

# Qualidade microbiológica de queijo ricota comercializado na região Noroeste do Rio Grande do Sul\*

## Microbiological quality of ricotta cheese marketed in Rio Grande do Sul the Northwest region

Juliana Raquel da Silva Damer,\*\* Terimar Ruoso Moresco,\*\*\* Simone Weschenfelder\*\*\*\*

### Resumo

O objetivo deste estudo foi analisar a qualidade microbiológica de quatro marcas de ricota comercializadas na região Noroeste do Rio Grande do Sul, sendo analisados cinco lotes de cada marca. Avaliou-se a presença de coliformes totais e termotolerantes, *Escherichia coli*, *Staphylococcus* coagulase positiva, bolores, leveduras, e de *Salmonella* spp., além da temperatura de armazenamento e pH. Constatou-se que, 85% das amostras apresentaram contaminação por coliformes totais e 75% por coliformes legislação brasileira, RDC nº 12 de 2001. Leveduras foram encontradas em 90% das amostras e *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* spp. não foram detectados. 80% das amostras estavam armazenadas em temperaturas superiores a 8°C, favorecendo o desenvolvimento microbiano e 25% apresentaram valores de pH ácido. Os resultados obtidos indicaram haver falhas no processamento que, quando aliadas ao mau armazenamento, promovem o desenvolvimento de micro-organismos, os quais aceleram a deterioração do produto e representam sério risco à saúde do consumidor. Maior controle por parte das indústrias e fiscalização pelos órgãos competentes são necessários, a fim de garantir o consumo de ricotas de qualidade.

**Palavras-chave:** alimentos, derivado lácteo, segurança alimentar

### Abstract

The aim of this study was to analyze the microbiological quality of four trademarks of ricotta commercialized in the northwestern of Rio Grande do Sul. The samples (five lots of each brand) were evaluated for the total and thermotolerant coliforms, *Escherichia coli*, coagulase-positive *Staphylococcus*, yeasts and molds, *Salmonella*, storage temperature and pH. Results showed contamination by total and thermotolerant coliforms in 85% and 75% of the samples, respectively, and 50% were inappropriate for human consumption according to the Brazilian legislation (RDC nº 12, 2001). Yeasts were found in 90% of samples, but coagulase-positive *Staphylococcus* and *Salmonella* were not identified. 80% of the samples were stored at temperatures above 8°C favoring microbial growth and 25% showed acid pH values, indicating the presence of fermenting microorganisms. The results showed flaws in the ricotta in the processing environment that, allied to inadequate storage at sale points, promote the growth of microorganisms and can accelerate the deterioration of the product, besides it is a risk to consumer health. Greater control by industries and supervision by the competent agencies are required to ensure the quality of ricotta consumption.

**Keywords:** dairy foods, food, food safety.

### Introdução

A ricota é um queijo de origem italiana e membro mais importante de um pequeno grupo de queijos produzidos a partir da coagulação de soro de leite e do leite pasteurizado, acidificado e tratado termicamente (HOUGH et al., 1999). Produto com peso que varia de 300g a 1kg, esse queijo apresenta formato cilíndrico, consistência mole, não pastosa, friável, com crosta rugosa e pouco nítida, de cor branca ou branco-creme e odor e sabor próprios (BRASIL, 1996).

A ricota apresenta elevada atividade de água (Santos et al., 2008; Cereser et al., 2011), baixas quantidades de gordura, fácil digestibilidade, pH levemente ácido (4,9 a 6,1), alto teor de umidade (>70%), baixas concentrações de sal (Bezerra, 2008; Sulieman et al., 2012), além de ser constituída por lactoalbumina

e lactoglobulina, proteínas essenciais para melhorar o sistema imunológico (Santos; Hoffmann, 2010).

As características intrínsecas e extrínsecas desse alimento propiciam a multiplicação microbiana mesmo sob refrigeração, principalmente nos casos em que a matéria-prima não é de boa qualidade e quando o processo de produção do alimento não for higiênico, colocando em risco a saúde de quem o consome (Zaffari et al., 2007; Carrijo et al., 2011; Sulieman et al., 2012).

Em termos econômicos e ecológicos, a produção de ricota tornou-se um meio alternativo e satisfatório de reaproveitar os soros obtidos da elaboração de queijos Minas Frescal, Minas Padrão e Muçarela, passando de resíduo a ser tratado pela indústria para matéria-prima (Santos, 2009). Dessa forma, várias pesquisas têm sido desenvolvidas para otimizar a utilização do

\*Recebido em 29 de junho de 2014 e aceito em 20 de setembro de 2015.

\*\*Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Ciências da Saúde, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. Autor para correspondência: juliana\_damer@yahoo.com.br.

\*\*\*Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Ciências da Saúde, Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul, Brasil.

\*\*\*\*Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

soro de leite proveniente de queijos de massa crua (Maubois et al., 2004).

Não há um regulamento técnico de identidade e qualidade da ricota, o que dificulta a padronização da tecnologia utilizada para sua elaboração bem como suas inspeções microbiológicas e físico-químicas (Carrijo et al., 2011). Pesquisas sobre a qualidade microbiológica das ricotas são escassas, portanto há a necessidade de que novos estudos sejam realizados (Esper et al., 2011). Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a qualidade microbiológica de cinco lotes de quatro marcas de ricotas industrializadas e comercializadas em uma cidade da região Noroeste do Rio Grande do Sul.

### Material e métodos

Amostras de quatro marcas de ricotas, identificadas de A, B, C e D, com selos de inspeção federal ou estadual, foram adquiridas em diferentes estabelecimentos durante os meses de outubro de 2013 a janeiro de 2014. Analisaram-se cinco lotes diferentes de cada marca, totalizando 20 amostras.

A temperatura de armazenamento foi verificada com auxílio de termômetro tipo espeto, no momento da coleta e a aferição do pH foi realizada segundo procedimento descrito pela Instrução Normativa nº 68 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2006).

Para a detecção de *Salmonella* spp., *Staphylococcus coagulase* positiva, coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli*, bolores e leveduras, foram utilizadas as metodologias descritas pela *American Public Health Association* (APHA, 2001).

### Resultados e discussão

Todas as amostras de ricota estavam em refrigeradores nos pontos de venda no momento da coleta; entretanto, 80% (16/20) apresentaram temperaturas superiores a 8°C, sendo que dessas, 18,75% (3/16) estavam com temperaturas superiores a 15°C, favorecendo o crescimento de micro-organismos fermentadores (Tabela 1).

A refrigeração assegura que o produto mantenha suas qualidades inalteradas até o final da validade comercial. Entretanto, quando o alimento é armazenado em temperatura inadequada, os micro-organismos contaminantes produzem diversas substâncias que alteram suas propriedades sensoriais.

Zaffari et al. (2007) descreveram que, queijos ricota refrigerados apresentaram menor índice de contaminação por coliformes totais e termotolerantes que queijos provolone armazenados à temperatura ambiente, devido, provavelmente, ao maior teor de umidade das ricotas, o qual favorece a sobrevivência e desenvolvimento dos micro-organismos.

Quanto aos valores de pH, 25% (5/20) das amostras apresentaram valores abaixo de 4,9, sendo o menor pH de 3,91 em uma das amostras da marca D. As amostras que apresentaram pH ácido não foram as mesmas que resultaram em altos índices de coliformes totais e termotolerantes, sugerindo que outros micro-organismos fermentadores estivessem presentes.

Valores de pH semelhantes foram encontrados por Carrijo et al. (2011); entretanto, com uma menor variação (4,7 a 6,2).

**Tabela 1:** Resultados das análises de pH e temperatura de armazenamento realizadas nas amostras de ricota

Amostras/Lote	Análises realizadas	
	pH	Temperatura (°C)
A1	5,42	7,6
A2	5,78	11,0
A3	4,68	11,4
A4	5,80	12,9
A5	5,20	15,9
B1	5,39	8,5
B2	5,62	8,9
B3	4,39	14,2
B4	5,56	17,5
B5	5,33	9,7
C1	5,25	7,4
C2	4,49	11,9
C3	5,90	12,1
C4	4,50	12,0
C5	6,80	11,4
D1	3,91	6,8
D2	5,30	15,5
D3	5,22	12,6
D4	5,38	11,7
D5	5,75	14,3

Ainda obtiveram correlação inversa entre pH e crescimento de coliformes totais, bem como correlação direta entre pH e crescimento de bolores e leveduras, enfatizando a influência destes micro-organismos nas alterações químicas do produto.

Em relação à qualidade microbiológica, 85% (17/20) das amostras continham coliformes totais, sendo que 75% (15/20) apresentaram-se acima do limite detectável pelo método de Número Mais Provável (NMP) (Tabela 2). As marcas B e D foram as mais contaminadas por este grupo de micro-organismos, seguidas da marca C. Já a marca A foi a que apresentou menor contaminação, com apenas 20% (1/5) das amostras com estimativas acima do limite detectável pelo método. Em estudo semelhante, Cereser et al. (2011), encontraram contaminações ainda maiores (100%) em ricotas comercializadas em São Paulo. Os autores relataram que, embora a legislação brasileira não estabeleça limites para esta contagem, ela é necessária, pois está associada à recontaminação ocorrida nas diferentes etapas de produção.

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 12 de 2001 (BRASIL, 2001) determina que o limite máximo tolerado para coliformes termotolerantes é de 500 NMPg<sup>-1</sup> de ricota, assim, 50% (10/20) das amostras analisadas estavam fora dos padrões microbiológicos estabelecidos, ou seja, impróprias para consumo humano (Tabela 2). As marcas B e D continham este grupo de bactérias em todos os lotes analisados, resultando nos maiores índices de contaminação, ambas com 80% (4/5) de seus lotes em desacordo com a legislação brasileira e com possibilidade

**Tabela 2:** Resultados das análises microbiológicas realizadas nas amostras de ricota

Amostras/Lote	Coliformes 35°C (NMPg <sup>-1</sup> )	Coliformes 45°C (NMPg <sup>-1</sup> )	<i>E. coli</i> (NMPg <sup>-1</sup> )	Bolores e leveduras (UFCg <sup>-1</sup> )
A1	<3	<3	<3	1,8 x 10 <sup>3</sup>
A2	<3	<3	<3	2,0 x 10
A3	>1100	<3	<3	<100
A4	15	<3	<3	2,8 x 10 <sup>2</sup>
A5	<3	<3	<3	<100
B1	>1100	>1100	>1100	8,7 x 10 <sup>3</sup>
B2	>1100	210	210	1,7 x 10 <sup>3</sup>
B3	>1100	>1100	>1100	9,98 x 10 <sup>3</sup>
B4	>1100	>1100	>1100	1,67 x 10 <sup>3</sup>
B5	>1100	>1100	>1100	3,4 x 10 <sup>2</sup>
C1	>1100	>1100	>1100	1,0 x 10
C2	>1100	15	15	1,5 x 10 <sup>2</sup>
C3	>1100	>1100	>1100	1,0 x 10
C4	>1100	15	15	2,5 x 10 <sup>4</sup>
C5	1100	20	20	1,0 x 10
D1	>1100	>1100	>1100	3,1 x 10 <sup>2</sup>
D2	>1100	>1100	>1100	4,2 x 10 <sup>3</sup>
D3	>1100	>1100	>1100	7,0 x 10 <sup>3</sup>
D4	>1100	15	15	1,4 x 10 <sup>4</sup>
D5	>1100	>1100	>1100	4,5 x 10 <sup>3</sup>

de conter enteropatógenos. A marca C também apresentou estes micro-organismos em 100% das amostras, sendo que 40% (2/5) delas estavam fora dos padrões estabelecidos pela legislação. Em contrapartida, coliformes termotolerantes não foram detectados nas amostras da marca A, estando todos os lotes analisados de acordo com a legislação vigente. Esses resultados corroboram com os descritos por Cereser et al. (2011), os quais encontraram coliformes termotolerantes acima dos limites permitidos em 68% (41/60) das amostras analisadas. Esper et al. (2011) obtiveram menores índices de contaminação, pois 46,87% (21/45) das ricotas estavam aquém dos padrões microbiológicos estipulados. Mesmo que um alimento esteja de acordo com a legislação vigente, não significa que não contenha outras contaminações e que não ofereça riscos ao consumidor, visto que outros patógenos não detectados pelos métodos utilizados podem estar presentes.

A presença desse grupo de bactérias em alimentos processados e inspecionados indica que o processo de produção adotado pelas indústrias alimentícias foi inadequado ou que ocorreu recontaminação pós-processamento proveniente de equipamentos mal higienizados e/ou manipulação inadequada. Indicam ainda a possível presença de enteropatógenos oriundos de material fecal. Lima e Fonseca (2013) afirmaram que a qualidade do leite, a elevada temperatura de preparação, a utilização de embalagem a vácuo, o armazenamento em temperatura de refrigeração adequada e a adoção de boas práticas higiênico-sanitárias são imprescindíveis para manter e garantir a qualidade da ricota.

A *Escherichia coli* é a principal representante do grupo dos coliformes termotolerantes, a qual foi encontrada em 60% (12/20) das amostras de ricota (Tabela 2), estando presente em 100% das amostras das marcas B e D, sendo essas as mais contaminadas. A marca C apresentou *E. coli* em 40% (2/5) das amostras, enquanto na marca A, esta espécie não foi identificada, obtendo os melhores resultados quanto a sua qualidade higiênica. Resultado semelhante foi obtido por Cereser et al. (2011), os quais detectaram essa espécie em 83% (50/60) das amostras de ricota analisadas em São Paulo.

Segundo a RDC nº 12 de 2001 (BRASIL, 2001), exige-se a ausência de *Salmonella* spp. em 25g de ricota. Assim, todas as amostras analisadas nesse estudo estavam de acordo com a legislação, pois esse patógeno não foi detectado. Resultados semelhantes foram descritos por Esper et al. (2011), Santos et al. (2010) e por Carrijo et al. (2010). Este resultado negativo é importante, pois tais bactérias acarretam sérios sintomas desde diarreia até infecção sistêmica, pode levar à morte.

Os *Staphylococcus* coagulase positiva também não foram identificados, estando todas as amostras de acordo com a legislação vigente (BRASIL, 2001), que estabelece o limite máximo de até 500 UFCg<sup>-1</sup>. Esse resultado difere do obtido por Carrijo et al. (2011), que encontraram *Staphylococcus* spp. em todas as amostras e *Staphylococcus* coagulase positiva em 50% delas, sendo classificadas como impróprias para consumo humano. Esses micro-organismos também foram encontrados acima dos valores permitidos em 4,4% das amostras de ricota analisadas por Esper et al. (2011).

Santos et al. (2010) relataram que, após cinco dias de fabricação, 41,66% das amostras de ricota apresentaram contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva acima do limite estabelecido pela legislação. Esse mesmo patógeno foi encontrado no leite após a pasteurização, no tanque de coagulação e na superfície palmar dos manipuladores, enfatizando a necessidade de treinamento constante por parte das indústrias alimentícias quanto à higienização das mãos e às Boas Práticas de Fabricação (BPF), a fim de evitar a ocorrência de contaminação cruzada.

O *Staphylococcus* é geralmente encontrado em amostras de leite, e quando este possui um elevado índice de contaminação, a pasteurização não consegue assegurar a morte de todas as células microbianas, podendo elas permanecer viáveis no produto pasteurizado. Timm et al. (2004) relataram que o resfriamento do leite cru é um Ponto Crítico de Controle (PCC), pois, se não adequado, permite a produção de toxinas por *S. aureus*, as quais não são inativadas pelo processo de

pasteurização ficando presentes no alimento e aptas a causar intoxicação alimentar.

Bolores e leveduras foram encontrados em 90% (18/20) das amostras de ricota (Tabela 2), sendo a amostra A com o menor índice de contaminação, pois em 40% (2/5) dos lotes não houve crescimento desses micro-organismos. Em contrapartida, as marcas B, C e D apresentaram contagens de bolores e leveduras em 100% dos seus lotes. Esses micro-organismos são originários do solo ou do ar e muito resistentes às condições adversas. Em alimentos líquidos ou de elevada umidade, como no caso das ricotas, as leveduras são mais competitivas e provocam alterações percebidas mais rapidamente (Jay, 2005).

Bolores e leveduras foram encontrados em 100% das amostras analisadas por Carrijo et al. (2011), com índices de contaminação bem superiores aos encontrados nesse estudo ( $8,3 \times 10^7$  a  $3,6 \times 10^{10}$  UFCg<sup>-1</sup>). As contagens obtidas por Cereser et al. (2011) também foram superiores, variando de  $10^4$  à  $10^6$  UFCg<sup>-1</sup>. Os autores ainda relataram que elevadas contaminações por tais micro-organismos causam modificações sensoriais desagradáveis

mesmo em alimentos que estão na validade comercial, além de indicar falta de higiene no processo de fabricação.

## Conclusões

Os resultados obtidos nas análises realizadas revelaram que, segundo a legislação brasileira, 50% das ricotas estavam impróprias para o consumo humano. Embora sejam produtos inspecionados, foi possível demonstrar que houve falhas durante o seu processamento ou por equipamentos mal higienizados, manipulação inadequada ou contaminação cruzada. Esse fato, aliado ao mau armazenamento nos locais de venda, promove o desenvolvimento de micro-organismos, muitos deles responsáveis por modificações sensoriais, tornando a ricota desagradável ao paladar, mesmo dentro da validade comercial. Assim, ficou evidente que o processo de produção precisa ser revisto e que é necessário maior fiscalização por parte dos órgãos competentes tanto nas indústrias alimentícias quanto nos locais de venda, a fim de garantir que os alimentos consumidos tenham de fato a qualidade adequada.

## Referências

- APHA. American Public Health Association. Committee on microbiological methods for foods. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Washington, Apha, 2001. 676 p.
- BEZERRA, J.R.M.V. (Coord.). Tecnologia de fabricação de derivados do leite. *Boletim Técnico*. Guarapuava: Unicentro, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Métodos analíticos físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 14 de dezembro de 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2001.
- BRASIL. Portaria n. 146, de 07 de março de 1996. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 11 de março de 1996, Seção 1.
- CARRIJO, K.F.; CUNHA, F.L.; NEVES, M.S.; FERREIRA, P.N.S.; NUNES, E.S.C.L.; FRANCO, R.M.; MILHOMEN, R.; NOBRE, F.S.D. Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química de ricotas frescas comercializadas no município de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Veterinária Notícias*, v. 17, n. 2, p. 97-110, 2011.
- CERESER, N.D.; ROSSI JÚNIOR, O.D.; MARCHI, P.G.F.; SOUZA, V.; CARDOZO, M.V.C.; MARTINELLI, T.M. Avaliação da qualidade microbiológica da ricota comercializada em supermercados do estado de São Paulo. *Ciência Animal Brasileira*, v. 12, n. 1, p. 149-155, 2011.
- ESPER, L.M.R.; KABUKI, D.Y.; KUAYE, A.Y. Qualidade microbiológica de ricotas comerciais e os riscos associados à presença de *Listeria monocytogenes*. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, v. 10, n. 4, p. 554-559, 2011.
- HOUGH, G.; PUGLIESO, M.L.; SANCHEZ, R.; SILVA, O.M. Sensory and microbiological shelf-life of a commercial ricotta cheese. *Journal of Dairy Science*, v. 82, n. 3, p. 454-459, 1999.
- JAY, J.M. *Microbiologia de Alimentos*. Tradução: Cesar Eduardo Tondo et al. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005, 712 p.
- LIMA, M.F.; FONSECA, R.R.G. Análises físico-químicas e microbiológicas de ricota fresca em laticínio no sudoeste goiano. *Revista de Biotecnologia e Ciência*, v. 2, n. 2, p. 75-85, 2013.
- SANTOS, V.A.Q. *Perfil microbiano, físico-químico e análise das Boas Práticas de Fabricação (BPF) de queijos tipo Minas Frescal e Ricota*. 2009. 105 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista – São José do Rio Preto, São Paulo, 2009.
- SANTOS, V.A.Q.; CARVALHO, C.C.P.; GONÇALVES, T.M.V.; HOFFMANN, F.L. Controle microbiano em linha de produção de queijos Minas Frescal e Ricota. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, v. 103, n. 567/568, p. 219-227, 2008.
- SANTOS, V.A.Q.; HOFFMANN, F.L. Evolução da microbiota contaminante em linha de processamento de queijos Minas Frescal e Ricota. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, v. 69, n. 1, p. 38-46, 2010.
- SULIEMAN, A.M.E.; ELJACK, A.S.; SALIH, Z.A. Quality evaluation of "Ricotta" cheese produced at laboratory level. *International Journal of Food Science and Nutrition Engineering*, v. 2, n. 6, p. 108-112, 2012.
- TIMM, C.D.; ROOS, T.B.; GONZALEZ, H.L.; OLIVEIRA, D.S. Pontos Críticos de Controle na pasteurização do leite em microusinas. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 59, n. 336/338, p. 75-80, 2004.
- ZAFFARI, C.B.; MELLO, J.F.; COSTA, M. Qualidade bacteriológica de queijos artesanais comercializados em estradas do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência Rural*, v. 37, n. 3, p. 862- 867, 2007.