

## ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE QUEIJOS MINAS FRESCAL ARTESANAIS E INDUSTRIALIZADOS COMERCIALIZADOS EM LONDRINA-PR

Naiara Ramos Ricardo\* ; Marly Sayuri Katsuda; Luciana Fulaneto Maia; Lorena Fernandes Abrantes; Leila Matsunaga Oshiro.

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Londrina.

**Resumo:** O queijo Minas Frescal originou-se a partir de fabricações caseiras sendo um dos tipos de queijo mais consumidos no Brasil. Observam-se grandes variações nas características deste tipo de queijo devido à diversidade dos processos de fabricação utilizados. Portanto o objetivo deste estudo foi avaliar as características físico-químicas de 20 queijos do tipo Minas Frescal, sendo 10 de produção artesanal e 10 industrializados. Os queijos artesanais foram comercializados em feiras livres e todas as amostras não apresentavam rotulagem e selo de inspeção sanitária, já os industrializados foram obtidos em supermercados na cidade de Londrina-PR. A avaliação físico-química consistiu na determinação de umidade, gordura no extrato seco, pH e acidez titulável. Os resultados demonstraram que 50 % das amostras de queijos artesanais encontraram-se fora do estabelecido pela legislação em relação ao teor de umidade para queijo minas frescal, enquanto todas as amostras de queijos industrializados apresentaram-se de acordo com a denominação estabelecido pelo fabricante. Quanto ao teor de gordura, 50 % das amostras de queijos artesanais e 40 % dos industrializados apresentaram em desacordo com a legislação vigente. O pH das amostras de queijo artesanal variou entre 5,2 e 6,7 e a acidez variou entre 0,06 e 2,41 %. A variação na acidez demonstrou que os queijos foram elaborados sem padrão e controle da qualidade da matéria-prima. Nos queijos industrializados os resultados encontrados para o pH estavam entre 5,3 e 6,5 e para acidez entre 0,2 e 1,4 %. Com este trabalho pode-se concluir que as amostras estudadas provenientes de pequenos produtores e de algumas indústrias não apresentaram os parâmetros físico-químicos essenciais para a qualidade do queijo.

**Palavras-chave:** Legislação; Feiras livres; Supermercados; Queijo Minas Frescal.

**Physico-Chemical Analysis of artisanal and industrialized Minas Frescal cheese commercialized in Londrina-PR:** The artisan cheese production is an important income source for family farmers, however the lack of standardization and negligence in the preparation of the product generates a low quality cheese. The production of cheese of good quality finds some obstacles, because milk does not contribute in many ways to ensure the characteristics of the product. The aim of this study was to evaluate the physico-chemical characteristics of 20 Minas Frescal cheeses, of which 10 samples were artisanal and 10 have industrial production. The handmade cheeses were sold in street markets and all the samples had no labeling and sanitary inspection seal. The industrialized were obtained in supermarkets, all the 20 samples were acquired in Londrina-PR. The analyses performed were moisture, fat (d.b.), pH and acidity. The fat analysis showed that 50% of samples from artisanal cheeses and 40% of industrialized ones violate the current laws. The pH of artisanal cheese samples ranged between 5.2 and 6.7 and the acidity ranged between 0.06 and 2.41%. The variation in acidity showed that the cheeses are made without standard and quality control of raw material. In industrialized cheeses the pH ranged between 5.3 and 6.5 and acidity between 0.2 and 1.4%. With this work we concluded that the small producers and industries do not pay attention to physico-chemical parameters essential to the quality of the cheese.

**Keywords:** Current law; Street market; Supermarkets; Minas Frescal cheese.

\* E-mail: naiara.r.ricardo@hotmail.com

## 1 Introdução

A produção do queijo de boa qualidade em países em desenvolvimento encontra grandes obstáculos, sendo que a matéria prima deixa a desejar em muitos aspectos. Os problemas relacionados à baixa qualidade do leite são provenientes da falta de preparo de grande parte de produtores de leite, junto com uma baixa remuneração para a atividade e falta de incentivo adicional à produção de leite de melhor qualidade. Em países tropicais como o Brasil, o clima quente é outra questão a ser considerada (FURTADO, 1991). Ainda, seu processamento ocorre de acordo com a tradição familiar de determinadas regiões ou pequenos agricultores, proporcionando sua identidade sócio-cultural. Isso causa uma grande preocupação governamental para a implantação de estratégias para produção de queijos com qualidade, com o objetivo de permitir a sustentabilidade desta atividade (BRASIL, 1997). Devido a este fato, o queijo artesanal caracteriza-se pela falta de padrão na sua elaboração, bem como problemas na qualidade do leite (SCOTT, 1991).

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos (BRASIL, 1996), o queijo Minas Frescal é classificado como sendo de muita alta umidade, com teor superior a 55 %. Segundo o regulamento, este queijo é enquadrado como semi-gordo, cujo teor de gordura encontra-se entre 25 e 44,9 % de gordura. Para manter sua alta concentração de umidade, durante a sua elaboração a coalhada é cortada em cubos muito grandes, portanto com pouca separação do soro. Deste modo, a vida de prateleira deste produto limita-se a 10 dias e a refrigeração durante sua comercialização é um fator importante (FURTADO, 2005).

Apesar da legislação não estabelecer parâmetros para acidez e pH, estes fatores são de grande importância para determinar as condições do queijo, consequentemente avaliar sua qualidade, uma vez que indicam o estado de degradação do produto. A acidez determina a quantidade de ácido láctico presente nos produtos lácteos, também permite avaliar indiretamente a concentração de proteínas, ácidos graxos, fosfatos, citratos, carbonatos e sulfatos de cálcio e magnésio. O pH mede a concentração de hidrogênios dissociados no queijo, esse parâmetro permite avaliar as modificações biológicas, químicas e bioquímicas no queijo (AMIOT, 1991; SCOTT, 1991).

O presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química de queijos tipo Minas Frescal comercializados em feiras livres e em supermercados no município de Londrina-PR, comparando-os aos padrões de qualidade exigidos pela legislação vigente para este produto.

## 2 Materiais e Métodos

### 2.1 Materiais

Foram adquiridas 10 amostras de queijos artesanais em feiras livres de vários bairros. Os produtos não apresentaram rotulagem nutricional e selo de inspeção sanitária municipal ou estadual. Também foram coletadas 10 amostras de queijo Minas Frescal em supermercados. Todas as amostras foram obtidas de maneira aleatória na forma de consumidor e transportadas em caixas térmicas ao Laboratório de Análise de Alimentos da UTFPR – *Campus* Londrina. As amostras de queijos artesanais foram identificadas de A1 a A10, as industrializadas de Q1 a Q10. A coleta das amostras ocorreu no período de agosto de 2009 a maio de 2011 na cidade de Londrina-PR.

### 2.2 Métodos

A avaliação físico-química consistiu na determinação do teor de umidade, (através do extrato seco total), gordura do extrato seco, acidez titulável e pH. As análises de gordura do extrato seco e acidez foram realizadas de acordo com os procedimentos descritos pela Instrução Normativa nº 68 (BRASIL, 2006). Para os parâmetros umidade e pH as análises foram realizadas de acordo com Pereira *et al.*, (2001). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias entre as amostras foram comparados aplicando o teste de Tukey ao nível de 5 % de significância, adotando o programa BioEstat, versão 5.0 (AYRES *et al.*, 2007).

## 3 Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas dos queijos artesanais e industrializados estão apresentados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

As amostras A4, A5, A6, A7 e A8 não se encontraram na classificação do queijo Minas Frescal quanto à umidade, sendo que as amostras de A4 a A7 classificaram-se como queijos de alta umidade. A amostra A6 estava abaixo do limite para queijos frescos, considerado queijo de baixa umidade. Esta amostra se aproxima da composição de umidade de um queijo tipo Prato de acordo com o padrão de qualidade estabelecido pela legislação para este queijo (BRASIL, 1997). Todas as amostras se enquadraram na classificação de queijo com muita alta umidade por apresentarem igualdade estatística no nível de 5 % de significância, comparadas à amostra A1.

Tabela 1 – Média dos teores de umidade, gordura no extrato seco, pH e acidez titulável de queijos artesanais da região de Londrina-PR.

Amostras	Umidade (%)	Gordura no Extrato Seco (%)	pH	Acidez (% g ácido láctico/g de queijo)
A1	55,28 ± 1,39 <sup>d</sup>	37,85 ± 1,58 <sup>c</sup>	6,21 ± 0,02 <sup>bc</sup>	0,10 ± 0,10 <sup>f</sup>
A2	59,71 ± 0,99 <sup>c</sup>	48,61 ± 0,12 <sup>b</sup>	6,78 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,06 ± 0,01 <sup>g</sup>
A3	68,96 ± 1,14 <sup>a</sup>	42,66 ± 2,97 <sup>bc</sup>	6,27 ± 0,16 <sup>b</sup>	0,32 ± 0,04 <sup>e</sup>
A4	53,64 ± 0,84 <sup>d</sup>	44,96 ± 2,09 <sup>b</sup>	5,83 ± 0,09 <sup>c</sup>	1,01 ± 0,15 <sup>b</sup>
A5	53,33 ± 0,78 <sup>d</sup>	26,81 ± 1,52 <sup>d</sup>	6,01 ± 0,14 <sup>bc</sup>	0,51 ± 0,01 <sup>d</sup>
A6	34,66 ± 2,77 <sup>e</sup>	45,81 ± 4,66 <sup>b</sup>	5,20 ± 0,07 <sup>d</sup>	2,41 ± 0,02 <sup>a</sup>
A7	48,57 ± 2,02 <sup>f</sup>	37,71 ± 1,03 <sup>c</sup>	6,00 ± 0,07 <sup>bc</sup>	0,51 ± 0,02 <sup>d</sup>
A8	52,27 ± 0,55 <sup>d</sup>	47,17 ± 4,99 <sup>a</sup>	5,83 ± 0,11 <sup>c</sup>	0,75 ± 0,02 <sup>c</sup>
A9	55,03 ± 0,28 <sup>d</sup>	45,23 ± 4,82 <sup>a</sup>	5,94 ± 0,04 <sup>bc</sup>	0,77 ± 0,04 <sup>c</sup>
A10	64,42 ± 0,52 <sup>b</sup>	56,18 ± 4,02 <sup>a</sup>	6,33 ± 0,35 <sup>b</sup>	0,24 ± 0,01 <sup>f</sup>

\*Valores médios de triplicata de cada amostra.

a,b – letras minúsculas iguais demonstram que não há diferença estatística no nível de 5% de significância entre as amostras.

O levantamento realizado por Silva (2008) relacionado à caracterização físico-química dos queijos Minas Frescais, elaborados pelos agricultores familiares na região de Guarapuava, constataram que os valores de umidade desse produto variaram de 36,40 a 61,67 %, demonstrando a falta de padrão na elaboração desse tipo de queijo na região. O mesmo foi observado neste estudo, onde uma das amostras (A6) apresentou seu teor de umidade característico de um queijo maturado.

A Instrução Normativa n. 4 categoriza o queijo Minas Frescal como semi-gordo, cujo sua concentração deve-se encontrar entre 25,0 e 44,9 % de gordura no extrato seco (BRASIL, 2004; BRASIL, 1997). As amostras A1, A3, A4, A5 e A7 encontram-se de acordo com o padrão de identidade para queijos Minas Frescal (BRASIL, 2004). Por outro lado, as amostras A2, A6, A8, A9 e A10 apresentaram teor de gordura superior ao limite estabelecido pela legislação. Estas amostras se enquadram na classificação de queijos gordos, que contém entre 45,0 e 59,9 % de gordura. Estes resultados permitem observar que os queijos artesanais são obtidos a partir de leite integral.

Essas amostras apresentaram teores de gordura superior aos determinados por Silva (2008) e Machado, Ferreira (2004) para queijos artesanais. De acordo com este último artigo, o autor menciona que a maioria das amostras de queijos Serro produzidas em Minas Gerais, encontraram-se em média abaixo do limite requerido pela legislação vigente para teor de gordura de queijo Minas Frescal. No presente estudo, somente as

amostras A1 e A3 apresentaram o teor de umidade e gordura de acordo com a legislação vigente para queijo Minas Frescal. Isso demonstra que os procedimentos de elaboração dos queijos artesanais sofrem alterações dentro de uma região, o que permite concluir que é importante padronizar a composição do leite, bem como o corte, mexedura, salga e armazenamento. Todos esses fatores afetam a característica final dos queijos (FURTADO, 1991).

Os valores das amostras A3 e A4 oscilam entre a classificação de queijos de alta umidade à muita alta umidade, no entanto, as duas amostras apresentaram igualdade estatística. Por outro lado, as amostras A6, A8 e A9 apresentam no limiar para classificar o queijo tipo Minas Frescal como alta umidade devido à igualdade estatística com as amostras dessa classe ( $p > 0,05$ ). Deste modo, entre as 10 amostras analisadas somente as amostras A1, A5 e A7 se encontram na classificação de queijos de alta umidade.

Todas as amostras de queijos industrializados analisados neste estudo apresentaram o teor de umidade em conformidade com os limites estabelecidos pela Instrução Normativa n. 4 (BRASIL, 2004), cuja classificação para queijo Minas Frescal é definida como muita alta umidade, com teor superior a 55 % (Tabela 2). Landim *et al.* (2001) avaliaram diversos tipos de queijos industrializados e comercializados na região sudoeste da Bahia, onde determinaram que os teores de umidade dos queijos tipo Minas Frescal variaram entre 51,10 e 56,50 %.

Tabela 2 - Média dos teores de umidade, gordura do extrato seco, pH e acidez titulável de queijos industrializados da região de Londrina-PR.

Amostras	Umidade (%)	Gordura no Extrato Seco (%)	pH	Acidez (% g de ácido lático/g de queijo)
Q1	55,4±0,03 <sup>d</sup>	46,45±7,0 <sup>b</sup>	6,43±0,02 <sup>a</sup>	0,34±0,02 <sup>e</sup>
Q2	55,0±0,1 <sup>d</sup>	45,2±6,2 <sup>b</sup>	6,42±0,12 <sup>a</sup>	0,35±0,03 <sup>e</sup>
Q3	56,5±0,1 <sup>d</sup>	46,8±1,3 <sup>b</sup>	6,18±0,01 <sup>b</sup>	0,48±0,01 <sup>d</sup>
Q4	69,0±0,4 <sup>ab</sup>	39,8±2,5 <sup>bc</sup>	6,00±0,04 <sup>bc</sup>	0,67±0,02 <sup>c</sup>
Q5	64,7±0,9 <sup>c</sup>	34,0±0,0 <sup>c</sup>	5,43±0,06 <sup>e</sup>	1,42±0,04 <sup>a</sup>
Q6	68,8±1,1 <sup>ab</sup>	29,9±2,5 <sup>c</sup>	5,26±0,04 <sup>e</sup>	1,12±0,05 <sup>b</sup>
Q7	67,5±1,7 <sup>b</sup>	64,2±3,2 <sup>a</sup>	6,41±0,02 <sup>a</sup>	0,50±0,01 <sup>d</sup>
Q8	55,4±0,9 <sup>d</sup>	44,8±0,0 <sup>b</sup>	5,89±0,13 <sup>c</sup>	0,54±0,04 <sup>d</sup>
Q9	69,8±0,7 <sup>a</sup>	38,6±1,9 <sup>bc</sup>	5,87±0,02 <sup>d</sup>	0,18±0,02 <sup>f</sup>
Q10	69,9±0,4 <sup>a</sup>	34,3±1,9 <sup>c</sup>	6,48±0,03 <sup>a</sup>	0,21±0,03 <sup>f</sup>

\*Valores médios de triplicatas para cada amostra.

a,b – letras minúsculas iguais demonstram que não há diferença estatística no nível de 5% de significância entre as amostras.

Embora todas as análises estejam dentro do padrão estabelecido pela legislação quanto ao teor de umidade, Furtado (2005) estabelece que a umidade característica de queijos Minas Frescal varia entre 55 % e 60 %, uma umidade muito superior a esses valores pode comprometer a qualidade do queijo. Entre as amostras analisadas, 6 encontraram-se com umidade superior a 60 %. Como as amostras Q9 e Q10 são provenientes de queijos ultrafiltrados, o alto teor de umidade nelas presente 69,8 e 69,9 % respectivamente, são justificáveis pelo seu processo de fabricação. A ultrafiltração modifica consideravelmente as características do queijo, proporcionando um rendimento mais eficiente, devido à retenção de proteínas do soro obtendo um queijo com teor mais alto de umidade.

Os elevados teores de umidade das amostras Q4, Q5, Q6 e Q7 podem estar relacionados a vários fatores, como a pasteurização do leite, composição do leite e o tamanho dos grãos da coalhada. Durante a pasteurização ocorre desnaturação de uma porcentagem de soro-proteínas, esse fenômeno aumenta a retenção de água no queijo devido à capacidade de hidratação dessas proteínas. Então quanto mais severo o tratamento térmico, maior será o teor de proteínas solúveis retido no queijo provocando maior retenção de água no queijo. Obviamente a composição do leite, especialmente seu teor de proteínas e gordura interferem na retenção de água do queijo. O teor de caseína presente no leite aumenta consideravelmente a retenção de água no queijo, essa mesma relação é observada quanto ao teor de gordura, pois este dificulta a dessoragem da coalhada durante a agitação da massa (FURTADO, 1991; FURTADO, 1999).

O teor de gordura no extrato seco das amostras industriais analisadas estava entre 24,2 e 64,2 % (Tabela 2). Das 10 amostras analisadas 5 estavam em desacordo com o requerido pela legislação. Segundo a

Instrução Normativa n.4 (BRASIL, 2004), classifica queijo Minas Frescal como queijo semi-gordo, com teores variando entre 25,0 e 44,9 % de gordura no extrato seco (BRASIL, 1997). As amostras Q1, Q2 e Q3 se enquadraram na classe de queijos gordos, os quais apresentaram entre 45,0 e 59,9 % de gordura no extrato seco. Por outro lado, a amostra Q7 é classificado como queijos extra gordo ou duplo creme com no mínimo 60 % de gordura de acordo com a Portaria n. 146 (BRASIL, 1997). A amostra Q8 apresentou valor inferior ao previsto pela legislação, sendo classificado como um queijo magro.

Em estudo semelhante realizado por Bonfim *et al.* (2008) com 14 amostras de queijos Minas Frescal comercializados no mercado varejista em Salvador-BA, os resultados obtidos para gordura variou entre 7 % e 26 %, mostrando grande falta de padrão para os queijos comercializados na cidade.

Segundo a literatura as variações no teor de gordura do queijo Minas Frescal, podem estar associadas à tecnologia de fabricação, visto que os queijos fabricados por tecnologia tradicional apresentam maior teor de gordura, quando comparados com queijos ultrafiltrados.

Os valores de pH são adotados na produção queijeira para realizar um controle durante seu processamento. O pH das amostras analisadas variou entre 5,20 e 6,78, estes valores demonstraram diferenças significativas entre as 10 amostras, mas se encontraram estáveis comparados aos resultados determinados por Silva (2008) e Martins *et al.* (2004). Ambos os autores determinaram em queijos artesanais valores de pH variando entre 4,40 a 6,40. O que demonstra que a composição do queijo, bem como o grau de fermentação entre as amostras diferem de acordo com o procedimento de fabricação do queijo. No caso de Martins *et al.* (2004), os estudos foram realizados com

queijos artesanais produzidos na região de Araxá, o qual os queijeiros tem o hábito de elaborar queijos a partir de leite cru e uso do soro fermento denominado “pingo”. Este fermento geralmente é obtido a partir da recuperação de parte do soro do queijo elaborado no dia anterior. Deste modo, dependendo da carga microbiana recolhida no soro, ocorre possíveis contaminação nos queijos artesanais resultando em desenvolvimento excessivo de acidez em alguns lotes de produção (MARTINS *et al.*, 2004).

O estudo permitiu observar que a maioria dos queijos não sofreram alterações drásticas de pH, demonstrando que provavelmente o queijo não tenha sofrido uma fermentação excessiva pela ação de micro-organismos contaminantes em queijos e estes possivelmente foram comercializados logo após sua fabricação.

Os resultados encontrados nas 10 amostras industrializadas estavam entre 5,3 e 6,5. Landim *et al.* (2001) obtiveram os mesmos valores de pH 5,36 e 6,54 na caracterização físico-química e bioquímica de queijos Minas Frescal comercializados na região sudoeste da Bahia. Silva (2008) encontrou resultados semelhantes analisando queijos Minas Frescal do município de Guarapuava e região, onde os valores variaram entre 4,83 e 6,42. Portanto, os queijos apresentaram qualidade satisfatória e provavelmente foram armazenadas sob temperatura adequada e curto período de estocagem, mesmo porque se trata de um queijo que deve ser consumido fresco (SCOTT, 1991; FURTADO, 1999; FOX, 2000).

A acidez titulável determina a quantidade de ácido láctico presente nos produtos lácteos. O uso desse parâmetro em produtos lácteos necessita conhecer todo o fluxo da produção para interpretar seus resultados. Durante o processamento a acidez titulável é adotada para avaliar a evolução do desenvolvimento de ácido láctico pelas bactérias ‘*starters*’. Após a enformagem e salga iniciam o metabolismo de hidrólise dos componentes do queijo, alterando o teor de acidez à medida que este é submetido à estocagem e maturação (SCOTT, 1991; FOX, 2000).

Dependendo das condições de exposição, os queijos podem sofrer alterações tornando-se mais ácidos. Neste estudo, os queijos artesanais analisados apresentaram acidez entre 0,06 e 2,41 %. Esses resultados foram próximos aos determinados por Silva (2008). A amostra A6 apresentou elevado teor de acidez, possivelmente pelo elevado teor de extrato seco ou possivelmente pelo grau de contaminação microbiana promovendo produção de ácidos orgânicos. No caso da amostra A6, o aumento de acidez titulável pode ser consequência do grau de maturação do queijo, justificado pelo reduzido teor de umidade para classes de queijos frescais. Deste modo, pode ter ocorrido uma produção de ácidos orgânicos produzido pelos micro-organismos presentes no queijo, bem como neutralização de grupamentos aminos das proteínas devido atividade proteolítica e reação com compostos tamponantes presentes no queijo durante a estocagem do produto (AMIOT, 1991).

Em amostras de queijos industrializados os valores de acidez titulável variou entre 0,20 e 1,40 %. Resultados semelhantes foram obtidos por Silva (2008) que encontrou acidez entre 0,14 e 1,84 % para queijos Minas Frescal industrializados. Neste estudo as amostras analisadas apresentaram um teor de acidez controlada, indicando que provavelmente a qualidade microbiológica ou atividade enzimática não tenham promovido um desenvolvimento de acidez elevada comparado ao estudo citado e aos resultados obtidos avaliando a qualidade dos queijos artesanais.

Os resultados de pH encontrados nas amostras de queijos artesanais variaram entre 5,20 e 6,80 enquanto para os industrializados estavam entre 5,30 e 6,50. Landim *et al.* (2001) obtiveram os mesmos valores de pH 5,36 e 6,54 na caracterização físico-química e bioquímica de queijos Minas Frescal comercializados na região sudoeste da Bahia. Silva (2008) encontrou resultados semelhantes analisando queijos Minas Frescal do município de Guarapuava e região, onde os valores variaram entre 4,83 e 6,42. O pH mede a concentração de hidrogênios dissociados no queijo, esse parâmetro permite avaliar as modificações biológicas, químicas e bioquímicas no queijo. O pH do Minas Frescal pode variar de 5,10 a 6,60, dependendo da adição ou não de culturas lácteas (SCOTT, 1991; FURTADO, 1999).

Entre os queijos analisados não houve alterações drásticas de pH, demonstrando que provavelmente o queijo não tenha sofrido uma fermentação excessiva. Portanto os queijos apresentaram qualidade satisfatória e provavelmente foram armazenadas sob temperatura adequada e curto período de estocagem, mesmo porque se trata de um queijo que deve ser consumido fresco (SCOTT, 1991; FURTADO, 1999; FOX, 2000).

#### 4 Conclusão

A partir deste estudo determinou que 50 % dos queijos artesanais estavam com teor de umidade em desacordo com o estabelecido para queijo Minas Frescal. Quanto aos industrializados, todas as amostras estavam em conformidade com a legislação.

O teor de gordura no extrato seco de 50 % dos queijos artesanais e 40 % dos industrializados estavam em desacordo com o requerido pela legislação, que enquadra o Minas Frescal como um queijo semi-gordo, contendo 25 a 44,9 % de gordura no extrato seco.

Todas as 20 amostras apresentaram pouca variação no pH, o que indica valores satisfatórios relacionados a qualidade, condições e tempo de estocagem das amostras.

A acidez titulável nos queijos artesanais demonstrou que as amostras apresentaram falta de padrão na qualidade do leite e na produção, possivelmente muitos produtores não utilizam culturas lácticas favorecendo o desenvolvimento microbiano contaminante e acidificando o queijo. Nos queijos industrializados

houve pouca variação de acidez entre as amostras, mostrando maior padrão de elaboração para estes queijos.

Este estudo demonstrou que há necessidade, de padronização na elaboração desses queijos, visando garantir sua qualidade. É importante que haja iniciativa do governo para capacitar os produtores artesanais, a fim de certificar a qualidade dos produtos, incentivando assim a agricultura familiar. Através dos resultados obtidos foi possível observar também que, as indústrias necessitam de profissionais habilitados capazes de seguir os padrões exigidos pela legislação, sendo que os parâmetros físico-químicos são essenciais para manutenção da boa qualidade do queijo.

## 5 Agradecimentos

À Fundação Araucária e UTFPR pela concessão das bolsas. À SETI/PR pelo apoio financeiro ao desenvolvimento do projeto. À Prof<sup>a</sup>. Dra. Marly Sayuri Katsuda pela orientação no trabalho, e Annamaria Arrigoni, Isabela F. B. Martins, Lorena Fernandes Abrantes e Leila M. Oshiro pela colaboração no desenvolvimento do trabalho.

## 6 Referências

- AMIOT, J. Ciencia y tecnologia de la leche. Zaragoza: Acribia, 1991.
- BONFIM, S.; SILVEIRA, R. X. M.; SILVA, H.; OLIVEIRA, A. A. Avaliação das características físico-químicas e microbiológicas do queijo Minas Frescal comercializados em Salvador-Ba. Congresso Nacional de Laticínios, 2008.
- AYRES, M.; AYRES JUNIOR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A, A, S. BioEstat 5.0: Aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biomédicas. Sociedade Civil Mamirauá: Belém, Pará-Brasil. Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas, p. 324, 2007.
- BRASIL. Instrução Normativa no68 de 12 de Dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos, conformidade com o anexo desta Instrução Normativa determinando que sejam utilizados nos Laboratórios Nacionais Agropecuários. Publicado no Diário Oficial da União de 14 de dezembro de 2006, Seção 1, Página 8. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=17472>, Acesso em: 20 ago. de 2009.
- BRASIL. Portaria n. 352, de 04 de setembro de 1997a. Aprova o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de queijo Minas Frescal. Publicado do Diário Oficial da União em 08 de setembro de 1997, Seção 1, p. 19684, Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1220>, Acesso em: 20 de ago. de 2010.
- EMATER. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/LivrariaVirtual/processamento%20do%20leite.pdf>. Acesso em: 26 mai. de 2011.
- FERREIRA, C. L. L. F. Características físico-químicas dos queijos minas artesanais produzidos na região de Araxá. Revista do Instituto de laticínios “Candido Tostes”, v. 59, n.339, p. 317-320, 2004.
- FOX, P. F.; MCSWEENEY, P. L. H.; COGAN, T. M.; GUINEE, T. P. Chemistry of Milk Constituents. Fundamentals of Cheese Science. Aspen Publishers, p. 19-44, 2000.
- FURTADO, M. M. Qualidade do leite. A arte e a ciência do queijo. 2 ed. São Paulo: Globo, p.21-33, 1991.
- FURTADO, M. M. Brasil. Quesos típicos de Latinoamérica. São Paulo: Danisco, p.77-105, 2005.
- FURTADO, M. M. Problemas típicos do queijo minas frescal. Principais problemas dos queijos: causas e prevenção.

São Paulo: Fonte de comunicações e editora, p. 155-160, 1999.

LANDIM, L.B. Caracterização físico-química e bioquímica de queijos Minas Frescal comercializados na região sudoeste da Bahia. *Revista Analytica*, n. 5, 2001.

MACHADO, E.C; FERREIRA C.L. L. F.; FONSECA, L.M.; SOARES, F.M.; PEREIRA F. N. J. Características físico-químicas e sensoriais do queijo Minas artesanal produzido na região do Serro, Minas Gerais. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, p. 516-521, 2004.

MARTINS, J.M.; PINTO, M.S.; ARAUJO, R.A.B.M.; CUNHA, L.R.; FURTADO, M.M.; FERREIRA, C.L.L.F. Características físico-químicas dos queijos minas artesanais produzidos na região de Araxá. *Revista do Instituto de laticínios “Candido Tostes”*, v. 59, n. 339 p. 317-320, 2004.

PEREIRA, D.B.C.; SILVA, P.H.F.; COSTA Jr., L. C.G.; OLIVEIRA, L.L. *Físico química do leite e derivados – Métodos analíticos*. 2ª ed. Revisada e ampliada, Juiz de Fora: EPAMIG, 2001.

SCOTT, R. *Acidez y otros analisis químicos para el control del proceso de elaboración. Fabricación de queso*. 2 ed. Zaragoza: ACRIBIA, p. 93-110, 1991.

SILVA, T.V. Caracterização físico-química de queijos tipos Minas Frescal produzidos por pequenos produtores do município de Guarapuava e região. *Salão de Extensão e Cultura*, 2008.