanitários específicos do país importador.

Art. 2º A produção de queijos elaborados a partir de leite cru, com período de maturação inferior a 60 (sessenta) dias, fica restrita a queijaria situada em região de indicação geográfica certificada ou tradicionalmente reconhecida e em propriedade certificada oficialmente como livre de tuberculose e brucelose, sem prejuízo das demais obrigações dispostas em legislação específica.

Art. 3º As propriedades rurais onde estão localizadas as queijarias devem descrever e implementar:

I - Programa de Controle de Mastite com a realização de exames para detecção de mastite clínica e subclínica, incluindo uma análise mensal do leite da propriedade em laboratório da Rede Brasileira da Qualidade do Leite - RBQL para composição centesimal, Contagem de Células Somáticas e Contagem Bacteriana Total - CBT;

II - Programa de Boas Práticas de Ordenha e de Fabricação, incluindo o controle dos operadores, controle de pragas e transporte adequado do produto até o entreposto; e

III - cloração e controle de potabilidade da água utilizada nas atividades.

Art. 4º Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

MENDES RIBEIRO FILHO

Fonte: BRASIL, 2011. Disponível em: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília/DF, n. 241, 16 dez. 2011. Seção 1.

**ANEXO III. PORTARIA Nº 818, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2006. BAIXA O  
REGULAMENTO TÉCNICO DE PRODUÇÃO DO QUEIJO MINAS ARTESANAL E  
DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.**

O DIRETOR-GERAL DO INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA - IMA, no uso das atribuições que lhe confere o artigo 13, inciso I do Decreto nº 43.415, de 04 de julho de 2003, para dar cumprimento ao disposto no Decreto nº 42.645, de 05 de Junho de 2002.

considerando a importância socioeconômica do Queijo Minas Artesanal para o Estado;  
considerando as características históricas e culturais de cada região produtora do Queijo;  
considerando a necessidade de caracterizar o processo de produção do Queijo a partir de leite cru;  
considerando o imperativo de se estabelecer normas higiênico-sanitárias e boas práticas de produção do

Queijo Minas Artesanal,

RESOLVE:

**DAS DISPOSIÇÕES GERAIS**

Art. 1º - Aprovar o Regulamento Técnico para produção do Queijo Minas Artesanal - conforme anexos:

- I - Regulamento Técnico de Auditoria de Conformidade do Queijo Minas Artesanal;
- II - Normas para o funcionamento dos Centros de Distribuição do Queijo Minas Artesanal;
- III - Procedimentos para Coleta de Amostra;
- IV - Parâmetros para Avaliação de Risco/Gestão de Risco;
- V a IX - Documentos;
- X - Regras de Rotulagem.

Parágrafo único - A expressão Queijo Minas Artesanal e QMA se equivalem. DO  
CADASTRAMENTO

Art. 2º - O pedido de cadastramento deverá ser formalizado ao IMA contendo os documentos previstos no Artigo 14 do Decreto nº 42.645 de 2002 acrescido de:

- I- fotos da queijaria: parte interna e parte externa (em torno de);
- II- fotos da sala de ordenha e curral de espera (inclusive piso).

Art. 3º - Atendido o previsto no caput do artigo anterior, o IMA procederá à auditoria pericial de cadastramento no prazo máximo de até dez dias úteis.

**DAS PENALIDADES E INFRAÇÕES:**

Art. 4º - O não cumprimento do disposto neste Regulamento e nas portarias baixadas pelo IMA implicará em:

- I- advertência por escrito quando o dano possa ser reparado;
- II- apreensão e destruição dos produtos inadequados;
- III- cancelamento do cadastro do produtor quando o dano for considerado irreparável.

Art. 5º - As infrações ao presente Regulamento serão punidas administrativamente, sem prejuízo das sanções civil e penal cabíveis.

Parágrafo único - Incluem-se entre as infrações previstas neste Regulamento, atos que procurem embarçar a ação dos servidores do IMA no exercício de suas funções, visando impedir, dificultar ou burlar os trabalhos de fiscalização; informações inexatas sobre dados estatísticos referentes à quantidade, qualidade e procedência dos produtos e, de modo geral, qualquer sonegação que seja feita sobre assunto que direta ou indiretamente interesse à segurança da produção do Queijo Minas Artesanal.

Art. 6º - As penalidades a serem aplicadas por servidores do IMA constarão de advertência, apreensão e destruição das matérias-primas e produtos, com a cassação do cadastro do estabelecimento.

Art. 7º - A pena de advertência será dada ao infrator primário que:

- I- desobedecer a quaisquer das exigências higiênico-sanitárias;
- II- permitir a permanência em trabalho, de pessoas que não possuam carteira de saúde ou documento equivalente expedido pela autoridade competente de Saúde Pública;
- III- acondicionar ou embalar produtos em recipientes não permitidos;
- IV- não colocar em destaque o número do cadastro fornecido pelo IMA, nos rótulos ou em produtos;
- V- não exibir data de fabricação e prazo de validade legíveis;
- VI- embarçar ou burlar a ação dos servidores do IMA no exercício das suas funções;
- VII- deixar de apresentar a planilha de rastreabilidade da comercialização do queijo minas artesanal.

Art. 8º - Para efeito de apreensão e destruição previstos neste Regulamento, consideram-se impróprios para consumo os produtos:

I- Que se apresentem danificados por umidade ou fermentação, rançosos, mofados ou bolorentos, contendo sujidades ou que demonstrem pouco cuidado na manipulação, elaboração, preparo, conservação, acondicionamento ou transporte;

II- Que forem adulterados, fraudados ou falsificados;

III- Que contiverem substâncias tóxicas ou nocivas à saúde;

IV- Que não estiverem de acordo com o previsto no presente Regulamento.

Art. 9º - Serão considerados motivos para cancelamento do cadastro a reincidência do previsto no caput dos artigos 6º e 7º deste regulamento, bem como as não conformidades, inclusive dos padrões físico-químicos e/ou microbiológicos, detectadas por ocasião das auditorias de manutenção ou monitoramento além das adulterações, fraudes ou falsificações conforme descrito abaixo:

a) Adulterações

I- Quando o produto não atenda as especificações e determinações fixadas para as respectivas microrregiões;

II- Quando no preparo dos produtos haja sido empregada matéria-prima alterada ou impura;

III- Quando tenham sido empregadas substâncias de qualquer qualidade, tipo e espécies diferentes das da composição normal do produto sem prévia autorização do IMA;

IV- Quando mascarar a data de fabricação.

b) Fraudes

I- Alteração ou modificação total ou parcial de um ou mais elementos normais do produto, de acordo com os padrões estabelecidos pelo IMA;

II- Quando as operações de manipulação e elaboração forem executadas com a intenção deliberada de estabelecer falsa impressão dos produtos fabricados;

III- Supressão de um ou mais elementos e/ou substituição em detrimento da sua composição normal ou do valor nutritivo intrínseco;

IV- Conservação com substâncias proibidas;

V- Especificação total ou parcial na rotulagem de um determinado produto que não seja o contido na embalagem ou recipiente;

VI – Utilização de matéria prima ou produto de terceiros.

c) Falsificações

I- Quando os produtos forem elaborados, preparados e comercializados com forma, caracteres e rotulagem que constituem processos especiais de privilégio ou exclusividade do produtor cadastrado;

II- Quando forem usadas denominações diferentes das previstas neste Regulamento.

Art. 10 - Será lavrado o auto de infração em três vias que deverá ser assinado pelo servidor que constatar a infração e pelo proprietário do estabelecimento ou representantes.

Parágrafo único - Sempre que o infrator se recusar a assinar, será feita declaração a respeito no próprio auto, solicitando-se a assinatura de duas testemunhas, remetendo-se uma das vias do auto de infração ao proprietário do estabelecimento, por correspondência registrada com aviso de recebimento.

Art. 11 - São responsáveis pela infração às disposições do presente Regulamento, para efeito de aplicação das penalidades nele previstas, as pessoas físicas ou jurídicas cadastradas no Programa Estadual do Queijo Minas Artesanal.

Parágrafo único - A responsabilidade a que se refere o presente artigo abrange as infrações cometidas por quaisquer empregados ou prepostos das pessoas físicas ou jurídicas que explorarem a produção do Queijo Minas Artesanal.

Art. 12 - É proibido conceder Cadastro, mesmo a título precário, a qualquer estabelecimento que não tenha sido previamente auditado.

Art. 13 - Nos casos de cancelamento de cadastro a pedido dos interessados, bem como nos de cassação, serão apreendidos e inutilizados carimbos, rótulos e respectivas matrizes.

## DO ARBITRAMENTO

Art. 14 - Na hipótese de divergência entre o resultado das análises físico-químicas e/ou microbiológicas apresentado pelo produtor e o resultado apresentado pelo laboratório oficial ou credenciado pelo IMA o produtor poderá solicitar a arbitragem de nova amostra conforme normas regulamentares.

Parágrafo único - As partes interessadas submeterão a solução de seus litígios ao juízo arbitral mediante convenção de arbitragem, assim entendida a cláusula compromissária e o compromisso arbitral.

Art. 15 - Arbitramento é a análise laboratorial, conforme os padrões físico-químicos e microbiológicos previstos no Decreto 42.645/02, de nova amostra do produto objeto da reclamação, apelação e disputa que será realizada por laboratório oficial ou credenciado pelo IMA.

Art. 16 - A reclamação, a apelação ou a disputa deverá ser apresentada à Delegacia Regional do IMA pelo interessado.

Art. 17 – A Delegacia Regional do IMA deverá manter registro de todas as reclamações, apelações e disputas e das ações corretivas, relativas ao processo de cadastramento do Queijo Minas Artesanal.

Art. 18 - A amostragem será realizada por uma comissão composta de três peritos, integrada por:

a) um perito indicado pela parte contestadora;

b) um perito indicado pela EMATER;

c) um perito indicado pelo IMA.

Art. 19 - O arbitramento deverá ser concluído no prazo máximo de trinta dias, contados da data da recepção do material pelo laboratório.

Art. 20 - A decisão do arbitramento será final, contra a qual não caberá recurso.

Art. 21 - Concluído o arbitramento será emitido um laudo, cujo Parecer Técnico determinará a validação ou não do Cadastramento do produtor do Queijo Minas Artesanal.

Art. 22 - O Regulamento e os anexos previstos nesta Portaria encontram-se à disposição dos interessados na Superintendência de Segurança Alimentar e Certificação – SSA do IMA ou no site: [www.ima.mg.gov.br](http://www.ima.mg.gov.br).

Art. 23 - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

Belo Horizonte, 12 de dezembro de 2006.

Altino Rodrigues Neto  
Diretor-Geral

Fonte: IMA, 2006. Disponível em: <<http://imanet.ima.mg.gov.br/nova/legis/legislacao.htm>>

**ANEXO IV. DECRETO Nº 42.505, DE 15 DE ABRIL DE 2002. INSTITUI AS  
FORMAS DE REGISTROS DE BENS CULTURAIS DE NATUREZA IMATERIAL  
OU INTANGÍVEL QUE CONSTITUEM PATRIMÔNIO CULTURAL DE MINAS  
GERAIS.**

O Governador do Estado de Minas Gerais, no uso da atribuição que lhe confere o artigo 90, inciso II, da Constituição do Estado,

Decreta

Art. 1º - Ficam instituídas as formas de registro de bens culturais de natureza imaterial que constituem o patrimônio cultural de Minas Gerais.

§ 1º - O registro dos bens culturais de natureza imaterial que constituem patrimônio cultural mineiro será efetuado em quatro livros, a saber:

I - Livro de Registro dos Saberes, onde serão inscritos conhecimentos e modos de fazer enraizados no cotidiano das comunidades;

II - Livro de Registro das Celebrações, onde serão inscritos rituais e festas que marcam a vivência coletiva do trabalho, da religiosidade, do entretenimento e de outras práticas da vida social;

III - Livro de Registro das Formas de Expressão, onde serão inscritas manifestações literárias, musicais, plásticas, cênicas e lúdicas;

IV - Livro de Registro dos Lugares, onde serão inscritos mercados, feiras, santuários, praças e demais espaços onde se concentram e se reproduzem práticas culturais coletivas.

§ 2º - Outros livros de registro poderão ser abertos para a inscrição de bens culturais de natureza imaterial que constituam patrimônio cultural mineiro e não se enquadrem nos livros definidos no parágrafo anterior.

Art. 2º - A instauração do processo de registro de bens culturais de natureza imaterial cabe, além dos órgãos e entidades públicas da área cultural, a qualquer cidadão, sociedade ou associação civil.

Art. 3º - As propostas de registro, instruídas com documentação pertinente, serão dirigidas ao Presidente do Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais - IEPHA/MG.

§ 1º - O IEPHA/MG, sempre que necessário, orientará os proponentes na montagem do processo.

§ 2º - O IEPHA/MG emitirá parecer sobre a proposta de registro que será publicado no “Minas Gerais”, para fins de manifestação de interessados.

§ 3º - Decorridos 30 (trinta) dias da publicação do parecer, o processo será encaminhado ao Conselho Curador do IEPHA/MG, que o incluirá na pauta de julgamento da sua próxima reunião.

Art. 4º - No caso de decisão favorável do Conselho Curador, o bem será inscrito no livro correspondente e receberá o título de “Patrimônio Cultural de Minas Gerais”.

Parágrafo Único - Caberá ao Conselho Curador determinar a abertura, quando for o caso, de novo Livro de Registro, em atendimento ao disposto no § 2º do artigo 1º deste Decreto.

Art. 5º - A decisão do Conselho será publicada no Minas Gerais.

Art. 6º - Os processos de registros ficarão sob a guarda da Superintendência de Documentação Histórica, vinculada à Diretoria de Proteção e Memória do IEPHA/MG, permanecendo disponíveis para consulta.

Art. 7º - Os processos relacionados à produção e ao consumo sistemático de bens de natureza imaterial serão comunicados aos organismos federais e estaduais dos respectivos setores para pronunciamento, no que concerne ao controle de qualidade e certificação de origem.

Art. 8º - O IEPHA/MG fará a reavaliação dos bens culturais registrados, pelo menos a cada dez anos, e a encaminhará ao Conselho Curador, que decidirá sobre a revalidação do título de “Patrimônio Cultural de Minas Gerais”, tendo em vista, sempre, o registro como referência histórica do bem e sua relevância para a memória local e regional, e a identidade e formação cultural das comunidades mineiras.

Parágrafo Único - Negada a revalidação, será mantido apenas o registro, como referência cultural de seu tempo.

Art. 9º - O Conselho Curador concederá o título de “Mestre das Artes de Minas Gerais” a personalidades cujo desempenho notável e excepcional, em consagrada trajetória no campo do patrimônio imaterial, seja notoriamente reconhecido por sua excelência criativa e exemplaridade.

§ 1º - Aprovada a proposta, instruída com ampla documentação, nos termos dos artigos 2º e 3º deste Decreto, o nome do “Mestre das Artes de Minas Gerais” será inscrito em seção própria a ser aberta nos respectivos Livros de Registros do Patrimônio Imaterial.

§ 2º - O IEPHA/MG criará medalha e o diploma alusivos ao título de “Mestre das Artes de Minas Gerais”, a serem entregues solenemente pelo Secretário de Estado da Cultura.

Art. 10 - Fica instituído, no âmbito da Secretaria de Estado de Cultura, o “Programa Estadual do Patrimônio Imaterial”, visando à implementação de política específica de inventário, referenciamento e valorização desse patrimônio.

Parágrafo Único - A Secretaria de Estado de Cultura estabelecerá as bases para o desenvolvimento do programa de que trata este artigo.

Art. 11 - Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 12 - Revogam-se as disposições em contrário.

Belo Horizonte, aos 15 de Abril de 2002.

Itamar Franco

Governador do Estado

Fonte: IEPHA, 2002. Disponível em: <<http://www.iepha.mg.gov.br/institucional/legislacao/>>

**ANEXO V. PORTARIA Nº 1022, DE 03 DE NOVEMBRO DE 2009. IDENTIFICA A  
MICRORREGIÃO DO CAMPO DAS VERTENTES.**

**INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA  
(AUTARQUIA CRIADA PELA LEI N.º 10.594, DE 07-01-92) (VINCULADA À SECRETARIA DE  
ESTADO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO)  
PORTARIA nº 1022, DE 03 DE NOVEMBRO DE 2009.  
IDENTIFICA A MICRORREGIÃO DO CAMPO DAS VERTENTES**

O DIRETOR-GERAL DO INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA - IMA, no uso da atribuição que lhe confere o artigo 13, incisos I e IX do regulamento baixado pelo Decreto nº 44.611, de 10 de setembro de 2007 e o artigo 3º, inciso II do Regulamento baixado pelo Decreto nº 42.645 de 5 de junho de 2002, Considerando o documento elaborado pela Comissão Técnica Interinstitucional referente à Caracterização da Região dos Campo das Vertentes para a produção do Queijo Minas Artesanal; Considerando o parecer conclusivo e favorável emitido por essa Comissão quanto à procedência do processo de produção do Queijo Minas Artesanal da Região dos Campo das Vertentes atendendo à Lei 14.185/2002, em especial nos itens relacionados à utilização do pingão, o uso da salga seca e o procedimento de maturação; Considerando as exigências legais impostas pelo artigo 3º, item II do Decreto 42.645 de 5 de junho de 2002, determinando que competem à EMATER E EPAMIG os estudos de caracterização da região de forma a comprovar a sua tradição histórica e cultural na produção do queijo minas artesanal, e Considerando que a EMATER e EPAMIG, componentes da Comissão Técnica Interinstitucional e firmam o parecer conclusivo, que passa a fazer parte do documento de Caracterização da Região dos Campo da Vertentes, atendendo ao previsto no artigo 3º, item II do Decreto 42.645/2002,

RESOLVE:

Art. 1º - Fica identificada a Região dos Campo das Vertentes como produtora do Queijo Minas Artesanal, composta pelos seguintes municípios:

- 1- Barroso
- 2 - Conceição da Barra de Minas
- 3 - Coronel Xavier Chaves
- 4 - Carrancas
- 5 - Lagoa Dourada
- 6 - Madre de Deus de Minas
- 7 - Nazareno
- 8 - Prados
- 9 - Piedade do Rio Grande
- 10 - Resende Costa
- 11- Ritópolis
- 12 - Santa Cruz de Minas
- 13 - São João Del Rei
- 14 - Santiago
- 15 - Tiradentes

Art. 2º - O processo de produção do Queijo Minas Artesanal no Estado de Minas Gerais obedecerá às normas e condições mencionadas no Decreto nº 42.645, de 05 de junho de 2002, e Portarias do IMA nº 517 e 518, ambas de 14 de junho de 2002, nº 523, de 03 de julho de 2002 e nº 818 de 12 de dezembro de 2006.

Art. 3º - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

Belo Horizonte, 03 de novembro de 2009.

Altino Rodrigues Neto  
Diretor-Geral

Fonte: IMA, 2009. Disponível em: <<http://imanet.ima.mg.gov.br/nova/legis/legislacao.htm>>

**ANEXO VI. PORTARIA Nº 523, DE JULHO DE 2002. DISPÕE SOBRE AS  
CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E BOAS PRATICAS DE FABRICAÇÃO  
DO QUEIJO MINAS ARTESANAL.**

PORTARIA Nº 523, DE 3 DE JULHO DE 2002

DISPÕE SOBRE AS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E BOAS  
PRÁTICAS NA MANIPULAÇÃO E FABRICAÇÃO DO QUEIJO MINAS  
ARTESANAL

O DIRETOR - GERAL DO INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA -  
IMA, no uso da atribuição que lhe confere o artigo 19, inciso I e XI do Regulamento baixado  
pelo Decreto nº 33.859, de 21 de agosto de 1992, e tendo em vista o que dispõe o artigo 2º  
da Lei nº 10.594, de 7 de janeiro de 1992,

RESOLVE:

Art.1º. Ficam aprovadas as normas sobre as condições higiênico-sanitárias  
e boas práticas na manipulação e fabricação do Queijo Minas Artesanal.

Art. 2º. Para o cadastramento do produtor e da propriedade no IMA, condição  
para a produção do Queijo Minas Artesanal, será obrigatória a observância das normas e  
condições mencionadas no artigo anterior, cujo inteiro teor encontra-se à disposição dos  
interessados na Sede, Delegacias Regionais e Escritórios desta autarquia.

Art. 3º. Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

Registre-se, publique-se e cumpra-se.

Belo Horizonte, 3 de julho de 2002.

Disponível em:

<<http://www.ima.mg.gov.br/component/search/?searchword=Queijo+Artesanal&ordering=&searchphrase=all>> Acesso em 12/11/2012

## ANEXO VII. PORTARIA Nº 146, DE 07 DE MARÇO DE 1996. REGULAMENTO TÉCNICO DE IDENTIDADE E QUALIDADE DE QUEIJOS

Situação: Vigente

Publicado no Diário Oficial da União de 11/03/1996, Seção 1, Página 3977

Ementa: Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA.

GABINETE DO MINISTRO.

PORTARIA Nº 146 DE 07 DE MARÇO DE 1996.

O MINISTRO DE ESTADO DA AGRICULTURA DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA, no uso da atribuição que lhe confere a Art. 87, II, da Constituição da República, e que nos termos do disposto no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, aprovado pelo Decreto nº 1.255, de 25 de junho de 1962, alterado pelo Decreto nº 1.812 de 08 de fevereiro de 1996 e

Considerando as Resoluções Mercosul/GMC números 69/93, 70/93, 71/93, 72/93, 82/93, 16/94, 43/94, 63/94, 76/94, 78/94 e 79/94 que aprovam os Regulamentos Técnicos de Identidades e Qualidades de Produtos Lácteos;

Considerando a necessidade de Padronização dos Métodos de Elaboração dos Produtos de Origem Animal no Tocante aos Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidades de Produtos Lácteos, Resolve;

Art. 1º Aprovar os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos em anexo.

Art. 2º Os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidades dos Produtos Lácteos aprovados por esta Portaria, estarão disponíveis na Coordenação de Informação Documental Agrícola, da Secretária de Documental Agrícola, da Secretaria do Desenvolvimento Rural do Ministério da Agricultura e do Abastecimento e da Reforma Agrária.

Art. 3º Esta Portaria entra em vigor 60 (sessenta) dias após a data de sua publicação.

JOSÉ EDUARDO DE ANDRADE VIEIRA

### 1. ALCANCE.

#### 1.1. Objetivo

Fixar a identidade e os requisitos mínimos de qualidade que deverão possuir os queijos, com exceção dos Queijos Fundidos, Ralados, em Pó e Requeijão.

Sem prejuízo do estabelecimento no presente padrão, os padrões técnicos individuais poderão conter disposições em que sejam mais específicas e, em tais casos, aquelas disposições mais específicas se aplicarão à variedade individual ou aos grupos de variedade de queijos.

### 2 - DESCRIÇÃO.

#### 2.1. Definição

Entende-se por queijo 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 calho, de enzimas específicas, de bactéria específica, de ácido orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes.

Entende-se por queijo fresco o que está pronto para consumo logo após sua fabricação.

Entende-se por queijo maturado o que sofreu as trocas bioquímicas e físicas necessárias e características da variedade do queijo.

A denominação **QUEIJO** está reservada aos produtos em que a base láctea não contenha gordura e/ou proteínas de origem não láctea.

## 2.2. Classificação.

A seguinte classificação se aplicará a todos os queijos e não impede o estabelecimento de denominação e requisitos mais específicos, característicos de cada variedade de queijo que aparecerá, nos padrões individuais.

2.2.1. De acordo com o conteúdo de matéria gorda no extrato seco, em percentagem, os queijos classificam-se em:

- Extra Gordo ou Duplo Creme: quando contenham o mínimo de 60%
- Gordos: quando contenham entre 45,0 e 59,9%
- Semigordo: quando contenham entre 25,0 e 44,9%
- Magros: quando contenham entre 10,0 e 24,9%
- Desnatados: quando contenham menos de 10,0%

2.2.2. De acordo com o conteúdo de umidade, em percentagem, os queijos classifica-se em:

- Queijo de baixa umidade (geralmente conhecidos como queijo de massa dura): umidade de até 35,9%.
- Queijos de média umidade (geralmente conhecidos como queijo de massa semidura): umidade entre 36,0 e 45,9%.
- Queijos de alta umidade (geralmente conhecido como de massa branda ou "macios"): umidade entre 46,0 e 54,9%.
- Queijos de muita alta umidade (geralmente conhecidos como de massa branda ou "mole"): umidade não inferior a 55,0%.

2.2.2.1. Quando submetidos ou não a tratamento térmico logo após a fermentação, os queijos de muita alta umidade se classificarão em:

- Queijos de muita alta umidade tratados termicamente.
- Queijos de muita alta umidade.

2.3. DESIGNAÇÃO (denominação de venda):

Todos os produtos denominados **QUEIJO** incluirão o nome da variedade correspondente, sempre que responda às características da variedade de que trata, especificadas em um padrão individual.

O nome poderá ser acompanhado das denominações estabelecidas na classificação.

## 3. REFERÊNCIAS

- Normas FIL 4A: 1982. Queijo e queijos processados.

Determinação do conteúdo de sólidos totais( Métodos de referência).

- Norma FIL 5B: 1986. Queijo e Produtos Processados de Queijo.

Conteúdo da Matéria Gorda.

- Norma FIL 50B: 1985. Leite e Produtos Lácteos Métodos de Amostragem.

- Norma FIL 99A: 1987. Avaliação Sensorial de Produtos Lácteos.

- Norma A6: do Códex Alimentarius. Norma Geral para Queijo.

- Catálogo de Queijo. Documento FIL 141: 1981

- A.O.A.C. 15º Ed. 1990, 979.13, p.823.

#### 4. COMPOSIÇÃO E REQUISITOS.

##### 4.1. Composição.

##### 4.1.1. Ingredientes Obrigatórios.

##### 4.1.1.1. Leite e/ou Leite Reconstituído (integral), semidesnatado, desnatado e/ou soro lácteo.

Entende-se por leite o proveniente das espécies bovinas, caprina, ovina ou bubalina. Quando não existe uma referência específica, entende-se como leite da espécie bovina.

##### 4.1.1.2. Coagulante apropriado (de natureza física e/ou química e/ou bacteriana e/ou enzimática).

##### 4.1.2. Ingredientes Opcionais.

Cultivos de bactérias lácteas ou outros microrganismos específicos, cloreto de sódio, cloreto de cálcio, caseína, caseinatos, sólidos de origem láctea, condimentos ou outros ingredientes opcionais permitidos somente conforme o previsto, explicitamente, nos padrões individuais definidos para variedade de queijo.

##### 4.2. Requisitos.

4.2.1. Os queijos deverão obedecer aos requisitos físicos, químicos e sensoriais próprios de cada variedade, estabelecidos no padrão individual correspondente.

4.2.2. Acondicionamento: poderão ser acondicionados ou não, e, dependendo da variedade de queijo de que se trata, apresentarão envases ou envoltórios bromatologicamente aptos recobrando a sua casca, aderindo ou não à mesma.

#### 5. ADITIVOS E COAJUVANTES E TECNOLOGIA OU ELABORAÇÃO.

##### 5.1 Aditivos.

Poderão ser utilizados na elaboração de queijos e aditivos relacionados na lista a que indica a classe de queijo para a qual ou as quais estão autorizadas. A utilização de outros aditivos poderá estar autorizada nos padrões individuais de certas variedades particulares de queijos.

Nome	Função	Limite Máx./ Conc	Tipo de Queijo
Ácido Cítrico	Regulador de Acidez	b.p.f	m.a.u.
Ácido Láctico	Regulador de Acidez	b.p.f	m.a.u.
Ácido Acético	Regulador de Acidez	b.p.f	m.a.u.
Aroma Natural de Defumado	Aromatizante	b.p.f	m.a.u..a.u..m.u..b.u
Aromatizantes (Exceto aroma de queijo e creme)	Aromatizante	b.p.f	m.a.u.
Nísia	Conservador	12,5mg/kgQueijo	m.a.u.a.u.m.u..b.u.
Ácido Sórbico e seus sais de NA, K e CA	Conservador	1000mg/kg de queijo em ácido sórbico	m.a.u..a.u..m.u..b.u.
Nitrato de Sódio ou Potássio (isolados ou combinados)	Conservador	50mg/kg queijo(em nitrato de sódio)	m.u..b.u.
Lisozima	Conservador	25mg/l de leite	m.u..b.u.
Natamicina	conservador	1mg/dm <sup>2</sup> -máx	m.a.u.a.u..m.u..b.u.
Carotenoides Naturais Beta caroteno	corante	10mg/kg de queijo	m.a.u.a.u..m.u..b.u

,bixina,norbixina, urucum,annato, rocu			(como norbixina )
Clorofila, Clorofilina, Clorofila cúprica, sais de sódio e potássio	corante	15mg/kg queijo em clorofila	a .u..m.u..b.u
Cúrcuma, Curcumina	Corante	b.p.f	m.a .u.a .u..m.u..b.u.
Carmim	Corante	b.p.f	m. a .u.
Betacaroteno Sintético (idêntico ao natural)	Corante	600mg/kg de queijo	m.a .u.,a .u.,m.u.,b.u
Riboflavina	Corante	b.p.f	
Peróxido de Benzoila	Corante	20mg/L de leite	a.u..m.u..b.u
Dióxido De Titânio	Corante	b.p.f.	a.u.,m.u..b.u
Carboximetilcelulose	Espessante/.Estabilizante	5g/kg queijo	.m.a.u.(**)
Carragenina	Espessante/.Estabilizante	5g/kg queijo	m.a.u.(**)
Goma Guar	Espessante/.Estabilizante	5g/kg queijo	m.a.u.(**)
Goma de Algaroba ou Jataí	Espessante/.Estabilizante	5g/kg queijo	m.a.u.(**)
Goma Xantana	Espessante/.Estabilizante	5g/kg queijo	m.a.u.(**)
Goma Karaya	Espessante/.Estabilizante	5g/kg queijo	m.a.u.(**)
Goma Arábica	Espessante/.Estabilizante	5g/kg queijo	m.a.u.(**)
Agar	Espessante/.Estabilizante	5g/kg queijo	m.a.u.(**)
ÀcidoAlgímico, seus sais de amônio, cálcio, e sódio e alginato de propilenoglicol	Espessante/.Estabilizante	5g/kgde queijo	m.a.u(**)
Pectina ou Pectina amidada	Espessante/.Estabilizante	5/kg queijo	m.a.u.(**)
Alginato de Potássio	Espessante /Estabilizante	500 mg/kg de queijo	m.a.u. (**)
Amido Modificados	Espessante /Estabilizante	b.p.f.	m.a.u. (**)
Lípase	Agente de Maturação	b.p.f.	m.u,b.u.(**)
Proteases	Agente de maturação	b.p.f.	b.u.

(\*) m.a.u. Queijos de muita alta umidade

a.u. Queijos de alta umidade

m.u. Queijos de média umidade

b.u . Queijos de baixa umidade

(\*\*) Queijos de mais alta umidade tratados termicamente.

## 5.2. Coadjuvantes de Tecnologia ou Elaboração.

Poderão ser utilizados na elaboração dos queijo de muita alta umidade tratados termicamente os coadjuvantes de tecnologia indicados a seguir:

## 6. CONTAMINANTES.

Os contaminantes orgânicos e inorgânicos não devem esta presente em quantidades superiores aos limites estabelecidos pela legislação vigente.

## **7. HIGIENE.**

### 7.1. Considerações Gerais.

As práticas de higiene para elaboração do produto estarão de acordo com o estabelecimento no Código Internacional Recomendado de Práticas Gerais de Higiene dos Alimentos.

(CAC//VOL A.1985).

O leite a ser utilizado deverá ser higienizado por meio mecânicos e submetidos à pasteurização ou tratamento térmico equivalente para assegurar a fosfatase residual negativa (A.O.A.C. 15<sup>o</sup> Ed. 1990, 979. 13, p.823) combinado ou não com outros processos físicos ou biológicos que garantam a inocuidade do produto.

Fica excluído da obrigação de ser submetido à pasteurização ou outro tratamento térmico o leite higienizado que se destine à elaboração dos queijos submetidos a um processo de maturação a uma temperatura superior aos 5° C, durante um tempo não inferior a 60 dias.

### 7.2. Critérios macroscópicos

O produto não deverá conter substâncias estranhas de qualquer natureza.

### 7.3. Critérios microscópicos

O produto não deverá apresentar substâncias microscópicas estranhas de qualquer natureza.

### 7.4. Critérios Microbiológicos.

Os queijos deverão obedecer ao estabelecido na legislação específica.

## **8. PESOS E MEDIDAS.**

Será aplicada a legislação específica.

## **9. ROTULAGEM.**

Será aplicada a legislação específica.

Será denominado "Queijo..." seguido da variedade ou nome de fantasia, se existir, de acordo com o padrão individual que corresponda às características da variedade de queijo.

Padrão individual que corresponda às características da variedade de queijo.

Poderão incluir-se denominações estabelecidas na classificação.

Nos queijos com adição de substâncias alimentícias, condimentos ou outras substâncias aromatizantes naturais, deverá indicar-se na denominação de venda o nome da ou das adições principais, exceto no caso dos queijos em que a presença destas substâncias constitua uma característica tradicional.

No caso do, emprego de leites de mais de uma espécie animal, deverá ser declarado na lista de ingredientes os leites das diferentes espécies e seu percentual relativo.

## **10. MÉTODOS DE ANÁLISES.**

Umidade: FIL 4A: 1982

Matéria Gorda: FIL 5B: 1986

## **11. AMOSTRAGEM**

Serão seguidos os procedimentos recomendados na Norma FIL 50B: 1985.

Fonte: <<http://extra.agricultura.gov.br/sislegis-consulta>>