

INFLUÊNCIA DA INSPEÇÃO SANTÁRIA NA MELHORIA DA QUALIDADE DO QUEIJO MINAS FRESAL COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA, MG.

Vinícius Pinheiro Soares

Colégio de Aplicação – Cap Coluni, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG

Paulo Sérgio Monteiro

Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Viçosa, Rio Paranaíba – MG

Jildete Karla dos Santos ✉

Colégio de Aplicação – Cap Coluni, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG

✉ jksantos@ufv.br

RESUMO

Devido às suas características físico-químicas, o queijo Minas Frescal é considerado substrato ideal para o desenvolvimento de micro-organismos, inclusive podendo se tornar veículo de transmissão de patógenos. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da inspeção sanitária na qualidade microbiológica de queijos Minas Frescal comercializados sob o âmbito dos Serviços de Inspeção Municipal (SIM) e Federal (SIF), no município de Viçosa, MG. Foram analisadas, por meio da detecção de coliformes a 45°C e análise de fosfatase alcalina, 12 amostras de queijo Minas Frescal, sendo 4 sob a inspeção do SIF e 8 sob a inspeção do SIM. Todas as amostras apresentaram coliformes a 35°C, mas apenas nas amostras sob inspeção do SIM foi detectada a presença de coliformes a 45°C acima do padrão, perfazendo um total de 25% das amostras fora do limite estabelecido pela legislação. Entretanto, tais resultados, quando comparados com trabalhos anteriores, permitem concluir que houve uma melhoria significativa na qualidade microbiológica do queijo Minas Frescal comercializado na cidade de Viçosa, MG. Além disso, todas as amostras apresentaram resultado negativo para fosfatase alcalina, indicando que a matéria-prima utilizada na fabricação dos queijos recebeu tratamento térmico adequado. A melhoria observada

na qualidade dos queijos pode estar relacionada à criação e atuação da vigilância sanitária local que exige para a comercialização, no mínimo, o registro do produto no SIM, fator que contribuiu para adequação dos produtores às exigências legais.

Palavras-chave: Lácteos.

Coliformes. Fosfatase alcalina.

Legislação.

ABSTRACT

Due to its physico-chemical characteristics, Minas Frescal cheese is considered the ideal treatment for microorganism development, and may also be a vehicle for pathogen transmission. Therefore, the objective of this study was to evaluate the influence of sanitary inspection on the microbiological quality of Frescal Minas cheese commercialized, under the scope of the Municipal Inspection Services (SIM) and Federal Inspection Services (SIF), in the municipality of Viçosa, MG. Twelve samples of Minas cheese were analyzed by detection of coliforms at 45°C and analysis of alkaline phosphatase, where four were under inspection of the SIF and 8 under inspection of the SIM. All samples presented coliforms at 35°C, but only in samples inspected by the SIM was the presence of coliforms detected at 45°C above the standard, totaling 25% of samples outside the limits established by law. However, when compared with previous works these results allowed for concluding that there was a significant improvement in the microbiological quality of Minas cheese commercialized in Viçosa, Minas Gerais. Furthermore, all samples presented negative results for alkaline phosphatase, indicating that the raw material used in manufacture of cheeses received adequate heat treatment. The improvement observed in quality of the

cheese may be related to creation and performance of local health surveillance that requires registration of the product with the SIM as a minimum for commercialization, a factor that contributed to the adequacy of producers with legal requirements.

Keywords: Dairy. Coliform. Alkaline phosphatase. Legislation.

INTRODUÇÃO

No Brasil são produzidos, tanto artesanal, quanto industrialmente, diversos tipos de queijo fresco. Em Minas Gerais, associada a uma tradição cultural do Estado, a produção de queijo fresco do tipo Minas Frescal é amplamente difundida e representa, muitas vezes, uma fonte de renda importante para os produtores. No entanto, sua elevada atividade de água, pH próximo da neutralidade, baixa concentração de sal e ausência de conservantes, tornando um substrato adequado para o desenvolvimento de micro-organismos (SOUZA; SAAD, 2009).

O leite destinado à produção desse produto, segundo o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de queijo Minas Frescal, deve ser submetido ao processo de pasteurização, cuja eficiência deve ser avaliada por meio da determinação da atividade enzimática de fosfatase, a qual deve apresentar resultado negativo após o processamento (BRASIL, 1997). A fosfatase alcalina (EC 3.1.3.1) é uma fosfomonoesterase, naturalmente presente no leite, que catalisa a hidrólise de monoésteres de ácido fosfórico (RANKIN et al., 2010) e sua inativação indica que o produto foi submetido ao tratamento térmico adequado.

A pasteurização do leite visa a obtenção de um produto inócuo, no entanto, a recontaminação do leite

pós-pasteurização e condições inadequadas de processamento e armazenamento podem comprometer a qualidade microbiológica e até sensorial do produto (PEREIRA et al., 1999).

A avaliação da qualidade microbiológica de alimentos justifica-se, principalmente, em função das questões de saúde pública, pois os alimentos podem atuar como veículo para o desenvolvimento e para a disseminação de micro-organismos patogênicos, que podem causar toxinfecções e intoxicações alimentares (PEIXOTO; WECKWERH e SIMIONATO, 2009).

De acordo com dados do Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC), nos Estados Unidos, aproximadamente, 48 milhões de pessoas contraem, anualmente, doenças de origem alimentar, representando um em cada seis norte americanos (ARENDRT et al., 2013).

Na Europa, a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos e o Centro Europeu para o Controle de Doenças registraram, em 2011, a ocorrência de 5.648 surtos de doenças de origem alimentar na União Europeia, os quais atingiram 69.553 pessoas e resultaram em 7.125 internações hospitalares e 93 óbitos (EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY; EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL, 2013).

No Brasil, o Ministério da Saúde registrou, entre os anos 2000 e 2013, 8.857 surtos de origem alimentar, envolvendo 163.425 pessoas e resultando em 112 mortes (RITTER; TONDO, 2014). No entanto, o número real de casos pode ser bem mais elevado, uma vez que poucos Estados brasileiros apresentaram as estatísticas consistentes e a publicação de dados referentes aos surtos de origem alimentar (OLIVEIRA et al., 2010). Nesse mesmo período,

Salmonella sp. foi identificada como o principal agente causador das doenças de origem alimentar (39,4%), seguido por *Staphylococcus aureus* (19,7%), *Escherichia coli* (12,4%) e *Bacillus cereus* (7,6%) (RITTER; TONDO, 2014).

A avaliação da qualidade microbiológica de alimentos pode ser realizada a partir da detecção de micro-organismos indicadores, bem como, a partir da verificação da presença de micro-organismos patogênicos (CATÃO; CEBALOS, 1991).

As bactérias do grupo coliformes são um dos principais indicadores da qualidade microbiológica em alimentos. Estas bactérias pertencem à família Enterobacteriaceae, são Gram-negativas, não formadoras de esporos e são capazes de fermentar a lactose a 37°C em 48h (coliformes totais, que indicam deficiência na higienização de forma geral) e a 45°C (coliformes termotolerantes, que indicam contaminação do alimento por material de origem fecal) (ENVIRONMENT AGENCY, 2002; von SPERLING, 2007; FRANCO; LANDGRAF, 2008).

O grupo dos coliformes termotolerantes compreende bactérias originárias do trato gastrointestinal de humanos e de outros animais homeotérmicos. Sendo assim, a presença de coliformes em alimentos processados é considerada uma indicação de práticas de higiene e/ou sanitização inadequadas ao processamento de alimentos (SILVA; JUNQUEIRA e SILVEIRA, 2001).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência dos serviços de inspeção sanitária na qualidade microbiológica do queijo Minas Frescal comercializado no município de Viçosa, MG, por meio da quantificação de coliformes a 45°C e detecção da atividade enzimática de fosfatase alcalina, visando verificar se as amostras avaliadas atendiam à legislação vigente.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante o período dos meses de julho a outubro de 2013, foram coletadas, aleatoriamente, 12 amostras de queijo Minas Frescal, de diferentes marcas, disponíveis no mercado da cidade de Viçosa, Minas Gerais. Do total de amostras, 8 eram inspecionadas pelo Serviço de Inspeção Municipal (SIM) e 4 amostras eram inspecionadas pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF). Cada amostra, adquirida aleatoriamente, foi representada por uma unidade do produto, sendo que todas se encontravam dentro do prazo de validade indicado nas embalagens.

As amostras adquiridas foram acondicionadas em caixa isotérmica e imediatamente transportadas para o Laboratório de Biologia, do Colégio de Aplicação (CAp/COLUNI) da Universidade Federal de Viçosa. Antes das análises, as embalagens foram higienizadas com álcool 70% e todos os procedimentos foram realizados em capela de fluxo laminar. De cada amostra de queijo foram retiradas, asepticamente, 25g do produto que foi homogeneizado em 225mL de água peptonada 0,1% estéril para se obter as diluições seriadas necessárias

para a análise de coliformes a 45°C (BRASIL, 2003).

Determinação de coliformes a 35°C e a 45°C

As amostras foram submetidas a 3 diluições sucessivas e alíquotas de 1mL foram transferidas para uma série de 9 tubos contendo caldo lauril sulfato triptose (LST) com tubos de Duhran invertidos. Após incubação a 35°C durante 48h, dos tubos positivos (que apresentaram produção de gás), foram transferidas alçadas para dois outros tubos, ambos contendo tubos de Duhran invertidos. Um desses tubos continha caldo verde brilhante lactose bile 2% (CVBLB) e foi incubado a 35°C durante 48 h, para verificar a presença de coliformes a 35°C. O outro tubo continha caldo *Escherichia coli* (EC) e foi incubado a 45°C durante 24h para detectar a presença de *E. coli*. Os resultados foram determinados por meio da tabela de Hoskins e foram expressos em número mais provável por grama (NMP/g) (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 2001).

Análise de fosfatase alcalina

As amostras de queijo foram submetidas à análise qualitativa de fosfatase alcalina, utilizando-se o kit

Fosfatase Alcalina FS (DiaSys Diagnostic Systems GmbH), sendo os ensaios realizados de acordo com as instruções do fabricante. Para avaliar a influência de possíveis interferentes e da validade dos reagentes foram realizados os controles negativo e positivo, utilizando-se amostra aquecida a 95°C durante 1 min e amostra tratada termicamente e adicionada de leite cru, respectivamente (MACHADO et al., 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados o número mais provável (NMP/g) de coliformes a 35°C e a 45°C, encontrados após análise de todas as amostras.

Das 12 amostras de queijo avaliadas, 25% apresentaram-se fora do padrão estabelecido pela legislação para coliformes a 45°C e 75% atenderam o limite estabelecido. De acordo com a Resolução – RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o padrão para coliformes a 45°C é de, no máximo, $5,0 \times 10^2$ NMP/g (BRASIL, 2001).

Avaliando-se as amostras de queijo dentro do seu âmbito de inspeção,

Tabela 1 - Número mais provável (NMP/g) de coliformes a 35°C e a 45°C encontrados nas amostras de queijo Minas Frescal inspecionados pelo Serviço de Inspeção Municipal e Federal avaliadas no Município de Viçosa, MG.

Amostras	Coliformes a 35° C	Coliformes a 45° C
1	>1100	>1100
2	290	<3
3	290	<3
4	>1100	<3
5	>1100	>1100
6	>1100	35
7	>1100	210
8	290	<3
9	>1100	<3
10	290	<3
11	>1100	23
12	>1100	>1100

*Serviço de Inspeção Municipal (SIM), amostras 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11 e 12; Serviço de Inspeção Federal (SIF), amostras 4, 6, 8 e 10.

constatou-se que, para as 8 amostras sob inspeção do SIM, 37,5% apresentaram-se fora do padrão e 62,5% atenderam a legislação. Para as amostras sob inspeção do SIF, 100% apresentaram-se dentro da especificação da legislação.

Em um trabalho semelhante, Sallotti et al. (2006) analisaram 30 amostras de queijo Minas Frescal, inspecionadas pelos Serviços de Inspeção Estadual e Federal, comercializados em Jaboticabal, SP e observaram que 20 amostras (66,7%) apresentaram-se fora do padrão, níveis superiores aos encontrados no presente trabalho.

Para a comercialização de queijos no município de Viçosa, a vigilância sanitária municipal exige, no mínimo, o registro do produto no SIM, fator que pode ter contribuído para a realização de investimentos para adequação da infraestrutura produtiva às exigências legais. Em 1995, Rodrigues et al. analisaram amostras de queijo Minas Frescal, produzidos artesanalmente, não submetidos à inspeção oficial e comercializados em Viçosa, MG e verificaram que 89,2% das amostras apresentaram número de coliformes a 45°C acima do limite estabelecido pela legislação. O SIM foi criado no município em 1998, com o objetivo de oferecer oportunidade aos pequenos produtores de produzir e comercializar o produto no município, de acordo com os padrões de qualidade exigidos pela legislação (PINTO et al., 2009).

Vinha (2009) analisou as condições de produção e a qualidade higiênicossanitária de queijo Minas Frescal produzido em 12 agroindústrias familiares do município de Viçosa. Destas, 6 agroindústrias eram inspecionadas pelo SIM e 6 não eram inspecionadas, e apresentaram, respectivamente, 90% e 95% das amostras em desacordo com os padrões microbiológicos. Tais resultados foram associados ao baixo grau de

atendimento aos requisitos de boas práticas de fabricação. Portanto, no presente trabalho, os resultados demonstram que, entre 2009 e 2013, ocorreu aumento do número de produtores cadastrados no SIM do município de Viçosa, que possui atualmente, pelo menos, 8 agroindústrias inspecionadas. Além disso, observou-se que houve uma melhoria significativa na qualidade microbiológica do queijo Minas Frescal comercializado, o que pode estar diretamente relacionado à adoção, por parte dos produtores, das boas práticas de fabricação exigidas pelos serviços de inspeção.

Com relação à análise de fosfatase alcalina, todas as amostras apresentaram resultado negativo, indicando que a matéria-prima utilizada na fabricação dos queijos recebeu tratamento térmico adequado, conforme exigência da legislação. Esses resultados sugerem que a contaminação das amostras, por coliformes, está relacionada às etapas posteriores ao tratamento térmico do leite, uma vez que a pasteurização elimina as bactérias desse grupo.

CONCLUSÃO

Os queijos submetidos ao Serviço de Inspeção Municipal, no município de Viçosa-MG, apresentaram um maior índice de não conformidades em relação aos queijos submetidos à Inspeção Federal. O índice de amostras, sob o âmbito do SIM, em desacordo com a legislação demonstra ainda a necessidade de efetiva fiscalização dos órgãos competentes e do desenvolvimento de programas de treinamento para os fabricantes do produto. No entanto, baseado em trabalhos anteriores, conclui-se que, nos últimos anos, ocorreu uma melhoria significativa da qualidade microbiológica do queijo Minas Frescal comercializado no município. Esta melhoria pode estar relacionada ao

atendimento, por parte dos produtores locais, às normas e exigências do Serviço Municipal de Inspeção.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal de Viçosa ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4 ed. Washington: APHA, 2001, 676p.
- ARENDDT, S; RAJAGOPAL, L; STROHBEHN, C; STOKES, N; MEYER, J; MANDERNACH, S. Reporting of Foodborne Illness by U.S. Consumers and Healthcare Professionals. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v.10, n.8, p.3684-3714, 2013.
- BRASIL. Portaria nº 352, de 04 de setembro de 1997. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do queijo Minas Frescal. **DOU**, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, DF, 08 set. 1997.
- BRASIL. RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **DOU**, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília, DF, 10 jan. 2001.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **DOU**, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, DF, 18 set 2003.
- CATÃO, RMR; CEBALLOS, BSO. *Listeria* spp., Coliformes totais e fecais e *E.coli* no leite cru e pasteurizado de uma indústria de laticínios, no Estado

- da Paraíba (Brasil). **Ciênc Tecnol Aliment**, v.21, n.3, p.281-287, 2001.
- EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY - EFSA; EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL - ECDC. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2011. **European Food Safety Authority Journal**, v.11, n.4, p.1-250, 2013.
- Environment Agency. **The Microbiology of Drinking Water. Part 1 – Water quality and public health. Methods for the examination of waters and associated materials**, 2002. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/316838/mdwpart1.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2015.
- FRANCO, BDGM; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008, 182p.
- MACHADO, GM; SANTOS, AL; COSTA JÚNIOR, LCG; COSTA, RGB; PAIVA, PHC. Fosfatase alcalina em leite e derivados: aspectos teóricos e práticos. **Rev Inst Latic Cândido Tostes**, v.64, n.370, p.22-28, 2009.
- OLIVEIRA, ABA; PAULA, CMD; CAPALONGA, R; CARDOSO, MRI; TONDO, EC. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **Clinical & Biomedical Research**, v.30, n.6, p.279-285, 2010.
- PEIXOTO, D; WECKWERH, PH; SIMIONATO, EMRS. Avaliação da qualidade microbiológica de produtos de confeitaria comercializados na cidade de Ribeirão Preto/SP. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v.20, n.4, p.611-615, 2009.
- PEREIRA, ML; GASTELOIS, MCA; BAS-TOS, EMAF; CAIAFFA, WT; FALEIRO, ESC. Enumeração de coliformes fecais e presença de *Salmonella* sp. em queijo Minas. **Arq Bras Medic Vet Zootec**, v.51, n.5, p.427-431, 1999.
- PINTO, CLO; VINHA, MB; CHAVES, JBP; SILVA, SFV. Condições de comercialização do queijo Minas Frescal inspecionado e não inspecionado no município de Viçosa, MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS, 10., 2009, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: Higiene Alimentar, 2009, v.23, p.256-257. 1 CD ROM.
- RANKIN, SA; CHRISTIANSEN, A; LEE, W; BANAVARA, DS; LOPEZ-HERNANDEZ, A. Invited review: The application of alkaline phosphatase assays for the validation of milk product pasteurization. **Journal of Dairy Science**, v.93, p.5538-5551, 2010.
- RITTER, AC; TONDO, EC. Foodborne illnesses in Brazil: control measures for 2014 FIFA World Cup travellers. **The Journal of Infection in Developing Countries**, v.8, n.3, p.254-257, 2014.
- RODRIGUES, FT; VIEIRA, MD; SANTOS, JL. Características microbiológicas do queijo tipo Minas Frescal comercializado em Viçosa/MG. In: Congresso Nacional de Laticínios, 8., 1995, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora: EPAMIG/ILCT, 1995. p.233-235.
- SALOTTI, BM; CARVALHO, ACFB; AMARAL, LA; VIDAL-MARTINS, AMC; CORTEZ, AL. Qualidade microbiológica do queijo Minas Frescal comercializado no município de Jaboticabal, SP, Brasil. **Arq Inst Biológico**, v.73, n.2, p.171-175, 2006.
- SILVA, N; JUNQUEIRA, VCA; SILVEIRA, NFA. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001, 317p.
- SOUZA, CHB; SAAD, SMI. Viability of *Lactobacillus acidophilus* La-5 added solely or in co-culture with a yoghurt starter culture and implications on physico-chemical and related properties of Minas fresh cheese during storage. **LWT-Food Science and Technology**, v.42, p.633-640, 2009.
- VINHA, MB; PINTO, CLO; SOUZA, MRM; CHAVES, JBP. Fatores socioeconômicos da produção de queijo minas frescal em agroindústrias familiares de Viçosa, MG. **Ciência Rural**, v.40, n.9, p.2023-2029, 2010.
- von SPERLING, M. **Wastewater characteristics, treatment and disposal: Biological Wastewater Treatment Series**, v.1. London: IWA Publishing, 2007, 304p.

Acesse:

www.higienealimentar.com.br
e obtenha informações preciosas
sobre os alimentos

 www.facebook.com/profile.php?id=100008458574333