

Artigo Técnico

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE QUEIJOS COLONIAIS PRODUZIDOS EM DIFERENTES ÉPOCAS DO ANO

Physical and chemical characterization of colonial cheese produced in different seasons of the year

José F. SILVEIRA JÚNIOR¹

Débora F. de OLIVEIRA^{1}*

Francieli BRAGHINI¹

Edenes M. S. LOSS²

Cláudia E. C. BRAVO³

Ivane B. TONIAL³

SUMÁRIO

O queijo colonial produzido na Região Sudoeste do Estado do Paraná tem importância na vida econômica da população que reside na zona rural. No intuito de verificar a composição físico-química e conhecer a qualidade nutricional destes queijos coloniais, quarenta e oito amostras foram coletadas e avaliadas, sendo 24 da safra 2010 e 24 da safra 2011. Foram realizadas análises de teor de umidade, cinzas, proteínas, lipídios, carboidratos, índice de acidez, alcalinidade, cloretos, extrato seco total, gordura no extrato seco, valor calórico, pH (potencial hidrogeniônico) e Aw (atividade de água). As médias dos resultados indicaram diversidades de valores entre as diferentes estações do ano, bem como entre as marcas de queijos analisadas, demonstrando uma possível interferência da sazonalidade na composição físico-química e a como a necessidade de padronização das técnicas empregadas na produção do queijo colonial.

Termos para Indexação: Queijo colonial; características químicas e físicas, sazonalidade.

SUMMARY

The cheese produced in colonial south west region Parana state is important in the economic life or the population living in rural areas. In order to verify the physical and chemical composition and learn the nutritional quality of these cheeses colonial, forty eight samples were collected and evaluated, and twenty four of the 2010 harvest and twenty four of the 2011 harvest. Analysis were performed in moisture content, ash, proteins, lipids, carbohydrates, index of acidity, alkalinity, chlorides, total solids, fat in dry matter,

1 Graduandos do Curso de Tecnologia em Alimentos – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* – Francisco Beltrão/PR – Bolsistas PIBIC, Fundação Araucária. End: Linha Sta Bárbara, s/nº, cx. Postal: 135, CEP: 85 601-971, Francisco Beltrão-PR – BR. Fone:(46) 3523-7111, Fax: (46) 3523-7017. ^{1*}E-mail: deborafolhe@hotmail.com.

2 Técnica de Laboratório/MSc. – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Pato Branco/PR.

3 Professoras/Dr^{as} – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Francisco Beltrão/PR.

* Autor para correspondência: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* – Francisco Beltrão/PR – End: Linha Sta Bárbara, s/nº, cx. Postal: 135, CEP: 85 601-971, Francisco Beltrão-PR – BR. Fone:(46) 3523-7111, Fax: (46) 3523-7017. E-mail: deborafolhe@hotmail.com.

caloric value, pH (potential hydrogen) and AW (water activity). The averages of the results indicated differences in values between the different seasons, an between brands of cheese analyzed, demonstrating a interference possible of seasonality in the physical-chemical composition and the need for standardization of the techniques used in the production of cheese colonial.

Index Terms: Cheese colonial, chemical and physical characteristics, seasonality.

1 INTRODUÇÃO

A produção de alimentos na forma artesanal pode oferecer diversos benefícios para a sociedade, entre os quais a fixação do homem no campo, a geração de empregos e a manutenção da cultura e das tradições locais (NASSU et al., 2001). Esses produtos artesanais participam da identidade sócio-cultural e gastronômica de um povo, constituindo patrimônio que merece ser preservado (MACHADO, 2002).

Entre os alimentos artesanais, o queijo se destaca no cenário brasileiro por apresentar alto valor nutritivo em função de sua composição química, relevantes teores de lipídios, proteínas, minerais e vitaminas, como também pelas suas características sensoriais, que vêm conquistando o paladar do consumidor e contribuindo para o aumento expressivo na sua produção e consumo (PERRY, 2004; ABIQ, 2005; LÁCTEA BRASIL, 2006).

Por definição oficial, queijo é o produto fresco ou maturado obtido por separação parcial do soro do leite (integral, parcialmente desnatado ou desnatado) ou de soros lácteos, coagulados pela ação física do coalho ou outros coagulantes apropriados, e submetido aos processamentos necessários a formação das características próprias de cada tipo (BRASIL, 1996).

Dos queijos artesanais produzidos e consumidos no Brasil, o queijo colonial, comumente produzido nos Estados do Sul do país, principalmente, no Estado do Paraná, tem sido uma importante alternativa para pequenos produtores rurais, que vêm nessa atividade, uma forma de incrementar a renda familiar (OLIVEIRA et al., 2010).

A produção de queijos artesanais na região sudoeste paranaense é caracterizada por pequenas unidades no meio rural, realizada de acordo com tradições familiares e geralmente com baixo padrão tecnológico, permitindo mudanças em relação à sua composição (HLOWKA et al., 1999).

Dentre os fatores que podem influenciar na qualidade nutricional, no aroma e no sabor do queijo colonial, encontram-se a procedência do leite, a nutrição em período de lactação, a raça e a região em que o animal leiteiro está condicionado, bem como a dieta alimentar ofertada nos diferentes períodos do ano e o processo de produção (PEREIRA, 2000; SILVEIRA, 2006).

Considerando a importância socioeconômica da produção de queijos artesanais e os fatores que podem influenciar na sua qualidade nutricional, o presente estudo teve como objetivo determinar as características físico-químicas de queijos coloniais produzidos durante as diferentes estações do ano e comercializados na região sudoeste do Paraná.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Coleta das amostras

Foram coletadas seis marcas de queijo colonial comercializadas em supermercados de diferentes municípios da região sudoeste do Paraná. Estes municípios possuem afinidades, principalmente quanto ao clima, aspecto social, cultural e econômico. Padronizou-se um tempo de maturação de 30 dias de todos os queijos coletados. Em cada estação foram coletadas duas unidades de cada uma das seis amostras. Este procedimento foi repetido para as quatro estações totalizando 96 amostras de queijos, sendo 48 de cada uma das safras de 2010 e de 2011.

As amostras foram transportadas em caixas isotérmicas para o complexo de laboratórios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Francisco Beltrão, aonde foram analisadas.

2.2 Determinação de umidade, cinzas, proteínas, pH e alcalinidade

Para determinação dos teores de umidade, resíduo mineral fixo (cinzas), alcalinidade, pH e proteínas foram utilizados métodos oficiais para as referidas análises descritos pela Association of Official Analytical chemists (AOAC, 1997).

2.3 Determinação de lipídios

Para determinação do percentual lipídico utilizou-se a metodologia que emprega solventes a frio (BLIGH-DYER, 1959).

2.4 Determinação de cloreto

O índice de cloreto foi determinado pelo método Argentométrico (BRASIL, 1981).

2.5 Determinação de acidez e carboidratos

Para determinação dos teores de carboidratos e acidez foram utilizados métodos propostos pelo Instituto Adolpho Lutz (IAL, 2005).

2.6 Determinação da Atividade de água

A determinação da Aw foi realizada por método instrumental em medidor Aqualab Lite.

2.7 Valor Calórico

O valor calórico foi obtido pela somatória dos teores de carboidratos e proteínas, multiplicados por quatro, e de lipídeos, multiplicados por nove, de acordo com os coeficientes de Atwater (TAGLE, 1981).

$$\text{Valor calórico (Kcal/100g)} = (\text{Proteína total} \times 4) + (\text{Glicídeos} \times 4) + (\text{Lipídeos} \times 9)$$

2.8 Extrato seco Total

O teor de extrato seco total foi obtido pela soma dos percentuais de cinzas, proteína, lipídios e carboidratos (KINDSTED & KOSIKOWSKI, 1985).

2.9 Gordura no extrato seco

A determinação do teor de gordura no extrato seco foi realizada de modo indireto, por meio da razão entre o teor de gordura e o teor de extrato seco total do queijo, conforme a equação abaixo (PEREIRA et al., 2001).

$$\% \text{GES} = \%G / \%ES \times 100$$

onde:

% GES: teor de gordura no extrato seco, em % (m/m);

%G: teor de gordura da amostra em % (m/m);

%ES: teor de extrato seco total da amostra em % (m/m)

2.10 Análise estatística

Para análise estatística dos resultados foi utilizada a análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey, através do software Estatística, versão 7.0 (STATSOFT INC, 2004).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na busca por melhoria na qualidade de vida, a população tem buscado alimentação saudável a

partir da ingestão de alimentos com considerável valor nutritivo. O valor nutricional dos alimentos é definido com base na sua composição centesimal (BRANDÃO, 1995).

A composição média da matéria-prima implica, sobretudo, na qualidade do produto final. Para Fagan (2006) vários fatores podem influenciar na composição e qualidade do leite, entre eles, as mudanças ligadas ao manejo e a dieta oferecida ao animal nas diferentes épocas do ano, o que reflete na qualidade do queijo, principal produto derivado do leite.

Os resultados das análises dos queijos coloniais, objeto deste estudo, foram tabelados considerando cada amostra particularmente e discutidos em conjunto, favorecendo assim, o entendimento.

O coeficiente de variação e a análise estatística mostram a homogeneidade e o nível de significância dos resultados obtidos.

A análise estatística dos resultados obtidos para a amostra A (Tabela 1), indicaram diferença significativa ($p < 0,05$) em 9 dos 13 parâmetros físico-químicos analisados.

Os resultados obtidos para a amostra B (Tabela 2) demonstram que os teores de umidade, acidez, alcalinidade e extrato seco total, bem como o valor calórico diferiram ($p > 0,05$) entre si em todas as estações. Do outro lado, não foi verificada diferença significativa nos percentuais de proteínas no decorrer do ano.

Assim como para a amostra B, constatou-se que os percentuais de proteínas observados para a amostra C (Tabela 3), não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$), no entanto, os teores de alcalinidade apresentaram-se diferentes entre todas as estações do ano. Observou-se variações significativas entre uma estação e outra para os demais parâmetros analisados.

Os percentuais lipídicos e teores de alcalinidade encontrados para a amostra D diferiram significativamente ($p < 0,05$) entre as diferentes estações do ano. Entretanto, apesar de os outros parâmetros analisados não diferirem entre todas as estações do ano, variaram entre uma e outra(s) estação(ões), conforme Tabela 4.

Os resultados apresentados na Tabela 5 revelam que os teores de lipídios, gordura no extrato seco, alcalinidade e valor calórico obtidos para a amostra E diferiram ($p < 0,05$) entre as diferentes estações do ano. Em contrapartida, os percentuais de cinzas foram significativamente iguais ($p > 0,05$) em todas as estações, tendo os demais parâmetros apresentado semelhanças entre uma estação e outra.

Ao analisar os resultados obtidos para a amostra F (Tabela 6), percebe-se que os valores de umidade, cinzas, proteínas, alcalinidade e GES diferiram ($p < 0,05$) entre todas as estações do ano.

Tabela 1 – Parâmetros físico-químicos da amostra A considerando as estações do ano.

Parâmetros (%)	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Umidade	52,29±0,19 ^a CV 0,37%	49,36±0,03 ^b CV 0,06%	50,71±0,60 ^c CV 0,37%	51,06±0,01 ^c CV 0,01%
Cinzas	3,14±0,09 ^a CV 2,95%	3,50±0,10 ^b CV 2,93%	4,00±0,04 ^c CV 1,01%	3,09±0,01 ^a CV 0,19%
Proteínas	18,58±0,79 ^a CV 4,24%	20,31±0,22 ^b CV 1,08%	20,64±0,80 ^b CV 3,86	21,50±0,10 ^b CV 0,46%
Lipídios	25,42±0,52 ^a CV 2,04%	25,65±0,28 ^a CV 1,08%	23,70±0,14 ^b CV 0,58%	23,41±0,01 ^b CV 0,02%
Carboidratos	0,57±0,04 ^a CV 7,05%	1,18±0,08 ^b CV 6,44%	0,95±0,09 ^c CV 9,40%	0,93±0,09 ^c CV 9,90%
EST*	47,71±0,19 ^a CV 0,40%	50,64±0,03 ^b CV 0,06	49,29±0,60 ^b CV 1,22%	48,94±0,01 ^b CV 0,01%
GES**	53,28±1,30 ^a CV 2,43%	50,65±0,54 ^b CV 1,07%	48,08±0,86 ^c CV 1,79%	47,83±0,01 ^c CV 0,01%
Valor calórico	305,36±0,46 ^a CV 1,46%	316,78±1,53 ^b CV 0,48%	299,64±1,61 ^c CV 0,54%	300,41±0,08 ^c CV 0,02%
Alcalinidade	0,46±0,01 ^a CV 2,17%	1,17±0,02 ^b CV 1,48%	2,12±0,03 ^c CV 1,19%	1,30±0,01 ^d CV 0,88%
Cloretos	0,52±0,02 ^a CV 3,33%	0,32±0,02 ^b CV 5,41%	0,35±0,01 ^b CV 1,67%	0,41±0,01 ^c CV 1,40%
pH***	5,18±0,58 ^a CV 11,25%	4,52±0,01 ^{ab} CV 0,26%	4,30±0,07 ^b CV 1,51%	5,09±0,01 ^a CV 0,20%
Acidez	0,79±0,04 ^a CV 4,56%	0,44±0,01 ^b CV 1,30%	0,46±0,01 ^b CV 2,53%	0,41±0,01 ^b CV 2,43%
Aw****	0,79±0,01 ^a CV 1,47%	0,81±0,01 ^b CV 0,71%	0,83±0,01 ^b CV 1,22%	0,85±0,01 ^c CV 1,17%

Os resultados são médias em triplicatas com as respectivas estimativas do desvio padrão. Valores na mesma linha seguidos de letras iguais não diferem entre si ($p>0,05$). [Análise de variância – ANOVA e Teste de Tukey]. CV = coeficiente de variação. *Extrato seco total. **Gordura no extrato seco. ***Potencial hidrogeniônico. ****Atividade de água.

Tabela 2 – Parâmetros físico-químicos da amostra B considerando as estações do ano.

Parâmetros (%)	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Umidade	50,91±0,06 ^a CV 0,12%	48,84±0,08 ^b CV 0,16%	53,20±0,06 ^c CV 0,10%	50,43±0,01 ^d CV 0,02%
Cinzas	3,00±0,07 ^a CV 2,19%	3,27±0,04 ^b CV 1,10%	3,30±0,02 ^b CV 0,46%	4,00±0,01 ^c CV 0,14%
Proteínas	19,95±0,15 ^a CV 0,74%	19,96±0,10 ^a CV 0,52%	20,06±0,28 ^a CV 1,38%	19,96±0,10 ^a CV 0,52%
Lipídios	25,02±0,06 ^a CV 0,25%	26,05±0,06 ^b CV 0,24%	22,47±0,34 ^c CV 1,53%	24,74±0,01 ^a CV 0,02%
Carboidratos	1,09±0,08 ^a CV 7,34%	1,88±0,15 ^b CV 7,87%	0,97±0,09 ^a CV 9,45%	0,96±0,10 ^a CV 12,08%
EST*	49,09±0,06 ^a CV 0,12%	51,16±0,08 ^b CV 0,16%	46,80±0,06 ^c CV 0,12%	49,57±0,01 ^d CV 0,02%
GES**	51,03±0,15 ^a CV 0,28%	50,92±0,05 ^a CV 0,10%	48,02±0,74 ^b CV 1,53%	49,92±0,00 ^c CV 0,00%
Valor calórico	309,62±0,57 ^a CV 0,18%	321,81±0,74 ^b CV 0,23%	286,38±1,64 ^c CV 0,57%	305,97±0,05 ^d CV 0,02%
Alcalinidade	0,80±0,02 ^a CV 1,92%	1,03±0,07 ^b CV 6,91%	0,47±0,01 ^c CV 1,24%	1,46±0,02 ^d CV 1,58%
Cloretos	0,49±0,02 ^a CV 4,75%	0,29±0,02 ^b CV 8,06%	0,40±0,02 ^c CV 4,33%	0,31±0,01 ^b CV 3,22%
pH***	5,13±0,13 ^a CV 2,60%	4,03±0,04 ^b CV 1,03%	5,26±0,01 ^a CV 0,19%	4,92±0,01 ^c CV 0,20%
Acidez	0,64±0,02 ^a CV 3,13%	0,50±0,02 ^b CV 4,19%	0,56±0,01 ^c CV 1,02%	0,45±0,01 ^d CV 2,59%
Aw****	0,82±0,02 ^a CV 2,44%	0,80±0,01 ^a CV 0,01%	0,83±0,01 ^b CV 0,70%	0,85±0,01 ^b CV 1,17%

Os resultados são médias em triplicatas com as respectivas estimativas do desvio padrão. Valores na mesma linha seguidos de letras iguais não diferem entre si ($p>0,05$). [Análise de variância – ANOVA e Teste de Tukey]. CV = coeficiente de variação. *Extrato seco total. **Gordura no extrato seco. ***Potencial hidrogeniônico. ****Atividade de água.

Tabela 3 – Parâmetros físico-químicos da amostra C considerando as estações do ano.

Parâmetros (%)	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Umidade	48,44±0,02 ^a CV 0,03%	48,27±0,14 ^a CV 0,29%	51,25±0,05 ^b CV 0,09%	50,35±0,02 ^c CV 0,05%
Cinzas	4,24±0,02 ^a CV 0,41%	3,24±0,02 ^b CV 0,53%	3,14±0,13 ^b CV 4,07%	3,90±0,01 ^c CV 0,30%
Proteínas	21,11±0,09 ^a CV 0,43%	21,00±0,10 ^a CV 0,52%	20,93±0,13 ^a CV 0,60%	21,17±0,05 ^a CV 0,22%
Lipídios	25,23±0,17 ^a CV 0,67%	26,73±0,20 ^b CV 0,75%	24,05±0,03 ^c CV 0,12%	24,02±0,01 ^c CV 0,05%
Carboidratos	1,08±0,06 ^a CV 5,24%	0,76±0,03 ^b CV 3,48%	0,63±0,03 ^c CV 5,50%	0,55±0,05 ^c CV 8,35%
EST*	51,56±0,02 ^a CV 0,03%	51,73±0,14 ^a CV 0,27%	48,75±0,05 ^b CV 0,09%	49,65±0,02 ^c CV 0,05%
GES**	48,92±0,34 ^a CV 0,69%	51,67±0,39 ^b CV 0,75%	49,33±0,09 ^a CV 0,19%	48,39±0,00 ^a CV 0,00%
Valor calórico	314,37±1,08 ^a CV 0,34%	327,61±1,25 ^b CV 0,38%	302,70±0,67 ^c CV 0,22%	303,09±0,10 ^c CV 0,03%
Alcalinidade	0,90±0,02 ^a CV 2,22%	1,24±0,05 ^b CV 4,19%	0,61±0,02 ^c CV 2,49%	1,42±0,01 ^d CV 0,81%
Cloretos	0,56±0,03 ^a CV 5,71%	0,34±0,01 ^b CV 1,68%	0,35±0,03 ^b CV 8,17%	0,27±0,01 ^c CV 3,70%
pH***	5,81±0,11 ^a CV 1,92%	4,94±0,02 ^b CV 0,31%	5,17±0,05 ^c CV 0,87%	5,00±0,01 ^b CV 0,20%
Acidez	0,56±0,07 ^a CV 2,64%	0,66±0,04 ^{bc} CV 6,15%	0,60±0,01 ^{ca} CV 1,91%	0,51±0,01 ^a CV 1,14%
Aw****	0,86±0,03 ^a CV 3,08%	0,83±0,01 ^{ba} CV 0,69%	0,82±0,01 ^b CV 1,21%	0,86±0,01 ^a CV 1,17%

Os resultados são médias em triplicatas com as respectivas estimativas do desvio padrão. Valores na mesma linha seguidos de letras iguais não diferem entre si ($p>0,05$). [Análise de variância – ANOVA e Teste de Tukey]. CV = coeficiente de variação. *Extrato seco total. **Gordura no extrato seco. ***Potencial hidrogeniônico. ****Atividade de água.

Tabela 4 – Parâmetros físico-químicos da amostra D considerando as estações do ano.

Parâmetros (%)	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Umidade	47,02±0,02 ^a CV 0,03%	47,26±0,21 ^a CV 0,44%	53,74±0,08 ^b CV 0,14%	51,62±0,01 ^c CV 0,01%
Cinzas	3,08±0,15 ^a CV 4,80%	2,58±0,03 ^b CV 1,16%	3,19±0,02 ^a CV 0,48%	3,18±0,01 ^a CV 0,18%
Proteínas	19,65±0,34 ^a CV 1,71%	18,30±0,02 ^b CV 0,13%	18,36±0,09 ^b CV 0,50%	19,25±0,38 ^a CV 1,98%
Lipídios	29,05±0,58 ^a CV 2,00%	31,32±0,18 ^b CV 0,58%	23,77±0,22 ^c CV 0,94%	22,47±0,01 ^d CV 0,03%
Carboidratos	1,19±0,12 ^a CV 10,14%	0,55±0,05 ^b CV 9,09%	0,94±0,10 ^{ab} CV 10,75%	3,48±0,39 ^c CV 11,11%
EST*	52,98±0,02 ^a CV 0,03%	52,74±0,21 ^a CV 0,39%	46,26±0,08 ^b CV 0,16%	48,38±0,01 ^c CV 0,01%
GES**	54,84±1,09 ^a CV 1,98%	59,38±0,11 ^b CV 0,19%	51,38±0,42 ^c CV 0,81%	46,45±0,01 ^d CV 0,01%
Valor calórico	344,84±3,47 ^a CV 1,01%	357,24±1,85 ^b CV 0,52%	291,10±1,32 ^c CV 0,45%	293,19±0,08 ^c CV 0,03%
Alcalinidade	0,77±0,01 ^a CV 1,30%	1,21±0,01 ^b CV 0,48%	1,58±0,02 ^c CV 0,96%	1,50±0,01 ^d CV 1,77%
Cloretos	0,58±0,01 ^a CV 1,00%	0,28±0,01 ^b CV 2,09%	0,27±0,01 ^b CV 4,33%	0,25±0,25 ^b CV 0,02%
pH***	5,19±0,42 ^{ab} CV 7,84%	4,82±0,06 ^a CV 1,14%	4,93±0,05 ^a CV 0,96%	5,50±0,01 ^b CV 0,18%
Acidez	0,71±0,02 ^a CV 3,24%	0,71±0,02 ^a CV 3,24%	0,60±0,01 ^b CV 1,67%	0,51±0,01 ^c CV 0,20%
Aw****	0,87±0,02 ^a CV 2,38%	0,80±0,01 ^b CV 1,20%	0,80±0,01 ^b CV 1,25%	0,84±0,01 ^c CV 1,19%

Os resultados são médias em triplicatas com as respectivas estimativas do desvio padrão. Valores na mesma linha seguidos de letras iguais não diferem entre si ($p>0,05$). [Análise de variância – ANOVA e Teste de Tukey]. CV = coeficiente de variação. *Extrato seco total. **Gordura no extrato seco. ***Potencial hidrogeniônico. ****Atividade de água.

Tabela 5 – Parâmetros físico-químicos da amostra E considerando as estações do ano.

Parâmetros (%)	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Umidade	49,61±0,30 ^a CV 0,06%	49,81±0,08 ^a CV 0,16%	51,16±0,13 ^b CV 0,26%	50,33±0,06 ^c CV 0,11%
Cinzas	4,15±0,59 ^a CV 14,25%	3,49±0,02 ^a CV 0,60%	4,07±0,03 ^a CV 0,65%	3,75±0,01 ^a CV 0,15%
Proteínas	20,63±0,53 ^a CV 2,55%	22,15±0,25 ^b CV 1,15%	22,05±0,08 ^b CV 0,37%	22,09±0,08 ^b CV 0,37%
Lipídios	24,13±0,02 ^a CV 0,06%	21,13±0,02 ^b CV 0,07%	22,13±0,04 ^c CV 0,18%	23,11±0,06 ^d CV 0,26%
Carboidratos	1,48±0,14 ^a CV 9,53%	3,43±0,35 ^b CV 10,15%	0,60±0,01 ^c CV 0,97%	0,71±0,07 ^c CV 10,16%
EST*	50,39±0,30 ^a CV 0,59%	50,19±0,08 ^a CV 0,15%	48,84±0,13 ^b CV 0,28%	49,67±0,06 ^c CV 0,12%
GES**	47,89±0,26 ^a CV 0,53%	42,10±0,09 ^b CV 0,22%	45,30±0,04 ^c CV 0,10%	46,53±0,10 ^d CV 0,22%
Valor calórico	305,63±1,83 ^a CV 0,60%	292,49±0,29 ^b CV 0,10%	289,71±0,68 ^c CV 0,24%	299,20±0,50 ^d CV 0,17%
Alcalinidade	0,83±0,03 ^a CV 3,04%	1,19±0,01 ^b CV 0,48%	0,50±0,02 ^c CV 3,46%	0,13±0,01 ^d CV 8,66%
Cloretos	0,45±0,03 ^a CV 6,67%	0,47±0,02 ^a CV 3,69%	0,33±0,03 ^b CV 8,66%	0,46±0,01 ^a CV 2,49%
pH***	5,41±0,37 ^a CV 6,80%	4,73±0,02 ^b CV 0,32%	4,95±0,06 ^{ab} CV 1,18%	5,40±0,01 ^a CV 0,19%
Acidez	0,58±0,02 ^a CV 2,65%	0,45±0,01 ^b CV 2,55%	0,37±0,03 ^c CV 6,86%	0,35±0,01 ^c CV 1,67%
Aw****	0,89±0,01 ^a CV 0,65%	0,87±0,01 ^b CV 0,67%	0,84±0,01 ^c CV 0,68%	0,85±0,01 ^c CV 1,17%

Os resultados são médias em triplicatas com as respectivas estimativas do desvio padrão. Valores na mesma linha seguidos de letras iguais não diferem entre si ($p>0,05$). [Análise de variância – ANOVA e Teste de Tukey]. CV = coeficiente de variação. *Extrato seco total. **Gordura no extrato seco. ***Potencial hidrogeniônico. ****Atividade de água.

Tabela 6 – Parâmetros físico-químicos da amostra F considerando as estações do ano.

Parâmetros (%)	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Umidade	50,78±0,03 ^a CV 0,07%	49,78±0,03 ^b CV 0,07%	55,01±0,60 ^c CV 1,10%	49,34±0,06 ^d CV 0,12%
Cinzas	3,71±0,07 ^a CV 1,77%	4,01±0,02 ^b CV 0,38%	5,19±0,04 ^c CV 0,73%	3,01±0,01 ^d CV 0,19%
Proteínas	20,42±0,17 ^a CV 0,85%	19,09±0,53 ^b CV 2,69%	16,69±0,29 ^c CV 1,73%	20,27±0,50 ^d CV 2,48%
Lipídios	24,05±0,03 ^a CV 0,13%	22,79±0,08 ^b CV 0,37%	22,17±0,22 ^c CV 0,98%	23,82±0,01 ^a CV 0,02%
Carboidratos	1,04±0,11 ^a CV 10,40%	4,33±0,46 ^b CV 10,70%	0,95±0,07 ^a CV 6,90%	3,55±0,51 ^b CV 14,31%
EST*	49,22±0,03 ^a CV 0,07%	50,22±0,03 ^b CV 0,07%	44,99±0,60 ^c CV 1,34%	50,66±0,06 ^b CV 0,11%
GES**	48,87±0,03 ^a CV 0,06%	45,37±0,15 ^b CV 0,32%	49,28±0,18 ^c CV 0,37%	47,02±0,04 ^d CV 0,09%
Valor calórico	302,31±0,55 ^a CV 0,18%	298,76±0,55 ^a CV 0,18%	270,08±3,35 ^b CV 1,24%	309,72±0,24 ^c CV 0,08%
Alcalinidade	0,76±0,04 ^a CV 5,26%	1,08±0,09 ^b CV 8,23%	0,54±0,01 ^c CV 1,85%	0,16±0,01 ^d CV 7,37%
Cloretos	0,45±0,01 ^a CV 2,59%	0,46±0,02 ^a CV 3,77%	0,64±0,02 ^b CV 2,71%	0,36±0,01 ^c CV 1,59%
pH***	5,15±0,24 ^a CV 4,67%	3,92±0,06 ^b CV 1,42%	4,89±0,02 ^a CV 0,43%	5,07±0,06 ^a CV 1,14%
Acidez	0,73±0,03 ^a CV 4,20%	0,43±0,03 ^b CV 7,16%	0,45±0,02 ^b CV 3,42%	0,44±0,01 ^b CV 1,32%
Aw****	0,87±0,01 ^a CV 1,32%	0,86±0,01 ^{ac} CV 0,67%	0,83±0,01 ^{bc} CV 0,69%	0,84±0,01 ^c CV 1,19%

Os resultados são médias em triplicatas com as respectivas estimativas do desvio padrão. Valores na mesma linha seguidos de letras iguais não diferem entre si ($p>0,05$). [Análise de variância – ANOVA e Teste de Tukey]. CV = coeficiente de variação. *Extrato seco total. **Gordura no extrato seco. ***Potencial hidrogeniônico. ****Atividade de água.

O teor de umidade de um alimento influencia diretamente na sua qualidade e composição centesimal. Isto porque, quanto menor os conteúdos de umidade da amostra, mais concentrados estão os seus constituintes (IDE; BENEDET, 2001). Os referenciados autores explicam que as variações nos teores de umidade podem estar ligadas à forma de produção, à quantidade e tipo de salga, bem como a pressão exercida no momento da prensagem do queijo. Outro fator que está diretamente ligado com o teor de umidade é o tempo de maturação ao qual o queijo foi submetido. A Resolução nº 07/2000 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000) determina que o tempo exigido para maturação dos queijos artesanais é de no mínimo 60 dias. Para Hosken & Furtado (1983) o teor de umidade dos queijos influencia sobremaneira na textura e no sabor do produto, sendo difícil de controlar quando se trata de fabricação artesanal.

Neste estudo, apesar de o tempo de maturação ter sido padronizado (30 dias) para todas as amostras coletadas, os teores de umidade apresentaram-se bastante variados tanto entre as estações quanto entre as amostras, sendo o menor índice verificado para amostra D (47,02% na primavera) e o maior índice para amostra F (55,01% no outono).

Segundo os padrões determinados para o Mercosul, quanto ao teor de umidade, os queijos podem ser classificados como de baixa umidade (até 35,9%), média umidade (entre 36,0-45,9), alta umidade (46,0-54,9%) e muito alta umidade (maior que 55,0%) (BRASIL, 1996). Assim, os queijos deste estudo podem ser classificados como de alta umidade.

Os percentuais de acidez titulável encontrados nesse estudo se aproximam dos valores encontrados (0,39%) por Pereira et al. (2007) e Vargas et al. (1998) (0,28%) em estudos realizados com queijo Minas artesanal produzido na Serra da Canastra e Serro, respectivamente, e diferentes daqueles descritos por Machado (2002), Araújo (2004) e Silva (2007), 0,88%, 0,79% e 0,81%, respectivamente. Por serem, na maioria das vezes, prensados manualmente, os queijos artesanais apresentam retenção de soro desuniforme, interferindo na quantidade de lactose eliminada no soro.

Segundo Queiroga et al. (2009) o padrão de acidez em queijo artesanais pode ser facilmente modificado dependendo da contagem de bactérias lácticas presentes no meio, pois, estes micro-organismos podem fermentar a lactose, resultando na sua transformação em ácido láctico, e conseqüente aumento da acidez. Os autores supracitados que encontraram valores de acidez entre 0,03 e 0,04%, portanto, abaixo dos encontrados nesse estudo,

ressaltaram ainda que o processo de dessoragem espontânea pode também eliminar conteúdo de lactose do produto, e consequentemente, influenciar nos percentuais de acidez. Os valores de acidez titulável observados nas amostras de queijos analisadas nesse estudo, nem sempre seguiram as variações do pH. Fato este considerado normal, em virtude de vários fenômenos observados no processo de fabricação do queijo, entre os quais a separação da caseína do soro que é considerado um fator que favorece essa variação de pH e acidez (HOSKEN; FURTADO (1983).

O valor de pH considerado adequado para queijos coloniais se situa entre 4,8 e 5,0 (HÁ-LA, 1991) Nesta pesquisa, os valores médios variaram de 4,76 (amostra F) e 5,23 (amostra C). Essa variação, possivelmente, pode ser decorrente da presença de bactérias acidificantes, que possivelmente, devem ter sido responsáveis pelo baixo pH de algumas amostras, ao passo que a presença de bactérias proteolíticas e culturas lácticas nativas desenvolvidas durante a maturação podem ter favorecido para um pH mais elevado de outras (IDE; BENEDET, 2001).

Os valores de pH encontrados apresentaram-se semelhantes aos encontrados por Silva (2007) e Vargas et al. (1998), os quais em estudos semelhantes encontraram valores de pH de 4,81 e 4,98, respectivamente. Segundo Resende (2010) a prensagem é outro fator que pode influenciar no percentual de acidez e também interferir no pH final de queijos artesanais, pois neste ponto da produção a massa ainda contém um considerável teor de lactose.

A atividade de água (A_w) como a água disponível no alimento, é um fator intrínseco que influencia de forma direta na proliferação microbiana (JAY, 2005). Considerando os valores médios anuais de A_w encontrados para as amostras A, B, C, D, E e F (0,82, 0,82, 0,84, 0,83, 0,86 e 0,85), respectivamente, pode-se dizer que ambas as amostras analisadas se apresentaram propícias para o desenvolvimento de microrganismos deteriorantes como por exemplo, bactérias halofílicas, leveduras xerofílicas e bolores osmofílicos, os quais necessitam de A_w mínima de 0,76, 0,61 e 0,60, respectivamente para a sua proliferação. O fato de *Staphylococcus aureus* conseguir se desenvolver em um alimento com A_w mínima de 0,86 (JAY, 2005) permite considerar que a amostra E apresentou-se susceptível ao crescimento dessa bactéria.

Os teores de proteínas do leite e consequentemente do queijo também são influenciados por fatores de ambiente, entre eles, a dieta alimentar, especificamente por diferentes níveis e fontes de nitrogênio na alimentação, além da disponibilidade de energia (FIGUEIREDO, 2006).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1996), através da Portaria 146/1996, o percentual de proteínas em queijos deve estar entre 20% e 30%. Dessa forma, verificou-se que as amostras A, F e B apresentaram valores inferiores aos estipulados pela legislação em uma, duas e três das estações, respectivamente, enquanto que a amostra D em todas as estações do ano. No entanto, as amostras C e E apresentaram em todas as estações do ano valores de proteínas que se encaixam entre os estabelecidos pela legislação.

As diferenças no percentual de proteínas podem ser decorrentes das etapas de fabricação do queijo, entre elas, o tipo de salga, o tempo de maturação, bem como a quantidade de coalho adicionada à massa, pois se em excesso, pode ocasionar maior proteólise, implicando na redução do teor de proteínas (SPREER, 1991).

A legislação através da Portaria nº 146 (BRASIL, 1996) classifica os queijos quanto ao teor de gordura em magros: < 10 a 24,9%; semi-gordos 25,0% a 44,9%; gordos 45,0% a 54,9% e extra-gordo ou duplo creme e 60,0%, portanto, considerando os percentuais médios de lipídios encontrados no decorrer do ano para os queijos analisados (amostra A: 24,54%; amostra B: 24,57%; amostra C: 25,01%; amostra D: 26,65%; amostra E: 22,62% e amostra F: 23,21%), pode-se dizer que os queijos representados pelas amostras A, B, E e F podem ser considerados magros, enquanto que os representados pelas amostras C e D podem ser tidos como semi-gordos.

González et al. (1996) afirmam que durante as estações mais quentes do ano (primavera e verão) há uma maior disponibilidade de pastagens, as quais, na maioria das vezes, possuem rico conteúdo de lipídios em sua constituição, explicando assim, os maiores valores de lipídios encontrados durante essa época do ano, uma vez que as amostras A, B, C e D apresentaram maiores percentuais de lipídios durante o verão e as amostras E e F, o maior percentual foi verificado na primavera.

Para Fonseca & Santos (2000) a gordura, além de ser o componente mais variável do leite, é influenciada por fatores genéticos, ambientais e de manejo, especialmente pela nutrição. Brito & Dias (1998) e Pereira (2000) complementam que a raça e a idade do animal leiteiro, também podem ocasionar variações nos percentuais de gordura de queijos.

Considerando que a dieta ofertada ao animal pode ocasionar variações nos teores de carboidratos e fibras, afetando de maneira direta o teor de carboidratos do leite e, conseqüentemente, do queijo (FAGAN, 2006; OLIVEIRA et al., 2010), as variações observadas neste parâmetro também podem ser decorrentes do manejo nutricional.

O extrato seco total é representado pela gordura, açúcar, proteínas e sais minerais, sendo assim, quanto maior esse componente no leite, maior será o rendimento dos produtos (KINDSTED; KOSIKOWSKI, 1985). Os resultados médios anuais demonstraram que as amostras F e C apresentaram menor e maior valor de extrato seco total, respectivamente.

Segundo Kindsted & Kosikowski (1985) quanto maior for o teor de gordura do queijo, maior tende a ser o teor de gordura no extrato seco. Dentre as amostras analisadas a que corresponde a esta assertiva é a amostra D que apresentou o maior teor lipídico (31,32%) e conseqüentemente o maior teor de GES (59,38%) entre todas as amostras, considerando as quatro estações.

O valor calórico representa a quantidade de quilocalorias por cem gramas de alimento e é determinado em função dos teores de proteínas, lipídios e glicídios. Os valores calóricos médios anuais observados nesse estudo (amostra A: 305,55%; amostra B: 305,94%; amostra C: 311,94%; amostra D: 321,59%; amostra E: 296,75% e amostra F: 227,96%) foram inferiores aos encontrados por Gouvêa & Dias (2004), que em estudo compatível ao realizado, encontraram valores calóricos médios entre 393,90 Kcal/100g e 411,02 Kcal/100g.

Para Gomes (1997) e Oliveira et al. (2010) os percentuais de cinzas para queijos *in natura* devem estar entre 1,0 e 6,0%, portanto, os teores de cinzas encontrados para todas as amostras analisadas nas diferentes épocas do ano, apresentou percentuais de cinzas que coincidem com os valores preconizados pelos referidos autores.

Durante as estações com climas mais frios (outono e inverno) não é verificada abundância de forrageiras, o que exige, nessa época do ano, fornecer ao gado leiteiro uma complementação alimentar baseada em rações, as quais, geralmente, são ricas em proteínas e minerais (MARCÍLO, 2008), explicando os maiores percentuais de cinzas obtidos para essas estações do ano. Segundo Reissig (2009) a determinação de alcalinidade das cinzas é utilizada como técnica para verificar adulteração em alimentos de origem vegetal ou animal. A adulteração do leite e derivados pode ocorrer pela adição de água (aumentar o peso e/ou volume) e de substâncias alcalinas como soda cáustica (NaOH) com a finalidade reduzir o teor de acidez, no caso de um leite apresentar-se muito ácido, proporcionando, conseqüentemente, o aumento da alcalinidade das cinzas do produto. De acordo com Informe Técnico nº 34 de 31 de outubro de 2007 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, no Brasil o uso de NaOH como regulador de acidez é previsto para algumas categorias de alimentos, **contudo não é permitido**

para a categoria de leite e produtos lácteos (ANVISA, 2007).

Os valores encontrados para cloretos na forma de cloreto de sódio variaram entre 0,25% e 0,58%, sendo constatadas diferenças entre todas as estações do ano, bem como entre todas as marcas de queijos analisadas. As seis marcas de queijos estudadas apresentaram concentração de cloreto de sódio abaixo de 2%, o que implica na modificação do sabor do produto, além de apresentar maior susceptibilidade à contaminação, uma vez que o sal regula a atividade enzimática em diversos níveis, afetando o crescimento bacteriano e proteólise (IDE; BENEDET, 2001; FILHO; FERREIRA, 2008).

4 CONCLUSÃO

Os resultados mostraram variações significativas nos parâmetros físico-químicos dos queijos analisados em diferentes períodos do ano. Observou-se que o maior teor de umidade foi encontrado durante o outono para cinco das seis marcas analisadas. Os teores de minerais, independente das amostras, variaram consideravelmente entre as estações, apresentando maiores índices no outono para três das amostras estudadas. Os maiores teores de lipídios, EST, GES, carboidratos e valor calórico foram percebidos durante as estações verão e primavera.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a UTFPR pelo suporte técnico e estrutural e a Fundação Araucária pelo fomento da pesquisa e concessão de bolsa.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIQ – Associação Brasileira das Indústrias de Queijo. **Benefícios nutricionais dos queijos**. ABIQ, 2005.

ARAÚJO, R. A. B. M. **Diagnóstico socioeconômico, cultural e avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do Queijo Minas Artesanal da região de Araxá**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. A. O. A. C. **Official methods of analysis**, 16. ed. Washington: D. L., 1997. 1117p.

BLIGH E. G.; DYER W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification.

Canadian Journal of Biochemistry. v. 37, p. 911-917, 1959.

BRANDÃO, S. C. C. Tecnologia da produção industrial de iogurte. **Leite e Derivados**. v. 5, n. 25, p. 24-38, nov./dez., 1995.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Queijos. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: métodos físicos e químicos. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 1981. v. II, cap. 17, p. 5.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de inspeção de produtos de origem animal. Resolução nº 07, de 28 de novembro de 2000. Anexo I: Critérios de funcionamento e de controle da produção de queijarias, para seu relacionamento junto ao serviço de inspeção Federal. **Diário Oficial da União**. Brasília, 07 nov. 2000.

BRASIL. Portaria n. 146, de 07 de março de 1996. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 mar. 1996.

BRITO, J. R. F.; DIAS, J. C. **A qualidade do leite**. 1.ed. São Paulo: Tortuga, 1998. 88p.

FAGAN, E. P. **Fatores ambientais e de manejo sobre a composição química, microbiológica e toxicológica do leite produzido em duas granjas produtoras de leite tipo “A” no Estado do Paraná**. 2006. 109 f. Dissertação (Doutorado em Zootecnia) – Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

FIGUEIREDO, E. L. **Elaboração e caracterização do “Queijo Marajó”, tipo creme, de leite de búfala, visando sua padronização**. 2006. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Pará, Belém.

FILHO, J. de F.; FERREIRA, W. Avaliação dos parâmetros físico-químicos do queijo coalho comercializado na cidade dos Barreiros-PE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 48, 2008, Rio de Janeiro. Anais do 48º Congresso Brasileiro de Química, Rio de Janeiro: SBQ, 2011. 1 CD-ROM.

- FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. 1.ed. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 94p.
- GOMES, J. C. **Análise de Alimentos**. Viçosa: Departamento de Tecnologia de Alimentos/UFV, 1997, 158p.
- GONZÁLEZ, F. H. D.; HAIDA, K. S. ZANOLLA, N.; FIGUR, K. Influência da época do ano no perfil metabólico em gado leiteiro no sul do Brasil. **Arquivo da Faculdade de Veterinária da UFRGS**. v. 24, n. 2, p. 87-92, 1996.
- GOUVÊA, C. A. L., DIAS, J. D. C. **Caracterização do queijo Marajó e levantamento do pessoal envolvido no processo para orientação e inserção social**. 2004. 89 f. Dissertação (Curso de Tecnologia Agroindustrial), Universidade do Estado do Pará, Belém.
- HÁ-LA. **Queijos: guia prático**. São Paulo: Chr. Hansen, 1991. 16 p.
- HOLOWKA, H.; KIYOTA, N.; PAZ, C. R. S. Plano de Desenvolvimento Sustentável do Sudoeste do Paraná. In: FÓRUM INTERGOVERNAMENTAL E DA SOCIEDADE DO SUDOESTE DO PARANÁ, 2., 1999. **Anais eletrônicos do Fórum intergovernamental e da sociedade do sudoeste do Paraná**, Francisco Beltrão: FÁBRICA DO AGRICULTOR, 1999. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/informes/34_311007.htm>. Acesso em: 04 setembro de 2011.
- HOSKEN, F. S.; FURTADO, M. M. **Tecnologia de fabricação de queijos**. 3.ed. Juiz de Fora: EPAMIG, 1983. 215 p.
- IDE, L. P. A.; BENEDET, H. D. Contribuição ao conhecimento do queijo colonial produzido na região serrana do Estado de Santa Catarina, Brasil. **Ciências Agrotécnicas**. v. 25, n. 6, p. 1351-1358, nov./dez., 2001.
- INFORME TÉCNICO. Operação Ouro Branco: fraudes em leite UHT. 2007. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/informes/34_311007.htm>. Acesso em 02 set. 2011.
- INSTITUTO ADOLPHO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolpho Lutz: Métodos Químicos para Análise de Alimentos**. 2.ed. São Paulo: Instituto Adolpho Lutz, 1985. 533p.
- JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. 6.ed. New York: Chapman Hall, 2005. 711p.
- KINDSTED, P. S.; KOSIKOWSKI, F. V. Improved Complexometric Determination of Calcium in Cheese. **Journal of Dairy Science**. v. 68, n. 4, p. 806-809, 1985.
- QUEIJO: alimento nobre e saudável. Disponível em: <<http://www.lacteabrasil.org.br>>. Acesso em: 04 setembro de 2011.
- MACHADO, E. C. **Características físico-químicas e sensoriais do queijo Minas artesanal produzido na região do Serro, Minas Gerais**. 2002. 147 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- MARCÍLIO, T. **Qualidade do leite**. 2008. 114 f. Dissertação (Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal), Universidade Castelo Branco, Florianópolis.
- NASSU, R. T; ARAÚJO, R. dos S.; BORGES, M. de F.; LIMA, J. R; MACEDO, B. A; LIMA, M. H. P; BASTOS, M. do S. R. Diagnóstico das condições de processamento de produtos regionais derivados do leite no Estado do Ceará. **Boletim de pesquisa e desenvolvimento Embrapa Agroindústria Tropical**, v. 2, n. 1, p. 28-28, 2001.
- OLIVEIRA, D. F.; BRAVO, C. E. C.; BADARÓ, A. C. L.; TONIAL, I. B. Análise da composição físico-química, conteúdo lipídico e qualidade higiênico-sanitária de queijos coloniais. In: **CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS**, 27, 2010, Juiz de Fora. **Anais do XXVII Congresso Nacional de Laticínios**, Juiz de Fora: EPAMIG/ILCT, 2010. 1 CD-ROM.
- PEREIRA, D. B. C.; MACHADO, G. M.; PORTO, M. A. C. Queijo Minas artesanal: acompanhamento de características físico-químicas do queijo produzido na região do Serro. **Informe Agropecuário**. v. 28, n. 238, p. 64-66, 2007.
- PEREIRA, D. B. C.; SILVA, P. H. F.; OLIVEIRA, L. L.; COSTA JÚNIOR, L. C. G. C. **Físico-química do leite e derivados – Métodos analíticos**. 1.ed. Juiz de Fora-MG: Oficina de Impressão Gráfica e Editora Ltda, 2001. 190p.
- PEREIRA, J. C. **Vacas leiteiras – Aspectos práticos da alimentação**. 1.ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2000.
- PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos,

bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**. v. 27, n. 2, p. 293-300, 2004.

QUEIROGA, R. C. R. E.; GUERRA, I. C. D.; OLIVEIRA, C. E. V.; OLIVEIRA, M. E. G.; SOUZA, E. L. Elaboração e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de queijo "tipo minas frescal" de leite de cabra condimentado. **Revista Ciências. Agrônômicas**. v. 40, n. 3, p. 363-372, 2009.

REISSIG, G. N. **Fraudes em alimentos: tipos e detecção**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química de Alimentos). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009.

RESENDE, M. F. S. **Queijo minas artesanal da serra da canastra: influência da altitude e do nível de cadastramento das queijarias nas características físico-químicas e microbiológicas**. 2010. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SILVA, J. G. **Características físicas, químicas e sensoriais do queijo Minas artesanal da**

Canastra. 2007. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SILVEIRA, P. R. C da. **Riscos alimentares em uma sociedade de risco: compreendendo o comportamento do consumidor de alimentos artesanais**. 2006. 111 f. Dissertação (Doutorado em Ciências Humanas). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

STATSOFT INC. **Statistica data analysis system version 7.0**. Tulsa: Statsoft Inc., 2004.

SPREER, E. **Lactologia industrial**. 2.ed. Zaragoza: Editorial Acribia, 1991. 617.p.

TAGLE, M. A. **Nutrição**. 1.ed. São Paulo: Artes Médicas. 1981. 233p.

VARGAS, O. L.; PORTO, M. A.; BRITO, A. L. Características de origens para queijos naturais de Minas Gerais: municípios do Serro e São Roque de Minas. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. v. 53, n. 301-302-303, p. 19-49, 1998.