

AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE CLORETO DE CÁLCIO EM SUBSTITUIÇÃO AO ÁCIDO LÁTICO PARA FABRICAÇÃO DE RICOTA¹

Evaluation of utilization of calcium chloride in substitution to lactic acid in order to produce ricotta

Antônio C. da Conceição²

Marcos R. da Silva³

Valesca S. de Oliveira⁴

Bruno G. Soares⁵

Maurilio L. Martins⁶

Aurélia D. O. Martins⁷

SUMÁRIO

O soro de leite é um co-produto da indústria de queijos considerado como um poluidor ambiental, apesar de possuir nutrientes de elevado valor biológico. Devido às suas propriedades funcionais, as proteínas do soro podem ser usadas em muitas formulações, como na produção de ricota, concentrado protéico de soro, dentre outros. O objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade de produção de ricota utilizando cloreto de cálcio em substituição ao ácido láctico, bem como determinar o rendimento da produção, as características físico-química, microbiológicas e sensoriais do queijo obtido. Ricota foi produzida utilizando cloreto de cálcio ou ácido láctico. Após a fabricação os queijos foram pesados para realização do cálculo do rendimento prático e foram coletadas amostras para avaliação físico-química, e cálculo do rendimento técnico ajustado e o aproveitamento final de sólidos nos queijos em relação a cada litro de soro usado na fabricação (coeficiente GL). Além disso, foi realizada análise microbiológica e sensorial. Os valores obtidos para rendimento foram afetados significativamente ($p < 0,05$) pela tecnologia de produção de ricota, sendo que a utilização de cloreto de cálcio em substituição ao ácido láctico proporcionou maior rendimento. Os valores médios de rendimento prático, rendimento técnico ajustado e coeficiente GL utilizando-se cloreto de cálcio foram de 16,46; 21,35 e 106,03, respectivamente, enquanto que utilizando-se ácido láctico para produção de ricota os valores médios foram de 22,75; 31,94 e 85,13, respectivamente. As amostras de ricota apresentaram baixa contagem de microrganismos mesófilos aeróbios, o que indicou a alta qualidade microbiológica do produto. Além disso, ricota produzida com cloreto de cálcio apresentou maior preferência em relação à elaborada com ácido láctico, provavelmente, isto ocorreu devido ao sabor menos ácido apresentado pelo produto final. Assim, a produção de ricota com cloreto de cálcio em substituição ao ácido láctico é viável, por apresentar maior rendimento, redução dos custos de produção e boa aceitação sensorial.

Palavras-chave: Soro; tecnologia de fabricação; queijo.

- 1 Coordenação de Cursos de Pós-graduação e Pesquisa, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba (IFSEMG). Avenida Dr. José Sebastião da Paixão, s/n, Bairro Lindo Vale, caixa postal 45. Rio Pomba, Minas Gerais. CEP.: 36180-000
- 2 Tecnólogo em Laticínios. Rua Moises Brandão nº656, Bairro Centro, Santo Antônio do Grama, Minas Gerais, Brasil, CEP: 35388-000, telefone: (31)8490-1531. E-mail: antonioclaudiocefetrp@yahoo.com.br
- 3 Tecnólogo em Laticínios. Rua Moises Brandão nº736, Bairro Centro, Santo Antônio do Grama, Minas Gerais, Brasil, CEP: 35388-000, telefone: (31)8372-8342. E-mail: marcos_tla@yahoo.com.br
- 4 Tecnóloga em Laticínios e graduanda em Ciência e Tecnologia em Alimentos. Avenida Amadeu José Schiavon nº 315, Bairro Palmeiras, Ubá, Minas Gerais, Brasil, CEP: 36500-000, telefone: (32) 3532 2236. E-mail: valesca_tla@yahoo.com.br
- 5 Técnico em Laticínios, Pedagogo, Mestre em Educação Agrícola. Prof. do Setor de Agroindústria do IFSEMG, telefone: (32) 3571-5747. E-mail: bgsoares@yahoo.com.br
- 6 Tecnólogo em Laticínios, Bacharel em Ciência e Tecnologia em Laticínios, Mestre e Doutor em Microbiologia Agrícola. Prof. do Setor de Agroindústria do IFSEMG, telefone: (32) 3571-5715. E-mail: mauriliolp@cefetrp.edu.br
- 7 Bacharel em Ciência e Tecnologia em Laticínios, Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Prof. do Setor de Agroindústria do IFSEMG, telefone: (32) 3571-5767. E-mail: aureliadom@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

A alta produtividade brasileira de produtos lácteos acarretou consigo um grande problema ambiental, como, os efluentes resultantes do processamento de leite e seus derivados, que muitas vezes é rico em soro, o qual constitui um co-produto do processamento de queijo, da caseína e de outros lácteos acidificados. O soro contém proteínas de alto valor biológico, sendo a lactoglobulina, lactoalbumina e lactoferrina as principais. Sua composição varia substancialmente de acordo com o tipo de queijo produzido ou tecnologia empregada e contém grande parte do extrato seco do leite, que é composto por lactose, proteínas e sais. Do volume de leite destinado à fabricação de queijos, entre 80% a 90% resulta em soro (ORDÓÑEZ, 2005, OLIVEIRA, 2006).

Metade da produção mundial de soro é tratada e transformada em diversos produtos alimentícios, sendo boa parte usada diretamente na forma líquida. Industrialmente, o soro pode ser processado mediante diversas técnicas, oferecendo muitas possibilidades e opções para o desenvolvimento de produtos alimentícios, sendo a produção de ricota um método utilizado para o aproveitamento deste co-produto (CONCEIÇÃO et al., 2008).

Baseando-se na produção formal, no Brasil foram produzidas 350.000 toneladas de queijo e assim, aproximadamente, 3.150.000 toneladas de soro foram originadas. Mundialmente, a quantidade chegou a 15.000.000 de toneladas de queijo ao ano e 135.000.000 de toneladas de soro foram produzidas (PINHEIRO et al., 1993 citado por UES et al., 2006).

No Brasil, a produção de soro é constituída, predominantemente, de soro doce, o qual é proveniente da fabricação de queijos obtidos por coagulação enzimática, tais como mussarela, prato, minas frescal, minas padrão e outros, os quais são os mais comercializados no país. A produção de soro vem aumentando anualmente como resultado do crescimento da indústria queijeira. Vale ressaltar que, da fabricação dos queijos de massa lavada, somente o primeiro soro pode ser aproveitado para a fabricação de ricota (SILVA et al., 2003).

O soro há alguns anos era usado para produção de ração animal ou, simplesmente, eliminado nos esgotos, causando um sério problema de poluição ambiental, sem levar em consideração a elevada quantidade de nutrientes que poderiam ser usados economicamente (LAGRANGE e DALLAS, 1997 citado por LIMA et al., 2002). As alternativas de utilização dos constituintes do soro vêm aumentando a cada ano. Devido às suas propriedades funcionais, as proteínas do soro podem ser usadas em muitas formulações, como na produção de queijo ricota, concentrado protéico do soro, produtos de panificação e similares, dentre outros (HUFFMAN, 1996 citado por LIMA et al., 2002).

Ricota é um queijo de origem italiana fabricado em diversos países sob várias denominações. É conhecida também por queijo de albumina, por se constituir basicamente desta e de lactoglobulina, que são os principais componentes protéicos do soro, não coaguláveis pelas enzimas do coalho. Estas proteínas são facilmente desnaturadas e precipitadas pelo calor, sob a influência da acidificação, o que constitui o princípio básico da fabricação deste queijo (RIBEIRO et al., 2005).

Na metodologia de fabricação de ricota, a aplicação de temperatura elevada é de extrema importância para a formação do coágulo flutuante. O aumento no rendimento ocorrerá se a presença de lactoalbumina, lactoglobulina e caseína estiverem em quantidades adequadas e se o efeito da temperatura atuar de maneira uniforme sobre esses componentes. Tradicionalmente, após ser aquecido a temperatura de 80 °C, o soro é acidificado iniciando o processo de flutuação da massa. A acidificação auxilia no processo final de flutuação do precipitado ou massa que formará o queijo e fornece o *flavor* adequado. A coalhada que flutua, isto é, permanece na superfície, sofre coalescência formando uma camada única. Os flocos formados e presentes na superfície devem ser imediatamente apanhados, pois a permanência exagerada sobre o líquido quente altera as propriedades sensoriais do queijo. Esse processo deve ser delicado e bem conduzido, pois os flocos formados irão conferir a textura e firmeza final do queijo (UES et al., 2006).

A fabricação de ricota é uma alternativa que as pequenas empresas de laticínios utilizam para reaproveitar o soro (SANTOS et al., 2006). Pelo seu baixo teor de gordura e pela estrutura das proteínas envolvidas, ricota é considerada um produto de baixo valor calórico e de fácil digestibilidade, sendo mundialmente consumido. Além disso, por ser insípida, não interfere no sabor dos alimentos, permitindo larga aplicação culinária. Nos últimos cinco anos, ocorreu um aumento na produção deste tipo de queijo em cerca de 35% nos estabelecimentos sob inspeção federal no país (ABIQ, 2001, citado por RIBEIRO et al., 2005).

Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a viabilidade de produção de ricota utilizando cloreto de cálcio em substituição ao ácido láctico, bem como determinar o rendimento da produção, as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais do queijo obtido.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido na Unidade de Processamento de Leite e Derivados e nos Laboratórios do Setor de Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba – IFSEMG, sendo os experimentos realizados em três repetições.

2.1 Etapa preliminar para validação da tecnologia de fabricação de ricota com cloreto de cálcio

Ensaio preliminares foram realizados visando à validação da fabricação de ricota com cloreto de cálcio. Nesta etapa, foram utilizados 50 litros de soro de leite fresco, com acidez entre 11 °D e 14 °D, sendo esta reduzida para 8 °D em tacho atmosférico de camisa dupla, utilizando-se bicarbonato de sódio como neutralizante. Concentrações de 50 mL, 100 mL e 150 mL de CaCl_2 50 % (m/v) foram adicionadas nas temperaturas de 65 °C, 75 °C e 85 °C, seguindo-se o aquecimento até 90 °C e esperando o tempo necessário para que a massa coalescesse à superfície do soro, procedendo-se à coleta da mesma utilizando peneira e dessorador. Para aumentar o extrato seco total do soro, como forma de compensar o baixo volume utilizado no experimento, foi avaliada a adição de 5% de leite pasteurizado integral quando a temperatura do soro atingiu valores de 65 °C, 75 °C e 85 °C.

2.2 Fabricação de ricota com cloreto de cálcio

A acidez do soro fresco foi reduzida conforme mencionado no item 2.1. utilizando-se bicarbonato de sódio. Mediante os resultados observados nos testes preliminares, item 2.1, após a neutralização, iniciou-se o aquecimento do soro (50 litros) até atingir a temperatura de 78 °C, quando então se adicionou 5% de leite integral, prosseguindo-se o aquecimento até 80 °C quando foi adicionado 150 mL de CaCl_2 50% (m/v). A mistura obtida foi aquecida até 90 °C e foi esperado o tempo necessário para que a massa aflorasse à superfície do soro, quando se procedeu à coleta utilizando peneira e dessorador. Após a dessoragem, os queijos foram adicionados de sal e orégano nas concentrações de 30 g/kg e 10 g/kg, respectivamente. Amostras foram coletadas após 1 e 7 dias de fabricação e enviadas ao Laboratório de Microbiologia do IFSEMG, sendo o restante armazenadas a 10 °C em plásticos termoencolhíveis e reservadas para as análises físico-químicas e sensorial.

2.3 Fabricação de ricota com ácido láctico

A acidez do soro fresco foi reduzida conforme mencionado no item 2.1. utilizando-se bicarbonato de sódio. Logo após, iniciou-se o aquecimento dos 50 litros de soro até atingir a temperatura de 78 °C, sendo então adicionado de 5% de leite integral. O aquecimento foi prosseguido até 85 °C quando foi adicionado 50 mL de ácido láctico 85% previamente diluído na proporção de

1:10 em água potável, sendo este interrompido a 90 °C e esperado o tempo necessário para que a massa aflorasse à superfície do soro, quando procedeu-se à coleta utilizando peneira e dessorador. Posteriormente, os queijos obtidos foram adicionados de sal e orégano conforme descrito no item 2.2. e separados em amostras, as quais foram encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia do IFSEMG, sendo o restante armazenado a 10 °C em plásticos termoencolhíveis reservados para as análises físico-químicas e sensorial.

2.4 Análises Físico-químicas

Previamente a fabricação de ricota, a acidez do soro foi determinada pelo método Dornic (SILVA et al., 1997).

A fim de comparar a qualidade dos produtos obtidos, após a fabricação de ricota utilizando cloreto de cálcio ou ácido láctico, foram efetuadas análises de pH, EST e umidade em duplicata conforme preconizado pela Instrução Normativa nº 68 (BRASIL, 2006).

2.5 Avaliação do rendimento da produção de ricota

Para avaliação do rendimento, os queijos foram pesados após a fabricação e o rendimento prático foi expresso em litros de soro por quilo de queijo (L.kg^{-1}). O cálculo foi feito dividindo-se o volume total de soro (L) pelo peso total dos queijos (kg) após 24 horas de fabricação. O rendimento técnico também foi determinado ajustando-se o teor de umidade para 55% (FURTADO, 2005). O aproveitamento final de sólidos nos queijos em relação a cada litro de soro usado na fabricação (coeficiente GL) foi determinado (FURTADO, 2005).

2.6 Análise Microbiológica

Os diferentes lotes de ricota fabricados com adição de cloreto de cálcio e ácido láctico foram avaliados, em triplicata, no primeiro e no sétimo dia após fabricação a fim de avaliar a vida de prateleira do produto. A análise de contagem padrão em placas de microrganismos mesófilos aeróbios estritos e facultativos viáveis foi realizada segundo a Instrução Normativa nº. 62 (BRASIL, 2003).

2.7 Análise Sensorial

A avaliação sensorial foi realizada mediante aplicação de métodos afetivos, usando-se uma equipe de 94 provadores não treinados de ambos os sexos, em três repetições. Aplicou-se o teste de comparação pareada (MINIM, 2006) visando verificar a preferência dos consumidores ao queijo ricota

elaborado utilizando cloreto de cálcio ou ácido láctico. As amostras foram servidas aleatoriamente aos provadores em pratos descartáveis, codificadas com três dígitos. Para limpeza do palato entre a avaliação das amostras foi fornecido biscoito água e sal e água para os provadores. Na Figura 1, esta apresentada o modelo de ficha utilizada no presente estudo.

Após a análise sensorial, somou-se o número de seleções para cada amostra e comparou-se com a tabela apropriada para estabelecer o número mínimo de respostas corretas com diferença significativa a 0,1% de probabilidade, obtido na Tabela - Teste de comparação pareada – diferença (bicaudal), segundo Minim (2006).

2.8 Análises estatísticas

Os dados foram analisados por meio de análise de variância (teste F) a 5% de probabilidade utilizando o Sistema de Análise Estatística – SAS (1996).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os queijos fabricados com adição de cloreto de cálcio apresentaram boa formação de flocos, com a devida precipitação das proteínas do soro, mas ao realizar-se a coleta da massa, esta não continha estrutura flocular rígida. Entretanto, quando 5% de leite integral foi adicionado ao soro na temperatura 78 °C observou-se que os flocos obtidos apresentaram textura mais firme e seca. Deste modo, a alteração do equilíbrio salino da mistura utilizada na produção de ricota pela adição de solução de cloreto de cálcio 50% (m/v) a temperatura de 80 °C interferiu na estabilidade das proteínas, as quais em presença de calor, agente desidratante, precipitaram e coalesceram na superfície do soro sendo possível a coleta dos flocos com dessorador.

O teor médio de umidade das amostras de ricota fabricadas, respectivamente, com cloreto de cálcio e ácido láctico variou entre 65,2% a 67,8% (Tabela 1). Segundo a Portaria n° 146 (BRASIL, 1996), por apresentar teor de umidade acima de 55%, as amostras de ricota analisadas foram classificadas como queijo de muita alta umidade.

Os mesmos resultados encontrados em relação ao teor de umidade foram apresentados por Souza et al. (2000), que analisaram 30 amostras de ricota, de cinco marcas diferentes, comercializadas na cidade de Belo Horizonte. Estes autores mostraram que 93,4% das amostras se enquadrariam na classificação de queijo de muita alta umidade e apenas 3,3% como queijo de média e de alta umidade. O mesmo foi avaliado por Esper et al. (2007), que analisaram 45 amostras de ricota, sendo 15 diferentes marcas comerciais com registro no Serviço de Inspeção Federal ou no Serviço de Inspeção do Estado de São Paulo, adquiridas no varejo do município de Campinas, onde todas as amostras analisadas se enquadraram na classificação de queijo de muita alta umidade.

Verificou-se diferença na composição de ricota fabricada com adição de cloreto de cálcio em comparação àquela produzida com ácido láctico. De modo geral, o produto fabricado com ácido láctico apresentou massa mais ácida, tendendo a ser menos úmido (Tabela 1).

O rendimento prático, o rendimento técnico e o coeficiente GL de ricota foram afetados significativamente ($p < 0,05$) em função da tecnologia de produção (Tabela 1). Foi observado um aumento expressivo no volume de soro usado para a fabricação de ricota com ácido láctico em comparação àquela fabricada com cloreto de cálcio (Tabela 1). Por meio do cálculo do rendimento técnico ajustado foi detectado aumento ainda maior do volume de soro utilizado.

Segundo Ribeiro et al. (2005), o rendimento obtido na produção de ricota em pasta tradicional é de, aproximadamente, 4% a 6% em relação ao volume de soro utilizado. Contudo o autor não referencia a umidade média dos queijos para estes valores. Extrapolando os dados para o rendimento técnico ajustado para 55 % de umidade, observou-se uma relação de 4,5% e 6,2%, para queijo ricota fabricado com ácido láctico e cloreto de cálcio, respectivamente. Desta forma o custo de produção será evidentemente menor no segundo caso. Além disso, como o preço médio de cloreto de cálcio é cerca de 40% inferior ao do ácido láctico, a

Nome: _____ Data: _____ Por favor, prove as amostras da esquerda para a direita. Circule o código da amostra de sua preferência. Entre as avaliações das amostras enxágüe a boca com água e espere 30 segundos. <div style="text-align: center;"> 534 966 </div>
--

Figura 1 – Modelo de ficha de avaliação para o teste de preferência por comparação pareada (MINIM, 2006).

Tabela 1 – Características físico-químicas e rendimento de ricota

Ricota fabricada com ácido láctico									
Repetição	pH	EST (%)	Umidade (%)	Volume de soro (L)	Peso dos queijos (Kg)	Rendimento o prático (L.kg ⁻¹)	Umidade pretendida (%)	Rendimento técnico ajustado (L.kg ⁻¹)	Coefficiente GL (g ST.L ⁻¹)
1	6,31	30,39	69,61	50,00	1,93	25,91	55,00	38,46	73,13
2	6,16	30,43	69,57	50,00	2,70	18,52	55,00	27,39	82,16
3	5,83	35,75	64,25	50,00	2,10	23,81	55,00	29,97	100,10
Média	6,10 _a	32,19 ^a	67,81 ^a	50,00	2,24	22,75 ^a	55,00	31,94 ^a	85,13 ^a
Desvio padrão	0,20	3,08	3,08	0,00	0,40	3,81	0,00	5,79	13,73
Ricota fabricada com cloreto de cálcio									
Repetição	pH	EST (%)	Umidade (%)	Volume de soro (L)	Peso dos queijos (Kg)	Rendimento o prático (L.kg ⁻¹)	Umidade pretendida (%)	Rendimento técnico ajustado (L.kg ⁻¹)	Coefficiente GL (g ST.L ⁻¹)
1	6,47	33,84	66,16	50,00	3,47	14,41	55,00	19,16	117,42
2	6,55	30,76	69,24	50,00	3,16	15,82	55,00	23,18	97,05
3	6,54	39,78	60,22	50,00	2,61	19,16	55,00	21,71	103,63
Média	6,52 _b	34,79 ^b	65,21 ^b	50,00	3,08	16,46 ^b	55,00	21,35 ^b	106,03 ^b
Desvio padrão	0,04	4,58	4,58	0,00	0,44	2,44	0,00	2,03	10,40

g ST.L⁻¹: aproveitamento final de sólidos nos queijos em relação a cada litro de soro usado na fabricação. Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si, ao nível de significância de 5%, pelo teste F.

substituição deste ingrediente também contribui para a redução do custo de produção. A baixa contagem padrão em placas de microrganismos aeróbios mesófilos nas amostras ocorreu provavelmente devido a alta temperatura empregada no processo, além da manutenção do produto sob temperatura de refrigeração e adoção das Boas Práticas de Fabricação durante a produção (Tabela 2), o que demonstra sua alta qualidade microbiológica.

Na análise de comparação pareada verificou-se preferência significativa ao nível de 0,1% de probabilidade pelas amostras de ricota fabricada com adição de cloreto de cálcio em relação à fabricada com ácido láctico, uma vez que a amostra 534 (ricota fabricada com cloreto de cálcio) apresentou 66 respostas, enquanto a amostra 966 (ricota fabricada com ácido láctico) apresentou 28 respostas. Ricota produzida com cloreto de cálcio apresentou textura mais firme e sabor mais suave em relação à produzida com ácido láctico, o que justifica o seu maior índice de preferência.

4 CONCLUSÃO

Ricota produzida com ácido láctico apresentou maior teor de umidade, entretanto, o aproveitamento de sólidos foi maior quando se utilizou cloreto de cálcio para produção deste queijo. Assim, o rendimento prático, rendimento técnico ajustado e coeficiente GL foram afetados significativamente pela tecnologia de produção, sendo que a utilização de cloreto de cálcio proporcionou maior rendimento. Além disso, ricota produzida com cloreto de cálcio apresentou maior preferência em relação à elaborada com ácido láctico, provavelmente, isto ocorreu devido ao sabor menos ácido apresentado no produto final. Portanto, a tecnologia de produção de ricota

utilizando cloreto de cálcio em substituição ao ácido láctico pode se tornar uma nova opção para a indústria de laticínios.

SUMMARY

Milk whey is a co-product of cheese industry considered as an environmental pollutant, in spite of possessing nutrients of high biological value. Due to its functional properties, whey proteins can be used in many formulations, as in ricotta production, concentrated whey proteins, among others. The aim of this work was to evaluate the viability of ricotta production using calcium chloride in substitution to lactic acid, as well as to determine the yielding of production, physiochemical, microbiological and sensorial characteristics of the obtained cheese. Ricotta was produced using calcium chloride or lactic acid. After production, cheeses were weighted in order to determine the practical yield and samples were collected to physiochemical evaluation, and calculation of adjusted technical yield and GL coefficient. Besides, microbiological and sensorial analyses were accomplished. The obtained values for yield were significantly affected ($p < 0,05$) by the technology of ricotta production, been the utilization of calcium chloride in substitution to lactic acid promoted higher yield. The medium values of practical yield, technical yield and GL coefficient when calcium chloride was used were of 16,46; 21,35 e 106,03, respectively, on the other hand when lactic acid was used to produce ricotta the medium values were 22,75; 31,94 e 85,13, respectively. Samples of ricotta presented low counting of aerobic mesophilic microorganisms, which indicated the high microbiological quality. Besides, ricotta produced with calcium chloride presented higher preference in relation to that

Tabela 2 – Contagem padrão em placas de microrganismos aeróbios mesófilos estritos e facultativos viáveis

Tempo em dias após a fabricação	Ricota fabricada com cloreto de cálcio	Ricota fabricada com ácido láctico
Repetição 1		
0	$7,1 \times 10^3 \text{ UFC.g}^{-1}$	$< 1,0 \times 10^4 \text{ UFC.g}^{-1}$ estimado
7	$< 1,0 \times 10^4 \text{ UFC.g}^{-1}$ estimado	$6,0 \times 10^4 \text{ UFC.g}^{-1}$
Repetição 2		
0	$5,5 \times 10^3 \text{ UFC.g}^{-1}$	$8,2 \times 10^3 \text{ UFC.g}^{-1}$
7	$5,8 \times 10^4 \text{ UFC.g}^{-1}$	$5,3 \times 10^3 \text{ UFC.g}^{-1}$
Repetição 3		
0	$4,3 \times 10^3 \text{ UFC.g}^{-1}$	$< 1,0 \times 10^4 \text{ UFC.g}^{-1}$ estimado
7	$< 1,0 \times 10^4 \text{ UFC.g}^{-1}$ estimado	$7,6 \times 10^4 \text{ UFC.g}^{-1}$

elaborated with lactic acid, probably, this happened due to the less acid flavor presented by the final product. Therefore, ricotta production with calcium chloride in substitution to lactic acid is viable for presenting larger yield, reduction of the production costs and good sensorial acceptance.

Keywords: Whey; technology of production; cheese.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria n. 146, de 07 de Março de 1996. Aprova regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1996.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa n. 62, de 26 de Agosto de 2006. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa n. 68, de 18 de Setembro de 2006. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2006.
- CONCEIÇÃO, A. C. da; SILVA, M. R. da; OLIVEIRA, V. S. de. **Avaliação da utilização de cloreto de cálcio em substituição ao ácido láctico para a fabricação de ricota**. Trabalho de Conclusão do Curso de Tecnologia em Laticínios do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba, 2008.
- ESPER, L. M. R.; BONETS, P. A.; KUAYE, A. Y. Avaliação das características físico-químicas de ricotas comercializadas no município de Campinas-SP e da conformidade das informações nutricionais declaradas nos rótulos. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.66, n.3, p.299-304, 2007.
- FURTADO, M. M. **Principais Problemas em Queijos: Causas e Prevenções**. São Paulo: Fonte Comunicação e Editora, 2005, 200p.
- LIMA, S. M. C. G.; MADUREIRA, F. C. P.; PENNA, A. L. B. Bebidas Lácteas nutritivas e refrescantes. **Milkbizz Tecnologia Temático Laticínios**, São Paulo, n.3, p.03-26, 2002.
- MINIM, V. P. R. **Análise sensorial - estudo com consumidores**. Viçosa: editora UFV, 2006, 225p.
- OLIVEIRA, V.M. **Formulação de bebida Láctea fermentada com diferentes concentrações de soro de queijo, enriquecida com ferro: caracterização físico-química, análises bacteriológicas e sensoriais**. 78p. (Dissertação), Universidade Federal Fluminense, RJ, Brasil, 2006.
- ORDÓÑEZ, J.A. **Tecnologia de alimentos – alimentos de origem animal**. Vol. 2. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- RIBEIRO, A. C.; MARQUES, S. C.; SODRÉ, A. de F.; ABREU, L. R. de.; PICCOLI, R. H. Controle microbiológico da vida de prateleira de ricota cremosa. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.29, n.1, p.113-117, 2005.
- SANTOS, C. T.; MARQUES, G. M. R.; FONTAN, G. C. R.; FONTAN, R. da C. I.; BONOMO, R. C. F.; BONOMO, P. Elaboração e caracterização de uma bebida láctea fermentada com polpa de umbu (*Spondias tuberosa* sp.). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.8, n.2, p.111-116, 2006.
- SAS INSTITUTE. **User's guide: statistics**. Version 6.1.2. CARY, U.S.A. North Carolina State University, 1996. CD-ROM.
- SILVA, P. H. F.; PEREIRA, D. B. C.; OLIVEIRA, L. L.; JÚNIOR, L. C. G. C. **Físico-Química do Leite e Derivados: Métodos Analíticos**. Juiz de fora: Oficina de Impressão Gráfica e Editora Ltda, 1997, 190p.
- SILVA, C. E. S. da.; CARVALHO, N. C. de.; GOLÇALVES, T. C. C. O desenvolvimento do produto: soro de leite bovino no combate à desnutrição. In: **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Ouro Preto: ENEGEP, 2003.
- SOUZA M. R.; MORAIS, C. F. A.; CORRÊA, C. E. S.; RODRIGUES, R. Características físico-químicas de ricotas comercializadas em Belo Horizonte, MG. **Revista Higiene Alimentar**, v.14, p.68-71. 2000.
- UES, I.; PIZATTO, E.; BEUX, S.; ALFARO, A. da T. Otimização do Processo de Fabricação da Ricota. **Revista do ensino, pesquisa e extensão da Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, v.1, p.382-391, 2006.