

## Área: Ciência de Alimentos

# CONTAGEM DE COLIFORMES EM QUEIJOS TIPO MUSSARELA COMERCIALIZADO EM DIFERENTES ESTABELECIMENTOS NA CIDADE DE PELOTAS – RS

**Pâmela Malavolta da Fontoura Pignatari\*, Fabíola Insaurriaga Aquino, Patrícia Radatz Thiel, Laura Borba Vilanova, Mírian Ribeiro Galvão Machado**

*Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Curso de Bacharelado em Química de Alimentos, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS*

*\*E-mail: pamela.malavolta.pm@gmail.com*

**RESUMO** – Queijo mussarela é um queijo suave, de massa macia, um produto de fácil aceitação e grande rendimento na fabricação, contudo muito suscetível à contaminação microbiológica. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi enumerar coliformes totais (CT), termotolerantes (CTT) e *E. coli* (EC) em amostras de queijo mussarela adquiridas em estabelecimentos varejistas localizados na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul. Foram analisadas 5 amostras (A, B, C, D e E), de queijo mussarela fatiado, a granel, segundo a RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Os resultados variaram de  $<3,0$  a  $4,3 \times 10^2$ , tanto para coliformes totais como termotolerantes estando dentro dos padrões vigentes para coliformes termotolerantes, segundo a RDC 12/01 da ANVISA. Entretanto, convém salientar que as amostras B e E, apresentaram resultado positivo para *E. coli*., podendo causar riscos à saúde pública. Estes resultados indicam a necessidade de um maior monitoramento desses produtos e maior cuidado higiênico-sanitário durante o processamento, melhor fiscalização nos estabelecimentos da cidade de Pelotas-RS, e nos fabricantes que fornecem o produto para a região, devendo ser mais eficiente.

**Palavras-chave:** queijo mussarela; *Escherichia coli*; coliformes; patógenos; microrganismos indicadores.

## 1 INTRODUÇÃO

O leite e seus derivados apresentam um papel nutricional importante para o homem, uma vez que fornecem proteínas, carboidratos, gorduras, e sais minerais necessários ao desenvolvimento do organismo (FONSECA & SANTOS, 2000). É de esperar, portanto, uma grande preocupação em assegurar a integridade e a qualidade intrínseca do leite e dos produtos lácteos destinados ao consumo humano.

O queijo mussarela é um queijo suave, de massa macia, com fabricação concentrada no sul da Itália, principalmente. Sua fabricação iniciou-se por volta do século XVI, era produzido exclusivamente a partir do leite de búfala, mas devido à grande escassez ocorreu a mistura com o leite de vaca ou ainda era produzido exclusivamente a partir do leite de vaca. Para Albuquerque (2003), uma boa mussarela deve possuir uma crosta

fina, consistência semi-dura, textura compacta, fechada, coloração esbranquiçada, odor suave e sabor ligeiramente ácido.

O queijo, assim como o leite fluido, é um produto rico em nutrientes, que oferece condições para a multiplicação ou, minimamente, manutenção da viabilidade de microrganismos desejáveis e indesejáveis que podem levar a modificações sensoriais e/ou causar intoxicações e toxinfecções alimentares nos consumidores. Em geral, os queijos têm intensa manipulação durante o processo de produção, após a pasteurização do leite, o que torna o queijo um alimento bastante susceptível às contaminações, quando não são empregadas boas práticas de fabricação e de higiene (PINTO et al., 2009).

Durante a produção do queijo mussarela, algumas etapas do processo são capazes de reduzir a contaminação microbiana, como, por exemplo, a pasteurização e a filagem, porém a manipulação nas etapas subsequentes até a embalagem do produto acabado pode representar pontos importantes de recontaminação (FAGNANI et al., 2013).

Os coliformes totais também chamados de “microrganismos indicadores” são grupos ou espécies de microrganismos que quando estão presentes no alimento e fornecem informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal e a provável presença de microrganismos patogênicos. Vivem no intestino de animais de sangue quente e têm como principal representante a *Escherichia coli*, que segundo Forsythe (2002) se desenvolvem em atividade água de no mínimo 0,935, pH em torno de 4,0 – 9,0 e faixa de temperatura de 7 a 49,4 °C.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo enumerar coliformes totais, termotolerantes e *E. coli* em amostras de queijo mussarela adquiridas em estabelecimentos varejistas localizados na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 Coleta das Amostras

Foram analisadas 5 amostras de queijo mussarela, fatiado, comercializado a granel, identificadas como A, B, C, D e E, adquiridas em estabelecimentos varejistas localizados na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil e encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos, do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, da UFPEL, em caixas isotérmicas com gelo, onde foram analisadas.

### 2.2 Análises Microbiológicas

As contagens de coliformes foram realizadas pela técnica do Número Mais Provável (NMP). Inicialmente, foram pesadas asepticamente 25 g de cada amostra e homogeneizadas com 225 mL de solução salina 0,1 %. A partir desta diluição inicial ( $10^{-1}$ ) foram preparadas diluições decimais até  $10^{-3}$ , e destas foram inoculados volumes de 1 mL, em triplicata, em tubos contendo Caldo Lauril Sulfato Triptose (CLST) com tubo de Durhan invertido, após foram incubados a  $37 \pm 1$  °C por 48 h. Ao término do período, dos tubos de CLST positivos (com produção de gás), transferiu-se uma alçada para tubos contendo Caldo *E. coli* (EC) outra para

tubos contendo CLBVB e foram incubados a  $45,5 \pm 0,2$  °C por 48 h, em banho-maria. Após observou-se a ocorrência de crescimento, turbidez e produção de gás, sendo realizada a leitura em tabela de NMP. A confirmação de *E. coli*, de cada tubo de EC positivo, foi realizada através de alçada por esgotamento, em placas contendo Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB), incubadas a  $37 \pm 1$  °C por 24 h, onde observa-se o aparecimento de colônias típicas de centro negro, com ou sem brilho metálico (SILVA et al., 2007).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas das amostras de queijo tipo mussarela estão apresentados na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1: Contagem de Coliformes Totais (CT) e Termotolerantes (CTT), e pesquisa de *E. coli* em amostras de queijo mussarela, fatiado, a granel, adquiridas em estabelecimentos varejistas localizados na cidade de Pelotas - RS.

Amostras	Coliformes totais (UFC.g <sup>-1</sup> )	Coliformes termotolerantes (UFC.g <sup>-1</sup> )	<i>Escherichia coli</i>
A	< 3,0	< 3,0	-
B	$1,4 \times 10^2$	$1,4 \times 10^2$	+
C	< 3,0	< 3,0	-
D	< 3,0	< 3,0	-
E	$4,3 \times 10^2$	$4,3 \times 10^2$	+

\*UFC.g<sup>-1</sup>: unidades formadoras de colônias por grama.

Os resultados revelaram que, todas as amostras apresentaram-se dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001), sendo aceitável até 10<sup>3</sup> UFC/g. As amostras B e E, indicaram resultado positivo para *E. coli*, dessa maneira, mesmo sabendo-se que *E. coli* é um microrganismo patogênico, não é possível afirmar que as amostras B e E não estão de acordo com os padrões para o consumo humano, uma vez que a legislação brasileira não estabelece contagem de *E. coli* para queijos.

Cortesi et al. (1997) ao analisarem mussarelas elaboradas com leite cru de búfala, armazenada sob-refrigeração (6 °C) por 7 dias em salmoura, ao contrário, não encontraram *E. coli* em nenhuma das amostras analisadas.

No entanto, Marinheiro et al. (2015) relatou não conformidade nas contagens de coliformes em 12,5% das amostras desse tipo de queijo avaliadas, na região de Pelotas no Rio Grande do Sul.

Olivieri (2004) obteve valores de coliformes termotolerantes acima de 10<sup>2</sup> UFC/g em 27,8 % das amostras da marca A e em 8,3 % das amostras da marca B analisadas, entretanto, todos os resultados estiveram abaixo do estabelecido pela legislação.

Entretanto, Luna et al. (2009) ao avaliar a qualidade microbiológica de 30 amostras de queijos tipo mussarela fatiados, comercializados em supermercados de médio e grande porte no estado do Pernambuco, observou que 2,6 % das amostras apresentaram coliformes termotolerantes.

As bactérias do grupo de coliformes, se presentes em alta quantidade, indicam que o tratamento térmico foi ineficaz ou que ocorreu contaminação em alguma etapa do processamento, a *E. coli* faz parte deste grupo e possui capacidade de fermentar a lactose em temperatura de 35 a 37 °C. Isso pode significar manipulação sem higiene, armazenamento inadequado, recontaminação pós-processamento ou ainda contaminantes provenientes da matéria-prima (FRANCO & LANDGRAF, 2002).

## 4 CONCLUSÃO

Os resultados revelaram que todas as amostras encontravam-se próprias para o consumo humano conforme a Resolução nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001). No entanto, as amostras B e E demonstram presença de *E. coli*. como esta análise não está especificada na legislação para queijos, não é possível afirmar que as amostras se encontram impróprias para consumo.

Deixa-se um alerta para uma melhor adequação na legislação em determinados alimentos em relação à bactéria *E.coli.*, pois a presença deste microrganismo pode causar riscos à saúde pública. Entretanto, como as amostras coletadas foram de queijo mussarela fatiado, não se pode afirmar que a contaminação é do próprio produto ou se ocorreu no processo de fatiamento do mesmo. Assim, percebe-se a necessidade de realizar análises de queijo mussarela, com amostras não fatiadas e fatiadas de um mesmo lote do produto, ou uma análise de *swabtest* nos equipamentos dos estabelecimentos, assim como nos manipuladores, para que o problema de contaminação possa ser rastreado e resolvido, preservando a saúde e bem estar do consumidor.

## 5 AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, da Universidade Federal de Pelotas, a professora Mírian Ribeiro Galvão Machado e a bióloga Laura Borba Vilanova, pelo suporte técnico.

## 6 REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, L. C. de. **Os queijos no mundo**. Juiz de Fora: ILCT, 2002-2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001**. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília – DF, 2001.
- CORTESI, M. L.; CITRO, A.; SARLI, T.; SANTORO, A.; MURRU, N.; PEPE, T.; DELL'ORFANO, G. **Behaviour of Salmonella senftenberg during manufacture of buffalo mozzarella cheese: preliminary researchs**. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 1997, Caserta. Proceedings... Caserta, 1997. p. 266 – 271.
- FAGNANI, R. et al. Pontos de contaminação microbiológica em indústrias de queijo muçarela. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 35, n. 3, p. 217-223, 2013.



FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. p.39-141.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2002.

LUNA, R. O. et al. **Coliformes em queijo tipo mussarela fatiado comercializado em supermercados do distrito sanitário IV do Recife-PE**. Recife-PE: Universidade Federal de Pernambuco, 2009.

MARINHEIRO, M. F.; GHIZI, L. G.; CERESER, N. D.; LIMA, H. G.; TIMM, C. D. Qualidade microbiológica de queijo mussarela em peça e fatiado. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, p. 1329-1334, 2015.

OLIVIERI, D. A. **Avaliação da Qualidade Microbiológica de amostras de mercado de Queijo Mussarela, elaborado a partir de leite de búfala**. São Paulo: 2004.

PINTO, M. S.; FERREIRA, C.L.L.F.; MARTINS, J.M. et al. Segurança alimentar do queijo minas artesanal do Serro, Minas Gerais, em função da adoção de boas práticas de fabricação. **Revista Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 4, p. 342-347, 2009.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Ed. Varela, 536p. 2007.