

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
CAMPUS SERTÃO  
DEPARTAMENTO DE AGROINDÚSTRIA**

**ADRIANA SANTOS ANDRADE**

**DESENVOLVIMENTO DE RICOTA SABORIZADA COM ADIÇÃO DE  
PIXURIM (*LicaryaPuchuri-Major*)**

Nossa Senhora da Glória- SE

2024

ADRIANA SANTOS ANDRADE

**DESENVOLVIMENTO DE RICOTA SABORIZADA COM ADIÇÃO DE  
PIXURIM (Licariapuchuri-major)**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Curso de Agroindústria da Universidade Federal de Sergipe, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Agroindústria.

Orientadora: Profa: Dra: AceniniLima Balieiro

Nossa Senhora da Glória- SE

2024

ADRIANA SANTOS ANDRADE

**DESENVOLVIMENTO DE RICOTA SABORIZADA COM ADIÇÃO DE  
PIXURIM (Licariapuxury-major)**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Curso de Agroindústria da Universidade Federal de Sergipe, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Agroindústria. Defendida em 06 de fevereiro de 2024 e avaliada pela seguinte banca examinadora:

---

Profa. Dra Acenini Lima Balieiro-  
(UFS/CAMPUS DO SERTÃO)  
Orientador

---

Prof. Dr JOAO PAULO NATALINO DE SÁ  
(UFS/ CAMPUS DO SERTÃO)

---

Prof. Dr FLÁVIO GOMES FERNANDES  
(UFS/ CAMPUS DO SERTÃO)

## RESUMO

Visando as necessidades de inovar e proporcionar aos consumidores produtos de boa qualidade que satisfaçam suas expectativas e de baixo custo, a ricota além de ser um produto que tem um elevado reaproveitamento, é também um produto de alto valor nutricional com um ótimo reaproveitamento do coproduto do soro do queijo. Como seu processo de fabricação é uma alternativa satisfatória, ela torna-se atrativa tanto as empresas alimentícias quanto também aos consumidores. O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma ricota saborizada com adição de diferentes concentrações de pixurim. ). As formulações foram submetidas a análise físico-químicas (umidade, cinzas, cor instrumental, pH e acidez. As formulações (F1, F2, F3) apresentam variações significativas de umidade. Quanto às cinzas, F1 e F2 mostram redução em comparação com ao controle (F0), enquanto F3 apresenta aumento. Na análise físico-química, o pH diminui ao longo do tempo para todas as formulações, indicando acidificação. A formulação F3, com 5g de pixurim, apresenta aumento significativo no pH aos 21 dias. A acidez livre titulável mostra variações, indicando possível estabilização ou maturação do produto durante o armazenamento. Na análise de cor, F2 destaca-se com menor luminosidade, sugerindo uma influência negativa de 3g de pixurim na claridade da ricota. Os valores de  $a^*$  indicam uma mudança na tonalidade de verde para vermelho, com F2 mostrando a maior tendência para vermelho. O parâmetro  $b^*$  sugere uma mudança de azul para amarelo, com F2 exibindo a tonalidade mais amarela. O parâmetro  $h^*$  mostra variação significativa, indicando mudanças na tonalidade geral, com F2 tendendo a uma tonalidade mais escura e F3 a uma tonalidade mais clara. Em resumo, o estudo destaca que diferentes concentrações de pixurim influenciam a composição e propriedades da ricota, fornecendo informações úteis para a indústria alimentícia e contribuindo para a compreensão dos efeitos dessas variações nos parâmetros físico-químicos e sensoriais do produto. Em resumo, o estudo destaca que diferentes concentrações de pixurim influenciam a composição e propriedades da ricota, fornecendo informações úteis para a indústria alimentícia e contribuindo para a compreensão dos efeitos dessas variações nos parâmetros físico-químicos do produto.

**Palavras-chave:** Condimentos, meio-ambiente, formulações

## ABSTRACT

Aiming at the need to innovate and provide consumers with good quality products that meet their expectations and at a low cost, ricotta, in addition to being a product that has a high reuse, is also a product with high nutritional value and with an excellent reuse of the co-product. of the cheese whey. As its manufacturing process is a satisfactory alternative, it is attractive to both food companies and consumers. The objective of this work was to develop a flavored ricotta with the addition of different concentrations of pixurim. ). The formulations were subjected to physical-chemical analysis (pH, acidity, humidity and ash), instrumental color. The formulations (F1, F2, F3) present significant variations in humidity. As for ash, F1 and F2 show a reduction compared to the control (F0), while F3 shows an increase. In the physical-chemical analysis, the pH decreases over time for all formulations, indicating acidification. Formulation F3, with 5g of pixurim, shows a significant increase in pH after 21 days. The titratable free acidity shows variations, indicating possible stabilization or maturation of the product during storage. In the color analysis, F2 stands out with lower luminosity, suggesting a negative influence of 3g of pixurim on the brightness of the ricotta. The  $a^*$  values indicate a change in hue from green to red, with F2 showing the greatest tendency toward red. The  $b^*$  parameter suggests a change from blue to yellow, with F2 displaying the most yellow hue. The  $h^*$  parameter shows significant variation, indicating changes in the overall tone, with F2 tending towards a darker tone and F3 towards a lighter tone. In summary, the study highlights that different concentrations of pixurim influence the composition and properties of ricotta, providing useful information for the food industry and contributing to the understanding of the effects of these variations on the physical-chemical and sensory parameters of the product.

Keywords: Condiments, environment, formulations

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**AOAC:** Association of Official Analytical Chemists

**COPAM:** Conselho Estadual de Política Ambiental.

**DBO:** Demanda bioquímica de oxigênio.

**IBGE:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**MAPA:** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

**MQP:** Massa de queijo obtida na produção

**RIISPOA:** Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal.

**UHT:** Ultra Higt Temperature

**VSLP:** Volume de soro do queijo e leite obtido na produção

## **SUMÁRIO**

1	INTRODUÇÃO	8
2	REVISÃO DE LITERATURA	9
3	OBJETIVOS	19
3.1	Objetivo geral	19
3.2	Objetivos específicos	19
4	MATERIAL E MÉTODOS	20
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
6	CONCLUSÕES	31
7	REFERÊNCIAS	32

## 1 INTRODUÇÃO

A grande preocupação com a preservação do meio ambiente, vem fazendo com que as indústrias de todas as áreas tenham um grande desafio na questão do tratamento e/ou reutilização dos coprodutos e resíduos resultantes de seus processos produtivos. Em indústrias de queijos, o principal subproduto gerado é o soro de queijo, o qual representa cerca de 90% da composição do leite e é separado no processo pois não é de interesse na fabricação dos queijos (PHITAN E SILVA et al., 2017).

Assim, encontrar alternativas como o desenvolvimento de ricota para o uso desse subproduto é impedir a depreciação do meio ambiente como um todo (CARVALHO; PRAZERES; RIVAS, 2013). Entre elas, está o processamento de alguns alimentos como, pães, bebidas lácteas, biscoitos e vinagre de soro de leite (OLIERI; GIUDICI, 2009). A ricota é um queijo de sabor acentuado e ligeiramente agradável, possui alto valor proteico, baixo teor de sódio e gordura (BRASIL, 2017).

O uso de condimentos e especiarias vem crescendo em grande escala, tanto por conferir sabor ao alimento, também vai auxiliar na digestão, visionando melhores características sensoriais ao alimento, além de suas propriedades terapêuticas (SEDLMAIER et al., 2017; ANDRADE; GONÇALVES; LAFIA, 2020). Dentre esses produtos está o pixurim especialmente as sementes, que pode ser usado para fins aromáticos.

O pixurim é uma árvore da família das Lauráceas com propriedades medicinais e pode ser utilizada na culinária. Suas sementes são usadas para saborear e aromatizar comidas. O pixurim apresenta odor característico na casca, na madeira, nas folhas, frutos e sementes.

Planta de uso aromático, especialmente as sementes. No Brasil, o puxuri é usado como um produto medicinal, cosmético e também como condimento na alimentação humana (Corrêa, 1984; Revilla, 2002a,b). As diversas partes da planta têm caráter medicinal, carminativo, estomáquico e no tratamento de insônia. Pode ser usada ainda como tônica, resolutive, estimulante, antidiarreica, dispéptica, no tratamento de problemas intestinais,(Corrêa, 1984; Vieira, 1992; Berg, 2010).

As sementes aromáticas são empregadas na medicina popular no tratamento de insônia e irritabilidade de adultos e crianças (Maia et al., 1985). A espécie é bastante comum no município de Borba/AM, devido aos fatores climáticos favoráveis da região, e a população local faz uso da planta de forma terapêutica (Graça, 2010).

Nesse contexto, buscou-se através do desenvolvimento e caracterização de ricota, com adição de pixurim, agregar valor, tornando uma nova opção de derivado lácteo, gerando o estímulo a esta produção e reaproveitando o soro do leite, principalmente para pequenos produtores, com pensamento sustentável, evitando desperdício do leite e estimulando a produção e consequentemente a renda, o que configura a principal motivação para a elaboração deste projeto.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 SORO DO LEITE**

O soro do leite é um líquido residual obtido pela coagulação do leite da fabricação de queijos ou de caseína (BRASIL, 2005 SIQUEIRA; MACHADO; STAMFORD, 2013). Esse coproduto é um líquido opaco, aguado e fino, sua coloração é amarela/verde. Suas características variam de acordo com a qualidade do leite e o tipo de processamento (ALVES et al., 2014; SMITTHERS, 2014).

O soro residual do queijo é obtido através da coagulação do leite durante a fabricação de queijo. Seu volume chega em torno de 90%. Possui mais da metade dos sólidos presentes no leite integral original, incluindo a maior parte da lactose (ORDÓNEZ et al. 2005, TERRA et al. 2009).

É importante destacar que o soro é um coproduto de alto valor nutricional e biológico quando comparado a outras fontes de proteínas.

O soro possui quase metade dos nutrientes do leite e tem uma variedade de componentes como proteínas do soro, vitaminas hidrossolúveis, sais minerais e lactose. As principais proteínas do soro são moléculas complexas como a *B* lactoglobulina (2, 7),  $\alpha$ - lactalbumina (1,2), imunoglobulina (0,65) e albumina de soro (0,25) g/L (SILVA, et

al, SANDIM, 2018). A produção de leite no Brasil vem crescendo a cada ano e no Nordeste tem se destacado o Estado de Sergipe.

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) em 2022 Sergipe teve uma produção de 97 milhões de leite comparado ao terceiro trimestre de 2021, um aumento de 22,03%. Gerando empregos diretos e indiretos aumentando a economia da região (IBGE, 2022).

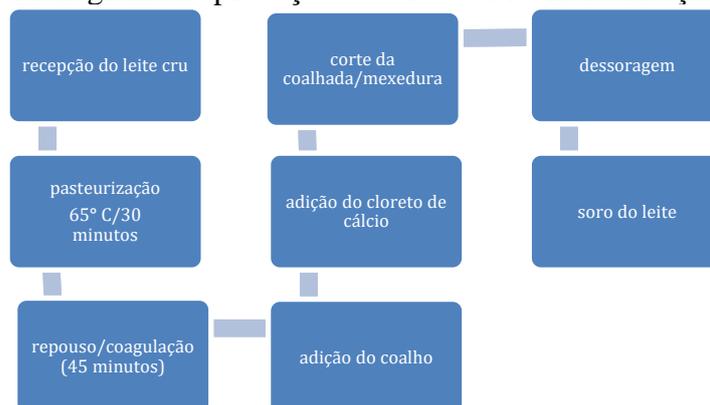
O território do Alto Sertão é a região que mais impulsiona a produção de leite no estado, sendo em torno de 51% de toda a produção estadual (IBGE, 2022). Sergipe ficou em 10º lugar no ranking nacional de aquisição de leite cru e o 2º lugar do Nordeste.

O soro de leite é um coproduto com a porção aquosa do leite separada na coagulação durante a fabricação de queijo ou da caseína. É um líquido opaco e de cor amarelo-esverdeada (GIRALDO-ZUÑIGA et al., 2004; GUIMARÃES et al., 2010).

O soro de leite pode ser obtido em laboratório ou na indústria por três processos principais: a) pelo processo de coagulação enzimática (enzima quimosina), que resulta no coágulo de caseínas, que origina o soro "doce"; b) precipitação ácida no pH isoeletrico (pI), que origina o soro ácido; c) separação física das micelas de caseína por microfiltração, obtendo-se concentrado de micelas e as proteínas do soro, na forma de concentrado ou isolado protéico. Assim, existem dois tipos de soro: o doce e o ácido (SGARBIERI, 2004).

O soro doce é resultante da precipitação da caseína e separação da massa de queijo, após o corte do coágulo, dando origem a queijos do tipo Cheddar, Suíço, Colby, Mussarela, Minas Frescal e similares. É proveniente da coagulação enzimática do leite em pH próximo de 6,7 ou coagulação da caseína por enzimas proteolíticas. Já o soro ácido é subproduto da fabricação de queijos frescos, como o Cottage, quark, requeijão, dentre outros, ou queijos de coagulação lenta, que ocorre através da transformação de lactose em ácido lático, obtido pela coagulação da caseína em pH inferior a 5,1 (ANDRADE; NASSER, 2005; UES et al., 2006; ZIMMER, 2006).

Figura 02 Fluxograma de produção do soro de leite na fabricação de queijo



### 2.2.1 Poder poluente do soro

O soro tem uma elevada carga orgânica que se torna um agravante poluente ambiental quando descartado em local inadequado (SILVA, 2011).

As empresas de laticínios geram grande quantidade de resíduos no processo de fabricação. Como o investimento é de elevado custo, a maioria dessas empresas descartam em locais inapropriados ocasionado impacto ambiental (CRETO, 2018).

De acordo com Silva (2011), esse resíduo é aproximadamente 100 vezes mais poluente comparado ao esgoto doméstico. Quando ele é descartado em cursos de água, causa um enorme desastre no ambiente.

O descarte do soro sem tratamento em cursos d'água, reduz a DBO, fósforo total, turbidez, temperatura e pH (CARVALHO; PRAZERES; RIVAS, 2013).

Em média para a fabricação de 1 quilo de queijo são necessários 10 litros de leite, equivalente a 9 litros de soro, considerando uma produção de 450.000 toneladas de queijo por ano no Brasil, essa quantidade corresponde a 4.050.000 toneladas de soro de queijo por ano,

Devido à sua grande carga orgânica e alta demanda de oxigênio na sua decomposição (NUNES et al., 2018), o descarte do soro sem tratamento é crime previsto pela lei segundo a deliberação normativa COPAM n° 102 de outubro de 2006 (MINAS GERAIS, 2006; SANDIN). Segundo Leifeld e Marques (2013), estima-se que metade de todo esse volume seja descartado nos corpos d'água.

Segundo Nunes et al. (2018), afirma que os primeiros estudos sobre a utilização do soro são de meados da década de 70, caracterizando o soro como agente altamente poluente. Esses estudos mostram que desde essa época busca-se a implementação de alternativas para esse coproduto.

### 2.2.2 RICOTA

De acordo com o Decreto N° 10.468, de 18 de agosto de 2020 do MAPA (Agricultura, Pecuária e Abastecimento), queijo ricota é definido como “O queijo obtido pela precipitação ácida a quente de proteínas do soro de leite, com adição de leite até vinte por cento do seu volume” (BRASIL, 2020). Também de acordo com GIASSON, N.L. (2020), a ricota é um tipo de queijo fresco, conhecido pelo seu baixo teor de gordura e alta digestibilidade, que pode ser consumido ao natural, com ou sem sal, condimentada ou defumada. Esse tipo de queijo é de origem italiana, obtido pela precipitação das proteínas do soro do queijo, na sua constituição contém basicamente albumina e lactoglobulina, que são os principais componentes protéicos do soro e não coaguláveis pelo coalho. O soro é a principal matéria-prima da ricota, ele é um coproduto resultante da fabricação de queijos. Este soro corresponde entre 80 a 90% do leite utilizado na produção de ricotas (SILVA et al., 2017).

A massa da ricota é obtida por meio da acidificação do soro de leite, adicionado ou não de leite integral, após seu aquecimento a aproximadamente 92°C. Às vezes, a ricota é comercializada somente após o processo de defumação (ricota defumada) ou de condimentação (ricota condimentada). Pode ser também prensada ou cremosa, comercializada em potes, podendo também, nesses casos, ser condimentada (RIBEIRO et al., 2005). Pode ser utilizada em diversos pratos como *cheesecake*, massas, pizzas e sanduíches (Del Nobile et al., 2009).

A composição média esperada da ricota é de 70 a 73% de umidade, 4 a 6% de gordura, 4,9 a 5,3 de pH (FERREIRA, 2003). Seu rendimento médio de fabricação é de

cerca de 4 a 5% do volume de soro trabalhado, ou seja, em torno de 20 L de soro para produzir 1 kg de ricota (MAIA, 2003).

Segundo Mucchetti et al. (2002), a ricota pode ser subdividida em 3 categorias, com base na tecnologia básica de produção, prazo de validade e tipo de fabricação: (1) Ricota produzido por plantas industriais de médio e grande porte com longa vida útil (20–40 dias); (2) Ricota produzida em unidades industriais de pequeno e médio porte com prazo de validade médio (7 dias); (3) Ricota produzida em pequenas agroindústrias ou pequenas instalações industriais, com vida útil curta (1–2 dias). Essas 3 categorias, por sua vez, podem ser divididas de acordo com a espécie animal da qual o soro é derivado (bovino, ovino, búfalo e caprino; Mucchetti et al., 2002).

Uma classificação diferente foi feita nos Estados Unidos de acordo com o teor de umidade e gordura, especificando 3 tipos de ricota em que o ingrediente principal era o leite, em especial: ricota de leite integral, ricota parcialmente desnatada e ricota, ou ricota (Farkye, 2017).

Tradicionalmente, a ricota é feita com um ingrediente primário representado pelo soro derivado da fabricação do queijo. A tecnologia de produção utiliza o princípio de aglomeração e precipitação da proteína do soro de leite favorecida pela acidificação, com valores de pH variando entre 6 e 5,8 e temperatura de aquecimento variando entre 80 e 90°C, resultando no produto final após 10–30 min dependendo do tipo de aquecimento.

Na fabricação da ricota, podem ser adicionados acidulantes (ou seja, ácido láctico ou cítrico) entre 1,5 e 2,5% para promover a aglomeração da proteína do soro. Além disso, em alguns casos, para aumentar o rendimento final, durante a produção o soro pode ser enriquecido com leite integral ou creme (5–15%) e sal (0,5–1,5%) (Mancuso et al., 2014). Posteriormente, o gel é formado e coletado em moldes para drenar o soro e posteriormente resfriado.

Aspectos importantes devem ser considerados no mecanismo de produção da ricota, incluindo as propriedades reológicas, características do soro, acidificação, tratamentos térmicos e adição de ingredientes de enriquecimento (MANUSCO et al., 2014)

A produção de ricota pode ser artesanal ou industrial: as metodologias básicas de produção são comuns a ambos, com algumas diferenças no processo de elaboração e no tratamento pós-processamento, que garantem diferentes prazos de validade.

A produção artesanal de ricota é referida em pequenas agroindústrias tradicionais, com pequenas quantidades de produção de leite, mas que garantem um produto de qualidade representativa, fortemente ligado às áreas de produção, caracterizado pela utilização de ingredientes naturais e equipamentos ultrapassados de produção

Na ricota industrial, o soro geralmente deriva da produção de queijo industrial feito com leite pasteurizado. O soro é aquecido em grandes cubas com diferentes sistemas de aquecimento, como injeção de vapor com baixa pressão (Paskaš et al., 2019), ou por meio de trocador de calor a placas (Toppino et al., 2004). O soro de leite é enriquecido com leite (integral ou desnatado), na quantidade de 10%, e sal (1%), que são adicionados a uma temperatura entre 55 e 70°C de acordo com diferentes processos industriais (Piazza et al., 2003; Toppino et al., 2004; Paskaš et al., 2019). Para promover a agregação de proteínas, ácido cítrico (Paskaš et al., 2019; Tirloni et al., 2019) ou ácido láctico (Piazza et al., 2003; Toppino et al., 2004) são adicionados à mistura (1,5–3%) em temperaturas entre 65 e 90°C. Além disso, em estudo realizado por Hough et al. (1999) foi relatada a adição de *Streptococcus thermophilus* ao soro, em cerca de 30° a 32°C, para aumentar a acidez. Essas adições podem ser substituídas pelo uso de sulfato de magnésio ou outros sais, que promovem a modificação das interações mineral-proteína (Mucchetti et al., 2017).

Devido a algumas características, como pH (5,9) e alto teor de umidade (~73%), mesmo sob refrigeração, a ricota é muito susceptível à deterioração microbiológica e, portanto, apresenta uma vida de prateleira relativamente curta (1 a 3 semanas sob refrigeração a 4±1°C) (Di PIERRO et al., 2011).

Nos últimos anos vários estudos realizados sobre a produção de queijo ricota avaliaram como o uso de diferentes ingredientes ou novas tecnologias influenciavam as características dos produtos. Foi dada especial atenção à adição de componentes de saúde e à aplicação de tecnologias de processos alternativas.

A ricota é muito suscetível à deterioração por fungos, leveduras e bactérias, representadas substancialmente por *Enterobacteriaceae* (Fleet e Mian, 1987 e Pintado et al., 2001). Várias pesquisas têm focado em como melhorar a qualidade de vida útil da ricota. Ervas, especiarias, vegetais, e outros condimentos são agentes aromatizantes essenciais adicionados ao queijo para fins comerciais. Especiarias à base de ervas, especialmente cebola; alho e pimenta tem sido adicionada aos alimentos desde a antiguidade, não apenas como agentes aromatizantes, mas também como conservantes alimentares. Além de transmitir seus sabores característicos, certas especiarias e ervas podem prolongar a vida útil dos alimentos por meio de seus efeitos bacteriostáticos, bactericidas e antioxidantes atividades (WAFAY, 2010).

Diversos estudos têm sido desenvolvidos a fim de agregar valores a esse produto. Maia, Ferreira e Abreu (2004) desenvolveram uma ricota com açafrão a fim de reduzir a contaminação microbiana. Andrade et al. (2014) avaliaram as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais de ricota em pasta condimentadas. Silva et al. (2014) estudaram o processamento de ricota natural e condimentada quanto às características sensoriais e microbiológicas.

Batawy e Soliman (2017) desenvolveram ricota condimentada com diferentes tipos de pastas de especiarias (cebola, alho ou pimenta verde picante) e ricota controle (sem aditivos de especiarias) com o objetivo de avaliar as propriedades físico-químicas, microbiológicas e qualidade sensorial de amostras de queijo ricota. Os autores concluíram que a adição de especiarias durante a fabricação do queijo ricota teve efeito significativo na qualidade microbiológica e melhorou a vida útil dos produtos resultantes. As especiarias realçaram o sabor e a pontuação total da ricota resultante.

Estudos estão sendo desenvolvidos para agregar valor a esse produto. Arrais (2015) afirma que Maia, Ferreira e Abreu (2004) desenvolveram uma ricota com açafrão no intuito de diminuir a contaminação microbiana. Já Oliveira et al., (2020), elaboraram e avaliaram ricota de diferentes concentrações de alho e orégano, avaliando sua estabilidade microbiológica. E Azevedo et al., (2016), avaliaram a qualidade

microbiológica e a vida de prateleira da ricota temperada com cebola, caldo em tablete (sabor bacon) azeite de oliva, orégano e pimenta.

### 2.3 Pixurim (*Licariapuchuri-major*, (Mart.) Kosterm)

A *Licariapuxury-major*, (Mart.) Kosterm. pertence ao gênero *Licaria* e à família Lauraceae, é conhecida popularmente na Amazônia como puxuri. As sementes que são presentes nelas, são aromáticas e são utilizadas como carminativas e estomáquicas para o tratamento de insônia e irritabilidade de adultos e crianças através da na medicina folclórica.

Segundo Maia (1973), esta espécie ocorre na região amazônica, nas matas de Tabatinga, e se estende até ao Brasil Central. Atualmente no mercado não se conhece nenhum produto industrializado com atividade farmacológica ou medicinal feito com a planta. Por isso há necessidade de estudo a respeito da espécie para transformar oconhecimento científico em produtos que possam gerar renda para as comunidades. (GRAÇA, 2003).

Conhecida como a noz moscada do Pará, o pixurizeiro é uma árvore com porte elevado, tendo um córtex bem aromático. Suas folhas são alternas. Tendo uma base obtusa e inflorescência axilar em ráceros paniculados. Com frutos de bagas ovóides. Se ingerido em grande quantidade, esse princípio ativo pode causar intoxicação. O óleo essencial do pixurim é um líquido amarelo claro com um odor semelhante ao odor aos olhos de sassafrás, eucalipto e noz-moscada. De sabor aromático e levemente adstringente. A Figura 1 representa o pixurim.



Figura 01 - Pixurim (*Licariapuxury-major*, (Mart.) semente, folhas e árvore

Fonte: Graça, 2009

No Brasil, é utilizado como um produto medicinal e também cosmetológico. Segundo Matta (1913) e Rosas (1978), o cozimento das folhas verdes é usado contra o reumatismo. O chá da casca do caule é resolutivo e usado, também, contra problemas intestinais. A Tabela 1 representa a composição centesimal de sementes de pixurim.

Tabela 1: Composição centesimal de sementes de pixurim.

ANÁLISES	VALORES MÉDIOS
UMIDADE (%)	10,85
PROTEÍNAS (%)	6,27
LIPÍDIOSOS (%)	23,28
CINZAS (%)	0,96

CARBOIDRATOS (%)	57,28
------------------	-------

Utiliza-se o chá para problemas intestinais, diarreia e dispepsia; na forma de pó, são aplicadas como a folha, a casca do tronco, o fruto e a semente tendo propriedades digestivas com grande valor (ALVES et al., 2006).

Suas estruturas são utilizadas na medicina popular para fabricação cataplasmas para queimaduras (BERG, 1993); com o chá das folhas e dos galhos finos são substitutos do café, nas comunidades de Borba-AM (GRAÇA, 2010). As sementes de pixuri são comercializadas para o mercado local e para outros estados brasileiros. Não tem nenhum produto elaborado com as biomoléculas de *L. puchuri-major* (GRAÇA, 2003).

O óleo do puxurim possui boa viscosidade e cor amarelo claro. Pode ser extraído de diferentes partes da planta, fornecendo os seguintes resultados: Sementes (2,47%), folhas (5,16%) e ramos (2,45%), uma equivalência (Mafra, 2014).

De acordo com Matta (1913) em seus estudos sobre as sementes do puxuri, encontrou óleo essencial e fixo, substâncias que destacou como gordurosas sólidas, resina mole, matéria corante, amido, ácido volátil e sacarina. Afirmando neste mesmo estudo que foi possível identificar as características do óleo essencial de puxuri como de cor amarelada, possui gosto amargo e cheiro ativo característico. Já o óleo fixo apresenta-se gorduroso com consistência e aspecto de manteiga de cacau.

Mors e Rizzini (1966) foram os primeiros a realizar estudo químico com os óleos essenciais das folhas e galhos finos, não especificando se nativos ou cultivados, e indicaram no óleo essencial das folhas: a presença de eucaliptol (47,6%), safrol (21,7%),  $\alpha$ -terpineol (11,7%) e eugenol (1,7%). No óleo essencial dos galhos finos: eugenol (61,0%), safrol (20,1%) e eucaliptol (10,8%), obtendo bons resultados e confirmados também por estudo realizado por Mello e Carlini (1973) analisaram os efeitos farmacológicos dos constituintes presentes no óleo essencial das sementes.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Desenvolver ricota adicionada de diferentes concentrações pixurim e avaliar sua estabilidade físico-química.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Elaborar uma ricota com diferentes concentrações pixurim (1,0 g, 3,0 g e 5,0 g);
- Realizar análises físico-química (umidade, cinzas, cor instrumental, pH e acidez) nas amostras de ricota com pixurim;
- Determinar a vida útil da ricota contendo as seguintes concentrações; F0:controle, F2:1g, F2:3g, F3:3g durante 21 dias(0,7, 14 e 21 dias) quanto a alteração de acidez e pH;

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

A ricota foi elaborada no laboratório da Universidade Federal de Sergipe (UFS) Campus Sertão em Nossa Senhora da Glória/Sergipe. Para as produções das diferentes formulações de ricota, foram utilizados os seguintes ingredientes: soro de queijo muçarela doado pelo laticínio Lac Glória, leite UHT integral (Betania lácteos), vinagre de álcool (Castelo, Jundiá, Brasil) e sementes de pixurim raladas, todos os ingredientes foram obtidos no mercado local.

##### 4.1 Elaboração da ricota

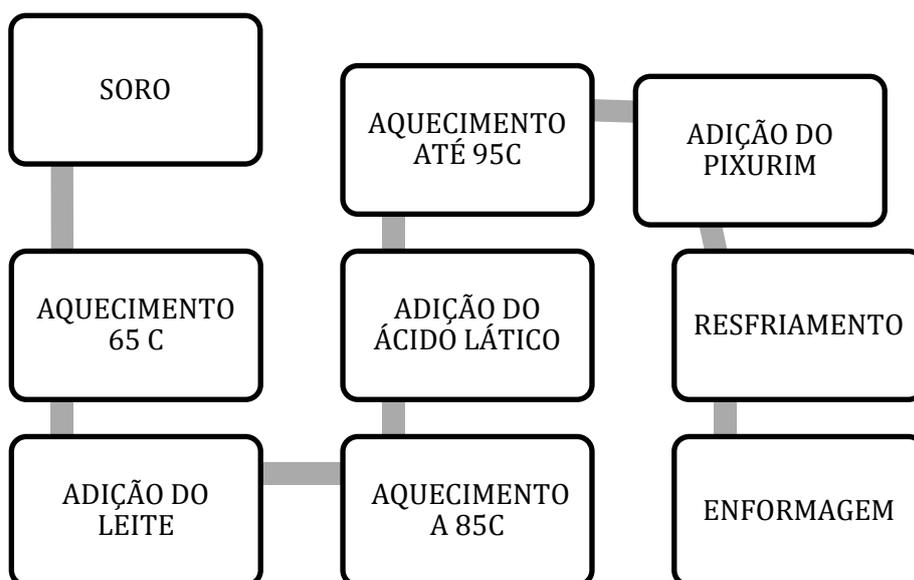
A elaboração da ricota condimentada foi baseada e adaptada da metodologia de (ALBUQUERQUE, 2003). Na Tabela 2 mostra as 4 formulações da ricota desenvolvida durante o trabalho. Para a produção da ricota o procedimento foi padrão para todas as formulações havendo variação para a concentração do pixurim (1, 3 e 5 g).

Tabela 2: Formulação da ricota com diferentes concentrações de pixurim.

Ingredientes	Formulações			
	F0 (controle)	F1	F2	F3
Soro do leite (L)	10	10	10	10
leite UHT (L)	2	2	2	2
Vinagre (ml)	1,0	1,0	1,0	1,0
pixurim (g)	0	1	3	5

A Figura 2 representa o fluxograma da elaboração da ricota condimentada com diferentes concentrações de pixurim.

Figura 02 - Fluxograma de elaboração da ricota



Fonte: ALBUQUERQUE, 2003.

Deu início ao processo com a adição do soro de leite no tacho, iniciando o processo de aquecimento lento e gradual até temperatura de 65 °C, sendo controlada por um termômetro sob agitação com auxílio de uma concha. Quando atingiu a temperatura de 65 °C, adicionou-se lentamente o leite integral, (20% do seu volume), conforme estabelecido pela legislação vigente (BRASIL, 2020). O leite adicionado aumenta o rendimento e a consistência final do produto, dando mais firmeza.

Após adição do leite, a mistura foi agitada continuamente até atingir a temperatura de 85 °C. acidificante foi adicionado, sua finalidade é 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).

Nas indústrias, o ácido lático é adicionado como acidificante, já nas 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. Foi adicionada a semente de

pixurim ralada.

Foi aquecido a mistura até que atingiu 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 foi atingido quando ocorreu a formação de uma massa de coloração branco-creme, que flutuou no soro. A massa ficou em repouso por 30 minutos, ocorrendo o resfriamento (SILVA, 1997; ALBUQUERQUE, 2003; EGITO et al., 2007)

Após o período de repouso, o soro é retirado (dessoragem) ou a massa floculada 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.

Por ser um produto muito perecível, é necessário a adoção das boas práticas de fabricação durante todo o processo evitando uma contaminação cruzada do produto. A ricota também apresenta uma vida curta de prateleira (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).

#### 4.2 Rendimento

O rendimento da ricota foi calculado de acordo com Zeng; Sorial; Fekadu; Bah e Topan (2007), determinando a massa do queijo final obtida (g), para cada litro da mistura soro e leite utilizado de acordo com a equação a seguir;

$$R\% = \frac{MQP(g) \times 100}{VSLP(ml)}$$

Onde,

R(%)= rendimento do queijo (%);

MQP= massa do queijo obtida na produção (%);

VSLP= volume de soro do queijo e leite utilizado na produção (ml);

#### 4.3 Período de armazenamento

As determinações dos parâmetros físico-químicos (pH e acidez) das diferentes formulações foram realizadas no dia fabricação (dia 0) e semanalmente durante 21 dias (0, 7, 14 21 dias de armazenamento sob refrigeração a  $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ ).

#### 4.4 Análise físico-química e composição centesimal

Decorridos os tempos de armazenamento descritos no item 4.3, foram realizadas as determinações de pH e acidez livre titulável das ricotas desenvolvidas.

O pH foi determinado utilizando-se pHmetro, empregando-se um eletrodo tipo penetração. A acidez livre titulável das amostras foi determinada por meio de titulação com solução Dornic na presença do indicador fenolftaleína e os resultados foram expressos em porcentagem. A composição centesimal (cinzas e umidade) das diferentes formulações de ricota foram determinadas de acordo com a metodologia preconizada pela Association of Official Agricultural Chemists (AOAC, 1995). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

#### 4.5 Cor instrumental

Os parâmetros de cor foram determinados de acordo com a metodologia descrita por Yam e Papadaski (2004) contendo algumas modificações.

As amostras foram colocadas em uma câmara contendo luminária (GIMEX TECHNOLOGY, YJ5851RF). Para a captura das imagens será usada uma câmera, 13 MP (Samsung, SM-G570M Portable, Brasil) com distância padronizada (19 cm) da lente da

câmera até a amostra, bem como a angulação da câmera. A cor será analisada usando o software Photoshop (Adobe Photoshop, CS6, 2012). A cor das amostras será determinada em escala CIELAB em valores de luminosidade ( $L^*$ , faixa entre o preto e branco, 0-100) e cromaticidade ( $a^*$ , grau de verde a vermelho, -60 para +60; e  $b^*$ , grau de azul a amarelo, -60 para +60).

#### 4.6 Análise e estatística

Os resultados obtidos da composição centesimal, cor instrumental das amostras foram submetidos a análise de variância (ANOVA) para determinar se existem diferenças significativas e comparar as médias por Teste de Tukey fazer as análises significância. Os dados foram apresentados como média  $\pm$  desvio padrão. A análise estatística foi realizada com software gratuito (Software SISVAR 5.4)

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### 5.1 Composição centesimal

A Tabela 3 fornece dados sobre a composição centesimal das ricotas, especificamente nas condições de controle (F0, sem adição de pixurim) e em três diferentes níveis de adição de pixurim (F1, F2, F3). Os parâmetros analisados são umidade e cinzas, apresentados em porcentagem e expressos como média  $\pm$  desvio-padrão.

**Tabela 3:** Composição centesimal obtida para a ricota.

<b>Parâmetros (%)</b>	<b>F0 (Controle)</b>	<b>F1 (1g pixurim)</b>	<b>F2 (3g pixurim)</b>	<b>F3 (5g de pixurim)</b>
<b>Umidade</b>	82,0 $\pm$ 1,314c	53,1 $\pm$ 1,54a	52,1 $\pm$ 0,94a	76,8 $\pm$ 1,07b
<b>Cinzas</b>	0,44 $\pm$ 0,006 <sup>a</sup>	0,38 $\pm$ 0,012a	0,39 $\pm$ 0,050 a	0,58 $\pm$ 0,174a

F0: controle - formulação sem pixurim, F1: Formulação com 1g de pixurim F2: Formulação com 3g de pixurim e F3: formulação com 5g de pixurim.

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si ao nível de 5 % de significância pelo teste Tukey.

Na Tabela 3, observou-se que para umidade houve diferença significativa ( $p \geq 0,05$ ) entre as formulações. Nota-se uma redução significativa na umidade para F1 e F2 em comparação com o controle (F0). A F2 apresenta a menor umidade, indicando que o aumento na quantidade de pixurim pode estar associado a uma diminuição na umidade do produto. A F3 tem uma umidade mais elevada em comparação com F1 e F2, sugerindo uma possível influência da quantidade de pixurim. Com isso, podemos observar que, F1 e F2 mostram uma tendência de diminuição na umidade, o que pode ser benéfico para a consistência e textura do produto.

Nas ricotas os valores encontrados para teor de umidade estão dentro do padrão estabelecido pela legislação em todas as amostras, visto que são permitidos teores acima de 55% (BRASIL, 1996). Esses resultados se comparam com os obtidos por Ferreira (2003) e por Silva e Ferreira (2010). González (2005) encontrou o valor de 75,61% (p/v) de umidade para a ricota com 25% do soro de leite por leite, enquanto que Zamora et al. (2011) encontrou em média 68% em queijos frescos. No entanto, essa legislação não especifica um limite máximo de umidade, o que prejudica uma padronização no mercado.

Além disso, muitas vezes os produtores prejudicam a qualidade nutricional dos queijos, produzindo-os com altos teores de umidade que obviamente são mais rentáveis economicamente, prejudicando seus consumidores em termos de qualidade nutricional.

Quanto ao teor de cinzas, não houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre as diferentes formulações de ricota. A adição de pixurim parece resultar em uma redução nas cinzas, com F1 e F2 apresentando valores menores em comparação com o controle (F0). A F3, no entanto, mostra um aumento nas cinzas, indicando que a adição de 5g de pixurim pode ter um efeito diferente em comparação com quantidades menores.

O teor de cinza para produtos lácteos variam de 0,7% a 6% (CECCHI,2003), Madalozzo (2010) encontrou resultados para ricota de 0,68 a 2,64. Neste trabalho, o teor de cinzas variou entre 0,44 e 0,58%.

**Tabela 4:** Parâmetros de cor de ricota produzidos com adição de pixurim.

Parâmetros	F0 (Controle)	F1 (1g pixurim)	F2 (3g pixurim)	F3 (5g de pixurim)
L	81,0 ±1,00c	68,3 ±9,7b c	44 ±3,6b	92,7 ±3,1a
a	1,67 ±0,58a	4,0 ±3,6 a	10,0 ±0a	0,33±0,57a
b	20,0 ±4,36b	20,0 ±15,4b	30,6 ±0,58b	21,33±5,85b
H	42,6±4,62b	37,0 ±3,0b	34 ±1,732051ab	44,0±1,0b

F0: controle - formulação sem pixurim, F1: Formulação com 1g de pixurim F2: Formulação com 3g de pixurim e F3: formulação com 5g de pixurim.

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si ao nível de 5 % de significância pelo teste Tukey

Na Tabela 4, observa-se no parâmetro L\* (luminosidade), que houve diferença significativa ( $p \geq 0,05$ ) entre as formulações. Há uma variação significativa nos valores de luminosidade, indicando alterações na claridade do produto. A formulação F2 apresenta uma luminosidade notavelmente menor, sugerindo uma possível influência desfavorável da quantidade de 3g de pixurim na cor mais clara da ricota. Enquanto que a F3 possui a maior luminosidade, indicando um potencial aumento na claridade com 5g de pixurim.

Em relação ao parâmetro  $a^*$ , a adição de pixurim parece afetar a componente  $a$ , indicando uma mudança na tonalidade de verde para vermelho. A formulação F2 apresenta o maior valor (10,0), sugerindo uma maior tendência para a tonalidade vermelha.

O componente  $b^*$  mostra uma variação, indicando mudanças na tonalidade de azul para amarelo. A formulação F2 possui o maior valor de  $b$ , sugerindo uma tonalidade mais amarela.”

O parâmetro  $h^*$  mostra uma variação significativa, indicando mudanças na tonalidade geral da ricota, onde a F2 tem o menor valor, sugerindo uma tonalidade mais escura, enquanto F3 apresenta um valor maior, indicando uma tonalidade mais clara.

Propriedades físicas como a cor podem ser usadas para diferenciar os tipos de queijos, além de descrever as mudanças durante a maturação. Esses parâmetros estão relacionados ao tipo de leite e os procedimentos adotados na produção dos mesmos (RINALDI; CHIAVARO; MASSINI, 2010). Além disso, deve-se considerar teores de umidade e proteínas, principalmente.

A Tabela 5 fornece dados sobre os parâmetros físico-químicos, pH e acidez livre titulável, da ricota em diferentes condições de armazenamento (0, 7, 14 e 21 dias) e com diferentes concentrações de pixurim (F0 a F3).

**Tabela 5:** Parâmetro físico-químicos obtidos para as ricotas após 0, 7, 14 e 21 dias de armazenamento a  $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

F0: controle - formulação sem pixurim, F1: Formulação com 1g de pixurim F2: Formulação com 3g de

Ricotas	Armazenamento (dias)	pH	Acidez livre titulável (%)
F0 (controle)	0	6,65 $\pm$ 0,02d	0,97 $\pm$ 0,049a
	7	6,03 $\pm$ 0,01b	0,97 $\pm$ 0,049c
	14	5,95 $\pm$ 0,04a	0,77 $\pm$ 0,0b
	21	4,81 $\pm$ 0,01b	0,69 $\pm$ 0,0 a
F1	0	5,54 $\pm$ 0,01b	0,95 $\pm$ 0,49a
	7	5,52 $\pm$ 0,01a	0,86 $\pm$ 0,00b
	14	5,49 $\pm$ 0,01a	0,86 $\pm$ 0,00b
	21	6,32 $\pm$ 0,01c	0,95 $\pm$ 0,049b
F2	0	5,51 $\pm$ 0,01a	0,95 $\pm$ 0,00a
	7	5,46 $\pm$ 0,00a	0,86 $\pm$ 0,00b
	14	5,54 $\pm$ 0,01a	0,86 $\pm$ 0,00b
	21	6,61 $\pm$ 0,01d	0,95 $\pm$ 0,049b
F3	0	6,0 $\pm$ 0,01c	0,95 $\pm$ 0,049 <sup>a</sup>
	7	6,23 $\pm$ 0,01c	0,69 $\pm$ 0,049 <sup>a</sup>
	14	5,95 $\pm$ 0,04b	0,69 $\pm$ 0,049b
	21	4,79 $\pm$ 0,01a	0,69 $\pm$ 0,049 <sup>a</sup>

pixurim e F3: formulação com 5g de pixurim.

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si ao nível de 5 % de significância pelo teste Tukey

Para os valores de pH da formulação controle (F0), o pH inicial (0 dias) é de 6,65 e diminui ao longo do tempo de armazenamento, chegando a 4,81 aos 21 dias. As variações no pH sugerem uma acidificação significativa, indicando possíveis mudanças na composição química da ricota durante o armazenamento. Enquanto que para as formulações F1, F2 e F3, cada formulação segue uma tendência diferente ao longo do

tempo. Em geral, há uma diminuição no pH durante os primeiros 14 dias, mas a formulação F3 mostra um aumento significativo no pH aos 21 dias.

A ricota apresenta um pH médio de aproximadamente 5,8 (FOX et al., 2000). Esse valor está de acordo com o pH médio encontrado nas ricotas estudadas, que manteve essa média pelo período 14 dias de armazenamento.

A ricota F3, adicionada de 5g de pixurim, apresentou valores de pH iniciais próximos ao controle, porém com decréscimo com o tempo de armazenamento, sendo significativa a diferença apenas no dia 21. Tal comportamento pode ser justificado pelo fato de que a redução nos valores de pH, comumente observada em queijos e outros produtos lácteos fermentados, é um processo natural causado pela contínua produção de ácido láctico, aminoácidos e ácidos graxos livres formados pela proteólise e lipólise, e 43 outros ácidos orgânicos provenientes da fermentação da lactose (CARDARELLI et al., 2008a; Di PIERRO et al., 2011).

Devido a algumas características, como pH (5,9) e alto teor de umidade (~73%), mesmo sob refrigeração, a ricota é muito susceptível à deterioração microbiológica e, portanto, apresenta uma vida de prateleira relativamente curta (1 a 3 semanas sob refrigeração a  $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) (Di PIERRO et al., 2011; FOX et al., 2000; SMITHERS, 2008).

Em relação a acidez livre titulável, para a amostra controle, a acidez permanece relativamente constante ao longo dos 21 dias, indicando estabilidade nesse parâmetro. No entanto, há uma diminuição de 0,97% para 0,69% ao longo do tempo, indicando uma possível redução na acidez.

As ricotas F1 (1g de pixurim) e F2 (3g de pixurim) apresentaram valores de acidez livre titulável similares durante os 21 dias de armazenamento.

As formulações F1 e F2 mostram uma diminuição consistente na acidez ao longo do tempo, com uma pequena variação. A formulação F3 exibe uma queda acentuada na acidez de 0,95% para 0,69% de 7 a 21 dias.

A acidez livre titulável é um indicador crítico da qualidade do produto lácteo. A diminuição na acidez para algumas formulações pode indicar uma possível estabilização ou maturação do produto durante o armazenamento. Em relação ao pH, as variações nos

valores de pH ao longo do tempo e entre as formulações sugerem possíveis mudanças na acidez ou composição química da ricota.

## **6. CONCLUSÕES**

Com base nos dados apresentados sobre a composição centesimal, parâmetros de cor e propriedades físico-químicas da ricota com adição de pixurim, é possível concluir que o desenvolvimento de ricota com pixurim pode trazer benefícios significativos para a região, inserindo um novo produto no mercado.

Ao considerar os parâmetros físico-químicos de pH e acidez livre titulável ao longo do armazenamento, percebe-se que as formulações com pixurim apresentaram comportamentos distintos. A diminuição na acidez livre titulável em algumas formulações sugere estabilização ou maturação durante o armazenamento, o que é um indicativo positivo da qualidade do produto.

Portanto, a partir dos resultados obtidos, a adição de pixurim na ricota mostra potencial para melhorar características importantes, como umidade, composição centesimal e propriedades físico-químicas, contribuindo para a diversificação e aprimoramento desse produto no mercado. A pesquisa e o desenvolvimento nesse sentido podem resultar em uma ricota com atributos sensoriais e nutricionais otimizados, atendendo às demandas dos consumidores e fortalecendo a competitividade no setor.

## 7. REFERÊNCIAS

ALVES, M.; Moreira, R.O.; Júnior, P.H.R.; Martins, M.C.F.; Perrone, it.; Carvalho, A.F. Soro de leite: tecnologias para o processamento de produtos. **Revista de Laticínios Cândido Tostes**, Minas Gerais, v. 69, n. 3, p. 212-226, maio de 2014.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official methods of analysis. 15 ed. **Washington: AOAC**, 1995.

ARRAIS, B. C. D. Desenvolvimento de ricota funcional: Avaliação das características físico-químicas e microbiológicas do produto. Dissertação (Mestrado em Ciência e tecnologia do leite) - UNOPAR, Londrina, 2015.

AZEVEDO, L. M. et al. Vida de prateleira de ricota temperada. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.10, n.1, p. 1 – 8, jan.- março, 2016.

BELTRÃO, F. A. S.; ANDRADE, R. O.; GONÇALVES, L. S. C.; LAFIA, A. T. Desenvolvimento e caracterização microbiológica de ricota condimentada com orégano e alho. **Research, Society and Development**, Paraíba, v.9, n.1, dez. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i11.9308>

CARVALHO, F.; PRAZERES, A.R.; RIVAS, J. Cheese whey wastewater: Characterization and treatment. **Science of the Total Environment**, v. 445-446, p. 385-396, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.12.038>

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

M.A. Del Nobile, A. Conte, A.L. Incoronato, O. Panza Modifiedatmospherepackagingto improve the microbial stabilityofRicotta Afr. J. Microbiol. Res., 3 (2009), pp. 137-142 <https://doi.org/10.5897/AJMR.9000503>.

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: . Acesso em: ago. 2020.

FOX, P.F; GUINEE, T.P.; COGAN, T.M.; McSWEENEY, P.L.H.. Fundamentals of Cheese Science, Aspen Publishers, Gaithersburg, Maryland, 2000. 559p.

CASTRO, L. E. N. **Projeto industrial: reaproveitamento de soro de leite para produção de vinagre dentro de um laticínio.** Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) -Universidade Federal do Paraná, Jandaia do Sul, 2018.

CRETO, A. R. S. et al. O potencial nacional para a produção de biocombustíveis a partir de resíduos agroindustriais 2018. Tese de doutorado.

CRONQUIST, A. Um Sistema Integrado de Classificação de Plantas com Flores. **Columbia University Press**, Nova York, 248-250, 1981.

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.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de Alimentos** - Curitiba: Champagnat, ed. 2, 2007.

EL BATAWY, OSAMA & SOLIMAN, TAREK. (2017). Properties and Shelf Life of Spicy Ricotta Cheese. 135-145.

N.Y. Farkye Acid and acid/rennet-curd cheeses. Part C: Acid-heat coagulated cheeses. P.F. Fox, P.L.H. McSweeney, T.M. Cogan, T.P. Guinee (Eds.), *Cheese Chemistry, Physics, and Microbiology*, Elsevier Academic Press (2004), pp. 343-348

GIASSON, N. L. et al. Caracterização físico-química e avaliação da rotulagem de ricotas comercializadas no município de Cascavel, Paraná. *Brazilian Journal of Food Research*, v. 11, n. 1, p. 19-31, 2020.

HENING, B.; PIOLA, R. L. **Desenvolvimento de ricota saborizada adicionada de oligofrutose**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2013.

HOUGH, M.L. PUGLIESO, R. SANCHEZ, O. MENDEZ DA SILVA. Sensory and Microbiological shelf-life of a commercial ricotta cheese *J. Dairy Sci.*, 82 (1999), pp. 454-459.

LEIFELD, V.; MARQUES, M.B. Avaliações ambientais em diferentes tipos de soro de leite. **Anais 53º Congresso Brasileira de Química**, Rio de Janeiro, 2013.

MAIA, José Guilherme Soares. Estudo químico de plantas amazônicas: *Eugenia biflora*, *Myrcia citrifolia*, *Licaria puchury-major*, *Licaria macrophylla*, *Licaria aurea*. 1973. 143p.

Tese (Doutorado em Química), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1973.

MAIA, S. R.; FERREIRA, A. C.; ABREU, L. R. Uso do açafrão (*Cúrcuma longa* L.) na redução da *Escherichia coli* (ATCC 25922) e *Enterobacter aerogenes* (ATCC 13048) em ricota. **Ciência e Agro tecnologia**, v. 28, n.2, p. 358-365, 2004.

MATTA, A. A. Flora médica brasileira. Manaus: Secção de Obras da Imprensa Oficial, p. 318, 1913.

I. MANCUSO, C. CARDAMONE, G. FIORENZA, G. MACALUSO, L. ARCURI, V. MIRAGLIA, M.L. Scatassa Sensory and microbiological evaluation of traditional ovine Ricotta cheese in modified atmosphere packaging. *Ital. J. FoodSaf.*, 3 (2014), Article 1725. <https://doi.org/10.4081/ijfs.2014.1725>

MELLO, A. C.; CARLINI, E. A. Behavioral observations on compounds found in nutmeg. *Psychopharmacologia*, v. 31, p. 349-363, 1973.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO- MAPA. **Relatório de Produtos por UF**. Brasília: MAPA, 2017. Mimeografado.

MORAIS, M.V.T.M. et al. Produção industrial de ricota. **Leite & Derivados**, São Paulo, v. 12, n. 72, p. 27-37, 2003.

MORS, W.; RIZZINI, C. T. **Useful plants of Brazil**. San Francisco: Holden-Day Inc., 45 p, 1996.

G. MUCCHETTI, D. CARMINATI, A. PIRISI Ricotta fresca vaccinaed ovina: Osservazioni sulle tecniche di produzione e sul prodotto. *Il Latte*, 27 (2002), pp. 154-166.

NUNES, L. A. et al. O soro do leite, seus principais tratamentos e meios de valorização. **Rev. Agro. Amb.**, Maringá, v. 11, n. 1, p. 301-326, jan./mar. 2018.

OLIERI, L.; GIUDICI, P. Vinagre do mudo. In: SOLIERI, L.; GIUDICI, P. (org.). Vinagre do mundo. Milão: Springer, 2009. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-88-470-0866-3\\_1](https://doi.org/10.1007/978-88-470-0866-3_1).

OLIVEIRA, A. A. P. Desenvolvimento e caracterização microbiológica de ricota condimentada com orégano elaborada com leite de cabra. In: **Congresso Internacional de agroindústria**, 2020.

OLIVEIRA, M. B. Avaliação de queijos ricota comercializados em Goiânia-Go e queijos processados com diferentes concentrações de leite e adicionados de proteínas de soja e cálcio. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) -Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.

S. Paskaš, J. Miočinović, M. Savić, G. Ješić, M. Rašeta, Z. Becskei Comparison of the chemical composition of whey cheeses: Urda and ricotta Maced. Vet. Rev., 42 (2019), pp. 151-161. <https://doi.org/10.2478/macvetrev-2019-0020>

PITHAN E SILVA, R. O. et al. Aspectos Relativos à Produção de Soro de Leite no Brasil (2007-2016). **Informações Econômicas**, v.47, n. 2, p. 5-17, 2017.

PINTADO, M. E., MACEDO, A. C. AND MALCATA, F. X. (2001) Review: Technology, Chemistry and Microbiology of whey cheeses.

SILVA, R. de O. P.; BUENO, C. R. F.; RODRIGUES SÁ, P. B. Z. Aspectos relativos à produção de soro de leite no Brasil 2007-2016, **Informações Econômicas**, SP, v. 47, n. 2, 2017.

RINALDI, M. CHIAVARO, E. MASSINI, R. Pecorino of Appennino Reggiano cheese: evaluation of ripening time using selected physical properties. *Italian Journal of Food Science*. n. 1, v. 22, 2010.

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

POPPI, F.A. et al. Soro de leite e suas proteínas: composição e atividade funcional. **Journal of Health Sciences**, v. 12, n. 2, 2015.

PRAZERES, S, A. R.; RIVAS S.J.; ALMEIDA, M.A.; PATANITA M.; DORES, j.; CARVALHO. F. Agricultural reuse of cheese wastewater treated by NaOH precipitation for tomato production under several saline conditions and sludge management. *Agricultura Water Management*, v. 167, p. 62-74, 2016.

ROHLFES, A. L. B. et al. Aproveitamento de subproduto da agroindústria do setor queijeiro para o desenvolvimento de Produtos alimentícios e redução de impacto ambiental. **Tecno-Lógica**, v. 18, n° 1, p. 13-18, 2014.

SANDIM, F. L. S. **Caracterização de Soros de queijo produzido na microrregião de Ubá**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Rio Pomba Minas Gerais, 2018.

ZENG, S. S.; SORYAL, K.; FEKADU, B.; BAH, B.; POPHAM, T. Predictive formulae for goat cheese yield based on milk composition. *Small Ruminant Research*, v. 69, p. 180-186, 2007.

SILVA, D. J. P. da. **Resíduo na Indústria de Laticínios**. Monografia (Especialização)-Curso de Ciências e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa- MG, 2011.

SILVA, R. O. P.; BUENO, C. R. F.; SÁ, P. B. Z. R. Aspectos relativos à produção de soro de leite no Brasil, 2007-2016. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.47, n.2, abr./jun. 2017.

SIQUEIRA, A. M. O.; MACHADO, E. C. L.; STAMFORD, T. L. M. Bebidas lácteas com soro de queijo e frutas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.9, p.1693-1700, set. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782013000900025>

SOLIERI, L.; GIUDICI, P. *Vinegar of the world*. **Springer - Verlag**, Milano, 2009.

TERRA, N. N. et al. Emprego de soro de leite líquido na elaboração de mortadela. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.3, p.885-890, maio/jun., 2009.

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

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

E. TIRLONI, S. STELLA, C. BERNARDI, P. DALGAARD, P.S. ROSSHAUG. Predicting growth of *Listeria monocytogenes* in fresh ricotta *Food Microbiol.*, 78 (2019), pp. 123-133.

P.M. Toppino, L. Campagnol, D. Carminati, G. Mucchetti, M. Povolo, S. Benedetti, M. Riva Shelflifestudyofpacked industrial ricottacheese Ital. J. FoodSci., SpecialIssue (2004), pp. 252-266.

Yam, K. L., Spyridon, E. P. "A simple digital imagingmethod for measuringandanalyzing color offoodsurfaces." **Journaloffoodengineering**, v. 61.1, p.137-142, 2004.

WAFAY, RASHA A.G. (2010) Studies on use of some natural additives for improving quality and shelf life of processed cheese. MSC. Of dairy Science &technology, Department of Food Science , Faculty of Agriculture , Ainshams University 2010.