

Revista Saúde.Com

ISSN 1809-0761

www.uesb.br/revista/rsc/ojs

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE QUEIJO MINAS FRESCAL QUANTO AOS
ENSAIOS DE UMIDADE, GORDURA E PRESENÇA DE MATÉRIAS
ESTRANHAS****QUALITY EVALUATION OF MINAS FRESH CHEESE ACCORDING TESTING OF
MOISTURE, FAT AND THE PRESENCE OF EXTRANEOUS MATTER****Cintia Mayumi Ahagon, Elaine Cristina Mattos, Adriana Loureiro do Nascimento, Vilma
Santos Menezes Gaiotto Daros, Rute Dal Col**

Instituto Adolfo Lutz - Centro de Laboratório Regional de Santo André

Abstract

Considering that the Minas frescal cheese is of great acceptance for the Brazilian consumers, it was considered necessary to monitor the quality of this food, as regards the physical-chemical aspects of moisture and fat and in relation to the presence of foreign matter. A total of 30 samples were analyzed of 5 different brands and 6 lots of each brand, purchased commercially from Grande ABC (SP) from April to September 2015. The moisture and fat tests were performed according to the methods described in the book Physicochemical methods for food analysis: analytical standards of the Adolfo Lutz Institute and the research of foreign matter according to the AOAC official methods. The results of the moisture analyzes revealed that 17% were in disagreement with the legislation by presenting values below the limit. As for the parameter fat in dry extract, 6% of analyzed samples were in disagreement with the current legislation by presenting values above the recommended procedure. Regarding the presence of foreign matter, at least 50% of samples from each brand had light filth and all the brands had presented fragments of rodent hair. The results demonstrate the lack of compliance with the parameters of product identity and quality, indicating the need for maintenance of good practices and constant surveillance of this food.

Key words: cheese, food analysis, food quality, health surveillance

Resumo

Tendo em vista que o queijo Minas frescal é de grande aceitação para os consumidores brasileiros, julgou-se necessário monitorar a qualidade deste alimento, quanto aos aspectos físico-químicos de umidade e gordura e em relação à presença de matérias estranhas. Foram analisadas 30 amostras, de 5 marcas diferentes e 6 lotes de cada marca, adquiridas no comércio da região do Grande ABC (SP) no período de abril a setembro de 2015. Os ensaios de umidade e gordura foram realizados segundo as metodologias descritas no livro Métodos físico-químicos para análise de alimentos: normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz e a pesquisa de matérias estranhas de acordo com os métodos oficiais da AOAC. Os resultados das análises de umidade revelaram que 17% estavam em desacordo com a legislação por apresentarem valores abaixo do estabelecido. Quanto ao parâmetro gordura no extrato seco, 6% das amostras analisadas estavam em desacordo com a legislação vigente por apresentarem valores acima do preconizado. Sobre a presença de matérias estranhas, ao menos 50% das amostras de cada marca apresentou sujidades e todas as marcas apresentaram fragmentos de pelo de roedor. Os resultados demonstram a falta de atendimento aos parâmetros de identidade e qualidade do produto, indicando a necessidade de manutenção das boas práticas e constante vigilância deste alimento.

Palavras chave: queijo, análise de alimentos, qualidade dos alimentos, vigilância sanitária

Introdução

A produção de queijo, que acontece em todas as regiões do País, é o destino de cerca de 60% do leite informal, sendo 6 bilhões de litros de leite/ano transformados em diferentes tipos de queijos¹.

Segundo os dados divulgados pela Associação Brasileira das Indústrias de Queijo - ABIQ, em 2011 o país produziu 867 mil toneladas de queijos, aumentando a produção em 9,4% com relação a 2010².

O queijo Minas frescal é um dos mais populares queijos de origem brasileira, sendo produzido a partir de leite pasteurizado ou cru³.

É obtido da simples coagulação do leite com ácido láctico ou fermento. Sua produção é disseminada e por isso tem considerável variação no padrão. É um queijo fresco, sem nenhuma maturação e apresenta uma validade curta (até 20 dias)⁴.

Hoje, formas mais modernas de produção preparam o Minas frescal através da ultrafiltração, processo que confere à massa uma textura mais sólida e fechada e uma validade maior, além de um padrão uniforme de sabor⁴.

O queijo artesanal em Minas Gerais apresenta forte apelo histórico, cultural, turístico e, conseqüentemente, também econômico. O apego às tradições, aliado ao isolamento das propriedades produtoras, fez com que o queijo artesanal sobrevivesse às pressões de modernização dos processos de produção. Os queijos artesanais, embora conhecidos e valorizados pelo consumidor, nem sempre apresentavam garantia de segurança alimentar (por serem produzidos com leite cru, pouco maturados, à margem da legislação, sem controle de qualidade e comercializados de maneira informal)⁵.

O queijo Minas frescal apresenta massa crua, coloração esbranquiçada, consistência mole e textura fechada. Normalmente é vendido na forma cilíndrica, com o peso variando em torno de 0,5 a 3 kg. O queijo acabado apresenta, em média, a seguinte composição: 55% a 58% de umidade; 17% a 19% de gordura; teor de sal variando entre 1,4% e 1,6%; e pH entre 5,0 e 5,3⁶.

De acordo com dados da última Pesquisa de Orçamentos Familiares do IBGE sobre Aquisição Alimentar Domiciliar per Capita Brasil e Grandes Regiões, o queijo Minas é o mais consumido no Brasil, seguido pelos queijos mussarela e prato⁷.

Para se estabelecer a identidade, os requisitos mínimos de qualidade e, conseqüentemente, a padronização do queijo Minas frescal, existem algumas legislações que determinam as características deste produto.

A Portaria nº 146/1996 tem como objetivo fixar a identidade e requisitos mínimos de qualidade para os queijos em geral (com exceção dos queijos fundidos, ralados, em pó e requeijão). Segundo esta norma, os queijos são classificados de acordo com dois parâmetros matéria gorda no extrato seco e porcentagem de umidade, dividindo-os de acordo com a faixa⁸.

Já a Portaria nº 352/1997, alterada pela Instrução Normativa 04/2004, é um regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade específicas para queijo Minas Frescal. De acordo com esta norma, o queijo Minas Frescal é classificado como um produto semigordo, de muita alta umidade, logo, deve possuir valores de gordura no extrato seco (GES) entre 25,0% e 44,9% e umidade superior a 55,0%⁹.

Especialmente para queijos industrializados, devem ser observados os requisitos de rotulagem, dispostos na Resolução - RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003, que aprova o Regulamento Técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, e devem ser declarados os seguintes nutrientes: valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans e sódio¹⁰.

Em relação aos aspectos higiênico-sanitários quanto à presença de sujidades, a Portaria nº 352/1997 estabelece como critérios macroscópicos e microscópicos que o produto não deverá conter substâncias estranhas de qualquer natureza⁹.

Mais especificamente sobre os requisitos mínimos para avaliação de matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos, a Resolução RDC nº 14, de 28 de março de 2014, determina que queijo tipo Minas frescal não pode apresentar matérias estranhas, entretanto pode conter até 25 ácaros em 225 g de amostra¹¹.

Tendo em vista que o queijo Minas frescal é de grande aceitação para os consumidores brasileiros, julgou-se necessário monitorar a qualidade deste alimento, quanto aos aspectos físico-químicos de umidade e gordura e em relação à presença de matérias estranhas.

Este estudo tem como objetivo verificar se as amostras de queijo Minas frescal disponíveis no comércio do Grande ABC – São Paulo

atendem aos padrões de identidade e qualidade quanto aos ensaios físico-químicos de umidade e gordura e à presença de matérias estranhas.

Metodologia

Foram avaliadas 5 marcas (apresentadas como Marcas A, B, C, D e E) de queijo Minas frescal disponíveis no comércio da região do Grande ABC (São Paulo) no período de abril a setembro de 2015, totalizando 30 amostras das quais foram analisadas 6 lotes de cada marca, um lote de cada marca a cada mês de estudo.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, baseado na disponibilidade das marcas estudadas nos diferentes pontos de venda selecionados, em cada dia em que foram efetuadas as amostragens, e nas datas de fabricação dos diferentes produtos disponíveis em cada ponto de venda. A seleção das marcas estudadas teve como base a maior disponibilidade para a aquisição nos diferentes pontos de venda. Todas as marcas selecionadas apresentavam inspeção federal.

As amostras foram coletadas sob temperatura de refrigeração (entre 2º e 8ºC), acondicionadas em saco plástico de primeiro uso, transportadas até o laboratório em caixas térmicas e mantidas refrigeradas até o momento da análise.

Os ensaios de umidade e gordura foram realizados segundo as metodologias descritas no livro Métodos físico-químicos para análise de alimentos: normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz, sendo o método para o parâmetro umidade: determinação do extrato seco total (resíduo seco a 105ºC), técnica. 429/IV e para gorduras: determinação de gordura utilizando butirômetro (Laborglas®) para leite, técnica. 466/IV¹², conforme descrições abaixo:

A) Determinação de substâncias voláteis (Umidade)

Para a determinação de substâncias voláteis em queijo Minas Frescal, foi pesado em balança analítica (Gehaka®) 10g de areia purificada e dois bastões de vidro em cápsula de porcelana. Foi realizada secagem em estufa (Fanem®) a 103±2ºC por 2 horas, resfriamento em dessecador, foi pesado e anotado o valor obtido. Pesou-se 3g da amostra homogeneizada e procedeu-se à mistura com o auxílio dos bastões de vidro até que toda a amostra estivesse dividida em pequenas partículas envolvidas pela areia. Realizou-se nova secagem em estufa a

103±2ºC por 3 horas, esfriamento em dessecador, outra pesagem e anotação do resultado. A cápsula foi colocada novamente em estufa e foi repetido o procedimento de aquecimento e resfriamento até que o peso se tornasse constante.

Com os valores das pesagens, realizou-se o cálculo com base na fórmula:

$$\frac{100 \times N}{P} = g \text{ das substâncias voláteis por cento m/m}$$

Onde:

✓ N = número de gramas de substâncias voláteis

✓ P = número de gramas da amostra.

B) Determinação de gordura utilizando butirômetro para leite

Para a determinação de gordura total em queijo Minas Frescal, é necessário pesar os butirômetros de leite antes de iniciar o experimento para verificar se os mesmos estão com os pesos equivalentes, pois caso os mesmos não possuam valores aproximados, devem ser substituídos, pois isto interferirá na etapa de centrifugação (retardará o procedimento). Feito isto, pesou-se aproximadamente 1g da amostra homogeneizada em béquer de 25mL e adicionou-se 5mL de ácido sulfúrico com densidade (D) igual a 1,50g/mL. Procedeu-se ao aquecimento em chapa aquecedora (Fanem®), agitação com bastão de vidro até completa dissolução da amostra e transferência para o butirômetro. Foi adicionado mais 5mL de ácido sulfúrico (D=1,50) ao béquer, novo aquecimento em chapa para retirada da gordura do queijo aderida à parede do béquer e transferência para o mesmo butirômetro. Este procedimento foi repetido até completar o volume de 20 mL. Foi adicionado ao butirômetro 1 mL de álcool isoamílico. O gargalo foi limpo cuidadosamente com papel absorvente, arrolhado o butirômetro e este agitado até completa homogeneização da amostra. Posteriormente, a amostra foi colocada em banho-maria a 63±2ºC por 15 minutos. Os butirômetros foram pesados para verificar se os mesmos possuíam pesos equivalentes. Procedeu-se à centrifugação (ITR®) a 1200±100rpm durante 15 minutos. Realizou-se a leitura da escala e, em caso de necessidade, foi manejada a rolha para ajustar a camada amarelo-clara transparente (gordura) na escala graduada do butirômetro. Para se obter o valor de gordura total presente na amostra, realizou-se o seguinte cálculo:

$$\frac{V \times 11,33}{P} = \text{lipídios, por cento, m/m.}$$

Onde:

- ✓ V = valor obtido na escala do butirômetro
- ✓ 11,33 = equivalente em peso de 11mL de leite (já que este procedimento utiliza o butirômetro de leite que é graduada para 11 mL de leite)
- ✓ P = número de gramas da amostra.

C) Determinação da gordura no extrato seco

Para se determinar o valor da gordura no extrato seco, foi feito o cálculo:

$$\frac{GT \times 100}{ES} = \text{Gordura no extrato seco (m/m)}$$

Onde:

- ✓ GT = Gordura total obtido a partir do cálculo da porcentagem resultante do butirômetro
- ✓ 100 = conversão para porcentagem
- ✓ ES = extrato seco obtido a partir da subtração de 100% – porcentagem resultante do cálculo de substâncias voláteis.

D) Determinação do valor de gordura total com base na porção estabelecida nas informações nutricionais.

A determinação do valor de gordura total na quantidade definida como porção nas informações nutricionais deu-se através do cálculo:

$$\frac{GT \times P_c}{100} = \text{Gordura total/ porção (m/m)}$$

Onde:

- ✓ GT = Gordura total obtido a partir do cálculo da porcentagem resultante do butirômetro (%)
- ✓ P_c = quantidade da porção definida nas informações nutricionais (g)
- ✓ 100 = conversão para porcentagem.

E) Pesquisa de sujidades leves

Para a pesquisa de matérias estranhas da parte externa, a superfície das amostras foi lavada e a água de lavagem foi filtrada. Para a pesquisa de sujidades leves da parte interna dos queijos o procedimento foi realizado segundo os métodos oficiais da *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC)¹³, técnica 960.49 D, com a introdução de uma etapa de tamisação após a digestão enzimática com pancreatina para

redução da quantidade de resíduos do produto e otimização da leitura das amostras. Foi pesada em balança semi-analítica (Micronal®) uma alíquota de 225 g da amostra em béquer de 2000 mL contendo 500 mL de água filtrada a 56°C. Foi realizada agitação mecânica por 15 minutos, utilizando-se haste tipo cortante. Adicionou-se 10 mL de Igepal, homogeneização com bastão de vidro e peneiração da amostra em tamis nº 230, lavando a amostra com água filtrada quente até a retirada da maior parte da espuma. O resíduo retido na peneira foi transferido para o mesmo béquer, adicionando-se 700 mL de água filtrada a 55°C e 100 mL da solução de Na₄EDTA a 20%. O volume da amostra foi elevado com água quente até 1500 mL e o pH foi ajustado a 8,0 com solução de hidróxido de amônia (1+2) ou com solução de ácido clorídrico (1+2). Foi adicionado 150 mL de solução de pancreatina e a mistura foi mantida sob agitação por 1h30min, mantendo-se o pH a 8,0. Após esse processo de digestão enzimática, a amostra foi novamente peneirada em tamis nº230 para posterior filtração em papel de filtro riscado. Os papéis de filtro das técnicas aplicadas à parte interna e externa foram examinados ao microscópio estereoscópio (Micronal®) em aumento de 30x. O resultado da análise consistiu no somatório dos resultados de matérias estranhas da análise interna e externa, para cada amostra.

F) Análise estatística

Utilizou-se o software Prism (GraphPad Software, Inc.) para análise estatística dos dados, cálculo das médias e do desvio padrão. A análise da variância das médias entre as marcas foi realizada utilizando one-way ANOVA com Tukey Teste, com intervalo de confiança de 95%.

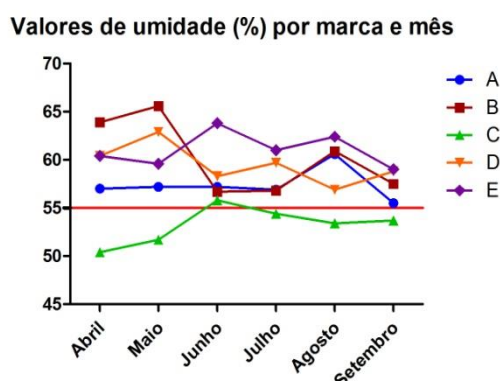
Resultados e Discussão

Relacionado aos parâmetros físico-químicos de umidade e gordura, os resultados foram julgados como de acordo ou em desacordo com as Portarias nº 146/1996 e 352/97 do MAPA e foram ainda comparados com a informação nutricional declarada em seus rótulos, conforme estabelece a RDC 360/2003 da ANVISA^{8,9,10}. A Figura 1 demonstra os resultados do parâmetro umidade nas 5 marcas analisadas.

Em relação ao parâmetro umidade, os valores obtidos variaram de acordo com os lotes, não apresentando, portanto, uma linearidade no decorrer dos meses de análise. A marca A apresentou melhor constância dos resultados e a marca B apresentou maior variação devido ao

grande desvio nos dois primeiros meses de análise em relação ao terceiro mês.

Figura 1. Gráfico dos resultados de umidade das marcas analisadas no decorrer dos meses.



*A linha vermelha indica a **porcentagem mínima de umidade** (>55%) estabelecida pela Portaria nº 146/1996 para um queijo de muita alta umidade⁸.

Com exceção da marca C, que apresentou 5 (83%) amostras em desacordo com a legislação por conter porcentagem de umidade abaixo do limite estabelecido, as demais marcas estavam aprovadas quanto a este parâmetro.

Ainda comparando-se as marcas, de acordo com o teste de comparação múltiplo de Tukey, a marca C foi a única que apresentou diferença estatística significativa (p value < 0,05) do valor de sua média em relação aos valores das médias das demais marcas.

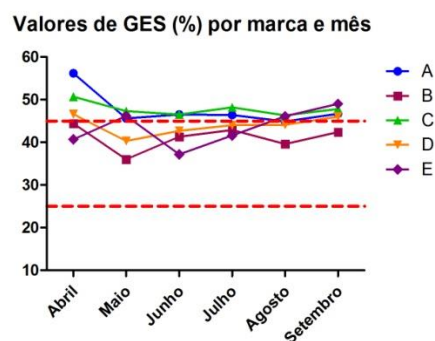
Desconsiderando as marcas e levando em conta o total de amostras analisadas, 17% estavam em desacordo com a legislação por enquadrarem-se como queijo de alta umidade, diferentemente do estabelecido para queijo Minas Frescal que é considerado queijo de muita alta umidade.

Assim como para o parâmetro umidade, as marcas foram analisadas separadamente quanto ao parâmetro gordura no extrato seco, a fim de observar se os valores mantinham-se constantes ao longo do período de análise. Estes resultados estão mostrados na Figura 2.

Quanto ao ensaio GES, apenas a marca B apresentou 100% das amostras aprovadas. As demais marcas apresentaram amostras com valores de gordura no extrato seco acima do limite máximo permitido, sendo que da marca C todas as amostras estavam em desacordo com a legislação em vigor.

Considerando o total de amostras, 73,3% dos queijos analisados apresentaram valores de GES acima do limite estabelecido para queijo Minas frescal e seriam, portanto, considerados como queijos gordos.

Figura 2. Gráfico dos resultados de gordura no extrato seco das marcas analisadas no decorrer dos meses.



*As linhas vermelhas indicam **os valores mínimo e máximo de GES (25 a 44,9%)** estabelecidos pela Portaria 146/97 para queijos semigordos⁹.

A marca C foi a que apresentou maior constância nos valores dos diferentes lotes analisados no parâmetro GES, entretanto foi a marca que obteve maior número de não conformidades, estando em desacordo com a legislação em todos os itens analisados (umidade, GES e gordura total declarado no rótulo).

De acordo com a RDC 360/2003 da ANVISA¹⁰, a tolerância é de $\pm 20\%$ de diferença entre os valores declarados nas informações nutricionais e os resultados obtidos nas análises. Neste contexto, as marcas A e C ultrapassaram este limite de tolerância e estão, portanto, em desacordo com a legislação.

Apenas a marca B apresentou todos os resultados aprovados com relação à Portaria 352/97 do MAPA e RDC 360/2003 da ANVISA, embora os valores obtidos para os parâmetros de umidade e GES tenham variado bastante quando comparados os lotes analisados^{9,10}.

No Quadro 1 estão relacionados os valores declarados no rótulo para gordura total, as médias obtidas do parâmetro GES com as respectivas conversões para a quantidade da porção e as margens de erro.

Quadro 1. Comparação entre o valor de gordura total declarado no rótulo e os resultados obtidos neste estudo com as respectivas margens de erro.

Marca	Declarado (g)	Média obtida (g)	Margem de erro (%)
A	4,2	6,1	44,6
B	4,8	4,9	2,4
C	4,9	6,7	36,9
D	5,7	5,3	-7,7
E	9,1	8,5	-6,7

Em relação aos resultados da pesquisa de matérias estranhas, do total de 30 amostras analisadas, apenas 11 (37%) encontravam-se de

acordo com a RDC 14/2014¹¹.

A Tabela 1 Mostra as principais matérias estranhas encontradas nas amostras de queijos analisadas.

Tabela 1. Número de amostras de queijo Minas frescal contendo matérias estranhas, por marca e tipo de sujidade.

Marcas	Fragmentos de inseto	Fragmentos de pelo de roedor	Fragmentos de pelo humano	Fragmentos de pelo animal (não roedor)	Inseto inteiro
A	2	2	-	-	1
B	2	1	2	1	-
C	-	2	2	-	-
D	-	2	-	1	-
E	-	3	-	1	-

A Figura 3 Apresenta algumas sujidades leves encontradas nas amostras analisadas.

Figura 3. Exemplos de sujidades leves encontradas nas amostras de queijos analisadas. Legenda: I - fragmento de inseto (base final de larva); II - fragmento de antena de inseto; III - fragmento de pelo humano; IV - fragmento de pelo de roedor.



Analisando as marcas dos queijos, verificou-se que 3 delas (B, C e E) tiveram 50% de amostras em desacordo, a marca D apresentou 83% de reprovação e a marca A 67% de amostras contendo matérias estranhas. A marca A foi a que apresentou a maior variedade de sujidades e a marca D o maior número de amostras contendo matérias estranhas.

Ácaros foram encontrados em duas amostras (marcas C e D), entretanto não estão relacionados na Tabela 3 por estarem dentro dos limites estabelecidos pela legislação, diferentemente das demais matérias estranhas relatadas¹¹.

Umidade, ou teor de água, de um alimento constitui-se em um dos mais importantes e mais avaliados índices em alimentos. É de grande importância econômica por refletir o teor de sólidos de um produto e sua perecibilidade. Umidade fora das recomendações técnicas

resulta em grandes perdas na estabilidade química, na deterioração microbiológica e na qualidade geral dos alimentos¹⁴.

Já a gordura, além de sua contribuição energética, possui um papel fundamental na melhora da palatabilidade, textura e lubrificação dos alimentos, influenciando principalmente em sua cremosidade, aparência, aroma, odor, maciez e suculência, o que a torna um componente essencial nos alimentos. Além disso, contribui para a sensação de saciedade, após sua ingestão, e é fonte de ácidos graxos essenciais e vitaminas lipossolúveis¹⁵.

Esses dois parâmetros estão diretamente relacionados com a qualidade e controle microbiológico dos alimentos, uma vez que o crescimento de microorganismos durante o armazenamento depende de vários fatores, dentre os quais se destaca o teor de umidade. Além disso, alterações deteriorantes importantes podem ocorrer decorrentes de reações dentro do alimento ou a partir de reações dos componentes dos alimentos com fatores externos, como o desenvolvimento de rancidez, que é um fator importante em alimentos que contêm gordura, e a migração de umidade, sendo esta última uma das principais causas de alterações físicas deteriorantes em alimentos¹⁶.

No presente estudo, 17% das amostras apresentaram valores de umidade abaixo do preconizado pela legislação e 73,3% dos queijos analisados apresentaram valores de GES acima do limite estabelecido para queijo Minas frescal.

Outros trabalhos também demonstram essa variação de valores dos parâmetros umidade e gordura em amostras de queijos. No estudo conduzido por Silva e Ferreira¹⁷, 100% das amostras obtiveram resultados insatisfatórios em relação ao teor de umidade e 25% quanto aos teores de GES. Da mesma maneira, os dados obtidos por Ricardo et al¹⁸, em relação ao parâmetro GES, revelaram 40% das amostras em desacordo. No trabalho realizado por Sousa¹⁹ o queijo Minas Frescal apresentou o percentual de gordura variando de 19 a 47% e este resultado denota uma implicação nutricional pelo fato de que muitos consumidores, geralmente, adquirem queijo Minas frescal visando reduzir a ingestão de gordura. Desta forma, a prescrição de queijos em dietas de controle lipídico passa a ser uma recomendação abstrata, tendo em vista a grande variação de gordura entre eles.

A heterogeneidade dos resultados detectada evidencia a necessidade de implantação de programas mais rigorosos de controle de qualidade nas indústrias de laticínios,

de modo a padronizar o produto, garantindo a segurança alimentar e nutricional para os consumidores²⁰.

Importante ressaltar que o consumo excessivo de nutrientes como sódio, gorduras e açúcar, têm relação direta com o aumento da obesidade e demais doenças crônicas, como o diabetes e a hipertensão e explicam, em parte, as crescentes prevalências de sobrepeso e obesidade observadas nas últimas décadas²¹. Portanto, é direito do consumidor ter a plena certeza de que o produto que está sendo comercializado apresente as informações nutricionais corretas e condizentes com a sua real composição, conforme preconizado na legislação.

Quanto à presença de matérias estranhas nas amostras analisadas, os resultados revelaram que 63% apresentaram sujidades, valores semelhantes aos relatados na literatura. Correia e Roncada²² em trabalho com 3 tipos de queijo (mussarela, prato e Minas frescal) obtiveram a porcentagem de 75,9% das amostras com, pelo menos, um tipo de matéria estranha, sendo que para o queijo Minas frescal 100% das amostras apresentaram-se com sujeira externa. Peresi et al²³ relataram que 63,6% de amostras de queijo artesanais continham matérias estranhas externas e internas, sendo os fragmentos de insetos e pêlos de animais, as mais freqüentes. Maia e Bonfante²⁴ obtiveram uma porcentagem de 100% de amostras de queijo Minas frescal contendo sujidades leves, sendo presença de pelo de roedor em até 81% e fragmentos de insetos em 92% das amostras analisadas. Fernandes et al²⁵ encontraram fragmentos de madeira, fragmentos de tecido, pelos humanos e de animais além de fragmentos de insetos em grande parte das amostras analisadas.

Vale ressaltar que, no presente estudo, fragmentos de pelo de roedor foram encontrados em todas as marcas, fato bastante preocupante uma vez que roedores são considerados vetores mecânicos, pois carregam patógenos tais como vírus, bactérias, protozoários e helmintos, estimando aproximadamente 40 tipos de doenças, dentre as mais importantes são salmoneloses, peste bubônica, leptospirose e hantavirose. A identificação dos pelos de roedores isolados em alimentos é um parâmetro importante, pois evidencia o provável contato desses animais em alguma fase de sua produção²⁶.

Todos esses achados são indicativos de falhas das boas práticas de fabricação, pois a presença de matérias estranhas como

fragmentos de madeira e tecido está associada à utilização de utensílios e equipamentos de madeira na sua fabricação e ao uso de tecidos de fácil fragmentação, como o algodão utilizado para a filtração do leite e enformagem do queijo. Já a presença de pelos humanos evidencia falta de proteção durante a manipulação do produto.

A presença das demais sujidades, tais como fragmentos de inseto, pelos de roedor e de outros animais sugere a utilização de leite de má qualidade higiênica e/ou à existência de condições inadequadas durante a industrialização, bem como a deficiência no controle de pragas do local de produção.

A fim de evitar esse tipo de ocorrência, a legislação brasileira para laticínios com selo do Serviço de Inspeção Federal (SIF) exige que programas de boas práticas de fabricação (BPF) e de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) sejam implantados nas fábricas com o apoio de pessoal especializado e revistos periodicamente^{27,28}.

Diante de todos os resultados deste estudo, enfatiza-se que o monitoramento da qualidade dos alimentos deve considerar aspectos sanitários, como o microbiológico, toxicológico e o microscópico, bem como aspectos do seu perfil nutricional, como teores de umidade e gordura além de outros parâmetros físico-químicos, visando à garantia da segurança alimentar e nutricional para a população.

Conclusão

Este trabalho permitiu concluir que o queijo Minas frescal deve ter o seu processo produtivo melhor controlado para que possa atender aos parâmetros de qualidade preconizados pelas legislações em vigor, uma vez que em relação aos parâmetros físico-químicos de umidade e gordura a maior parte das marcas apresentou resultados insatisfatórios e quanto à presença de matérias estranhas uma porcentagem muito baixa estava de acordo com a norma em vigor.

O trabalho evidenciou ainda a falta de padronização do queijo Minas frescal, no que se refere aos parâmetros físico-químicos e microscópicos que pode ser melhorada por meio de fiscalização, além da conscientização dos fabricantes, no sentido de uma maior preocupação para com o consumidor e com a seleção rigorosa do leite, quanto à sua procedência e à sua pasteurização, bem como com o próprio processamento do queijo.

Referências

- Zoccal R [homepage na internet]. Queijos: produção e importação [acesso em 16 dez 2016]. Disponível em: <http://www.baldebranco.com.br/queijos-producao-e-importacao/>
- Sebrae [homepage na internet]. Técnicas e boas práticas na produção de queijo [acesso em 16 dez 2016]. Disponível em: http://www.sebraemercados.com.br/wp-content/uploads/2015/12/2014_02_27_RT_Agro_n_QueijoIN30_pdf.pdf
- Okura MH, Marin JM. Survey of Minas frescal cheese from Southwest Minas Gerais for virulence factors and antimicrobial resistance in *Escherichia coli* isolates. *Ciência Rural*. 2014;44(8):1506-1511.
- Associação Brasileira das Indústrias de Queijo - ABIQ [homepage na internet]. Tipos de queijo: Queijos de Leite de vaca – Minas Frescal [acesso em 21 dez 2016]. Disponível em: http://www.abiq.com.br/nutricao_queijosbrasil_tipos_vaca.asp
- Sebrae. Queijos nacionais. Estudo de mercado Sebrae/ESPM. Série mercado. São Paulo: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas; 2008, 34 p.
- Silva FT. Queijo Minas frescal. Brasília: Embrapa; 2005. [acesso em 21 dez 2016]. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/11884/2/00076200.pdf>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: aquisição alimentar domiciliar per capita: Brasil e grandes regiões / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro; 2010.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil). Portaria nº 146 de 7 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Diário Oficial da União 11 mar 1996;Seção 1.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil). Portaria nº 352 de 4 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo Minas Frescal. Diário Oficial da União 08 set 1997;Seção 1.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. Diário Oficial da União 26 dez 2003;Seção 1.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução RDC nº 14, de 28 de março de 2014. Dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências. Diário Oficial da União 31 mar 2014;Seção 1.
- Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos: normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 4.ed. Brasília, DF: ANVISA; 2005.
- Association of Official Analytical Chemists - AOAC. Official Methods of Analysis. 19a ed. Washington, DC; 2011.
- Escola Técnica Estadual Tiquatira [homepage na internet]. Umidade em Alimentos [acesso em 10 jul 2017]. Disponível em: <http://www.professordanielrossi.yolasite.com/resources/Umidade%20em%20Alimentos.pdf>
- Diamantino VR. Efeito da adição de amido de milho ceroso em Queijo minas frescal com teor reduzido de gordura. Dissertação [Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos] - Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"; 2013.
- Aditivos & Ingredientes [homepage na internet]. Fatores que influenciam o shelf life nos alimentos [acesso em 10 jul 2017]. Disponível em: http://aditivosingredientes.com.br/upload_arquivos/201601/2016010118265001453489650.pdf
- Silva LFM, Ferreira KS. Avaliação de rotulagem nutricional, composição química e valor energético de queijo Minas Frescal, queijo Minas Frescal "light" e ricota. *Alim. Nutr.* 2010;21(3):437-441.
- Ricardo NR, Katsuda MS, Maia LF, Abrantes LF, Oshiro LM. Análise físico-química de queijos Minas Frescal artesanais e industrializados comercializados em Londrina – PR. *Rev. Bras. Pesq. Alim.* 2011;2(2):89-95.
- Sousa JR. Avaliação da rotulagem e dos teores de gordura de leite e produtos lácteos inspecionados nos Programas de Vigilância Sanitária. *Rev Inst Adolfo Lutz.* 2014;73(1):87-95.
- Rocha JS, Buriti FCA, Saad SMI. Condições de processamento e comercialização de queijo-de-minas frescal. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 2006;58(2):263-272
- Brasil, Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Política Nacional de

Alimentação e Nutrição. Brasília, DF: Departamento de Atenção Básica; 2013.

22. Correia M, Roncada MJ. Características microscópicas de queijos prato, mussarela e mineiro comercializados em feiras livres da Cidade de São Paulo. Rev. Saúde Pública. 1997;31(3):296-301.

23. Peresi JM, Graciano RAS, Almeida IAZC, Lima SI, Ribeiro AK, Carvalho IS, Lima M. Queijo Minas tipo Frescal artesanal e industrial: qualidade microscópica, microbiológica e teste de sensibilidade aos agentes antimicrobianos. Hig. aliment. 2001;15(83):63-70.

24. Maia LF, Bonfante RC. Características microscópicas de queijo tipo "Minas frescal" comercializados na cidade de Londrina-PR. Rev. Bras. Pesq. Alim. 2011;2(1):45-48.

25. Fernandes RVB, Botrel DA, Rocha VV, Souza VR, Campos FM, Mendes FQ. Avaliação físico-química, microbiológica e microscópica do queijo artesanal comercializado em Rio Paranaíba-MG. Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes". 2011;382(66):21-26.

26. Mattos EC, Marciano MAM, Nogueira MD, Soares JS, Silva AM. Avaliação Microscópica de Alimentos: Fundamentos e Aplicações no Controle de Qualidade. In: Granato D & Nunes DS. Análises químicas, propriedades funcionais e controle da qualidade de alimentos e bebidas - Uma abordagem teórico-prática. Rio de Janeiro: Elsevier; 2016. p. 480-499.

27. Ministério da Saúde (Brasil). Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997. Aprova o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União 1 ago. 1997;Seção 1.

28. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil). Portaria nº 46, de 10 de fevereiro de 1998. Institui o sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle – APPCC. Diário Oficial da União 16 mar. 1998;Seção 1.

Endereço para Correspondência

Instituto Adolfo Lutz - Centro de Laboratório Regional de Santo André

e-mail: nanimattos@hotmail.com

Recebido em 15/03/2017

Aprovado em 25/07/2017

Publicado em 31/08/2017