



QUALIDADE E SEGURANÇA MICROBIOLÓGICA DE PRODUTOS LÁCTEOS COMERCIAIS

Sá JFO¹, Borges MF², Costa RGB³, Martins MF⁴, Chagas BS², Santiago MIA², Porto ECM², Costa Júnior LCG³, Renhe IRT¹, Pereira DBC¹

¹Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: ²Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, Brasil. E-mail: maria.fatima@embrapa, ³Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - Instituto de Laticínios Cândido, ⁴Embrapa Gado de leite, Juiz de Fora, MG, Brasil. E-mail: marta.martins@embrapa.br

Introdução

O queijo e o leite condensado são produtos lácteos amplamente consumidos no Brasil devido ao seu valor nutricional: alto teor de cálcio e proteína, além de fósforo, vitamina A e riboflavina. Alguns tipos de queijos apresentam forte demanda regional como o Minas Padrão, no Sudeste e o de Coalho, no Nordeste. Já o leite condensado é consumido em todo o país, além de ser um produto de exportação. No entanto, a contaminação de produtos lácteos por bactérias patogênicas (Borges et al., 2008; Sá et al., 2008; Silva et al., 2010; Sá, 2012), ainda representa um gargalo que precisa ser resolvido para manter a sustentabilidade e competitividade da indústria láctea brasileira. Em uma linha de produção de produtos lácteos, principalmente de queijos, há várias etapas em que a contaminação microbiana pode ocorrer devido a grande manipulação requerida durante o processamento. Portanto, a qualidade do produto final é influenciada pelas condições higiênico-sanitárias durante a obtenção e transporte do leite, limpeza e sanitização do ambiente, qualidade da água, processamento, armazenamento e transporte do produto.

Entre os micro-organismos patogênicos associados a doenças veiculadas por produtos lácteos destacam-se *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* e alguns sorotipos de *Escherichia coli*, como O157:H7 e O157:NM, os quais representam um perigo à saúde pública e acarreta grandes prejuízos econômicos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de queijo Minas Padrão, queijo de Coalho e leite condensado comerciais.

Material e Métodos

Três lotes de 10 marcas comerciais de queijo Minas Padrão e de leite condensado foram coletadas em estabelecimentos comerciais de Juiz de Fora (MG) e três lotes de 10 amostras de Coalho coletadas em Fortaleza (CE), totalizando 90 amostras. Os queijos foram transportados em caixas isotérmicas e mantidos sob refrigeração até o momento da análise. As análises microbiológicas foram realizadas conforme metodologia descrita no manual *FDA Bacteriological Analytical Manual Online (Food and Drug Administration, 2011)* e envolveu a pesquisa de *E. coli* O157:H7, *Salmonella* spp., *L. monocytogenes* e contagem de *S. aureus*.

Resultados e Discussão



Nas amostras de queijo Minas Padrão não foram detectadas a presença de *E. coli* O157:H7, *L. monocytogenes* e *Salmonella* spp. (Tabela1). A contagem de *S. aureus* foi observada apenas em uma marca e variou de $1,0 \times 10^1$ a $2,0 \times 10^2$ UFC/g (Tabela1), contudo essa contagem é inferior aos limites estabelecidos pela legislação (RDC nº12, 02/01/2001 - ANVISA/MS). Considerando que os resultados analíticos estavam abaixo dos padrões legais vigentes, o produto apresenta condições sanitárias satisfatórias, sendo, portanto seguro para o consumo. No entanto, a presença de *Staphylococcus* coagulase positivo, grupo ao que *S. aureus* faz parte, em níveis superiores ao preconizado pela legislação ($1,0 \times 10^3$ UFC/g) para queijos de média umidade, como o Minas Padrão, tem sido relatada em alguns estudos (Melo et al., 2009; Sá, 2012).

Tabela 1. Avaliação microbiológica de queijo Minas Padrão comercializado em Juiz de Fora, MG.

Marca	Micro-organismo			
	<i>Salmonella</i> sp.	<i>L. monocytogenes</i>	<i>E. coli</i> O157:H7	<i>S. aureus</i> (UFC/g)
A	Ausência	Ausência	Ausência	$< 1,0 \times 10^1$
B	Ausência	Ausência	Ausência	$< 1,0 \times 10^1$
C	Ausência	Ausência	Ausência	$< 1,0 \times 10^1$
D	Ausência	Ausência	Ausência	$< 1,0 \times 10^1$
E	Ausência	Ausência	Ausência	$< 1,0 \times 10^1$
F	Ausência	Ausência	Ausência	$< 1,0 \times 10^1$
G	Ausência	Ausência	Ausência	$1,0 \times 10^1$ a $2,0 \times 10^2$
H	Ausência	Ausência	Ausência	$< 1,0 \times 10^1$
I	Ausência	Ausência	Ausência	$< 1,0 \times 10^1$
J	Ausência	Ausência	Ausência	$< 1,0 \times 10^1$

Para o queijo de Coalho constatou-se que 70% (7/10) das marcas apresentaram amostras com níveis de contaminação microbiológica superior ao limite estabelecido pela legislação brasileira, para um ou mais dos patógenos avaliados (Tabela 2). A presença de *E. coli* O157:H7 não foi detectada em nenhuma das amostras analisadas. Em 50% (5/10) das marcas a contagem de *S. aureus* foi superior aos padrões legais vigentes para *Staphylococcus* coagulase positiva ($1,0 \times 10^3$ UFC/g) (RDC nº12, 02/01/2001 - ANVISA/MS). A elevada incidência de *S. aureus* nesse tipo de queijo tem sido relatada em muitos estudos, ao longo de vários anos. Machado et al. (2011) avaliaram queijo de Coalho comercializado em Fortaleza e constataram contaminação em 35% das amostras.

A presença de *Salmonella* spp. foi detectada em 40,0% (4/10) das marcas (Tabela 2), evidenciando falhas nas Boas Práticas de Fabricação ou na manipulação dos queijos durante a comercialização. *Salmonella* é potencialmente capaz de provocar infecção alimentar e a presença dessa bactéria classifica os queijos como produtos impróprios para o consumo (RDC



n°12, 02/01/2001 - ANVISA/MS). No entanto, Sousa et al. (2014) analisaram a qualidade microbiológica de queijo de Coalho comercializado em estados do Nordeste (Sergipe, Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco) e detectaram a presença de *Salmonella* em apenas uma amostra do estado de Pernambuco.

A ocorrência de *L. monocytogenes* foi observada em 20,0% (2/10) das marcas (Tabela 2). Esse resultado é preocupante pelo perigo de causar listeriose ao consumidor, uma vez que sua presença classifica o alimento como impróprio para o consumo (RDC n°12, 02/01/2001 - ANVISA/MS). *L. monocytogenes* apresenta alto grau de patogenicidade e seu controle na indústria de alimentos é complexo devido a sua capacidade de se desenvolver sob refrigeração e formar biofilmes na linha de processamento. A contaminação de queijo de coalho por *L. monocytogenes* tem sido relatada em vários estudos (Duarte et al., 2005; Souza et al., 2006; Barancelli et al., 2011).

Tabela 2. Avaliação microbiológica de queijo de Coalho comercializados em Fortaleza, CE.

Marca	Micro-organismo			
	<i>Salmonella</i> sp.	<i>L. monocytogenes</i>	<i>E. coli</i> O157:H7	<i>S. aureus</i> (UFC/g)
A	Presença	Presença	Ausência	$< 1,0 \times 10^1$
B	Ausência	Presença	Ausência	$< 1,0 \times 10^1$
C	Presença	Ausência	Ausência	$1,3 \times 10^3$ a $7,0 \times 10^5$
D	Presença	Ausência	Ausência	$3,7 \times 10^5$ a $5,3 \times 10^5$
E	Presença	Ausência	Ausência	$< 1,0 \times 10^1$
F	Ausência	Ausência	Ausência	$6,0 \times 10^4$ a $3,0 \times 10^5$
G	Ausência	Ausência	Ausência	$< 1,0 \times 10^1$
H	Ausência	Ausência	Ausência	$2,5 \times 10^3$ a $1,0 \times 10^4$
I	Ausência	Ausência	Ausência	$2,7 \times 10^2$ a $7,5 \times 10^3$
J	Ausência	Ausência	Ausência	$3,0 \times 10^1$ a $8,0 \times 10^1$

As 10 marcas de leite condensado analisadas não apresentaram contaminação pelas quatro bactérias patogênicas avaliadas (Tabela 3). Esse resultado pode ser atribuído as características do processamento como concentração de soluto e baixa atividade de água (A_w), bem como a adoção de práticas de higiene sanitária adequadas durante o processo de fabricação.

Tabela 3. Avaliação microbiológica de leite condensado comercializado em Fortaleza, CE.

Marca	Micro-organismo			
	<i>Salmonella</i> sp.	<i>L. monocytogenes</i>	<i>E. coli</i> O157:H7	<i>S. aureus</i> (UFC/g)



A	Ausência	Ausência	Ausência	$< 1,0 \times 10^1$
B	Ausência	Ausência	Ausência	$< 1,0 \times 10^1$
C	Ausência	Ausência	Ausência	$< 1,0 \times 10^1$
D	Ausência	Ausência	Ausência	$< 1,0 \times 10^1$
E	Ausência	Ausência	Ausência	$< 1,0 \times 10^1$
F	Ausência	Ausência	Ausência	$< 1,0 \times 10^1$
G	Ausência	Ausência	Ausência	$< 1,0 \times 10^1$
H	Ausência	Ausência	Ausência	$< 1,0 \times 10^1$
I	Ausência	Ausência	Ausência	$< 1,0 \times 10^1$
J	Ausência	Ausência	Ausência	$< 1,0 \times 10^1$

As 90 amostras de queijos e leite condensado não apresentaram contaminação por *E. coli* O157:H7 (Tabelas 1, 2 e 3). Nas últimas duas décadas, essa bactéria tem sido reconhecida como um dos principais patógenos emergentes em nível mundial veiculados por alimentos devido a gravidade dos seus surtos. No Brasil há relatos do isolamento desse sorotipo de *E. coli*, a partir de amostras de alimentos e de reservatórios animais, em diversas bibliografias científicas e registros epidemiológicos (Paula et al., 2014).

A alta incidência de patógenos observada em queijo de Coalho evidenciou falhas na adoção das Boas Práticas de Fabricação dos queijos durante a produção, o armazenamento e comercialização. Esse resultado deve ser um sinal de alerta para as indústrias de laticínios, órgãos e autoridades de saúde pública sobre a necessidade de melhor orientação aos produtores e maior eficiência fiscalização da qualidade da matéria-prima e do produto final, em nível Municipal, Estadual e Federal.

A inocuidade dos produtos lácteos é uma exigência legal e um fator essencial para a promoção da saúde pública, pois minimiza a ocorrência de doenças veiculadas por alimentos.

Conclusões

A qualidade microbiológica do queijo Minas Padrão e do leite condensado, das 10 marcas comercializados em Juiz de Fora, MG, atende aos padrões higiênico-sanitários estabelecidos pela legislação vigente e estes produtos são considerados seguros para o consumo. A contaminação por *S. aureus*, *L. monocytogenes* e/ou *Salmonella* spp. constatada em 70% das marcas de queijo de Coalho comercializadas em Fortaleza torna estes produtos impróprios para o consumo de acordo com a legislação brasileira e evidencia possíveis problemas higiênico-sanitários em suas linhas de produção.

Referências

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, 10 jan. 2001. Seção 1.



Barancelli GV, Silva-Cruz JV, Porto E, Oliveira CAF. *Listeria monocytogenes*: Ocorrência em produtos lácteos e suas implicações em saúde pública. Arq. do Inst. Biol. 2011; 78 (1): 155-168.

Borges MF, Nassu RT, Pereira JL. Perfil de contaminação por *Staphylococcus* e suas enterotoxinas e monitorização das condições de higiene em uma linha de produção de queijo coalho. Ciênc. Rural. 2008; 38: 1431- 1438.

Duarte DAM, Schuch DT, Santos SB, Ribeiro AR, Vasconcelos AMM, Silva JVD, et al. Pesquisa de *Listeria monocytogenes* e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijo de coalho produzido e comercializado no Estado de Pernambuco. Arq. Inst. Biol. 2005; 72 (3): 297-302.

Food and Drug Administration. Bacteriological Analytical Manual (BAM) online. Silver Spring: FDA; 2011 [acesso em 25 jun 2015]. Disponível em: <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm2006949.htm>

Machado TF, Borges MF, Oliveira FEM, Sousa CT. Isolamento e Identificação de Patógenos em Queijo Coalho. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; 2011. 16p. [acesso em 10 jul 2015]. Disponível em: www.cnpat.embrapa.br/download_publicacao.php?id=336

Melo ACM, Alves LMC, Costa FN. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo tipo minas padrão comercializado na cidade de São Luís, MA. Arq. Inst. Biol. 2009; 76 (4): 547-551.

Paula CMD, Casarin LS, Tondo EC. *Escherichia coli* O157:H7 - patógeno alimentar emergente. Vig. Sanit. Debate. 2014; 2 (4): 23-33.

Sá JFO. Caracterização microbiológica de doce de leite, leite condensado e queijo minas padrão por metodologia clássica e padronização de multiplex para detecção de patógenos por PCR em tempo real [dissertação]. Juiz de Fora (MG): Universidade Federal de Juiz de Fora; 2012.

Sá JFO, Perrone IT, Silva PHF, Faria LMGC, Colombo M. Perfil do leite condensado produzido no Brasil. Rev. Inst. Cândido Tostes. 2008; 63: 42-45.

Silva, N. Junqueira VCN, Silveira NFA, Taniwaki MH, Santos RFS, Gomes RAR, et al. Manual de Métodos e Análise Microbiológica de Alimentos e Água. 4. ed. São Paulo: Varela; 2010. 624 p.

Sousa AZB, Abrantes MR, Sakamoto SM, Silva JBA, Lima PO, Lima RN, et al. Aspectos físico-químicos e microbiológicos do queijo tipo coalho comercializado em estados do nordeste do Brasil. Arq. Inst. Biol. 2014; 81(1): 30-5.

Sousa RA, Figueiredo EAT, Maia GA, Frizzo SE. Incidência de *Listeria monocytogenes* em queijo de coalho artesanal, comercializado à temperatura ambiente, em Fortaleza, CE. Rev. Hig. Alimen. 2006; 20 (138): 66-9.