

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO MINAS FRESCAL
COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE SANTA HELENA, PR, BRASIL

F.G.S. Pinto¹, M. Souza,¹ S. Saling², A.C. Moura³

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Laboratório de Microbiologia e Biotecnologia, CP 701, CEP 85819-110, Cascavel, PR, Brasil. E-mail: fabianagsp@yahoo.com.br

RESUMO

No período de maio de 2008 a abril de 2009 foi avaliada a qualidade microbiológica de 40 amostras de queijo Minas Frescal produzidas artesanalmente e inspecionadas pelo Serviço de Inspeção Estadual e Federal no Município de Santa Helena, PR, através da quantificação do número mais provável de coliformes termotolerantes, contagem de *Staphylococcus* spp., pesquisa de bolores e leveduras, presença/ausência de *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes*. Quanto à presença de coliformes termotolerantes, apresentaram-se em desacordo com o estabelecido pela ANVISA segundo a Resolução nº 12 de 02 de janeiro de 2001, 90% das amostras artesanais e 55% das inspecionadas. Em relação à enumeração de *Staphylococcus* spp., 100% das amostras artesanais e 25% das amostras inspecionadas apresentaram-se em desacordo com o estabelecido pela legislação. *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes* não foram isoladas em 25 g do produto, mostrando que em relação a estes agentes as amostras de queijo analisadas, tanto de produção artesanal quanto as inspecionadas, apresentaram-se dentro dos padrões estabelecidos (ausência em 25 g do produto). Os resultados revelaram que, do total de amostras analisadas, somente 15% apresentaram-se de acordo com os padrões estabelecidos pela ANVISA, estando um número elevado de amostras artesanais (100%) e inspecionadas (70%) fora dos limites estabelecidos pela legislação. Portanto, maior atenção deve ser tomada pelas autoridades sanitárias, uma vez que tais produtos podem colocar em risco a saúde do consumidor.

PALAVRAS-CHAVE: Queijo Minas Frescal, coliformes termotolerantes, *Staphylococcus* spp., *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*.

ABSTRACT

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF "MINAS FRESCAL" CHEESE MARKETED IN SANTA HELENA, PR, BRAZIL. From May 2008 to April 2009 the microbiological quality of 40 samples of artisan-made cheeses and cheeses inspected by the State Inspection Service and Federal in Santa Helena, state of Paraná, Brazil, was evaluated by quantifying the most probable number of thermotolerant coliforms, count of *Staphylococcus* spp., research of yeasts and molds, and the determination of the presence/absence of *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes*. In regard to the presence of thermotolerant coliforms, 90% of the artisan-made samples and 55% of inspected samples did not meet the standards established by ANVISA under Resolution N° 12 dated 2 January 2001. In regard to the count of *Staphylococcus* spp., 100% of the artisan-made samples and 25% of the inspected samples did not meet the legal standards. *Salmonella* spp. and *L. monocytogenes* were not isolated in 25 g of the product, showing that for these agents the cheese samples analyzed, both the artisan made as well as the inspected production, were within the established standards (absence in 25 g of the product). The results revealed that of all the samples analyzed, only 15% were in accordance with the standards established by ANVISA, with a high percentage of artisan-made (100%) and inspected cheese (70%) outside the legal limits. Therefore, health authorities should pay more attention to this sector, since such products may endanger the health of consumers.

KEY WORDS: Minas cheese, thermotolerant coliform, *Staphylococcus* spp., *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*.

²Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Extensão Santa Helena, Laboratório de Santa Helena de Microbiologia, Santa Helena, PR, Brasil.

³Universidade Federal da Fronteira Sul, Realeza, PR, Brasil.

INTRODUÇÃO

O leite, matéria-prima para fabricação de queijos, destaca-se entre os derivados lácteos pelo alto teor de proteína e outros nutrientes (MELO *et al.*, 2009). É de se esperar, portanto, uma grande preocupação em assegurar a integridade e a qualidade intrínseca do leite e dos produtos lácteos destinados ao consumo humano.

Dentre os produtos derivados do leite de maior consumo no Brasil, estão os queijos que podem ser produzidos tanto de forma artesanal quanto industrial, mas o que os difere, na maioria das vezes, é que os queijos frescos artesanais são elaborados a partir de leite cru (FEITOSA *et al.*, 2003).

O queijo fresco do tipo Minas Frescal é um dos mais populares do Brasil, sendo produzido em larga escala e consumido por todas as camadas da população em diversas refeições durante o ano todo. É uma variedade não maturada, para o consumo imediato e de curta durabilidade no mercado (FURTADO, 1999).

De acordo com o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Queijo Minas Frescal, entende-se por “Queijo Minas Frescal”, o queijo fresco obtido por coagulação enzimática do leite com coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não com ação de bactérias lácticas específicas” (BRASIL, 2004).

Segundo HOFFMAN *et al.* (1995), por ser de fabricação simples e de baixo custo, o queijo Minas Frescal representa a maioria dos queijos comercializados em feiras livres, bares e mercearias, sendo armazenados em sacos plásticos comuns, amarrados ou fechados com um fecho metálico, sem usar vácuo. SENA *et al.* (2000) confirmam que, por este produto apresentar elevado rendimento na fabricação, é comercializado a preço acessível a uma grande faixa da população.

Durante a comercialização, é comum a observação de depósito de soro exsudado na embalagem do queijo Minas Frescal, isso devido a sua alta umidade e por não ser prensado durante sua fabricação. Essa dessora, além de proporcionar um aspecto pouco atraente ao produto, favorece o crescimento microbiano causando odores desagradáveis (ISEPON *et al.*, 2003). Segundo CÂMARA *et al.* (2002), o queijo Minas Frescal artesanal, além de apresentar elevado teor de umidade e ser altamente perecível, passa por uma grande manipulação fornecendo condições ainda mais propícias para contaminação, sobrevivência e multiplicação bacteriana e muitas dessas bactérias podem ser patogênicas ou produzir metabólitos microbianos e causar intoxicações e/ou infecções alimentares nos seres humanos.

Dentre os principais micro-organismos contaminantes em queijos destacam-se: coliformes termotolerantes, *Staphylococcus* spp., bolores e leveduras, *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes*.

As bactérias do grupo coliforme são consideradas como os principais agentes causadores de contaminação associados à deterioração de queijos, causando fermentações anormais e estufamento precoce dos produtos (OLIVEIRA *et al.*, 1998; ALMEIDA; FRANCO, 2003). Incluem todos os bacilos Gram negativos, aeróbios e anaeróbios facultativos, que não formam esporos e são capazes de fermentar a lactose com produção de gás em 24-48 horas a 35° C (coliformes totais), e 44,5° C - 45,5° C (coliformes termotolerantes), em meio de cultura sólido ou líquido (SILVA *et al.*, 2001). O grupo coliforme termotolerante compreende bactérias originárias do trato gastrointestinal de humanos e de outros animais homeotermos, além de representantes não fecais que podem ser destruídos pela pasteurização. Sendo assim, a presença de coliformes em alimentos processados é considerada uma indicação útil de contaminação pós-sanitização ou pós-processo, evidenciando práticas de higiene e sanitização aquém dos padrões requeridos para o processamento de alimentos (SILVA *et al.*, 2001).

A contaminação microbiana de queijos merece destacada atenção ao considerar que bactérias patogênicas como *Salmonella* e *Staphylococcus aureus* e enterotoxigênicas (*S. aureus*) são comumente encontrados em derivados lácteos. Na primeira ocorre infecção por bactérias vivas nos alimentos e, na segunda, ocorre a produção de toxina pelo crescimento da bactéria no alimento (ALMEIDA; FRANCO, 2003). Estas bactérias e metabólitos microbianos podem causar infecções e/ou intoxicações alimentares no ser humano (CÂMARA *et al.*, 2002).

A presença de bolores e leveduras em alimentos indica produção sob condições de higiene insatisfatórias. Além disso, quando presentes em queijos, por exemplo, esses micro-organismos são os principais responsáveis pela deterioração do produto (FEITOSA *et al.*, 2003), o que ressalta a importância de seu controle, já que a legislação brasileira não estabelece limite para bolores e leveduras nesse derivado lácteo.

A *L. monocytogenes* é agente causador de enfermidades graves em homens e animais, e é amplamente distribuída na natureza, tendo como característica a capacidade de multiplicação em temperatura de refrigeração e relativa resistência térmica (INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATION FOR FOODS, 2000). Tendo em vista os diferentes fatores que podem levar à contaminação do queijo, especialmente do tipo Minas Frescal, pode-se dizer que é de suma importância a análise microbiológica desse alimento como forma de avaliar o perigo que este pode representar para a saúde do consumidor.

Sendo assim, o presente trabalho objetivou avaliar a qualidade sanitária do queijo Minas Frescal com produção artesanal e com produção inspecionada pelo Serviço de Inspeção Estadual e Federal do Município de Santa Helena, PR, através da quantificação de co-

liformes termotolerantes, contagem de *Staphylococcus* spp., pesquisa de bolores e leveduras, *Salmonella* spp. e *L. monocytogenes*. Posteriormente, tais resultados foram comparados aos limites microbiológicos estabelecidos pela legislação nacional vigente.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 40 amostras de queijo Minas Frescal, sendo que 20 destas eram provenientes de produção inspecionada pelo Serviço de Inspeção Estadual e Federal e 20 de produção artesanal, comercializadas em feiras livres, supermercados e padarias no Município de Santa Helena, PR. A coleta foi realizada no período de maio de 2008 a abril de 2009. As amostras inspecionadas eram vendidas sob refrigeração e estavam devidamente embaladas a vácuo e continham as informações como conteúdo, origem, data de fabricação e/ou validade. Já as amostras de origem artesanal estavam acondicionadas em sacos plásticos e fechadas com feixe metálico sem quaisquer informações a respeito do produto. As amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas e transportadas imediatamente ao Laboratório de Microbiologia e Biotecnologia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, onde foram realizadas as análises microbiológicas.

Preparo e diluições das amostras

No laboratório, as amostras de queijo foram submetidas à limpeza externa das embalagens com álcool 70% para remoção dos contaminantes presentes e, logo em seguida, foram amostradas no interior do fluxo laminar. De cada amostra de queijo foram retiradas asepticamente 25 g do produto que foi homogeneizado em 225 mL de água peptonada tamponada a 0,1% para se obter a diluição inicial (10^{-1}), seguidas de diluições decimais até 10^{-5} para coliformes termotolerantes, *Staphylococcus* spp. e bolores e leveduras.

Determinação do número mais provável de coliformes termotolerantes por grama (NMP.g⁻¹) (BRASIL, 2003)

Foram selecionadas 3 diluições adequadas da amostra e transferidos 1 mL para tubos contendo caldo lauril sulfato triptose (LST) que continham tubos de Duhran invertidos. Após a incubação a 35° C, por 48 horas, dos tubos positivos que apresentaram turvação e produção de gás, foi transferida uma alçada para cada um dos dois tubos contendo caldo verde brilhante bile incubado a 35° C, por 48 horas, para verificar a presença de coliformes totais, e outro contendo caldo EC incubado a 44,5° C, por 24 horas, para detecção de coliformes termotolerantes. Os tubos considerados positivos (com turvação e

produção de gás) foram comparados à tabela de Hoskin e os resultados registrados como NMP.g⁻¹ de coliformes termotolerantes.

Contagem de *Staphylococcus* spp. (BRASIL, 2003)

Foram selecionadas 3 diluições da amostra, das quais 0,1 mL foi semeado na superfície de placas contendo ágar Baird-Parker, o inóculo foi espalhado como auxílio de uma alça de Drigalsky e as placas foram incubadas a 35-37° C por 24 a 48 horas. Após o período de incubação foram selecionadas colônias típicas: negras circundadas por halo transparente. A partir destas colônias típicas foram realizadas as provas bioquímicas de catalase e coagulase.

Contagem de bolores e leveduras

Foram selecionadas 3 diluições da amostra, das quais 1 mL foi semeado utilizando a técnica de semeadura em profundidade, em duplicata, em placas de Petri contendo ágar batata glicosado, acidificado com solução de ácido tartárico a 10% em pH 3,5. As placas foram incubadas a 25° C durante 5 dias e os resultados expressos em UFC/g.

Pesquisa de *Salmonella* spp. (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 1992)

Foram pesados e homogeneizados 25 g da amostra em 225 mL de caldo de pré-enriquecimento. Em seguida, as amostras foram incubadas em estufa 35° C, durante 24 horas. Posteriormente, foi realizado o enriquecimento seletivo, sendo transferida uma alíquota de 1 mL de cada amostra do caldo pré-enriquecimento para dois tubos de ensaio, um contendo caldo Rappaport-Vassiliadis (RV) e outro contendo caldo selenito cistina (SC) incubados em banho úmido a 42° C, por 24 horas. A partir do crescimento no meio de enriquecimento seletivo, alíquotas do inóculo foram semeadas em placas contendo ágar verde-brilhante vermelho-defenol-lactose-sacarose e em agar *Salmonella Shigella* (SS) e incubados a 37° C por 24 horas. Colônias características foram submetidas às provas bioquímicas para confirmação da presença de *Salmonella*.

Detecção de *Listeria monocytogenes*

A pesquisa foi realizada através do kit TECRA™ *Listeria* Visual Immunoassay® (Hexis Científica), de acordo com as recomendações do fabricante quando de sua utilização.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à determinação do número mais provável de coliformes termotolerantes, a

contagem de *Staphylococcus* spp. e bolores e leveduras das amostras de queijo Minas Frescal produzidas artesanalmente e inspecionadas, comercializadas no Município de Santa Helena, PR, encontram-se nas Tabelas 1, 2 e 3, respectivamente.

Nos dados apresentados na Tabela 1, observou-se que 100% das amostras de queijo Minas Frescal produzidos artesanalmente e sob inspeção demonstraram a presença de coliformes termotolerantes.

Das 20 amostras artesanais analisadas apenas 2 (10%) apresentaram-se de acordo com o padrão estabelecido pela legislação nacional vigente ($\leq 5,0 \times 10^2$ NMP.g⁻¹) e 18 (90%) estavam em desacordo, enquanto que para as amostras de queijo inspecionadas, 9 (45%) apresentaram-se dentro do padrão e 11 (55%) fora. A presença de coliformes termotolerantes é um indicativo da manipulação incorreta e falta da aplicação de procedimentos de Boas Práticas de Fabricação, podendo ser considerado um indicativo de contaminação de origem fecal, evidenciando assim risco para a saúde dos consumidores (SALOTTI *et al.*, 2006).

No Brasil são vários os trabalhos que tem relatado a presença de coliformes termotolerantes em amostras de queijo Minas. Em trabalho semelhante, SANTOS *et al.* (2008), ao avaliarem a qualidade

microbiológica de queijo Minas Frescal artesanal produzido no Município de Guarapuava e região, PR, observaram que 62,5% das amostras analisadas apresentaram valor $\leq 5,0 \times 10^2$ NMP.g⁻¹ de crescimento para coliformes termotolerantes, estando 37,5% das amostras fora dos padrões vigentes.

Com relação ao padrão permitido para coliformes termotolerantes, no caso de queijo artesanal, os percentuais obtidos por RODRIGUES *et al.* (1995) e SALOTTI *et al.* (2006) foram semelhantes aos encontrados no presente trabalho, onde 89,2 e 83,3% das amostras de queijo Minas comercializadas em Viçosa, MG e Jaboticabal, SP, respectivamente, apresentaram-se com contagens acima do limite permitido pela legislação.

Já BRANT *et al.* (2007), ao avaliarem 40 amostras de queijo Minas comercializadas na região de Serro, MG, e TOMICH *et al.* (2001), ao analisarem 14 amostras de queijo Minas comercializadas na região de Belo Horizonte, MG, encontraram percentuais de 92,5 e 93%, respectivamente, acima do padrão máximo estabelecido para coliformes termotolerantes. Em pesquisa realizada por LOGUERCIO; ALEIXO (2001), 93,33% das 30 amostras de queijo Minas Frescal comercializadas em Cuiabá, MT, também se apresentaram em desacordo.

Tabela 1 - Número Mais Provável de Coliformes termotolerantes nas amostras de queijo Minas Frescal, produzidas artesanalmente e inspecionadas, comercializadas no Município de Santa Helena, PR durante o período de maio de 2008 a abril de 2009.

NMP.g-1 de Coliformes termotolerantes	Amostras artesanais		Amostras inspecionadas	
	Nº	%	Nº	%
$0,3 \times 10^0$	0	0	0	0
$0,4 \times 10^0 - 5,0 \times 10^2$	2	10	9	45
$5,1 \times 10^2 - 5,0 \times 10^4$	7	35	6	30
$5,1 \times 10^4 - 5,0 \times 10^6$	11	55	5	25
$5,1 \times 10^6 - 5,0 \times 10^8$	0	0	0	0
$5,1 \times 10^8 - 5,0 \times 10^{10}$	0	0	0	0
$> 5,0 \times 10^{10}$	0	0	0	0
Total	20	100	20	100

* Limite: $\leq 5,0 \times 10^2$ NMP.g-1 (BRASIL, 2001).

Tabela 2 - Unidade Formadora de Colônia de *Staphylococcus* spp. nas amostras de queijo Minas Frescal, produzidas artesanalmente e inspecionadas, comercializadas no Município de Santa Helena, PR durante o período de maio de 2008 a abril de 2009.

UFC/g de <i>Staphylococcus</i> spp.	Amostras artesanais		Amostras inspecionadas	
	Nº	%	Nº	%
$< 1,0 \times 10^2$	0	0	0	0
$1,0 \times 10^2 - 5,0 \times 10^2$	0	0	15	75
$5,1 \times 10^2 - 5,0 \times 10^3$	0	0	0	0
$5,1 \times 10^3 - 5,0 \times 10^4$	3	15	1	5
$> 5,0 \times 10^4$	17	85	4	20
Total	20	100	20	100

* Limite: $\leq 5,0 \times 10^2$ UFC/g (BRASIL, 2001).

Tabela 3 - Unidade Formadora de Colônia de Bolores e Leveduras (UFC/g) nas amostras de queijo Minas Frescal, produzidas artesanalmente e inspecionadas, comercializadas no Município de Santa Helena, PR durante o período de maio de 2008 a abril de 2009.

UFC/g de bolores e leveduras	Amostras artesanais		Amostras inspecionadas	
	Nº	%	Nº	%
< 1,0 x 10 ¹	0	0	0	0
1,1 x 10 ¹ - 5,0 x 10 ²	0	0	8	40
5,1 x 10 ² - 5,0 x 10 ³	1	5	4	20
5,1 x 10 ³ - 5,0 x 10 ⁴	1	5	5	25
5,1 x 10 ⁴ - 5,0 x 10 ⁵	4	20	1	5
5,1 x 10 ⁵ - 5,0 x 10 ⁶	13	65	2	10
> 5,0 x 10 ⁶	1	5	0	0
Total	20	100	20	100

*Limite: Não estabelecido (BRASIL, 2001).

Em relação à contagem de *Staphylococcus* spp. (Tabela 2), 100% das amostras artesanais de queijo Minas Frescal apresentaram valores acima do permitido pela legislação, que é de no máximo 5 x 10² UFC/g. Já nas amostras inspecionadas, apenas 25% foram consideradas como “impróprias para o consumo” estando em desacordo com o limite estabelecido pela legislação. As contagens elevadas desse micro-organismo evidenciam eventuais falhas durante e após seu processamento, tais como: pasteurização ineficiente, más condições de higienização dos equipamentos e dos manipuladores, utilização incorreta da temperatura de conservação e condições higiênico-sanitárias insatisfatórias. Além disso, concentrações superiores a 10⁵ células /g podem propiciar a produção enterotoxinas estafilocócicas, tornando este alimento um risco à saúde do consumidor (FORSYTHE, 2002).

Para enfatizar os resultados desse trabalho, ressalta-se a pesquisa realizada por LOGUERCIO; ALEIXO (2001) que, ao analisarem 30 amostras artesanais de queijo Minas Frescal comercializadas em Cuiabá, MT, verificaram 96,67% das amostras com valores superiores aos estabelecidos pela legislação vigente. Resultado semelhante foi observado por LEITE *et al.* (2005) que, ao analisarem 15 amostras de queijo Minas Frescal artesanal comercializados em Cuiabá, MT, detectaram a presença de *Staphylococcus* spp. em 86,7% delas. Já MELO *et al.* (2009), analisando a ocorrência de *Staphylococcus* spp. em amostras de queijo Minas Padrão comercializadas na Cidade de São Luis, MA, obtiveram somente 6,6% de amostras com valores acima (> 8,5 x 10⁶ UFC/g) do padrão estabelecido pela legislação.

Ainda que a legislação não contemple a contagem de bolores e leveduras, devido a sua importância na indústria alimentícia, realizou-se o seu isolamento nas amostras analisadas (Tabela 3).

A contagem de bolores e leveduras variou entre 1,1 x 10¹ UFC/g e > 5,0 x 10⁶ UFC/g, sendo que os maiores valores observados para as amostras de queijo artesanais foram de 5,1 x 10⁵ UFC/g a 5,0 x

10⁶ UFC/g e das inspecionadas de 1,1 x 10¹ UFC/g a 5,0 x 10² UFC/g, correspondendo a 65 e 40% das amostras, respectivamente (Tabela 3). Esse número elevado observado nas amostras artesanais sugere que os queijos foram processados sob condições higiênicas insatisfatórias, comprometendo a qualidade e a vida-de-prateleira do produto, uma vez que bolores e leveduras são potenciais deterioradores de produtos lácteos (FEITOSA *et al.*, 2003).

BAIROS *et al.* (2007) obtiveram contagens semelhantes de bolores e leveduras em amostras de queijo Minas, no Município de Pelotas, RS, onde, das oito amostras de analisadas, seis (75%) apresentaram contagens entre 1,2 x 10⁵ UFC/g e 9,0 x 10⁵ UFC/g. TZANETAKIS; TZANETAKIS (1992) relataram que vários fatores podem afetar o desenvolvimento desses micro-organismos: umidade relativa, temperatura associada à qualidade microbiológica da água utilizada no processamento e manipulação durante e após a fabricação do produto.

Considerando-se a presença de bolores e leveduras em um elevado percentual das amostras de queijo Minas Frescal analisadas, é de se supor que o consumo desse produto pode causar toxinfecções alimentares, indicando um risco em potencial para a saúde da população. Fica evidente, portanto, a necessidade de maior aperfeiçoamento dos cuidados na fabricação da matéria-prima, e uma inspeção mais eficaz destes produtos (ARAÚJO; SILVA, 1998).

Quanto à pesquisa de *Salmonella* spp. e *L. monocytogenes* nas amostras, obteve-se “ausência” na totalidade das análises realizadas, sendo este resultado satisfatório já que legislação vigente estabelece a ausência desses micro-organismos em 25 g de queijo Minas Frescal (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2001). Resultados semelhantes foram obtidos por NICOLAU *et al.* (2001) e BAIROS *et al.* (2004) que não isolaram *Salmonella* spp. quando avaliaram amostras de queijo Minas Frescal comercializadas no Rio de Janeiro e Goiás, respectivamente. Por outro lado, SILVA *et al.* (1998) constataram alta

incidência (41,17%) de *L. monocytogenes* em queijo Minas Frescal artesanal produzidos no Rio de Janeiro. Já PERESI et al. (2001), ao pesquisarem queijo Minas adquirido em feiras livres de São José do Rio Preto, não encontraram *L. monocytogenes* no produto, mas verificaram presença de *Salmonella* spp. em duas (6,7%) das sessenta amostras analisadas.

Segundo BRANT et al. (2007), a ausência de *Salmonella* spp. e de *L. monocytogenes* pode ser determinada pela menor capacidade de competição dessas espécies em relação aos coliformes e aos *Staphylococcus* spp., e que a ocorrência desses micro-organismos em alimentos está, na maioria das vezes, associada à contagens menores de outros contaminantes. Entretanto, para MELLO et al. (2009), a ausência de *Salmonella* spp. nas amostras também pode estar relacionada à presença de bactérias lácticas, que tornam o queijo um meio adverso à sobrevivência de micro-organismos patogênicos ou mesmo devido a condição estressante advinda do processamento e estocagem a que o alimento foi submetido.

Levando-se em consideração que todas as amostras apresentaram-se em desacordo com a legislação vigente, em pelo menos um dos parâmetros nela estabelecidos, todas foram consideradas impróprias para o consumo. Sendo assim, calculou-se o percentual de amostras de queijo Minas Frescal que se apresentaram de acordo ou desacordo com os padrões quanto às análises microbiológicas (Tabela 4).

Tabela 4 - Percentual de amostras artesanais e inspecionadas de queijo Minas Frescal comercializadas no Município de Santa Helena, PR, de acordo ou desacordo com os padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação nacional vigente.

Queijo Minas Frescal	Acordo		Desacordo	
	N	%	N	%
Artesanal (n = 20)	0	0	20	100
Inspecionado (n = 20)	6	30	14	70
Total (n = 40)	6	15	34	85

Do total de 40 amostras analisadas, verificou-se que 20 (100%) e 14 (70%) amostras, artesanais e inspecionadas, respectivamente, apresentaram-se em desacordo com os limites máximos estabelecidos pela legislação vigente para pelo menos um dos parâmetros analisados. Sendo assim, do total de amostras, somente 6 (15%) artesanais apresentaram-se de acordo e 34 (85%), dentre artesanais e inspecionadas em desacordo com os padrões quanto ao perfil microbiológico de contaminação.

Valores menores foram documentados por outros autores ao analisarem o queijo Minas comercializado na região Sudeste do país. Estudos efetuados por

GRANDI; ROSSI (2006), em Uberlândia, MG, registraram apenas 2 (10%), das 20 amostras de queijo Minas Frescal analisadas, fora dos padrões permitidos pela legislação.

Já BRANT et al. (2007), ao avaliarem 40 amostras de queijo Minas produzidas na região de Serro, MG, verificaram que 37 (92,5%) apresentaram-se impróprias ao consumo humano. Resultado semelhante foi observado por SALOTTI et al. (2006) que, ao avaliarem amostras artesanais e inspecionadas de queijo Minas Frescal, em Jaboticabal, SP, encontraram 20 (66,7%) e 26 (86,7%), respectivamente, em desacordo com a legislação.

CONCLUSÕES

Do total de amostras de queijo Minas Frescal analisadas, 85% apresentaram-se em desacordo com os padrões estabelecidos pela Resolução RDC nº12/2001 da ANVISA. O número elevado de amostras artesanais (100%) e inspecionadas (70%) em desacordo com a legislação demonstra condições higiênico-sanitárias insatisfatórias do produto e evidencia possíveis falhas durante o processamento do queijo, tais como: contaminação oriunda dos manipuladores, tratamento térmico ineficiente, má qualidade da matéria-prima, contato do alimento com superfícies não sanitizadas, pasteurização ineficiente ou utilização de temperaturas impróprias para a conservação do produto. Sugere-se, portanto, a constante e efetiva fiscalização do produto e da matéria-prima pelos órgãos competentes, visando, assim, garantir a qualidade e segurança do queijo Minas Frescal artesanal e inspecionado disponibilizado para consumo da população.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União*, Brasília, 02 de janeiro de 2001.
- ALMEIDA, P.M.P.; FRANCO, R.M. Avaliação bacteriológica de queijo tipo Minas Frescal com pesquisa de patógenos importantes à saúde pública: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp. e Coliformes Fecais. *Higiene Alimentar*, v.17, n.11, p.79-85, 2003.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). Committee on Microbiological Methods for Foods. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. Washington: APHA, 1992. 129p.
- ARAÚJO, W.N.; SILVA, M.H. Determinação da presença da enzima peroxidase no leite pasteurizado tipo C

comercializado em Salvador/BA. *Arquivos da Escola de Medicina Veterinária da UniFBA*, v.19, n.1, 1998.

BAIRROS, J.V.; DESTRI, K.; VARGAS, B.; NASCENTE, P.S. Análise de bolores e leveduras em queijos tipo Minas, produzidos artesanalmente e comercializados em feiras livres na cidade de Pelotas / RS. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 16., 2007, Pelotas-RS, *Anais*. Pelotas, 2007.

BARROS, P.C.O.G.; NOGUEIRA, L.C.; RODRIGUEZ, E.M.; CHIAPPINI, C.C.J. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo Minas Frescal comercializado no município do Rio de Janeiro, RJ. *Higiene Alimentar*, v.18, n.122, p.57-60, 2004.

BRANT, L.M.F.; FONSECA, L.M.; SILVA, M.C.C. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo-de-minas artesanal do Serro-MG. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.59, n.6, p.1570-1574, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. *Diário Oficial da União*, Brasília, 18 de setembro de 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 4, de 01 de março de 2004. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Queijo Minas Frescal. *Diário Oficial da União*, Brasília, 05 de março de 2004.

CÂMARA, S.A.V.; A MARAL, G.B.; MULLER, M.T.; SILVEIRA, K.C.S.; ALMEIDA, T.N.; MEDEIRO, C.F. Avaliação microbiológica de queijo tipo minas frescal artesanal, comercializados no mercado municipal de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. *Higiene Alimentar*, v.16, n.101, p.32-36, 2002.

FEITOSA, T.; BORGES, M.F.; NASSU, R.T.; AZEVEDO, E.H.F.; MUNIZ, C.R. Pesquisa de *Salmonella* sp., *Listeria* sp. e microrganismos indicadores higiênico-sanitário em queijo de coalho produzido no Estado do Rio Grande do Norte. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.23, p.162-165, 2003. Suplemento.

FORSYTHE, S.J. *Microbiologia da segurança alimentar*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

FURTADO, M. M. *Principais problemas dos queijos: causas e prevenção*. São Paulo: Fonte, 1999. 176p.

GRANDI, A.Z.; ROSSI, D.A. Qualidade microbiológica do queijo minas frescal comercializado na cidade de Uberlândia-MG. In: ENCONTRO INTERNO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 6., 2006, Uberlândia-MG. *Anais*. Uberlândia, 2006.

HOFFMAN, F.L.; CRUZ, C.H.G.; VINTURIM, T.M. Qualidade microbiológica de queijos comercializados

na região de São José do Rio Preto-SP. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.50, p.42-47, 1995.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATION FOR FOODS. I – *Their significance and methods of enumeration*. 2.ed. Toronto: Toronto University Press, 2000. 439p.

ISEPON, J.S.; SANTOS, P.A.; SILVA, M.A.P. Avaliação microbiológica de queijos minas frescal comercializados na cidade de Ilha Solteira – SP. *Higiene Alimentar*, v.17, n.106, p.89-94. 2003.

LEITE, M.M.; LIMA, M.G.; REIS, R.B. Ocorrência de *Staphylococcus aureus* em queijo minas tipo frescal. *Higiene Alimentar*, v.19, n.132, p.89-93. 2005.

LOGUERCIO, A.P.; ALEIXO, J.A.G. Microbiologia de Queijo tipo Minas Frescal produzido artesanalmente. *Revista Ciência Rural*, v.31, n.6, p.1063-1067, 2001.

MELO, A.C.M.; ALVES, L.M.C.; COSTA, F.N. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo tipo Minas Padrão comercializado na Cidade de São Luis, MA. *Arquivos do Instituto de Biológico*, São Paulo, v.76, n.4, p.547-551, 2009. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v76_4/melo.pdf>.

NAUIACK, J.B. *Infecções bacterianas mais importantes no leite de vaca*. 2006. 102f. Monografia (Pós-graduação em higiene e inspeção de produtos de origem animal) – Universidade Castelo Branco, São Paulo, 2006.

NICOLAU, E.S.; BUENO, V.F.F.; MESQUITA, A.J.; COELHO, K.O.; COUTO, D.V. Qualidade microbiológica dos queijos tipo Minas Frescal, Prato e Mussarela comercializados em Goiás. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 18., 2001 Juiz de Fora. *Anais*. Juiz de Fora: CEPAL/ILCT/Epamig, 2001. p.200-205.

OLIVEIRA, C.A.F.; MORENO, J.F.G.; MESTIERI, L.; GERMANO, P.M.L. Características físico-químicas e microbiológicas de queijos Minas Frescal e Mussarela, produzidos em algumas fábricas de laticínios do Estado de São Paulo. *Higiene Alimentar*, v.12, n.55, p.31-35, 1998.

PERESI, J.I.M.; GACIANO, R.A.S.; ALMEIDA, I.AZ.C.; LIMA, S.I.; RIBEIRO, A.K.; CARVALHO, I.S. Queijo Minas Frescal artesanal e industrial: qualidade microscópica e teste de sensibilidade aos agentes antimicrobianos. *Revista Higiene Alimentar*, v.15, n.83, p.63-70, 2001.

RODRIGUES, F.T.; VIEIRA, M.D.; SANTOS, J.L. Características microbiológicas do queijo tipo Minas frescal comercializado em Viçosa/MG. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 8., 1995, Juiz de Fora. *Anais*. Juiz de Fora, 1995. p.233-235.

SALOTTI, B.M.; CARVALHO, A.C.F.B.; AMARAL, L.A.; VIDAL MARTINS, A.M.C.; CORTEZ, A.L. Quali-

dade microbiológica do queijo Minas Frescal comercializado no município de Jaboticabal, SP, Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.73, n.2, p.171-175, 2006.

SANTOS, M.; SILVA, T.V.; GAIOSKI, L.J.; PELOZATO, E.; DALLA SANTA, H. S. Avaliação microbiológica de queijos fabricados por pequenos produtores rurais do município de Guarapuava e Região. In: SALÃO DE CULTURA E EXTENSÃO, 2008, Guarapuava-PR. *Anais*. Guarapuava, 2008.

SENA, M.J.; CERQUEIRA, M.M.O.P.; MORAIS, C.F.A.; CORRÊA, E.S.; SOUZA, M.R. Características físico-químicas de queijo de coalho comercializado em Recife-PE. *Higiene Alimentar*, v.14, n.74, p.41-44, 2000.

SILVA, M.C.D.; HOFER, E.; TIBANA, A. Incidence of *Listeria monocytogenes* in cheese produced in Rio de

Janeiro, Brazil. *Journal of Food Protection*, v.61, n.3, p.354-356, 1998.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F. A *Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos*. São Paulo: Livraria Varela, 2001. 317p.

TOMICH, R.G.P.; TOMICH, T.R.; ORNELAS, E.A. Qualidade microbiológica de queijo Minas utilizado como matéria-prima na fabricação de pão de queijo. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.56, p.62-68, 2001.

TZANETAKIS, E.L., TZANETAKIS, N. Microbiological of white bined cheese made from raw goat milk. *Food Microbiology*, v.9, p.13-19, 1992.

Recebido em 1/2/10

Aceito em 11/1/11