

Área: Ciência de Alimentos

## CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO MOZZARELLA FATIADO COMERCIALIZADO NO SUL DO RIO GRANDE DO SUL

**Juliana de Lima Marques\*, Graciele Daiana Funck, Simone de Fatima Rauber Würfel,  
Darla Aparecida Volcan, Ana Rita Carboni Ritter, Joline Dalla Vecchia, Wladimir  
Padilha da Silva, Ângela Maria Fiorentini**

*Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de  
Alimentos, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS*

*\*E-mail: ju\_marques@hotmail.com*

**RESUMO** – Os alimentos são considerados elos significativos na cadeia epidemiológica de doenças transmissíveis, sendo as condições higiênico-sanitárias fatores básicos que refletem a segurança alimentar. O leite e seus derivados têm sido indicados como causadores de diversas doenças de origem alimentar. O queijo Mozzarella é um produto de fácil aceitação e rendimento na fabricação, mas muito suscetível à contaminação microbiológica durante o processo de fabricação, fazendo com que haja significativa multiplicação de microorganismos até a chegada ao consumidor. Com base no exposto, o objetivo do presente estudo foi caracterizar a microbiota presente em queijos Mozzarella fatiados comercializados no Sul do Rio Grande do Sul. Foram realizadas cinco coletas de amostras de queijo Mozzarella provenientes de oito estabelecimentos na cidade de Pelotas-RS, totalizando 40 amostras. A partir dessas amostras, foram realizadas análises microbiológicas de contagem de mesófilos aeróbios, de coliformes totais e de bactérias ácido-láticas (BAL), e pesquisa de *Escherichia coli*, *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes* de acordo com APHA (2002). Das 40 amostras de queijos analisadas, verificou-se em 10% das amostras a presença de *Listeria* sp., em 5% *E. coli*, e em nenhuma amostra foi detectada a presença de *Salmonella* spp. Com relação às contagens de coliformes totais, BAL e mesófilos, somente os mesófilos apresentaram população acima do padrão estabelecido por diversos autores, indicando precárias condições higiênico-sanitárias. Sendo assim, surge um alerta para uma maior fiscalização nos mercados da cidade a fim de assegurar aos consumidores produtos com qualidade microbiológica adequada.

**Palavras-chave:** Queijo fatiado; Microbiota; Condições higiênico-sanitárias.

### 1 INTRODUÇÃO

O consumo de derivados lácteos aumentou significativamente nas últimas décadas, acompanhando a melhora do poder de compra da população brasileira. O queijo é o derivado mais frequentemente consumido nas

dietas (FERNANDEZ, 2010). A sua elaboração é uma das atividades mais importantes na indústria de laticínios, pois proporcionam um bom rendimento, aumenta a vida útil da matéria-prima leite e agregam valor a esta. (SENA et al., 2000). O queijo é composto de proteínas, lipídios, carboidratos, sais minerais e vitaminas, sendo considerado um dos alimentos mais nutritivos que se conhece. São classificados de acordo com as características decorrentes do tipo de leite utilizado, coagulação, consistência da massa, teor de gordura, entre outros. Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria do Queijo – ABIQ (SCOT CONSULTORIA, 2013), o tipo Mozzarella é um dos mais produzidos no país. De acordo com o regulamento técnico de identidade e qualidade do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1997), o queijo Mozzarella deve apresentar no mínimo 35% de gordura em extrato seco e máximo de 55% de umidade. Todas estas condições contribuem para a proliferação de microorganismos patogênicos, os quais conferem grande risco à saúde humana.

Sabe-se que a qualidade microbiológica do leite e os procedimentos adotados durante ordenha e processamento irão afetar a qualidade do queijo. Portanto, a aplicação de todas as medidas para garantir a qualidade do leite utilizado para produzir o queijo Mozzarella, bem como as condições de higiene durante a sua transformação são obrigatórios para a obtenção de queijos seguros e de alta qualidade (DIAS et al., 2012). A comercialização do produto em desacordo com os padrões de qualidade microbiológica vigentes pode refletir na ocorrência de casos e surtos de doenças transmitidas por alimentos, o que aumenta a preocupação com as características microbiológicas do produto. Segundo a Food Safety Brazil (2013), leite e derivados são responsáveis por 6,9% dos surtos alimentares no Brasil. Com base no exposto, o objetivo do presente estudo foi caracterizar a microbiota presente em queijos do tipo Mozzarella fatiados comercializados no Sul do Rio Grande do Sul.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas cinco coletas de amostras de queijo tipo Mozzarella provenientes de oito estabelecimentos na cidade de Pelotas – RS, entre os meses de julho de 2012 a abril de 2013, totalizando 40 amostras. Estas foram conduzidas em sua própria embalagem, em caixa isotérmica até o Laboratório de Microbiologia de Alimentos, pertencente ao Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), onde foi realizado todo o estudo. Os estabelecimentos foram sorteados aleatoriamente. A partir das amostras de queijo, foram realizadas as seguintes análises microbiológicas: contagem de mesófilos aeróbios, contagem de coliformes totais em placas 3M<sup>TM</sup> Petrifilm<sup>TM</sup>, pesquisa de *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp. e contagem de bactérias ácido-láticas (BAL) foram realizadas de acordo com APHA (2002).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da contagem de BAL, coliformes totais e mesófilos estão apresentados na Tab. 1.

Tabela 1 - Contagem ( $\log \text{UFC.g}^{-1}$ ) de bactérias ácido-láticas (BAL), coliformes totais (CT) e mesófilos de amostras de queijo Mozzarella provenientes de estabelecimentos da cidade de Pelotas-RS.

Estabelecimento	BAL	Coliformes Totais	Mesófilos
1	$5,10 \pm 0,55^a$	$1,05 \pm 0,55^b$	$3,78 \pm 0,69^a$
2	$5,69 \pm 0,77^a$	$< 1^b$	$3,83 \pm 0,70^a$
3	$5,94 \pm 0,91^a$	$1,92 \pm 0,48^a$	$5,40 \pm 0,82^a$
4	$5,85 \pm 0,71^a$	$1,15 \pm 0,38^{ab}$	$4,76 \pm 0,65^a$
5	$6,01 \pm 1,05^a$	$1,05 \pm 0,42^b$	$4,86 \pm 0,81^a$
6	$5,89 \pm 0,78^a$	$1,53 \pm 0,53^{ab}$	$4,71 \pm 0,67^a$
7	$6,25 \pm 0,62^a$	$1,21 \pm 0,68^{ab}$	$5,56 \pm 1,05^a$
8	$5,65 \pm 0,62^a$	$1,59 \pm 0,95^{ab}$	$5,73 \pm 1,08^a$

As BAL são importantes em produtos lácteos, pois fazem parte da microbiota natural destes, sendo algumas espécies utilizadas como culturas iniciadoras, bacteriocinogênicas, probióticas, coadjuvantes de tecnologia, mas podem ser também deteriorantes. Observou-se neste trabalho, com relação a contagem de BAL, que não houve diferença significativa entre as amostras de queijos dos diferentes estabelecimentos e que os maiores valores encontrados foram  $6,25 \log \text{UFC.g}^{-1}$ , nas amostras provenientes do estabelecimento 7. Funck (2012) relatou que, ao isolar BAL de queijos artesanais provenientes da região Fronteira Noroeste do RS, encontrou populações variando de 6,2 a  $8,5 \log \text{UFC.g}^{-1}$ . Silva (2010) verificou nas etapas finais do processo de maturação de queijo Mozzarella proveniente de dois laticínios, contagens de BAL variando entre 2,60 e  $10,25 \log \text{UFC.g}^{-1}$ .

Ortolani (2009) afirma que, populações de coliformes maiores que  $2 \log \text{UFC.g}$  ou  $\text{mL}^{-1}$ , são indicadores de condições higiênico-sanitárias precárias e contaminação ambiental. Segundo a Portaria nº 366 de 04 de setembro de 1997 do MAPA (BRASIL, 1997), o máximo de CT em queijo Mozzarella deve ser  $4,7 \log \text{NMP.g}^{-1}$ . No presente trabalho, a maior contagem referente a CT obtida foi  $1,92 \log \text{UFC.g}^{-1}$  proveniente do estabelecimento 3. Observou-se ainda, que as contagens de CT dos estabelecimentos 2, 3 e 5 diferiram significativamente do estabelecimento 3 e que as amostras provenientes do estabelecimento 2 não apresentaram contaminação por CT em nenhuma das coletas. Verificou-se ainda, que apenas 5% das amostras apresentaram contaminação por *E. coli*, micro-organismo também indicador de contaminação fecal.

Essa reduzida população de coliformes indica baixo nível de contaminação fecal sugerindo ainda, condições de processamento e manipulação adequados por parte dos funcionários dos estabelecimentos, já que a RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 preconiza a comercialização de queijos Mozzarella com padrões mínimos de qualidade (BRASIL, 2001). Buzi et al. (2009), ao analisarem amostras de queijo Mozzarella comercializados em diferentes cidade de São Paulo, constataram a presença de coliformes totais e *E. coli* em todas as amostras analisadas.

Tanto a qualidade microbiológica do leite, assim como dos seus derivados, está associada à população estimada de micro-organismos mesófilos aeróbios. Populações superiores a  $5 \log \text{UFC.g}^{-1}$  sugerem más práticas

higiênicas na produção e populações menores que  $4 \log \text{UFC.g}^{-1}$  refletem boas práticas de higiene (ORTOLANI, 2009). A partir dos dados demonstrados na Tab.1, pode-se verificar que a maior média encontrada para mesófilos foi de  $5,73 \log \text{UFC.g}^{-1}$  no estabelecimento 8, indicando precária qualidade sanitária das amostras de queijo coletadas.

Segundo Franco e Landgraf (2002), contagens elevadas de bactérias aeróbias mesófilas em alimentos perecíveis pode indicar condições inadequadas de temperatura durante o tempo de armazenamento, elaboração ou fracionamento, sendo o manipulador e o equipamento fatiador as principais fontes de contaminação. Vale ressaltar que a multiplicação de mesófilos aeróbios pode ser beneficiada após o fatiamento pelo fato de aumentar a superfície de contato com o oxigênio, possibilitando a ocorrência de bactérias patogênicas e deteriorantes.

Verificou-se ainda que, das 40 amostras de queijo analisadas, em 10% foram detectadas *Listeria* sp. (*L. innocua*, *L. grayi*, *L. welshimeri* e *L. rocourtiae*) e em nenhuma amostra foi detectada a presença de *Salmonella* spp.. A ausência de *L. monocytogenes* e *Salmonella* spp. é resultado satisfatório uma vez que a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA estabelece ausência destes micro-organismos para comercialização dos diferentes produtos alimentícios (BRASIL, 2001).

Em relação a *L. monocytogenes*, os resultados encontrados neste estudo não corroboraram com os de Silva, Hofer e Tibana (1998) que constataram alta incidência (41%) desse micro-organismo em amostras de queijos. Os resultados encontrados por Peresi et al. (2001) foram ao encontro dos destacados no presente trabalho, visto que também não foi isolada *L. monocytogenes* em 60 amostras analisadas. A presença de *Listeria* sp. indica a possibilidade de uma manipulação imprópria dos produtos no fatiamento e estocagem, o que implica na necessidade de um controle de higiene por meio da implementação de boas práticas de fabricação. Vale ressaltar que, das espécies de *Listeria* encontradas, *L. innocua* é encontrada em diversos tipos de ambientes, porém, apenas um caso fatal por *L. innocua* foi relatado, então, esta espécie ainda não é considerada um patógeno a humanos (PERRIN et al., 2003).

A ausência de *Salmonella* spp. nas amostras analisadas no presente estudo são semelhantes aos demonstrador por Olivieri (2004) que não detectou a presença desse micro-organismo em nenhuma amostra de queijo Mozzarella analisada. Dionizio et al. (2003) ao desenvolver uma pesquisa semelhante a este trabalho, analisou 20 amostras de queijo minas e também não constatou a presença de *Salmonella* spp..

#### 4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos pelas análises microbiológicas revelaram que os queijos Mozzarella fatiados comercializados na cidade de Pelotas-RS apresentaram contagens significativas de BAL. Ainda, apenas 5% das amostras estavam contaminadas por *E. coli* e nenhuma amostra apresentou presença de *L. monocytogenes* e *Salmonella* spp.. Estes resultados são positivos, uma vez que, estes micro-organismos são altamente patogênicos. Coliformes totais e mesófilos são indicadores de boas práticas de higiene. Apesar de não se encontrar valores inaceitáveis de coliformes totais nas amostras, um número significativo de mesófilos foi observado. Atenta-se, então, para a necessidade de implantação de boas práticas de fabricação e correta manipulação para que seja minimizado este tipo de contaminação, assegurando aos consumidores produtos com qualidade microbiológica.

A lista de referências deverá ser apresentada de acordo com a norma ABNT NBR 6023:2003, com algumas adaptações. A lista deverá ser relacionada em ordem alfabética de acordo com o sobrenome do primeiro autor. Não deverá ser deixada nenhuma linha em branco entre as referências, assim como o alinhamento deverá ser justificado. Os títulos dos livros e nomes dos periódicos deverão ser apresentados em negrito.

## 5 REFERÊNCIAS

- APHA. Compendium of Methods for Microbiological Examination of Foods. 4<sup>th</sup> Edition. **American Public Health Association**. Washington D.C., 2002.
- ARAÚJO, E.A.; PIRES, A.C.S.; CAMILLOTO, G.P.; RIBEIRO, M.C.T.; SOARES, N.F.F.; ANDRADE, N.J. Condições Higiênicas de fatiadores de frios avaliadas por ATP - bioluminescência e contagem microbiana. **Higiene Alimentar**, v.21, n.150, p.114-115, 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 366 de 04 de setembro de 1997**. Regulamento técnico de identidade e qualidade de massa para elaborar queijo Mozzarella.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC no 12, de 02/01/2001. Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 02/01/2001. p.1-54.
- BUZI, K. A.; PINTO, J. P. A. N.; RAMOS, P. R. R.; BIONDI, G. F. Análise microbiológica e caracterização eletroforética do queijo mussarela elaborado a partir de leite de búfala. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, v.1, p. 7-11, 2009.
- DIAS, M. A. C.; SANT'ANA, A. S.; CRUZ, A. G.; FARIA, J. A. F.; OLIVEIRA, C. A. F.; BONA, E. On the implementation of good manufacturing practices in a small processing unity of mozzarella cheese in Brazil. **Food Control**, v. 24, p. 199-205, 2012.
- DIONIZIO, F.L.; VALLE, R.H.P.; MARQUES, S.C.; MENDONÇA, A.T.; BOARI, C.A.; FREITAS, R.F. Presença de *Salmonella* sp. em queijos minas frescal e requeijão em barras produzidos artesanalmente na região de Salinas, norte de Minas Gerais. In: **Congresso Latino-americano de higienistas de alimentos, I, Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos**, 7, 2003, Belo Horizonte. *Anais*. São Paulo, 2003. p.57.
- FERNANDEZ, V. N. V. Avaliação da qualidade do leite e de queijos produzidos pela agricultura familiar, em sistemas de produção ecológicos e convencionais, no leste do Rio Grande do Sul. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- FOOD SAFETY BRAZIL, 2013. Disponível em: < <http://foodsafetybrazil.com/surtos-alimentares-no-brasil-dados-atualizados-em-2013/>>. Acesso em: 09 de julho de 2013.
- FUNCK, G. D. Atividade antagonista de bactérias ácido lácticas frente a patógenos e caracterização microbiológica e físico-química de amostras de leite *in natura* e queijos coloniais da região fronteira noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- FRANCO, B.D.G.de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Ateneu, 2005. 186p.

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

ORTOLANI, M. B. T. Bactérias ácido-láticas autóctones de leite cru e queijo minas frescal: Isolamento de culturas bactericinogênicas, caracterização da atividade antagonista e identificação molecular. 2009. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

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. **Higiene Alimentar**, v.15, n.83, p.63-70, 2001.

PERRIN, M.; BEMER, M.; DELAMATE, C. Fatal case of *Listeria innocua* bacteremia. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 41, n. 11, p. 5308-5309, 2003. Disponível em: <<http://jcm.asm.org/content/41/11/5308.full.pdf+html>>. Acesso em: 11 de junho de 2013.

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, L. F. Identificação e caracterização da microbiota láctica isolada de queijo Mussarela de Búfala. 2010. Dissertação (Mestrado em Microbiologia). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São Paulo.

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.

SCOT CONSULTORIA. Disponível em: <<http://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/28592/producao-de-queijos-no-brasil-deve-ultrapassar-10-milhao-de-toneladas-em-2013.htm>>. Acesso em: 09 de julho de 2013.