

Processamento de

Ricota

Ana Flávia Coelho Pacheco

Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos - UFV

Bruno Ricardo de Castro Leite Júnior

Professor do Departamento de Tecnologia de Alimentos - UFV



**Ficha catalográfica elaborada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da Universidade Federal de Viçosa**

P116p Pacheco, Ana Flávia Coelho, 1993-
2020 Processamento de ricota / Ana Flávia Coelho, Bruno
Ricardo de Castro Leite Júnior -- Viçosa, MG : Universidade
Federal de Viçosa, Divisão Gráfica Universitária, 2020.
42 p. : il. (algumas color.) ; 21 cm. -- (Boletim de
Extensão, ISSN 1415- 692X ; n. 77)

Bibliografia: p. 37-42.

1. Ricota – Processamento. I. Leite Júnior, Bruno Ricardo
de Castro, 1989-. II. Universidade Federal de Viçosa. Pró-
Reitoria de Extensão e Cultura. Divisão de Extensão. III.
Título.

CDD 22. ed. 637.3

Bibliotecária responsável: Alice Regina Pinto Pires - CRB6 2523

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

Reitor

Demetrius David da Silva

Vice-Reitora

Rejane Nascentes

Pró-Reitor de Extensão e Cultura

José Ambrósio Ferreira Neto

Assessora Especial da Divisão de Extensão

Fabiana Cristina Silveira Alves de Melo

Chefe da Divisão de Extensão

Frederico Gonçalves de Castro Cabral

Área de Difusão e Tecnologia

Lujan Gomes Barros

Revisão Textual

Nelson Coeli

Foto de Capa

Bruno Ricardo de Castro Leite Junior

Diagramação e Capa

Adriana Freitas



BOLETIM DE EXTENSÃO

ISSN - 1415 - 692X

Processamento de Ricota

Ana Flávia Coelho Pacheco

*Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos -
UFV*

Bruno Ricardo de Castro Leite Júnior

*Professor do Departamento de Tecnologia de
Alimentos - UFV
Doutor em Tecnologia de Alimentos - UNICAMP*

Viçosa – MG

2020



SUMÁRIO

Introdução	11
Legislação	17
Tecnologia de processamento	21
Inovações	33
Principais defeitos/problemas ocorridos em ricota	37
Perspectivas e desafios	39
Referências	41



Introdução

O soro de leite é um importante coproduto da indústria de laticínios e pode ser definido de acordo com o seu Regulamento Técnico (Instrução Normativa nº 80, de 13 de agosto de 2020) como: “produto lácteo líquido extraído da coagulação do leite utilizado no processo de fabricação de queijos, caseína alimentar e produtos similares” (BRASIL, 2020a). Além disso, de acordo com esse regulamento, o soro de leite pode ser classificado como “soro de leite, quando a coagulação se produz por ação enzimática, devendo apresentar pH entre 6,0 e 6,8” ou “soro de leite ácido, quando a coagulação se produz principalmente por acidificação, devendo apresentar pH inferior a 6,0” (BRASIL, 2020a). Apresenta-se como um líquido opaco, aguado e fino, de coloração amarela/esverdeada, variando sua composição e propriedades de acordo com a qualidade do leite, o tipo de queijo produzido, bem como com a tecnologia empregada (SMITHERS, 2008; ALVES et al., 2014).

No Brasil, em decorrência do aumento da produção e do consumo de queijos, o soro de leite tem sido produzido em proporções cada vez maiores. Em 2019, a produção de queijo no País foi estimada em 775 mil toneladas, um aumento de 1,97% em relação ao ano de 2018, e estima-se que em 2020 chegue a 790 mil toneladas, uma alta de 2% (CAETANO, 2019). Segundo Walstra (2006), cerca de 70% a 90% do volume do leite usado para fabricação de queijos resulta em soro de leite, ou seja, em média, a cada 10 litros de leite, são obtidos de 7 a 9 litros de soro.

O soro de leite possui elevada densidade nutricional devido à sua composição, apresentando em média 93% de água, 5% de lactose, 0,7% a 0,9% de proteínas, 0,3% a 0,5% de gordura, 0,2% de ácido lático e pequenas quantidades de vitaminas (OLIVEIRA et al., 2012). A porção proteica contém, aproximadamente, 50% de β -lactoglobulina, 25% de α -lactoalbumina e 25% de outras proteínas, incluindo imunoglobulinas (FITZSIMONS et al., 2007). Contudo, em virtude da alta concentração de matéria orgânica, principalmente lactose e proteínas, a sua capacidade poluente é considerada elevada, por possuir alta demanda bioquímica de oxigênio (DBO) (PRAZERES; CARVALHO; RIVAS, 2012). Nesse sentido, além da alta densidade nutricional, a questão ambiental também preconiza o reaproveitamento do soro de leite para elaboração de novos produtos alimentícios, visando reduzir os custos de produção, agregar valor ao produto e diminuir o efeito poluente (SGARBIERI, 2004).

Esse importante coproduto pode ser aproveitado pelas indústrias de laticínios nas formas líquida, em pó ou concentrada, na elaboração de ricota, bebidas (lácteas, carbonatadas e fermentadas), formulações de alimentos infantis, doce de leite, sorvetes, entre outros produtos (CARMINATTI, 2001; PAULA et al., 2018). A produção de ricota é uma das alternativas mais simples e econômicas para um melhor aproveitamento do soro de leite proveniente da fabricação de queijos comuns. Entretanto, a fabricação de ricota não pode

ser considerada uma opção de eliminação do resíduo de soro gerado na produção de outros queijos, uma vez que no seu processamento também é gerado um soro, denominado de soro de ricota ou soro de segunda geração. Assim, o aproveitamento do soro para a fabricação de ricota se dá principalmente devido às suas qualidades nutricionais e à grande quantidade de proteínas de elevado valor nutricional e alta digestibilidade.

A ricota é destaque entre os diferentes tipos de queijos frescos ou de alta umidade. De origem italiana, é um queijo com grande aceitação pelos consumidores em todo o território nacional, sobretudo por apresentar baixo valor calórico e alto teor proteico de elevada digestibilidade. É considerado um produto leve e dietético, podendo ser comercializado fresco, defumado ou condimentado, com ou sem sal (ALBUQUERQUE, 2003; CERESER et al., 2011). Assim, a produção anual brasileira de ricota tem aumentado significativamente nos últimos anos, e o principal fator para esse crescimento está correlacionado com a maior busca do consumidor por uma alimentação balanceada e saudável.

A ricota produzida no Brasil tem como matéria-prima o soro de leite, sendo por isso também conhecida como “queijo albumina”, uma vez que as proteínas do soro (principalmente α -lactoalbumina e β -lactoglobulina) estão presentes em quantidades significativas. O princípio da fabricação de ricota é baseado na precipitação das proteínas do soro pelo calor, sob a

influência de acidificação, e o seu rendimento é em torno de 4% a 5% em relação ao volume de soro processado. Ou seja, aproximadamente, 20 L de soro são necessários para produzir 1 kg de ricota (FURTADO; LOURENÇO NETO, 1994; CARNEIRO; RODRIGUES, 2010).

No Brasil, apesar de a ricota ser elaborada principalmente a partir do soro de leite de vaca, é crescente a sua produção por meio do aproveitamento do soro de leite de pequenos ruminantes, como ovelha e cabra. A ricota obtida a partir dos soros de leite de ovelha e cabra possibilita a busca por novos mercados e se torna uma alternativa para agregação de valor aos produtos de origem ovina e caprina. Diferentemente do Brasil, alguns países, como Itália, Grécia e França, possuem elevada demanda por ricotas produzidas a partir dos soros de leite de ovelha e cabra (RODRIGUES, 2015).

O soro de leite de ovelha possui maior teor de gordura comparado ao soro de leite bovino e, por isso, origina uma ricota mais “gorda”. Além do maior teor de gordura, o soro de leite ovino apresenta também elevado teor de caseínas. Dessa forma, na fabricação de ricota com soro de leite ovino obtém-se maior rendimento em comparação com a ricota obtida pelo soro de leite bovino (RODRIGUES, 2015). Já a ricota produzida utilizando o soro de leite caprino apresenta sabor e aroma acentuados, devido, principalmente, à distinta composição dos ácidos graxos que constituem a gordura dessa matéria-prima (BUFFA et al., 2001).

Logo, a aceitação sensorial da ricota de soro de leite caprino pode ter impacto distinto em função do gosto do consumidor. Apesar do potencial do uso de soro de leite de cabra e ovelha para a fabricação de ricota, as tecnologias de produção devem ser aprimoradas, em razão das particularidades de suas composições.

Uma das grandes questões no processamento de ricota é a geração de soro. Esse soro apresenta elevado teor de lactose (4,8-5,0%), tornando-se um grande problema ambiental (SANSONETTI et al., 2009). Dessa forma, assim como o soro de leite, o soro de ricota também pode ser reaproveitado como ingrediente no desenvolvimento de novos produtos, como por exemplo na elaboração de bebidas lácteas fermentadas (TEIXEIRA, 2002; TEBALDI, 2005; GERHARDT et al., 2013). Esse reaproveitamento pode ser uma solução viável para a diminuição do impacto ambiental e redução de custos com o tratamento de efluentes dos laticínios e, conseqüentemente, redução dos custos de produção.

Do ponto de vista microbiológico, a ricota oferece excelentes condições para o desenvolvimento de microorganismos indesejáveis devido à sua rica composição nutricional e alta umidade, o que a torna altamente perecível. Assim, é imprescindível uma matéria-prima de alta qualidade, bem como a adoção de ferramentas de gestão da qualidade, que engloba desde o planejamento, o controle, a garantia e a melhoria da qualidade a ser implementada em todas as etapas de produção até a distribuição.

Legislação

Segundo o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade da Ricota, aprovado pela Instrução Normativa nº 65, de 21 de julho de 2020, do MAPA, entende-se por ricota: “o queijo obtido pela precipitação a quente de proteínas do soro de leite, com ou sem adição de ácido, com adição de leite em até 20% do seu volume” (BRASIL, 2020b).

De acordo com esse regulamento, a ricota pode ser fresca ou defumada. A ricota fresca pode ser prensada ou não, salgada ou não, submetida à secagem ou não. Já a ricota defumada pode ser prensada ou não, salgada ou não, devendo ser submetida à secagem e defumação (BRASIL, 2020b). A ricota fresca e defumada é classificada de acordo com esse regulamento, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Classificação de ricota fresca e defumada de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (BRASIL, 2020b)

Ricota	Classificação
Fresca	Queijo de muito alta umidade e desnatado, magro ou semigordo
Defumada	Queijo de baixa, média ou alta umidade e desnatado, magro, semigordo ou gordo

Além disso, a legislação estabelece que a ricota fresca e defumada deve atender aos requisitos de características sensoriais (Tabela 2) e cumprir com os parâmetros físico-químicos estabelecidos no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos, bem como com os critérios microbiológicos estabelecidos pelo Regulamento Técnico Geral para a Fixação dos Requisitos Microbiológicos de Queijos, conforme sua classificação de umidade.

Tabela 2 - Requisitos de características sensoriais para ricota fresca e defumada (BRASIL, 2020b)

Ricota	Requisitos de características sensoriais
Fresca	Aroma suave e característico; consistência mole, não pastosa e friável; cor homogênea, branca a branco-creme; sabor próprio, suave, salgado ou não; e textura homogênea e granulosa.
Defumada	Aroma próprio, levemente picante; consistência macia a dura; cor branca ou branco-creme e amarronzada na casca; sabor próprio, levemente picante; e textura fechada.

Ademais, a ricota pode ter formatos variados e apresenta como **ingredientes obrigatórios** na sua formulação o **leite** ou leite reconstituído, isolado ou em combinação, padronizados ou não em seu teor de gordura, proteína ou ambos; e o **soro de leite** (BRASIL, 2020b). Os ingredientes opcionais podem ser isolados ou

em combinação, sendo eles: caseína; cloreto de cálcio; cloreto de sódio; concentrado de proteína de leite; concentrado de proteína de soro de leite; condimentos, especiarias, produtos de frutas, cereais, legumes e fibras alimentares; creme de leite; creme de soro; leite em pó; e substitutos do cloreto de sódio. No entanto, o creme de leite e o creme de soro somente podem ser adicionados em substituição parcial ao leite dentro do limite estabelecido de 20% (BRASIL, 2020b). Além disso, é permitido também o uso de coadjuvantes de tecnologia (bicarbonato de sódio, carbonato de sódio, hidróxido de cálcio e hidróxido de sódio), como sais neutralizantes, isolados ou em combinação (BRASIL, 2020b).

Por fim, de acordo com o Regulamento Técnico, a ricota não deve conter impurezas ou substâncias estranhas de qualquer natureza. Após envase, deve ser mantida sob refrigeração (ricota fresca: não superior a 8°C; ricota defumada: não superior a 12°C), e a denominação do produto deve ser “ricota fresca” ou “ricota defumada”; “ricota fresca com...” ou “ricota defumada com...”, quando adicionada de condimentos, especiarias ou frutas, cereais ou legumes em sua elaboração; e “ricota fresca condimentada” ou “ricota defumada condimentada”, no caso do uso exclusivo de condimentos (BRASIL, 2020b).

Tecnologia de processamento

Na indústria, o soro pode ser processado mediante uma variedade de técnicas, como filtração, centrifugação, evaporação, secagem, ultrafiltração, osmose reversa, tratamento térmico, fermentação, adição de ingredientes, desmineralização e cristalização (PORTO et al., 2005). Com a acidificação do soro sob aquecimento, ocorre a precipitação de grande parte das proteínas e, assim, produz-se a ricota (ZADOW, 1997; PORTO et al., 2005). A Figura 1 demonstra o fluxograma de fabricação de ricota fresca.



Figura 1 - Fluxograma do processamento de ricota fresca.

O primeiro passo para a fabricação da ricota é a obtenção do soro de leite. Essa matéria-prima pode ser obtida a partir da fabricação de diversos tipos de queijo,

como Minas frescal, Minas padrão, Muçarela, entre outros. Tem-se como preferência a utilização de soro proveniente da fabricação de queijo Minas frescal, Minas padrão ou Muçarela. O soro dos queijos fabricados com corante confere ao produto uma coloração amarelada, o que não é característico para esse tipo de queijo.

Conforme visto, o soro de leite pode ser classificado em soro doce ou soro ácido, o que irá depender do tipo de coagulação do leite e das operações unitárias utilizadas na fabricação do queijo. A obtenção de soro de leite (soro doce) se dá pela coagulação enzimática do leite, provocada pela ação hidrolítica do coagulante sobre as caseínas do leite. Já o soro ácido é obtido a partir da coagulação ácida do leite por meio da sua acidificação direta pela adição de ácido láctico e/ou pela ação de bactérias lácticas adicionadas ao leite, que durante o processo de fermentação produzem ácido láctico, abaixando o pH do leite (EGITO et al., 2007). O uso de um soro com elevada acidez pode levar à precipitação prematura de proteínas, o que pode reduzir o rendimento da produção e prejudicar a consistência do produto final (textura mais mole). O ideal é que a fabricação de ricota ocorra no mesmo dia de obtenção do soro, para evitar a excessiva acidificação dele durante a estocagem (BEZERRA et al., 2008). O soro de leite utilizado no processo de fabricação de ricota deve apresentar alta qualidade microbiológica, com acidez de no máximo 0,14% (p/p) expressa em ácido láctico ou 14°D (graus Dornic), para que o produto obtenha as características

esperadas (ALBUQUERQUE, 2003). Além disso, o soro de leite deve passar por uma filtragem em filtro ou coador com tela fina (metal, náilon ou plástico atóxico), com o objetivo de eliminar as partículas de massa (Figura 2), ou ser clarificado em desnatadeiras (ou padronizadoras), para remoção/padronização do teor de gordura. A qualidade do soro de leite está principalmente associada à origem do soro e suas características físico-químicas.



Figura 2 - Filtração do soro de leite (A) e adição do soro no tanque ou no tacho de camisa dupla (B).

Após a adição do soro de leite no tanque ou no tacho (Figura 2), inicia-se o processo de aquecimento lento e gradual até temperatura de 65 °C, a qual é controlada com o uso de um termômetro sob constante agitação com auxílio de uma pá (Figura 3). O aquecimento pode ser feito de dois modos: indireto ou direto. O modo indireto é realizado com aplicação de vapor d'água ou

água quente na camisa dupla do equipamento que troca calor de forma indireta com o soro, promovendo o seu aquecimento. Já no modo direto, o soro é aquecido diretamente pela injeção de vapor d'água no soro, utilizando-se um cano perfurado. Neste sistema, a taxa de aquecimento é maior, o que implica maior cuidado no controle da temperatura. Ademais, a qualidade do vapor deve ser monitorada, para evitar contaminação por produtos tóxicos (ALBUQUERQUE, 2003).

A fim de evitar a precipitação prematura das proteínas do soro, o bicarbonato de sódio pode ser usado como neutralizante para corrigir a acidez do soro para ~8-10 °D (ALBUQUERQUE, 2003). Dessa forma, durante o aquecimento inicial do soro, o bicarbonato de sódio é adicionado para ajustar a acidez do soro, conforme demonstrado na Figura 3.



Figura 3 - Aquecimento do soro de leite até 65 °C (A) e adição do bicarbonato de sódio (B).

A quantidade de bicarbonato de sódio a ser adicionada pode ser calculada por meio da equação 1 (Eq. 1):

$$R = \frac{0,1 \times D \times VS \times 0,9333}{PB} \text{ (Eq. 1)}$$

em que R é a quantidade de bicarbonato de sódio a ser adicionada (gramas); VS: volume de soro; D: acidez a ser reduzida, expressa em °D; 0,9333: fator de correção; e PB: pureza do bicarbonato de sódio.

Vejamos um exemplo onde será demonstrado o uso da Eq. 1: suponha que haja uma quantidade de 200 L de soro de leite com acidez inicial de 14 °D e se deseje reduzi-la para 8 °D. Considere que o redutor usado seja o bicarbonato de sódio com 90% de pureza.

Dados: VS = 200 litros D = 6 °D

$$R = \frac{0,1 \times 200 \times 6 \times 0,933}{0,9} = 124,4 \text{ g}$$

Substituindo os valores na Eq. 1, verifica-se a necessidade de adição de 124,4 gramas de bicarbonato de sódio a 90% de pureza para reduzir a acidez de 200 L de soro de leite de 14 °D para 8 °D.

Ao atingir a temperatura de 65 °C, adiciona-se lentamente o leite (integral ou desnatado), sem ultrapassar 20% do seu volume, conforme estabelecido

pela legislação vigente (BRASIL, 2020b) (Figura 4). O leite adicionado aumenta consideravelmente o rendimento e a consistência final da ricota, tornando-a mais firme. Dessa forma, assim como o soro de leite, o leite adicionado também deve ser de alta qualidade (BEZERRA et al., 2008; ALBUQUERQUE, 2003). Adiciona-se preferencialmente leite pasteurizado desnatado, sobretudo pelo fato de a ricota ser um queijo destinado a pessoas com alguma dieta de restrição alimentar ou que necessitem de alimentos de fácil digestibilidade (EGITO et al., 2007).



Figura 4 - Filtragem do leite (A) e adição do leite no soro (B).

Após adição do leite, a mistura deve ser agitada continuamente até atingir a temperatura de 85 °C. Quando esta temperatura for atingida, o acidificante deve ser adicionado (Figura 5). A adição do acidificante tem como finalidade ocasionar a precipitação das proteínas

da mistura, auxiliando no processo de floculação da massa que formará o queijo e será responsável pelo sabor adequado do produto final (BEZERRA et al., 2008).



Figura 5 - Aquecimento da mistura até 85 °C (A) e adição do acidulante (B).

Industrialmente, adiciona-se o ácido lático como acidificante, e para produções de ricota de forma artesanal geralmente adiciona-se vinagre (ácido acético) ou suco de limão (ácido cítrico). A porcentagem de ácido em relação à quantidade de soro gira em torno de 0,1% a 1%, em função da acidez inicial do soro.

Posteriormente, deve-se aquecer a mistura até atingir a temperatura de 95 °C, que é o momento em que as proteínas do leite floculam, arrastando outros elementos presentes no soro, como, por exemplo, a gordura. O ponto final de fabricação é atingido quando se observa a formação de uma massa de coloração

branco-creme, que flutua no soro esverdeado que se separou. Essa massa deve ser deixada em repouso por aproximadamente 20 a 30 minutos, para que ocorra o resfriamento (SILVA, 1997; ALBUQUERQUE, 2003; EGITO et al., 2007) (Figura 6).

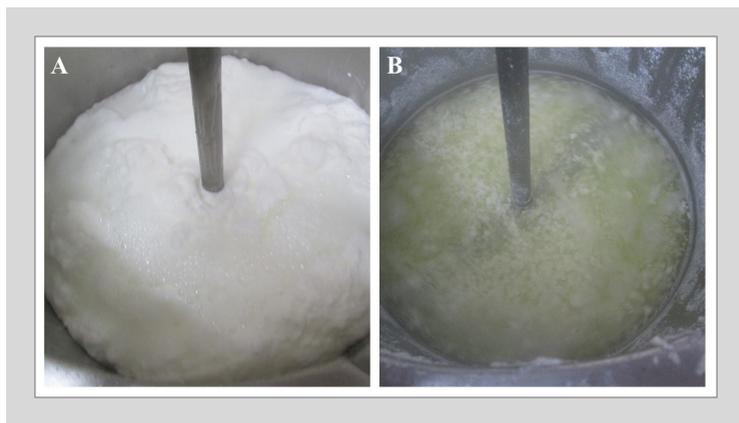


Figura 6 - Flocculação da massa a 95 °C (A) e formação da rede proteica (B).

Após o período de repouso, o soro é retirado (dessoragem) ou a massa flocculada é coletada com auxílio de uma peneira. Nessa etapa, é importante que a massa seja retirada com cuidado, para evitar que ocorra a quebra dos “flocos” (EGITO et al., 2007). Em seguida realiza-se a etapa de enformagem, em formas próprias para ricota. A salga é opcional (geralmente na concentração de 0,3% a 0,8% em relação ao peso da massa) e pode ser feita na massa antes da enformagem, na superfície após a enformagem ou em salmoura (Figura 7).

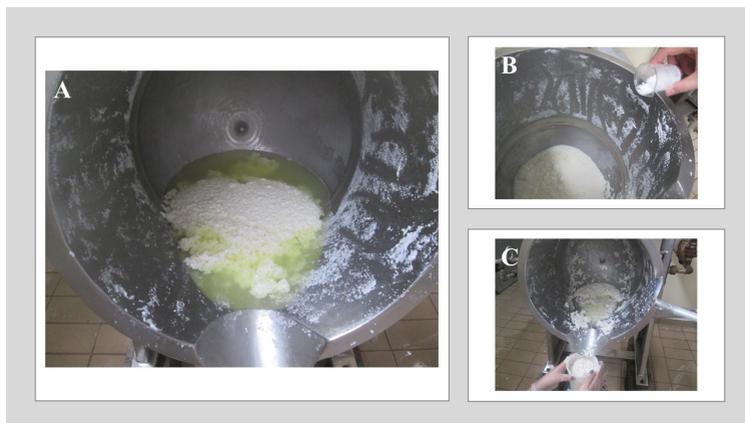


Figura 7 - Dessoragem (A), salga (B) e enformagem da massa (C).

A massa enformada deve ser virada após 30 minutos de repouso (Figura 8) e, posteriormente, ser conduzida à câmara fria (2-4 °C), onde permanece até o dia seguinte para completar a saída do excesso de soro. Após esse período, a ricota apresentará consistência mais firme e poderá ser desenformada e embalada (ALBUQUERQUE, 2003; EGITO et al., 2007). A ricota pode ser embalada em embalagens plásticas flexíveis, em pressão normal ou a vácuo, e estocada/distribuída para comercialização a 2-4 °C.



Figura 8 - Viragem da massa.

O rendimento da fabricação da ricota varia entre 4% e 5% em relação ao volume de soro, e seu pH oscila entre 4,9 e 5,9, dependendo da acidez inicial e da quantidade adicionada (ALBUQUERQUE, 2003). A Tabela 3 apresenta a composição média da ricota.

Tabela 3 - Composição média da ricota

Composição	%
Umidade	70 – 73
Proteínas, sais e lactose	25 – 27
Gordura	4 – 5

Fonte: ALBUQUERQUE, 2003.

A ricota é um produto muito perecível devido às suas características intrínsecas, as quais já foram descritas. Portanto, é fundamental a adoção das boas práticas

de fabricação durante todo o processo, a fim de evitar uma contaminação cruzada do produto. Em virtude dessas características, esse produto apresenta vida-de-prateleira relativamente curta (Di PIERRO et al., 2011; FOX et al., 2000; SMITHERS, 2008). A ricota fresca dura cerca de 15 a 30 dias, em boas condições de fabricação e de refrigeração (ALBUQUERQUE, 2003; EGITO et al., 2007).

Inovações

As exigências dos consumidores por produtos mais nutritivos e saudáveis impulsionam as empresas de lácteos a produzir e criar novos produtos, a fim de atender a essa demanda. A reformulação de produtos lácteos com menores teores de gordura é um desafio para a inovação tecnológica nas indústrias, uma vez que a gordura exerce importantes funções tecnológicas no processamento de produtos lácteos.

A ricota é um queijo que atende a essa demanda, por apresentar baixo percentual de gordura, além de ser rica em proteínas do soro que estão associadas com a melhoria do sistema imunológico e alta digestibilidade. O enriquecimento desse produto com ingredientes de diferentes funcionalidades para a saúde é uma tendência e tem grande potencial para impulsionar o consumo de ricota (ZACARCHENCO; VAN DENDER, 2020). A adição de ingredientes nutritivos para compor a alimentação diária propicia a criação de novas soluções nutricionais para os consumidores.

A condimentação do queijo ricota é uma diferenciação do produto que contribui com a melhoria das características sensoriais (como sabor, aroma e cor). Além disso, a adição de certos condimentos com propriedades funcionais, como antioxidantes, anti-inflamatórias e antimicrobianas, agrega maior valor nutricional ao produto. Algumas ervas, como gergelim, açafraão, orégano e outros, são ingredientes desejáveis devido à sua composição, visto que possuem ácidos

graxos insaturados, alto teor de proteínas, fibras, vitaminas e minerais. A adição desses ingredientes à ricota ocorre após a retirada do soro, tendo-se o cuidado de homogeneizar bem o ingrediente na massa antes da realização da enformagem. A quantidade a ser adicionada ao produto varia de acordo com a preferência do consumidor.

Outra forma de enriquecer a ricota seria a utilização de micro-organismos probióticos, os quais são micro-organismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem múltiplos efeitos benéficos para a saúde do consumidor (HILL et al., 2014). Os probióticos comumente mais utilizados são dos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* e estão presentes majoritariamente em produtos lácteos refrigerados, como leite fermentado, bebidas lácteas e iogurtes (ALARD et al., 2018).

A ricota tem grande potencial para o carreamento desses micro-organismos, devido à sua natureza inerente, baixa acidez, alta capacidade tamponante, densidade de nutrientes, baixo teor de oxigênio e baixo teor de sal, com proteção adicional fornecida pela matriz proteica durante o armazenamento e a passagem pelo trato gastrointestinal (TOMAR et al., 2018; VASCONCELOS et al., 2019). Além disso, a incorporação de probióticos na ricota aumenta a qualidade sensorial do produto em razão do desenvolvimento do sabor durante os processos bioquímicos e enzimáticos, promovido pelos probióticos durante a estocagem do produto

(TOMAR, 2019). Atualmente esse tipo de produto não é encontrado no mercado, porém sua disponibilização permitirá a ampliação das possibilidades de escolha e conquista de um público que preza por saúde, bem-estar e qualidade de vida.

A fim de impulsionar esse mercado, vários desafios precisam ser enfrentados, pois, apesar de fornecerem uma matriz para a incorporação desses micro-organismos, estudos integrados com foco no desenvolvimento de ricota funcional devem ser conduzidos, com os objetivos de otimizar as quantidades de probióticos a serem adicionadas a cada formulação e verificar se a incorporação desses micro-organismos irá afetar negativamente a textura e a aceitabilidade sensorial desse produto.

Principais defeitos/ problemas ocorridos em ricota

Os principais defeitos na ricota surgem principalmente devido a: má higiene dos equipamentos, dos utensílios e dos manipuladores; uso de matéria-prima e ingredientes de má qualidade; utilização dos ingredientes em quantidades incorretas; temperaturas baixas ou acima das recomendadas; procedimentos mal elaborados durante a fabricação; e condições inadequadas de armazenamento e distribuição.

Os defeitos mais comuns são:

- **Alterações de sabor e aroma** – causadas pela presença de bactérias do grupo coliforme, que normalmente estão presentes no leite cru e são inativadas pelo processo de pasteurização. Dessa forma, uma ricota que apresentar esse tipo de defeito, quando elaborada com leite pasteurizado, pode ser devido a uma contaminação do soro ou a problemas no processo de pasteurização do leite.
- **Sabor amargo** – pode estar relacionado à presença de proteases termorresistentes não inativadas durante o processamento e que atuam sobre as frações proteicas, liberando peptídeos hidrofóbicos que conferem esse sabor amargo.

- ☛ **Sabor ácido** – pode estar relacionado com a elevada adição de ácido durante o processamento ou com a ação de micro-organismos durante a estocagem do produto.
- ☛ **Textura mole:** – pode ocorrer devido ao uso de soro muito ácido; assim, pode haver a precipitação precoce, o que pode prejudicar a consistência do produto.

Perspectivas e desafios

Os consumidores brasileiros estão cada vez mais críticos em relação ao que ingerem e preocupados em se alimentar com produtos que ofereçam saúde, bem-estar e qualidade de vida, estando inclusive dispostos a pagar mais por produtos que ofereçam esses atributos. Nesse contexto, a ricota, além de ser um produto rico em proteínas, vitaminas e minerais essenciais à saúde humana, possui a facilidade de enriquecimento por meio da adição de ingredientes funcionais.

O enriquecimento da ricota com ingredientes funcionais representa uma classe de produtos com benefícios ao consumidor, permitindo assim o enquadramento dela nas categorias *premium* e/ou *gourmet*. Nesse contexto, o desenvolvimento de novos produtos (por exemplo, adição de probióticos) ou a reformulação daqueles existentes no mercado são uma grande oportunidade para os laticínios atenderem às exigências do consumidor. Ademais, a procura por produtos artesanais é crescente, com sabores e texturas diferenciadas, como as ricotas produzidas a partir do soro de leite de búfala, ovelha e cabra. No entanto, o custo de produção e a limitada vida-de-prateleira do produto são desafios que devem ser superados para viabilizar o desenvolvimento desses novos produtos.

Referências

ALARD, J.; PEUCELLE, V.; BOUTILLIER, D.; BRETON, J.; KUYLLE, S.; POT, B.; HOLOWACZ, S.; GRANGETTE, C. New probiotic strains for inflammatory bowel disease management identified by combining in vitro and in vivo approaches. **Beneficial Microbes**, v. 9, p. 317-331, 2018.

ALBUQUERQUE, L. C. de. **Os queijos no mundo**. Juiz de Fora: Editora Arte-final, 2003. v. 3, p. 98-102.

ALVES, M. P.; MOREIRA, R. de O.; RODRIGUES JÚNIOR, P.H.; MARTINS, M.C. de F.; PERRONE, I.T.; CARVALHO, A.F. de. Soro de leite: tecnologias para o processamento de coprodutos. **Revista Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, n. 3, p. 212-226, 2014.

BEZERRA, R. M. V. B.; KOPF, C.; ARGANDOÑA, E. J. S.; D'AGOSTINHO, J.; LIMA, K.P. de; PEREIRA, M. O.; RIGO, M. **Tecnologia de fabricação de derivados do leite**. Guarapuava: Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, 2008. 56 p. (Boletim Técnico).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 80, de 13 de agosto de 2020. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de soro de leite e o soro de leite ácido. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 13 ago. 2020a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 65, de 21 de julho de 2020. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de ricota. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 21 jul. 2020b.

BUFFA, M.; GUAMIS, B.; PAIVA, M.; TRUJILLO, A. J. Lipolysis in cheese made from raw, pasteurized or high-pressure-treated goats' Milk. **International Dairy Journal**, v. 11, p. 175-179, 2001.

CAETANO, M. Produção brasileira de lácteos deve crescer 2% em 2020, estima USDA. **Valor Econômico**, 24 de dezembro de 2019. Disponível em: <<https://valor.globo.com/agronegocios/noticia/2019/10/24/producao-brasileira-de-lacteos-crescera-2percent-em-2020-estima-usda.ghtml>>. Acesso em: ago. 2020.

CARMINATTI, C. A. **Ensaio de hidrólise enzimática da lactose em reator a membrana utilizando beta-galactosidase *Kluyveromyces lactis***. 2001. 66 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

CARNEIRO, H.; RODRIGUES, P. V. Como transformar excedente do leite em boa fonte de renda: produção de ricota. **Panorama do Leite**, Juiz de Fora, n. 40, 2010.

CERESER, N. D.; ROSSI JUNIOR, O. D.; MARCHI, P. G. F.;

SOUZA, V.; CARDOZO, M. V.; MARTINELI, 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.

Di PIERRO, P.; SORRENTINO, A.; MARINIELLO, L.; GIOSAFATTO, C. V. L. Chitosan/whey protein film as active coating to extend Ricotta cheese shelf-life. **Food Science and Technology**, v. 44, p. 2324-2327, 2011.

EGITO, A. S.; BENEVIDES, S. D.; LAGUNA, L. E.; SANTOS, K. O. **Processamento de ricota a partir do soro de queijos de cabra**. Embrapa, 2007. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPC/20867/1/cot82.pdf>>. Acesso em: ago. 2020.

FITZSIMONS, Sinead M.; MULVIHILL, Daniel M.; MORRIS, Edwin R. Denaturation and aggregation processes in thermal gelation of whey proteins resolved by differential scanning calorimetry. **Food Hydrocolloids**, v. 21, n. 4, p. 638-644, 2007.

FOX, P. F.; GUINEE, T. P.; COGAN, T. M.; McSWEENEY, P. L. H. **Fundamentals of cheese science**. Gaithersburg, Maryland: Aspen Publishers, 2000. 559 p.

FURTADO, M. M.; LOURENÇO NETO, J. P. M. **Tecnologia de queijos: manual técnico para a produção industrial de queijos**. São Paulo: Editora Dipemar, 1994. 118 p.

GERHARDT, A.; MONTEIRO, B. W.; GENNARI, A.; LEHN,

D. N.; SOUZA, C. F. V. Características físico-químicas e sensoriais de bebidas lácteas fermentadas utilizando soro de ricota e colágeno hidrolisado. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 68, n. 390, p. 41-50, 2013.

HILL, C.; GUARNER, F.; REID, G.; GIBSON, R. G.; MERENSTEIN, J. D.; POT, B.; MORELLI, L.; CANANI, B. R.; FLINT, J. H.; SALMINEN, S.; CALDER, C. P.; SANDERS, E. M. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. **Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology**, v. 11, p. 506-514, 2014.

OLIVEIRA, D. F.; BRAVO, C. E. C.; TONIAL, I. B. Soro de leite: um subproduto valioso. **Revista Instituto de Laticínios Cândido Tostes**.v. 67, n. 385, p.64-71, 2012.

PAULA, J. C. J.; BOCCIA, J. N.; PAIVA, P. H. C.; SOBRAL, D.; COSTA, R. G. B.; TEODORO, V. A. M. Adequabilidade de diferentes tipos de soros de leite para o aproveitamento em produtos lácteos. **Indústria de Laticínios**, v. 22, p. 60-65, 2018.

PORTO, L. M.; SANTOS, R. C.; MIRANDA, T. L.S. Determinação das melhores condições operacionais do processo de produção da ricota. **Boletim do CEPPA**, v. 23, n.1, p. 173-182, 2005.

PRAZERES, R. A.; CARVALHO, F.; RIVAS, J. Cheese whey management: a review. **Journal of Environmental Management**, v. 110, p. 48-68, 2012.

RODRIGUES, F. Ricota. **Queijos no Brasil**. 2015. Disponível em: <<https://www.queijosnobrasil.com.br/portal/tudo-sobre-queijo/65-fabricar-ricota>>. Acesso em: ago. 2020.

SANSONETTI, S.; CURCIO, E.; CALABRÒ, V.; IORIO, G. Bio-ethanol production by fermentation of ricotta cheese whey as an effective alternative non-vegetable source. **Biomass and Bioenergy**, v. 33, n. 12, p. 1687-1692, 2009.

SGARBIERI, V. C. Propriedades fisiológicas-funcionais das proteínas do soro de leite. **Revista de Nutrição**, v. 17, n. 4, p. 397-409, 2004.

SILVA, F. T. **Recomendações práticas para produção de ricota**. Rio de Janeiro: EMBRAPA – CTAA, 1997. 9 p.

SMITHERS, G. W. Whey and whey proteins – from ‘gutter-to-gold’. **International Dairy Journal**, v. 18, p. 695-704, 2008.

TEBALDI, V. M. R. **Elaboração de bebida láctica de soro de ricota e extrato solúvel de soja**. 2005. 79 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

TEIXEIRA, S. M. B. **Elaboração de bebida láctea fermentada utilizando soro de ricota**. 2002. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.

TOMAR, O.; AKARCA, G.; BEYKAYA, M.; ÇAĞLAR, A. Some characteristics of Erzincan Tulum cheese produced using different probiotic cultures and packaging material. **Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**, v. 24, p. 647-653, 2019.

TOMAR, O. The effects of probiotic cultures on the organic acid content, texture profile and sensory attributes of Tulum cheese. **International Journal of Dairy Technology**, v. 72, p. 218-228, 2018.

VASCONCELOS, F. M.; SILVA, H.; POSO, S.; BARROSO, M. V.; LANZETTI, M.; ROCHA, R. S.; GRAÇA, J. S.; ESMERINO, E. A.; FREITAS, M. Q.; SILVA, M. C.; RAICES, R.; GRANATO, D.; PIMENTEL, T. C.; SANT'ANA, A. S.; CRUZ, A. G.; VALENÇA, S. S. Probiotic Prato cheese attenuates cigarette smoke-induced injuries in mice. **Food Research International**, v. 123, p. 697-703, 2019.

WALSTRA, P.; WOUTERS, J. T. M.; GEURTS, T. J. **Dairy science and technology**. 2. ed. New York: Taylor & Francis Group, 2006. 763 p.

ZACARCHENCO, P. B.; VAN DENDER, A. G. F.; REGO, R. A. (Ed.). **Brasil Dairy Trends**: tendências do mercado de produtos lácteos. 1. ed. Campinas: ITAL, 2020.

ZADOW, J. G. **Modern dairy technology: advances in milk processing**. London: Elsevier, 1997. v. 2.



Divisão de Gráfica
Universitária
Universidade Federal de Viçosa

