



**INSTITUTO
FEDERAL**

Goiano

Campus
Morrinhos

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

PAMELA FIAMA SOUSA LUZ

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE
RICOTA ENRIQUECIDA COM ORA-PRO-NÓBIS**

**MORRINHOS
2023**

PAMELA FIAMA SOUSA LUZ

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE
RICOTA ENRIQUECIDA COM ORA-PRO-NÓBIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Tecnólogo em Alimentos do curso de Tecnologia em Alimentos no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos.

Orientador(a): Ellen Godinho Pinto

**MORRINHOS
2023**

FICHA CATALOGRÁFICA

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

LL979d Luz, Pamela Fiama
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA
DE RICOTA ENRIQUECIDA COM ORA-PRO-NÓBIS / Pamela
Fiama Luz; orientadora Ellen Godinho Pinto. --
Morrinhos, 2023.
35 p.

TCC (Graduação em TECNOLOGIA EM ALIMENTOS) --
Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos, 2023.

1. Defumação à frio. 2. Proteína. 3. Resíduo lácteo.
I. Godinho Pinto, Ellen , orient. II. Título.

Responsável: Johnathan Pereira Alves Diniz - Bibliotecário-Documentalista CRB-1 n°2376



TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado) | <input type="checkbox"/> Artigo científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado) | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação) | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Pamela Fiana Sousa Luz

Matrícula:

2019104210310179

Título do trabalho:

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE RICOTA ENRIQUECIDA COM ORA-PRO-NÓBIS

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 23 /05 /2023

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Morrinhos

Local

23 /05 /2023

Data

Pamela Fiana Sousa Luz

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

ELLEN GODINHO
PINTO:98040871115

Assinado de forma digital por
ELLEN GODINHO
PINTO:98040871115
Dados: 2023.05.24 13:24:58 -03'00'

Assinatura do(a) orientador(a)

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 19/2023 - CCEPTNM-MO/CEPTNM-MO/DE-MO/CMPMHOS/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) **vigéssimo sétimo** dia(s) do mês de abril de 2023, às 17 horas e 30 minutos, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes: Ellen Godinho Pinto(orientador), Ana Paula Stort Fernandes(membro), Vania Silva Carvalho(membro), para examinar o Trabalho de Curso intitulado “Desenvolvimento e caracterização físico-química de ricota enriquecida com ora-pro-nóbis” do(a) estudante Pamela Fiana Sousa Luz, Matrícula nº 2019104210310179 do Curso de Tecnologia de Alimentos do IF Goiano - Campus Morrinhos. A palavra foi concedida ao(a) estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição do(a) candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do(a) estudante, com nota 8,85. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

(Assinado Eletronicamente)

Ellen Godinho Pinto

Orientador(a)

(Assinado Eletronicamente)

Ana Paula Stort Fernandes

Membro

(Assinado Eletronicamente)

Vania Silva Carvalho

Membro

Observação:

() O(a) estudante não compareceu à defesa do TC.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Vania Silva Carvalho, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 09/05/2023 16:21:10.
- **Ana Paula Stort Fernandes, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 03/05/2023 14:51:13.
- **Ellen Godinho Pinto, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 02/05/2023 10:21:58.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 02/05/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 490650
Código de Autenticação: eb10b76c8c



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Morrinhos
Rodovia BR-153, Km 633, Zona Rural, SN, Zona Rural, MORRINHOS / GO, CEP 75650-000
(64) 3413-7900

PAMELA FIAMA SOUSA LUZ

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE
RICOTA ENRIQUECIDA COM ORA-PRO-NÓBIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Tecnólogo em Alimentos do curso de Tecnologia em Alimentos no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos.

Orientador(a): Ellen Godinho Pinto

Aprovado em 27 de abril de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Ma. Ellen Godinho Pinto – Orientadora
Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Goiano

Ma. Ana Paula Stort
Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Goiano

Dr. Vania Silva Carvalho
Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Goiano

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos.

Agradeço imensamente aos meus pais Jozilene Maria de Sousa e Alci Silva Luz, não só pela força nos momentos difíceis, mas por toda a ajuda na realização dos meus sonhos. Sem o apoio essencial da minha mãe eu não teria conseguido completar essa jornada, ela foi a minha força ao longo do caminho, e meu modelo a ser seguido. Agradeço, também, aos meus amigos que estiveram ao meu lado ao longo do curso, que passaram por todas as situações e momentos difíceis comigo, vocês tornaram tudo mais leve, pois eu sabia que poderia sempre contar com vocês. Aos meus irmãos, que me incentivaram nos momentos difíceis.

Ao Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos pela oportunidade de fazer o curso. A minha orientadora Ellen Godinho Pinto, por aceitar esse desafio comigo, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos, por ter se tornado não só a minha professora e minha orientadora, mas também a minha amiga ao longo desse tempo.

Agradeço a todos vocês!

LUZ, P. F. S DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE RICOTA ENRIQUECIDA COM ORA-PRO-NÓBIS. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos.

RESUMO

O soro lácteo é considerado o principal coproduto da indústria de laticínios e possui alto valor nutricional. Sendo composto basicamente de 94 a 95% de água, 3,8 a 4,2% de lactose, 0,8 a 1,0% proteínas e 0,7 a 0,8% de minerais, e o soro é a principal matéria-prima da ricota. 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. O objetivo deste trabalho, foi desenvolver a ricota enriquecida com folhas de ora-pro-nóbis desidratadas, sem e com defumação a frio. As análises físico-químicas executadas foram: pH, acidez, carboidrato, sólidos solúveis totais, lipídeos, umidade, cinzas e cloreto. Os valores de pH encontrados neste presente trabalho, variaram entre 6,05 a 6,25. Em relação aos sólidos solúveis totais foi possível observar que não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as amostras da ricota. A quantidade de proteína encontrada nas formulações de ricota deste trabalho foi entre 20,69 a 23,30%, tendo como maior teor a ricota comercial, isso pode estar associado à permissão legal de adição de leite ao soro para fabricação da ricota, que pode corresponder a um percentual de até 20% do seu volume. Foi possível observar que a ricota com ora-pro-nóbis sem defumação apresentou um melhor teor em relação ao parâmetro de proteínas em relação as demais ricotas desenvolvidas. Sabendo que a ricota já é um alimento com um alto teor proteico o enriquecimento com a ora-pro-nóbis ajuda a elevar esse parâmetro, garantindo ainda mais ao consumidor um alimento saudável e com elevado teor proteico na sua dieta balanceada, entregando um produto com uma grande quantidade de aminoácido essenciais.

Palavras-chaves: Defumação à frio, Proteína, Resíduo lácteo.

ABSTRACT

When identifying the students' difficulty in learning mathematics, it is observed that most arrive at school as a child and go on into adult school life without understanding the concept of number, as if mathematics were not part of their everyday life, although it is present all the time. This work aimed to analyze how the use of playfulness contributes to the assimilation and understanding of Mathematics content by children. Knowing that mathematics is an unpopular subject among students, in order to break this barrier, the teacher must use playful activities in Mathematics Teaching. The ludic is an important teaching method, acting as an instrument of spontaneous communication in the universe of children and adolescents, where they lead to the development of logical reasoning, in addition to making learning pleasurable and meaningful. It was possible to observe that the ricotta with ora-pro-nobis without smoking presented a better content in relation to the parameter of proteins in relation to the other developed ricottas. Knowing that ricotta is already a food with a high protein content, enrichment with ora-pro-nobis helps to raise this parameter, further guaranteeing consumers a healthy food with a high protein content in their balanced diet, delivering a product with a large amount of essential amino acids.

Keywords: Cold smoking, Protein, Dairy residue.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REVISÃO BIBLIOGRAFICA	10
2.1	SORO DO LEITE	10
2.2	RICOTA	12
2.3	ORA-PRO-NÓBIS	13
2.4	ALIMENTOS ENRIQUECIDOS	14
2.5	DEFUMAÇÃO	15
3	OBJETIVOS	17
3.1	OBJETIVO GERAL	17
3.2	OBJETIVO ESPECIFICO	17
4	MATERIAL E MÉTODOS	18
4.1	DESIDRATAÇÃO DAS FOLHAS DE ORA-PRO-NÓBIS	18
4.2	PRODUÇÃO DA RICOTA	20
4.3	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	21
4.3.1	Determinação de umidade	21
4.3.2	Determinação de cinzas	22
4.3.3	Determinação de cloreto	23
4.3.4	Determinação de acidez total	23
4.3.5	Determinação de pH	23
4.3.6	Determinação de lipídios	24
4.3.7	Determinação de carboidratos	25
4.3.8	Determinação de proteínas	24
4.4	ANÁLISE ESTATÍSTICA	25
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
6	CONCLUSÃO	31
	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma da metodologia.....	18
Figura 2 - Desenvolvimento da ricota (a) e o processo de defumação a frio (b)	19
Figura 3 - Formulação de ricota defumada à frio com 5% de ora-pro-nóbis (a), ricota com 5% ora-pro-nóbis (b), de ricotas padrão (c).	19
Figura 4 - Fluxograma de produção de ricota	20
Figura 5 - Amostras das matérias-primas e das ricotas para a realização da análise de umidade.	22
Figura 5 - Análises lipídios de ricota no butirômetro.....	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Principais proteínas presentes no soro de leite bovino.	11
Tabela 2. Parâmetros físico-químicos da matérias-primas soro de leite, ora-pro-nóbis in natura e desidratada.	26
Tabela 3. Parâmetros físico-químicos das amostras de ricotas: comercializada, padrão, com ora-pro-nóbis e com ora-pro-nóbis defumada.	28

1 INTRODUÇÃO

A ricota é um alimento geralmente consumido por pessoas com dietas de redução calóricas por possuir um alto valor nutricional, alto teor de proteínas e ser pobre em gorduras. Por isso é considerado como uma excelente alternativa para o mercado de alimento funcional, atendendo assim os anseios da população por alimentos que promovem uma alimentação saudável (FERREIRA et al., 2020). Pode ser consumido ao natural, com ou sem sal, condimentada ou defumada. O queijo defumado é uma categoria especial de queijo que está crescendo atualmente nos Estados Unidos, devido às propriedades conservantes da fumaça e ao sabor característico. Os alimentos defumados contribuem para a preservação devido ao efeito da secagem que ocorre durante o processo de defumação (RIZZO, 2020).

O enriquecimento nutricional dos alimentos é importante para suprir a falta de nutrientes e garantir que o homem possa consumir o valor recomendado da ingestão diária de proteínas, minerais, macro e micronutrientes. A folha ora-pro-nóbis foi escolhida para o enriquecimento da ricota, devido aos seus altos valores nutricionais, tais como minerais, vitaminas e proteínas, podendo ser consumida nas formas in natura ou processada (BORGES, 2019).

Pereskia Aculeata uma planta popularmente conhecida por Ora-Pro-Nóbis, pertence à família Cactaceae. Esta planta possui um alto teor de aminoácidos essenciais, com isso pode-se auxiliar na desnutrição em seres humanos. Geralmente utilizam-se suas folhas, que possuem grande quantidade de proteínas, mas também pode ser utilizada como emoliente, e seus frutos como expectorante e antissifilítico. Também possui alto teor de fibras alimentar que auxilia no processo digestivo e intestinal

A *Pereskia aculeata* Miller (Ora-pro-nóbis) é uma cactácea que possui folhas verdadeiras e potencial para uso alimentar como hortaliça, fonte de nutrientes minerais e orgânicos. O uso medicinal é conhecido em algumas regiões do Brasil, e pesquisas científicas têm atestado o potencial das folhas como anti-inflamatório, cicatrizante, antitumoral e tripanocida (ROYO et al., 2005; VALENTE et al., 2007; BARROS et al., 2009; SARTOR et al., 2010; OLIVEIRA, 2008). De fácil propagação por sementes e por estaquia caular, crescimento rápido e vigoroso, baixa incidência de pragas e doenças e adaptabilidade a solos e climas variados, torna-se uma boa opção para cultivo, produção e aproveitamento dos seus nutrientes.

O objetivo deste trabalho, foi desenvolver uma ricota enriquecida com folhas de ora-pro-nóbis desidratadas, sem e com defumação a frio e realizar as análises físico-química das ricotas desenvolvidas e comparar os resultados com a ricota comercial.

2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

2.1 Soro do Leite

O soro lácteo, também conhecido como soro de leite, soro de queijo ou lacto-soro é considerado o principal coproduto da indústria de laticínios e possui alto valor nutricional, conferido pela presença de proteínas com elevado teor de aminoácidos essenciais e propriedades funcionais relevantes. O soro representa a porção aquosa do leite que se separa do coágulo durante a fabricação do queijo ou na produção de caseína. É composto basicamente de 94 a 95% de água, 3,8 a 4,2% de lactose, 0,8 a 1,0% proteínas e 0,7 a 0,8% de minerais. Quanto a acidez, classifica-se em soro de leite, quando a coagulação se produz principalmente por ação enzimática, devendo apresentar pH entre 6,0 e 6,8 e soro de leite ácido, quando a coagulação se produz principalmente por acidificação, devendo apresentar pH inferior a 6,0 (BRASIL, 2020).

A composição do soro de leite, depende da composição química do leite que varia de acordo com a alimentação, reprodução, diferença individual de cada animal e do clima. Além disso, a composição do soro e o seu sabor, ligeiramente ácido ou doce, dependem do tipo de coagulação do leite e da operação de fabricação do queijo. O soro doce é obtido por coagulação enzimática do leite, pela adição da enzima conhecida por renina, que tem a propriedade de coagular a caseína. É um soro resultante da produção de queijos, como por exemplo, o Cheddar ou o Emmental. O soro ácido, com pH entre 4,3 a 4,6, é obtido por coagulação ácida do leite para fabricação de caseína ou de queijo, como o Cottage (ALVES et al., 2014).

O soro pode ser obtido em indústrias de processamento de leite por três operações principais: pela coagulação enzimática, resultando na coagulação das caseínas, matéria-prima para a produção de queijos, há a produção do soro doce; pode ser obtido também pela precipitação ácida no pH isoeletrico das caseínas ($pI = 4,6$), resultando na caseína isoeletrica e no soro ácido; e por último, pela separação física das micelas de caseína por microfiltração, em membranas de $0,1 \mu m$, obtendo-se um concentrado de micelas e as proteínas do soro (RODRIGUES, 2022).

Em relação as proteínas do soro do leite apresentam uma estrutura globular contendo algumas pontes de dissulfeto, que conferem um certo grau de estabilidade estrutural. Os peptídeos do soro, são constituídos de: beta-lactoglobulina, alfa-lactoalbumina, albumina do soro bovino, imunoglobulinas e glicomacropéptídeos. Essas frações podem variar em tamanho, peso molecular e função, fornecendo às proteínas do soro características especiais. Presentes em todos os tipos de leite, a proteína do leite bovino contém cerca de 80% de caseína e 20% de proteínas do soro, percentual que pode variar em função da raça do gado, da ração fornecida e do país de origem (HARAGUCHI; ABREU; PAULA, 2006). Essas proteínas são conhecidas pela versatilidade de suas propriedades funcionais tecnológicas como ingredientes em produtos alimentícios, principalmente pela elevada solubilidade e propriedades emulsificantes (PAGNO et al., 2009).

Essas proteínas exercem vários efeitos benéficos sobre o sistema cardiovascular graças às suas propriedades redutoras, sequestrando os radicais livres (glutathiona, lactoferrina, lactoperoxidase) que são também inibidores da lipoxidação das lipoproteínas e artérias. Peptídios derivados da lactoferrina mostraram atividade anticoagulante, inibindo a agregação de plaquetas (HARAGUCHI; ABREU; PAULA, 2006). Os dados relacionados as principais proteínas presentes no soro de leite bovino, e seus percentuais e benefícios estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Principais proteínas presentes no soro de leite bovino.

Componentes do soro de leite	% (m/m) de proteína do soro de leite	Benefícios
β – lactoglobulina	50-55	Fonte de aminoácidos indispensáveis
α – lactalbumina	20-25	Fonte de aminoácidos de cadeia ramificada
Soroalbumina (BSA)	5-10	Fonte de aminoácidos indispensáveis
Imunoglobulina	10-15	Imunomoduladoras
Lactoferrina	1-2	Antioxidante, antibacteriana, antiviral, antifúngica
Lactoperoxidase	0,5	Antibacteriana

Fonte: Rodrigues (2022).

De acordo com Rodrigues (2022), a composição média de aminoácidos presentes no soro de leite (mg aa/g proteína) é descrita como: triptofano (1,3), cisteína (1,7), glicina (1,7), histidina (1,7), arginina (2,4), fenilalanina (3,0), metionina (3,1), glutamina (3,4), tirosina (3,4), asparagina (3,8), serina (3,9), prolina (4,2), treonina (4,6), isoleucina (4,7), valina (4,7), alanina (4,9), lisina (9,5), ácido aspártico (10,7), leucina (11,8) e ácido glutâmico (15,4). Os aminoácidos de cadeia ramificada compõem 21,2% de todos os aminoácidos essenciais, um total de 42,7%, sendo valores acima dos encontrados em outras fontes proteicas. A β -lactoglobulina contém 162 aminoácidos, apresentando maior teor de aminoácidos de cadeia ramificada e possui vários pontos de ligação para minerais, vitaminas 45 lipossolúveis e lipídeos, enquanto a α -lactalbumina contém 123 aminoácidos, é precursora da biossíntese de lactose no tecido mamário e possui a capacidade de se ligar a certos minerais, como cálcio e zinco (SOUSA, 2022).

2.2 Ricota

De acordo com o Decreto Nº 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 et al. (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).

Pessoas em dietas alimentares fazem consumo da ricota por possuir um alto valor nutricional, alto teor de proteínas e ser pobre em gorduras. Por isso ele é considerado como uma excelente alternativa para o mercado de alimento funcional, atendendo assim os anseios da população por alimentos que promovem uma alimentação saudável (FERREIRA et al., 2020).

2.3 Ora-pro-nóbis

A ora-pro-nóbis é uma Planta Alimentícia Não Convencional, que apresenta componentes nutricionais essenciais, tais como minerais, vitaminas e proteínas, e sua incorporação na dieta diária é recomendada, podendo ser consumida nas formas in natura ou processada. A utilização desse tipo de hotaliça no desenvolvimento de novos produtos alimentícios pode contribuir com fatores nutricionais e aspectos sensoriais (SANTOS et al., 2022). Como alguns grupos populacionais ainda apresentam dieta com acesso limitado as proteínas animais ou preferem não consumir produtos de origem animal, o consumo de fontes vegetais ricos em proteínas poderá contribuir para prevenir ou tratar carências nutricionais relacionadas a este nutriente e a ora-pro-nóbis possui este benefício (ALMEIDA et al., 2014). De acordo com Pagotto; Tessmann; Kuhn (2021), a ora-pro-nóbis se destaca pela concentração de proteínas e qualidade dos aminoácidos presentes em suas folhas, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), para uma dieta equilibrada 15 % da energia ingerida deve ser proveniente das proteínas. A qualidade da proteína está relacionada a sua digestibilidade e ao perfil de aminoácidos.

A alimentação saudável tem sido impulsionada nos últimos anos, como forma de promover uma melhoria na saúde da população mundial. O estímulo ao consumo de vegetais, frutas e verduras, por serem alimentos ricos em fibras, fitoquímicos e minerais esta crescendo constantemente (PAGOTTO; TESSMANN.; KUHN, 2021). Algumas Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs), podem contribuir com vários benefícios à saúde e bem-estar dos consumidores devido ao seu valor nutritivo. Estudos de caracterização físico-química, dos valores nutricionais e toxicologia são importantes, pois o conhecimento sobre estes fatores representa um grande avanço para garantir segurança alimentar e promoção de seu consumo (PAGOTTO; TESSMANN.; KUHN, 2021).

A ora-pro-nóbis apresenta, em sua composição, cerca de 20% de proteína e 85% de digestibilidade, com elevado índice dos aminoácidos essenciais como a lisina (SANTOS et al., 2022). Devido a ausência de toxicidade das suas folhas e a alta concentração de mucilagem a tornam atraente para uso em alimentos processados (PAGOTTO; TESSMANN.; KUHN, 2021).

Segundo Santos et al. (2022), a obtenção da ora-pro-nóbis pode ser desidratada possibilitando a produção de subprodutos, como a farinha, podendo ser submetidas ao processo de trituração ou moagem, a fim de reduzir as partículas. De acordo com estudos realizados por

Sato et al. (2019), foram produzidos massa macarrão acrescido nutricionalmente com a farinha de ora-pro-nóbis. A adição da farinha da ora-pro-nóbis diminuiu a perda de cozimento e aumentou o teor de fibra dietética e cinzas, bem como cálcio e ferro, em comparação com a massa convencional, apresentando índice de aceitabilidade de 80%.

Segundo os estudos de Ziegler et al. (2020), avaliaram as propriedades físicas, químicas e sensoriais de hambúrgueres adicionados com farinha de ora-pro-nóbis. A adição da farinha nos hambúrgueres melhorou suas propriedades nutricionais e resultou em um aumento no teor de proteína, cinzas e fibras alimentares, além uma ligeira redução nas gorduras e uma redução significativa nos carboidratos. Desta forma, é possível perceber que a incorporação destas hortaliças pode acontecer em diversos produtos, como bebidas lácteas, queijos, tortas, salsichas e massas, bem como na produção de sucos, geleias, licores e sorvetes (KAZAMA et al., 2012).

2.4 Alimentos enriquecidos

De acordo com a Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), portaria n° 31, de 13 de janeiro de 1998, da Secretaria de Vigilância Sanitária - Ministério da Saúde, fixa identidade e características mínimas de qualidade para “Alimentos adicionados de nutrientes essenciais”: definindo como alimento fortificado, enriquecido ou adicionado de nutrientes como “todo alimento ao qual for adicionado um ou mais nutrientes essenciais contidos naturalmente ou não no alimento, com o objetivo de reforçar o seu valor nutritivo e/ou prevenir ou corrigir deficiências demonstradas em um ou mais nutrientes, na alimentação da população ou em grupos específicos da mesma”(BRASIL,1998).

De acordo com Borges (2019), o enriquecimento em alimentos naturais ou comercializada tem sido um dos caminhos para a correção e substituição de nutrientes em várias fases da vida dos seres humanos, proporcionando o bem-estar e uma saúde mais estável. O enriquecimento nutricional dos alimentos é importante para suprir a falta de nutrientes e garantir que o homem consuma em uma menor porção de comida, maiores quantidades de proteínas, minerais, macro e micronutrientes.

Esse enriquecimento ou a adição de nutrientes em alimentos é um processo que ocorre a “fortificação” do alimento dentro dos padrões legais de um ou mais nutrientes, com a missão de intensificar e prevenir seus valores nutritivos ou corrigir possíveis deficiências nutricionais apresentadas em quaisquer grupos de alimentos (VELLOZO, et al., 2010a).

O enriquecimento nutricional tem sido utilizado como um recurso de baixo custo na prevenção de carências nutricionais em alimentos, em muitos países desenvolvidos ou ainda em desenvolvimento. O enriquecimento em alimentos naturais ou industrializados tem sido um dos caminhos para a correção e substituição de nutrientes em várias fases da vida dos seres humanos, proporcionando o bem-estar e uma saúde mais estável (BORGES, 2019). O enriquecimento nutricional da ricota pode ser com adição de alimentos funcionais ou condimentos.

2.5 Defumação

Um dos processos tecnológicos de alimentos mais antigo utilizado como método de preservação dos alimentos é a defumação. Durante as guerras mundiais os alimentos defumados desempenharam um importante papel na alimentação da população Europeia. O uso da defumação reduziu com o uso da refrigeração para conservação alimentos, no entanto, ainda existe uma significativa demanda dos consumidores pelos alimentos defumados, devido às suas características sensoriais (JAFFE; WANG; CHAMBERS, 2017).

A fumaça é composta por vários compostos orgânicos diferentes que contribuem para sua capacidade antimicrobiana. A defumação inibi o crescimento de bactérias como *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus spp.*, todos patógenos alimentares conhecidos (RIZZO, 2020).

Os principais grupos de alimentos defumados são carnes, pescados, bebidas e especiarias. Os alimentos defumados têm se tornado populares no mercado, incluindo o mercado de queijos defumados, que cresceu como uma categoria especializada de queijos aromatizados. Atualmente, além de ser utilizada para aumentar seu tempo de vida útil a defumação também está sendo aplicada ao queijo para obtenção de um produto diferenciado. A defumação pode promover ação antioxidante e antimicrobiana e sabor diferenciado pela ação dos componentes da fumaça (LEDESMA, RENDUELES; DIAZ, 2017).

De acordo com Benevides et al. (2021), a defumação é realizada principalmente para o desenvolvimento de características sensoriais específicas que destacam a identidade do queijo. As técnicas utilizadas no processo de defumação dependem de alguns fatores como: o produto a ser defumado, a temperatura aplicada, o tempo de defumação, o tipo de processo e a madeira empregados. Os principais métodos de defumação direta empregam as técnicas tradicionais de

defumação, como a defumação a quente e a frio, que variam de acordo com a temperatura da câmara de defumação (PEDRAL et al., 2015).

O queijo defumado é uma categoria especial de queijo que está crescendo atualmente nos Estados Unidos, devido às propriedades conservantes da fumaça e ao sabor característico. O queijo pode ser naturalmente defumado a frio por meio da combustão lenta de madeira ou outro material vegetal, ou aromatizantes de fumaça líquida podem ser aplicados ao queijo ou ao leite de queijo para conferir o sabor defumado (RIZZO, 2020).

A defumação da ricota deve ser realizada pelo processo “semifrio” que fundamentalmente consiste em expor a ricota em temperaturas que se deslocam da faixa de 30 até 50°C (RODRIGUES, 2017). A defumação da ricota não consiste apenas em aplicar fumaça às peças colocadas em um defumador, mas executá-la com certos critérios que se iniciam com a seleção do leite, passam pela elaboração da massa, seleção da serragem, assim como o controle da temperatura e do tempo de exposição do produto no defumador. Na defumação pelo processo tradicional as peças são expostas em temperaturas na faixa de 40 a 48°C por algumas horas. Via de regra é necessário um maior tempo de exposição para peças maiores e menor tempo para peças menores (RODRIGUES, 2017).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Desenvolver queijo ricota padrão e enriquecido com folhas de ora-pro-nóbis desidratadas, com e sem defumação a frio.

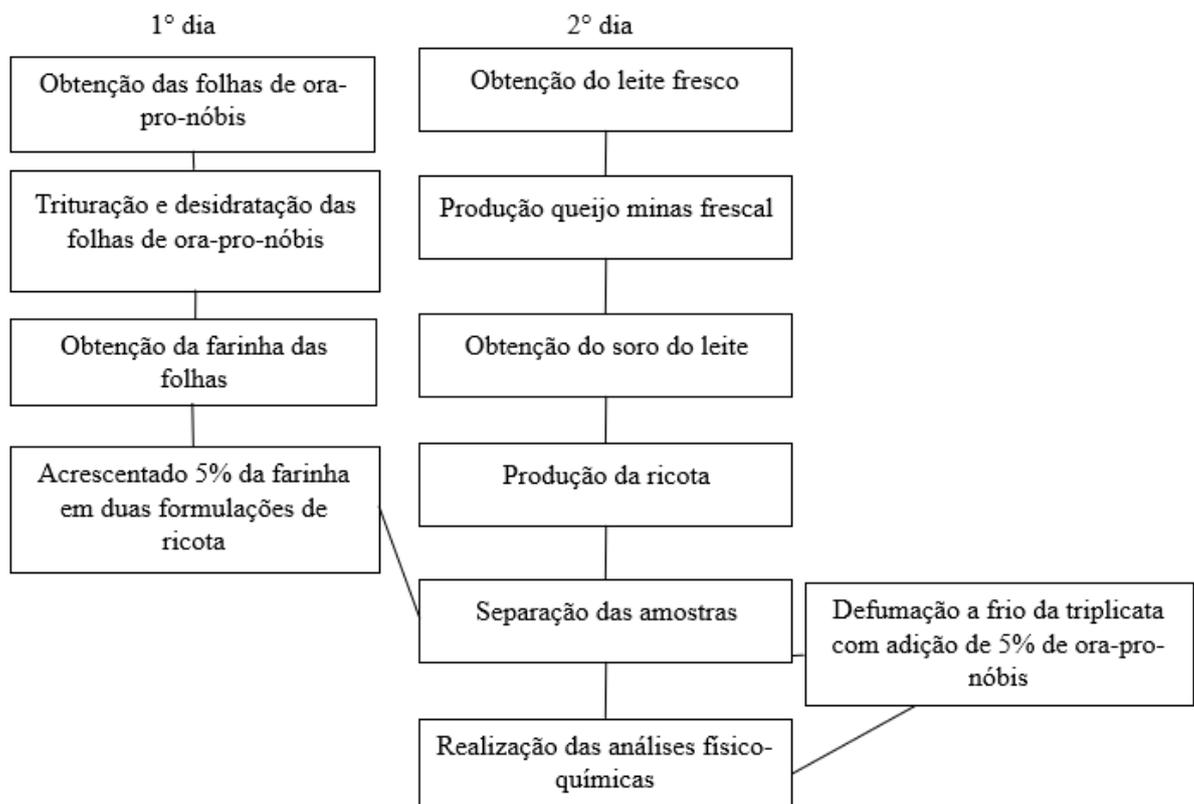
3.2 Objetivo Especifico

- Desenvolvimento da ricota padrão e enriquecida com folhas ora-pro-nóbis desidratadas com defumação a frio e sem a defumação a frio;
- Realizar análises físico-químicas nas matérias-primas: soro do leite e ora-pro-nóbis in natura e desidratada
- Realizar as análises físico-química de umidade, cinzas, cloreto, acidez, pH, lipídeos, proteínas, sólidos solúveis totais e carboidratos das ricotas desenvolvidas e a ricota comercial.

4 MATERIAL E MÉTODOS

As ricotas padrão, e enriquecida com folhas ora-pro-nóbis desidratadas, foram desenvolvidas no Laboratório de Panificação, já a ricota comercial foi adquirida na cidade de Goiânia-Go. As análises físico-químicas feitas referente a este trabalho foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos seguindo o procedimento apresentado no fluxograma da figura 1, do Instituto Federal Goiano-Campus Morrinhos Goiás, entre os meses de novembro de 2022 a fevereiro de 2023.

Figura 1 – Fluxograma da metodologia.



Fonte: Autora (2023)

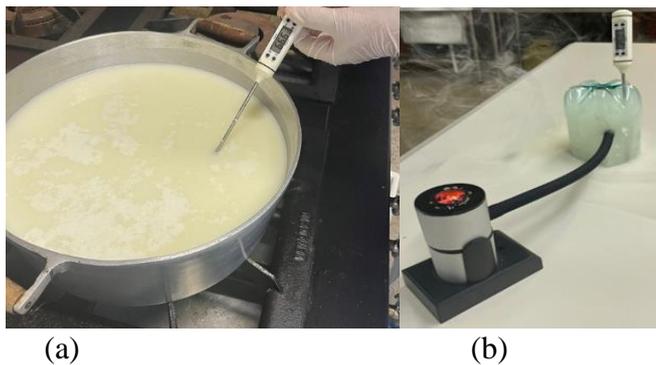
4.1 Desidratação das folhas de ora-pro-nóbis

As folhas de ora-pro-nóbis foram obtidas do pé de uma residência local, em seguida foram sanitizadas e logo levadas ao dessecador de bandejas a $60 \pm 2^\circ\text{C}$ por aproximadamente 10 horas.

Após a desidratação das folhas foi realizada a trituração no almofariz para a obtenção da farinha das folhas de ora-pro-nóbis. A farinha de ora-pro-nóbis foi incorporada em duas

formulações (ricota incorporada de 5% de farinha de ora-pro-nóbis e ricota incorporada de 5% de farinha de ora-pro-nóbis com defumação a frio). As amostras foram separadas em triplicatas, a amostra incorporada com 5% da farinha da folha de ora-pro-nóbis passou pelo processo de defumação a frio a 30° C por 15 minutos (Figura 2.b). Em seguida, as massas de ricotas foram separadas e codificadas para a realização das análises, todas as formulações foram realizadas em triplicatas (Figura 3).

Figura 2 - Desenvolvimento da ricota (a) e o processo de defumação a frio (b)



(a) Fonte: Autora (2023)

(b)

Figura 3 - Formulação de ricota defumada à frio com 5% de ora-pro-nóbis (a), ricota com 5% ora-pro-nóbis (b), de ricotas padrão (c).



(a) Amostras de ricota enriquecida com ora-pro-nóbis defumada.



(b) Amostras de ricota enriquecida com ora-pro-nóbis.

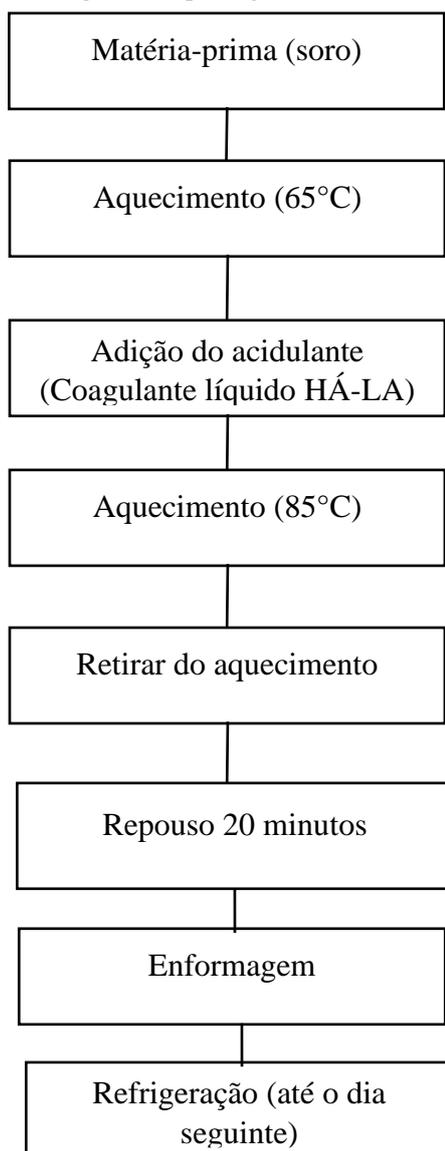


(c) Amostras de ricota padrão.

Fonte: Autora (2023)

4.2 Produção da ricota

O leite fresco foi adquirido na cidade local de Morrinhos-GO para a fabricação do queijo minas frescal. O soro do leite obtido a partir da coagulação do leite para a produção do queijo minas foi submetido a pasteurização lenta 65°C/30 minutos, logo após foi aquecido até atingir a temperatura de 85°C (Figura 2.a) e adicionado o coagulante (Coalho Líquido), a temperatura de aquecimento até 95°C ±2°C. O processo de aquecimento foi interrompido após 10 minutos, em seguida foi transferido a massa coagulada para as formas e a massa foi levada para resfriamento e armazenada até o momento das análises conforme o fluxograma (Figura 4).

Figura 4 - Fluxograma de produção de ricota

Fonte: Autora (2023).

4.3 Análises Físico-Químicas

As análises físico-químicas foram executadas em triplicata: umidade, cinzas, cloreto, acidez, pH, lipídeos, proteínas, sólidos solúveis totais, todas as análises seguiram os procedimentos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz (2004) e análise de carboidrato foi de acordo com a metodologia de Dubois (1956).

4.3.1 Determinação de umidade

O teor de umidade foi determinado segundo o método de secagem até o peso constante das amostras em estufa a 105°C. Para isso, os cadinhos de porcelana limpos e devidamente identificados foram colocados na balança analítica para serem pesados vazios e individualmente. Em seguida foi adicionado aproximadamente 2g das amostras dentro dos cadinhos (Figura 4) e foram levados para dentro da estufa regulada para temperatura de 105°C até o seu peso constante, em seguida foram retirados e colocados no dessecador para esfriar e foram pesados novamente. Posteriormente foi realizado o cálculo da diferença entre os pesos final e inicial das amostras e dos cadinhos expresso em porcentagem para quantificar a umidade como calculada abaixo.

$$U\% = \frac{N}{P} \times 100 \quad (\text{Equação 1})$$

N = n° de gramas de umidade (cadinho cheio após a secagem – cadinho vazio)

P = n° de gramas da amostra

Figura 5 - Amostras das matérias-primas e das ricotas para a realização da análise de umidade.



Fonte: Autora (2023)

4.3.2 Determinação de cinzas

A determinação de cinzas foi em mufla previamente aquecida a 550°C para a carbonização das amostras, após o seu peso constante as amostras foram resfriadas em um dessecador. Posteriormente foi realizado o cálculo para determinar o valor de cinzas em porcentagem (%).

Cálculo

$$CINZAS \% = \frac{N}{P_a} \times 100 \quad (\text{Equação 2})$$

N = n° de g de cinzas; (n° de g do cadinho com amostra carbonizada – n° de g cadinho vazio)

P = n° de g da amostra

4.3.3 Determinação de cloreto

Após a determinação de cinzas foram transferidos com o auxílio de uma pipeta volumétrica, 10 ml da amostra para um balão volumétrico de 100 ml, em seguida foi adicionado 40 ml de água destilada morna (50 - 55 °C) e o volume foi completado com água destilada à temperatura ambiente. A solução foi filtrada através de papel filtro e transferido 50 ml de cada solução a Erlenmeyer de 250 ml. Em seguida, adicionou-se 1 ml de uma solução de cromato de potássio a 10% para titular com solução de nitrato de prata 0,1 M, até o ponto de viragem. Foi utilizado o seguinte cálculo apresentado abaixo.

$$\text{Cloreto \%} = \frac{V \times f \times 0,584}{S} \quad (\text{Equação 3})$$

V = nº de ml da solução de nitrato de prata 0,1 M gasto na titulação

f = fator da solução de nitrato de prata 0,1 M

S = nº de ml da amostra contido na solução usada para a titulação.

4.3.4 Determinação de acidez total

Para a determinação da acidez foi pesado aproximadamente 5g das amostras, em seguida foram transferidos para um Erlenmeyer de 150 ml, com o auxílio de uma proveta foram adicionados 50 ml de água e adicionado 3 gotas da solução fenolftaleína posteriormente foi realizado a titulação de hidróxido de sódio 0,1N até o seu ponto de viragem. (para quantificar a acidez foi utilizado o seguinte cálculo apresentado abaixo).

$$\text{ACIDEZ \%} = \frac{V \times f \times 100}{P \times C} \quad (\text{Equação 4})$$

V = nº de ml da solução de hidróxido de sódio 0,1 ou 0,01 M gasto na titulação

f = fator da solução de hidróxido de sódio 0,1 ou 0,01 M

P = nº de g da amostra usado na titulação

c = correção para solução de NaOH 1 M, 10 para solução NaOH 0,1 M e 100 para solução NaOH 0,01 M.

4.3.5 Determinação de pH

O pH foi determinado com o pHmetro digital. Foi pesado aproximadamente 5g das amostras da amostra em um béquer e diluídas com auxílio em 50ml de água. Após, com o auxílio de um bastão de vidro foi feita a agitação das partículas até que o conteúdo ficasse homogêneo. Em seguida, com o aparelho previamente calibrado foi realizado a determinação do pH.

4.3.6 Determinação de lipídios

Para a determinação de lipídios das amostras, foi pesado os 3 butirômetros com suas respectivas rolhas para verificar se estavam com os pesos equivalentes. Foi pesado aproximadamente 3g das amostras e adicionados no butirômetro. Foi adicionado 5 ml de água a (30-40) °C lentamente no butirômetro, após foi acrescentado 10 ml de ácido sulfúrico a 95% cuidadosamente, em seguida adicionado 1 ml de álcool isoamílico, por fim foi adicionado água morna até completar o volume do butirômetro. Em seguida foi feito a agitação dos butirômetros, em seguida os butirômetros foram colocados em banho-maria a (63±2) °C, por 15 minutos. Posteriormente os butirômetros foram colocados na centrifuga a (1200±100) rpm, durante 15 minutos. Por fim a leitura da gordura foi feita diretamente na escala do butirômetros (Figura 5).

Figura 6 - Análises lipídios de ricota no butirômetro



Fonte: Autora (2023)

4.3.7 Determinação de proteínas

A determinação de proteínas foi realizada pela diferenciação, com a utilização dos resultados dos teores de umidade, lipídeos, cinzas e carboidratos para realizar a equação, a seguir:

$$\text{Teor de proteína (\%)} = \text{umidade} + \text{lipídios} + \text{cinzas} + \text{carboidrato} - 100 \quad (\text{Equação 5})$$

4.3.8 Determinação de carboidratos

Para determinação de carboidratos, foi utilizado o método de Dubois (1956) com modificações. Essa determinação baseia-se na desidratação de carboidratos (açúcares, oligossacarídeos e polissacarídeos) com ácido sulfúrico e subsequente complexação dos produtos formados com fenol. Primeiro foi preparado as soluções para a curva-padrão. Foi preparado 100mL das soluções de 10mg/L de glicose, 20mg/L de glicose, 40mg/L de glicose, 80mg/L de glicose, 120mg/L de glicose e de 160mg/L de glicose. Foi pesado 0,08g (80mg) das amostras de ricota em um béquer, em seguida adicionado 50ml de água destilada, a amostra foi homogeneizada com bastão de vidro e aquecida na chapa aquecedora durante 10min. Foi Transferido para um balão volumétrico de 500ml. O teor de carboidratos totais foi determinado de acordo com a medida da absorbância a 492nm dos compostos formados após a reação dos carboidratos com fenol a 5% e ácido sulfúrico concentrado, utilizando solução de glicose como padrão. Foi pipetado 2ml de água destilada no tubo 1 para ser utilizado para "zerar" o espectrofotômetro. Em seguida foi pipetado 2 ml cada uma das soluções da curva-padrão em tubos de ensaio, em seguida foi adicionado 1mL de solução de fenol 5% (p/v) em cada tubo, posteriormente foi adicionado 4mL de ácido sulfúrico concentrado e feito a agitação dos mesmos durante 10min. Depois os tubos ficaram de repouso por 20 minutos e em seguida foi feito a leitura da absorbância a 490nm da curva-padrão e das amostras. Posteriormente foi realizado o gráfico de regressão linear no Excel e calcular a equação da reta e o R².

4.4 Análise Estatística

Os dados obtidos foram tabulados com auxílio do Excel 2013, em seguida, submetidos ao procedimento “Estatística descritiva” no programa estatístico ASSISTAT Versão 7.7 pt (2017). As médias das amostras foram comparadas pelo teste de Tukey considerando como nível de significância $p < 0,05$.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas das matérias-primas se encontram na Tabela 2. O valor do pH encontrado nas folhas in natura da ora-pro-nóbis foi de 5,42. Valor superior ao encontrado por Trennepohl (2016), foi de 4,89, essa variação pode estar relacionada à acidez do solo. De acordo com Madeira et al. (2016), recomendam-se efetuar a correção do pH do solo elevando a saturação de bases a 60%, de acordo com resultado da análise química do solo. Ao verificar o teor de pH na folha in natura e desidratada de ora-pro-nóbis é possível observar que os resultados foram próximos com variação de 5,42 a 5,51.

Tabela 2. Parâmetros físico-químicos da matérias-primas soro de leite, ora-pro-nóbis in natura e desidratada.

Análises	Ora-pro-nóbis in natura	in Ora-pro-nóbis desidratado	Soro de leite
pH	5,42 ± 0,01	5,51 ± 0,01	6,67 ± 0,33
Acidez titulável	0,2 ± 0,02	3,7 ± 0,04	-
Acidez láctica (%)	-	-	0,48 ± 0,08
Umidade (%)	81,6 ± 0,00	4,00 ± 0,00	92,00 ± 0,01
Cinzas (%)	10,7 ± 1,14	23,46 ± 3,87	3,70 ± 0,36
Cloreto (%)	0,93 ± 0,12	0,60 ± 0,00	1,06 ± 0,31
Proteínas (%)	-	-	5,22 ± 0,96

Fonte: Autora (2023)

Em relação a acidez titulável a ora-pro-nóbis desidratada apresentou teor maior de que a ora-pro-nóbis in natura com 3,7%, teor também maior ao resultado encontrado por Rocha et al. (2009) com 2,23% de acidez.

O pH do soro do leite encontrado neste presente trabalho está de acordo com a PORTARIA MAPA Nº 493, DE 23 DE SETEMBRO DE 2022 que informa que o pH do soro de leite é entre 6,0 a 6,8. De acordo com Silva (2015) ao analisar o pH do soro de leite soro proveniente da produção de queijo coalho in natura obteve como resultado pH de 6,43 valores especificados no regulamento técnico de identidade e qualidade de soro de leite. A acidez láctica do soro do leite determinada no presente trabalho foi de 0,48 resultado inferior aos encontrados por Bald et al. (2014) que ao analisarem as características do soro do leite proveniente de

diferentes tipos de queijos apresentou variação de 1,60 a 1,99. Bald et al. (2014) afirmam que o processo de fabricação da ricota exige condições mais drásticas para a precipitação das proteínas do soro de queijo em relação à coagulação da caseína na fabricação de queijos, o que justifica as diferenças de valores de pH e acidez quando comparados os diferentes soros.

O conteúdo de umidade do ora-pro-nóbis in natura foi de 81,6%, resultado abaixo aos encontrados por Trennepohl (2016), 87,25% no estado do Paraná e por Almeida et al. (2014) ao estudarem a mesma planta no estado de Minas Gerais (87,54%). A umidade presente em folhas verdes geralmente é alta, o que pode dificultar a preservação e estabilidade microbiológica, porém fornece propriedades positivas como palatabilidade e textura. Em relação à umidade das folhas desidratadas de ora-pro-nóbis Santos et al. (2022), encontraram o valor de 7,38%, maior que o sendo o valor encontrado neste estudo de 4,00%, sendo que a temperatura utilizada foi a mesma em ambos os trabalhos e o tempo foi inferior a metodologia de Santos et al. (2022).

De acordo Rocha et al. (2009). as folhas de ora-pro-nóbis desidratadas apresentou teores de cinzas de 18,07% valor inferior ao encontrado na ora-pro-nóbis desidratada estudada neste trabalho com 23,46%, essa diferença pode ter ocorrido devido a diferença na desidratação realizadas, Rocha et al. (2009), optaram por realizar a desidratação em estufa de circulação de ar forçada a temperatura de 65°C, e a desidratação da ora-pro-nóbis neste trabalho foi realizada no dessecador de bandejas a $60 \pm 2^\circ\text{C}$ por aproximadamente 10 horas.

De acordo com Nunes; Santos (2015), a composição genérica do soro de leite apresenta 93,5% de umidade, resultado próximo ao encontrado neste trabalho. O resultado da análise de umidade do soro do leite foi superior aos encontrados por Bald et al. (2014), ao analisarem as características do soro do leite proveniente de diferentes tipos de queijos obtendo 93,83% para soro do leite proveniente do queijo colonial, 94,00% para soro do leite proveniente do queijo tipo lanche e 94,35% para soro do leite proveniente do queijo muçarela. De acordo com Silva et al. (2017) o soro do leite possui alto valor nutricional e é considerado uma importante fonte de proteína para o consumo humano. As proteínas do soro do leite são conhecidas pela versatilidade de suas propriedades funcionais tecnológicas. Neste presente estudo o soro do leite apresentou 5,22% de proteína. Resultados encontrados por Bald et al. (2014) ao analisarem as características do soro do leite proveniente de diferentes tipos de queijos apresentou variação de 0,73% a 0,92%.

Bald et al. (2014), afirmam que a composição do soro de leite bovino pode variar de maneira substancial, dependendo da variedade de queijo produzido e do leite utilizado na

produção do queijo. Com isso, também podemos dizer que afeta também a composição na produção das ricotas.

Na tabela 3 apresenta os resultados das análises físico-químicas das ricotas desenvolvidas e da ricota comercial.

Tabela 3. Parâmetros físico-químicos das amostras de ricotas: comercial, padrão, com ora-pro-nóbis e com ora-pro-nóbis defumada.

Análises	Ricota comercial	Ricota padrão	Ricota com ora-pro-nóbis	Ricota com ora-pro-nóbis defumada
pH	6,05 ± 0,33 ^d	6,16 ± 0,08 ^b	6,25 ± 0,02 ^a	6,10 ± 0,01 ^c
Acidez Titulável Lática (%)	1,56 ± 0,28 ^b	1,38 ± 0,14 ^d	1,63 ± 0,18 ^a	1,50 ± 0,04 ^c
Carboidratos (%)	1,92 ± 0,25 ^d	8,55 ± 0,86 ^a	4,06 ± 0,84 ^c	4,91 ± 0,25 ^b
Lipídeos (%)	1,43 ± 0,33 ^d	3,76 ± 0,21 ^a	2,50 ± 0,00 ^c	2,76 ± 0,21 ^b
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	50,00 ± 0,02 ^c	65,6 ± 0,00 ^b	67,00 ± 0,00 ^a	67,3 ± 0,01 ^a
Umidade (%)	73,3 ± 0,00 ^a	67,00 ± 0,01 ^c	71,3 ± 0,00 ^b	71,00 ± 0,01 ^b
Cinzas (%)	7,50 ± 0,14 ^a	6,26 ± 0,26 ^d	6,53 ± 0,29 ^b	6,40 ± 0,28 ^c
Cloreto (%)	1,80 ± 0,08 ^a	1,60 ± 0,08 ^c	1,63 ± 0,12 ^b	1,53 ± 0,12 ^d
Proteínas (%)	23,30 ± 0,18 ^a	20,70 ± 0,55 ^c	21,40 ± 0,08 ^b	20,69 ± 0,56 ^c

Médias de três repetições. ± Desvio padrão médio. Letras minúsculas iguais na mesma linha não diferem estatisticamente entre si ao nível de significância de 5%. A unidade de medida usada em percentual (%).

O valor de pH das formulações de ricota encontrado neste presente trabalho variam entre 6,05 a 6,25. Pode-se observar que teve diferença significativa entre todas as amostras avaliadas. E que a amostra comercializada teve menor valor de pH, e com ora-pro-nóbis teve maior de pH entre as amostras. Lima; Costa (2014) encontraram valores que variaram de 6,28 a 6,46, indicando baixa acidez nas ricotas frescas em laticínio no Sudoeste Goiano. De acordo com Bald et al. (2014) estas variações de pH podem ocorrer pelo tempo e a condição de preservação do soro desde o momento de sua geração até o momento das análises, o que pode também justificar a variação nos resultados encontrados.

Já o teor de acidez titulável em ácido láctico apresentou resultados entre 1,38 e 1,63% as amostras apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) entre todas as amostras analisadas, resultados inferiores foram observados por Carrijo et al. (2011), ao analisarem ricotas comercializadas em Niterói observaram valores de acidez entre 0,15 e 0,50%, a legislação não definiu um limite máximo de acidez láctica, porém de acordo com a PORTARIA Nº 146 DE 07 DE MARÇO DE 1996 ela é medida de acordo com procedimentos oficialmente previstos, a exemplo das Auditorias de Boas Práticas de Fabricação (BPF). (BRASIL, 1996)

Em relação aos teores de carboidratos pode-se verificar que todas as ricotas estudadas apresentaram diferença significativa entre elas. A ricota comercializada obteve-se o menor teor de carboidratos com 1,92% obtendo valores semelhantes aos encontrados por Oliveira (2012), a quantidade de carboidratos presente nas ricotas comercializada em Goiânia foi de 1,73%. De acordo com Oliveira et al. (2018), ao analisarem a caracterização de 10 ricotas comerciais comercializadas em municípios do Ceará elas apresentaram teor de carboidratos médio de 3,51% para uma variação de 1,68% a 6,1%, essa variabilidade no teor de carboidratos pode estar relacionada com a composição química das matérias-primas empregadas na fabricação dos produtos.

É possível perceber que o teor de lipídios das ricotas diferiu entre todas as amostras, sendo a menor a ricota comercial, seguida da ricota com ora-pro-nóbis. Entre as amostras desenvolvidas pode-se verificar que a amostra enriquecida com ora-pro-nóbis teve uma redução no teor de lipídeos e carboidratos, isso pode ter ocorrido devido ao aumento do teor proteico. Sendo que Lima; Costa (2014) obtiveram 6% de lipídeos após analisarem o teor de gordura em amostras de frescas de ricotas. Já para Esper; Bonets; Kuaye (2007) ao analisarem 45 amostras de ricota obtiveram valores de gordura iniciais de 5,50%. Conforme a Portaria nº 146 (BRASIL, 1996), ricota é um tipo de queijo e pode ser classificada como um produto magro, de 10 a 25% de gordura.

Em relação aos sólidos solúveis totais é possível observar que não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre ricota com ora-pro-nóbis e a ricota com ora-pro-nóbis defumada à frio, isso pode ter ocorrido devido a defumação à frio ter sido por um tempo pequeno e ser realizada a baixa temperatura. Esper; Bonets; Kuaye (2007) avaliaram o teor de sólidos solúveis em amostras de ricota comercializadas em Campinas/SP, e registraram teor de sólidos totais entre 58,49 e 77,45° Brix. A variação observada pode estar relacionada à etapa de dessoramento das ricotas, após a enformagem da massa o que ocasiona a desidratação heterogênea entre as amostras (CAMINI et al., 2014).

Para Lima; Costa (2014), após analisarem ricotas fresca em laticínio no Sudoeste Goiano o teor de umidade obtido da ricota foi de 69,0% o valor está entre os resultados apresentados nas três formulações desenvolvidas de ricota. Já para Oliveira (2012) a quantidade de umidade presente nas 5 amostras de ricotas comercializadas em Goiânia foi de 70,08%, valores abaixo aos encontrados na ricota comercializada, na ricota com adição de ora-pro-nóbis e na ricota com adição de ora-pro-nóbis com o processo de defumação com variação de 71,3% a 73,3% analisadas neste trabalho. De acordo com Oliveira et al. (2018) ao analisarem a caracterização de 10 ricotas comerciais comercializados em municípios do Ceará as ricotas apresentaram teor de umidade variando de 68,14 a 71,07%, o que as classifica como queijos de umidade muito alta, isto é, acima de 55% (BRASIL, 1996).

O teor de cinzas encontrado em todas as formulações de ricota se difere estatisticamente. Sendo que foi maior o teor maior na ricota comercializada e posteriormente na ricota enriquecida com ora-pro-nóbis, isso pode ter ocorrido devido ao teor de cinzas na farinha de ora-pro-nóbis. O conteúdo de cinzas encontrados por Giasson et al. (2020) ao analisar ricotas comercializadas no município de Cascavel variou de 0,96 a 2,80%, valores inferiores aos apresentados nessa pesquisa que obteve variação de 6,26 a 7,50%.

O percentual de cloretos de sódio das formulações das ricotas variou de 1,53 a 1,80%, apresentando diferença estatística entre as amostras estudadas. Arruda et al. (2010) encontraram valores de cloretos de 0,58 a 2,96% para queijo fresco em Goiânia-GO. O teor de cloreto em excesso prejudica a qualidade sensorial do queijo, denota falha no processamento ou a tentativa de mascarar algum defeito como sabor amargo ou contaminação.

A quantidade de proteína encontrada nas formulações de ricota deste trabalho foi entre 20,69 a 23,30%, tendo como maior teor a ricota comercializada isso pode estar associado à permissão legal de adição de leite ao soro para fabricação da ricota, que pode corresponder a um percentual de até 20% do seu volume, já as três formulações desenvolvidas foram feitas sem a adição do leite, a ricota padrão, a ricota com adição de ora-pro-nóbis e a defumada apresentaram diferença significativa entre elas. É possível observar que a ricota enriquecida com ora-pro-nóbis apresentou teor de proteína maior que as outras duas formulações, mostrando a eficiência da adição da ora-pro-nóbis. De acordo com estudos feitos por Giasson et al. (2020) foram encontrados concentrações médias entre as marcas de ricotas o valor mínimo de 13,37% e o valor máximo de 18,60%. Para Lacerda et al. (2011), foram observados valores superiores para este parâmetro entre 15,33% e 26,97%, ao avaliarem a qualidade de 18 amostras de ricotas consumidas no município de Itapetininga/Ba. Nos dois estudos, os teores estão acima

da composição proteica da ricota, de 12,6%, descrita na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos.

6 CONCLUSÃO

Os resultados encontrados para os parâmetros físico-químicos das ricotas apresentam coerência nos resultados com base na literatura. Foi possível observar que a ricota com ora-pro-nóbis sem defumação apresentou um melhor teor em relação ao parâmetro de proteínas em relação as demais ricotas desenvolvidas. Sabendo que a ricota já é um alimento com um alto teor proteico o enriquecimento com a ora-pro-nóbis ajuda a elevar esse parâmetro, garantindo ainda mais ao consumidor um alimento saudável e com elevado teor proteico na sua dieta balanceada, entregando um produto com uma grande quantidade de aminoácido essenciais.

Com relação ao teor de gordura, as três formulações de ricotas desenvolvidas neste trabalho apresentaram valores baixos, o que o caracteriza como um produto para uma alimentação saudável. Com isso, foi concluído que o objetivo foi alcançado ao enriquecer a ricota com a ora-pro-nóbis.

Referência Bibliográfica

ALMEIDA, M. E. F. de et al. Caracterização química das hortaliças não-convencionais conhecidas como ora-pro-nóbis. **Biosci. j.(Online)**, v.30, p. 431-439, 2014.

ALVES, M. P. et al. Soro de leite: tecnologias para o processamento de coprodutos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, n. 3, p. 212-226, 2014.

ARRUDA, M. L. T., SILVA, M. A. P., DIAS, T. L., SANTOS, P. A., OLIVEIRA, A. N., NICOLAU, E. S. Determinação de cloreto de sódio, nitrato e nitrito em queijos minas frescal e padrão comercializados em feiras livres de Goiânia – GO. **Pubvet**, Londrina, v. 4, n. 18, Ed. 123, Art. 835, 2010.

BALD, J. A. et al. Características físico-químicas de soros de queijo e ricota produzidos no Vale do Taquari, RS. **Revista Jovens Pesquisadores**, v. 4, n. 1, p. 90-99, 2014.

BARROS, K. N.; GUIMARÃES, H. E. T.; SARTOR, C. P.; FELIPE, D. F. Desenvolvimento de uma pomada contendo extrato de *Pereskia aculeata*. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA CESUMAR, VI, 2009. Maringá. **Anais...** Maringá: Cesumar, 2009. p. 1-4

BENEVIDES, S. D. et al. Características sensoriais e aceitação de queijos caprinos como incentivo ao consumo de derivados de leite de cabra no Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 38, n. 2, p. e26818, 2021.

BORGES, V. S. G. (2019). **Elaboração e Caracterização Nutricional de Queijo Minas Frescal Enriquecido com Plantas Alimentícias Convencionais e Não Convencionais**. Trabalho conclusão de curso (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade de Brasília, Brasília.

BRASIL. Agência de Vigilância Sanitária. Portaria n° 31, de 13 de janeiro de 1998. Aprovar o Regulamento Técnico referente a Alimentos Adicionados de Nutrientes Essenciais, constante do anexo desta Portaria. **Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 16 de janeiro de 1998**. Disponível em <<https://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MjE5Nw%2C%2C>>. Acesso em: 13/03/2023

BRASIL. Instrução Normativo n°65, de 21 de julho de 2020. Aprovado o Regulamento Técnico que fixa a identidade e os requisitos de qualidade que deve apresentar a ricota, na forma desta Instrução Normativa. **Diário da União**. Disponível em: <<https://vlex.com.br/vid/instrucao-normativa-n-65-847922113#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20identidade%20e,que%20lhe%20conferem%20os%20arts.>>. Acesso em 29 de janeiro de 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de origem Animal. Portaria n° 146 de 07 de março de 1996. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de queijos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília DF, 1996.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. Instrução Normativa n° 80 de 13 de agosto de 2020. **Regulamento técnico de identidade e qualidade de soro de leite e soro de leite ácido**. Diário Oficial da União, Brasília, 17 de agosto de 2020. Disponível em <<https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2020/08/INSTRU%C3%87%C3%83O-NORMATIVA-N%C2%BA-80-DE-13-DE-AGOSTO-DE-2020-INSTRU%C3%87%C3%83O-NORMATIVA-N%C2%BA-80-DE-13-DE-AGOSTO-DE-2020-DOU-Imprensa-Nacional.pdf>>. Acesso em: 27/02/2023

CAMINI, A. et al. Características físico-químicas de ricotas comercializadas no Vale do Taquari. **Revista Destques Acadêmicos**, v. 6, n. 4, 2014.

CARRIJO, K. F., CUNHA, F. L., NEVES, M. S., FERREIRA, P. N. S., NUNES, E. S. C. L., FRANCO, R. M., MILHOMEM, R., NOBRE, F. S. Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química de ricotas frescas comercializadas no município de Niterói, Rio de Janeiro, **Brasil, Vet. Not.**, Uberlândia, v.17. n.2, p. 97- 110, 2011.

ESPER, M. R. L.; 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**, São Paulo, v. 66, n. 3, p. 299-304, 2007.

FERREIRA, T. A. B. et al. Producción y evaluación de la aceptación de ricota fresca preparada con alimentos funcionales. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e65091110180-e65091110180, 2020.

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.

HARAGUCHI, F. K.; ABREU, W. C.; PAULA, H. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. **Revista de nutrição**, v. 19, p. 479-488, 2006.

JAFFE, T. R.; WANG, H.; CHAMBERS IV, E. Determination of a lexicon for the sensory flavor attributes of smoked food products. **Journal of Sensory Studies**, v. 32, n. 3, p. e12262, 2017.

KAZAMA, C. C. et al. Involvement of arginine-vasopressin in the diuretic and hypotensive effects of *Pereskia grandifolia* Haw. (Cactaceae). **Journal of Ethnopharmacology**, v. 144, n. 1, p. 86-93, 2012.

LACERDA, E. C. Q.; SANTOS, V. S.; PIGNATA, C. M.; LEÃO, A. S.; PIGNATA, M. C.; REIS, R. C. Qualidade físico-química de ricota comercializada no município de Itapetinga Bahia. **Revista Higiene Alimentar**, v. 25, n. 194/195, 2011.

LEDESMA, E.; RENDUELES, M.; DÍAZ, M. Smoked food. In: **Current developments in biotechnology and bioengineering**. Elsevier, 2017. p. 201-243.

LIMA, M. F.; COSTA, R. R. G. F. análises físico-químicas e microbiológicas de ricota fresca do laticínio do Sudoeste Goiano. **Revista de Biotecnologia & Ciência**, v. 2, n. 2, p. 75-88, 2014.

MADEIRA, N. R., AMARO, G. B., MELO, R. D. C., BOTREL, N., ROCHINSKI, E. **Cultivo de ora-pro-nóbis (*Pereskia*) em plantio adensado sob manejo de colheitas sucessivas**. (2016). Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/CT156PARAINTERNET.pdf>. Acesso em 18 de abril de 2023.

NEVES, E. T. et al. Creme de ricota condimentada com farinha de linhaça. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e864974340-e864974340, 2020.

NUNES, L. A. et al. O soro do leite, seus principais tratamentos e meios de valorização. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 11, n. 1, p. 301-326, 2018.

NUNES, L.; SANTOS, M. G. Caracterização físico-química de soros obtidos de diferentes tipos de queijos. **Horizonte Científico**, v. 9, n. 2, 2015.

OLIVEIRA, E. N. A. de, DA COSTA, S., D., ALMEIDA, F. L. C., FEITOSA, B. F., FEITOSA, R. M. Caracterização de queijos artesanais comercializados em municípios do Ceará. **E-xacta**, v.11, n.2, p.55-62, 2018.

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.** 2012. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos Goiânia 2012.

OLIVEIRA, C. D. D. de **Avaliação do potencial antimicrobiano e tripanocida de *Pereskia aculeata* Miller.** 2008. 56 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) Universidade de Franca. Franca, 2008.

PAGNO, C. H. et al. Obtenção de concentrados proteicos de soro de leite e caracterização de suas propriedades funcionais tecnológicas. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 20, n. 2, p. 231-239, 2009.

PAGOTTO, C. K.; TESSMANN, J. R.; KUHN, G. de O.; **Ora-pro-nóbis: Propriedades e Aplicações.** Instituto Federal – Santa Catarina. Repositório Institucional. 2021.

PEDRAL, A. de L.; LEITE, T. S.; SILVA, G. F.; PAGANI, G. D.; PAGANI, A. A. C. Desenvolvimento de um mini defumador de alimentos. **VII Simpósio de Engenharia de Produção de Sergipe**, São Cristóvão, 2015.

RIISPOA – **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal.** DECRETO Nº 10.468, DE 18 DE AGOSTO DE 2020. Disponível em: <<http://site.sindicarnes-sp.org.br/wp2/wp-content/uploads/2020/09/RIISPOA-Decreto1046820-AtualizacaoDecreto901317.pdf>>. Acesso em 17 de janeiro de 2023.

RIZZO, P. V. **Sensory and Instrumental Analysis of Flavors that Drive Liking in Dairy Products.** Mestrado em Ciências, Faculty of North Carolina State University North Carolina State University, 2020.

ROCHA, D. R da C. et al. Macarrão adicionado de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) desidratado. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 19, n. 4, p. 459-465, 2009.

RODRIGUES, A. M. Processamento do soro de leite em concentrados e isolados de proteína. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. **Universidade Federal do Rio Grande do Norte.**

RODRIGUES, F. Defumação de queijos. QUEIJOS BRASIL, Juiz de Fora, 30 abr. 2017. Disponível em: <<https://www.queijosnobrasil.com.br/portal/tudo-sobre-queijo/273-queijos-defumados>>. Acesso em: 10 março 2023.

ROYO, V. de A.; MORAES, F. R. C. de; CESTARI, A.; LIMA, T. C.; SILVA, M. L. A. e; MARTINS, C. H. G.; FURTADO, N. A. J. C. Avaliação da atividade antimicrobiana do extrato bruto de ramos de *Pereskia aculeata* Mill. In: ENCONTRO REGIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, XIX, Ouro Preto, MG. **Anais...** Ouro Preto: SBQ, 2005. p. 171.

SANTOS, P. P. A. et al. Development and characterization of high protein functional ice cream with ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) and inulin. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 25, 2022.

SATO, R. et al. Nutritional improvement of pasta with *Pereskia aculeata* Miller: a non-conventional edible vegetable. **Food Science and Technology**, v.39, p.28-34, 2019.

SARTOR, C. F. P.; AMARAL, V.; GUIMARÃES, H. E. T.; BARROS, K. N.; FELIPE, D. F.; CORTEZ, L. E. R.; VELTRINI, V. C. Estudo da ação cicatrizante das folhas de *Pereskia aculeata*. **Revista Saúde e Pesquisa**, Maringá, PR, v. 3, n. 2, p. 149-154, 2010.

SILVA, M. N. da et al. **Ricota condimentada e potencialmente prebiótica**. 2015. Monografia (Curso de Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Campina Grande, 2015.

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.

SOUSA, G. A. **Processo de coagulação do leite por diferentes agentes coagulantes comerciais e sua influência sobre a composição do soro**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de São Paulo.

TRENNEPOHL, B. I. **Caracterização físico-química, atividade antioxidante e atividades biológicas da espécie *Pereskia aculeata* Mill**. 2016. Dissertação (Mestrado em Alimentação e Nutrição) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

VALENTE, L. M. M.; SCHEINVAR, L. A.; SILVA, G. C. da; ANTUNES, A. P.; SANTOS, F. A. L. dos; OLIVEIRA, T. F.; TAPPIN, M. R. R.; AQUINO NETO, F. R.; PERIERA, A.S.; CARVALHAES, S. F.; SIANI, A. C.; SANTOS, R. R.; SOARES, R. O. A.; FERREIRA, E. F.; BOZZA, M.; STUTZ, C.; GIBALD, D. Evaluation of the antitumor and trypanocidal activities and alkaloid profile in species of Brazilian Cactaceae. **Pharmacognosy Magazine**, v. 3, n. 11, p. 167-172, 2007.

VELLOZO, E. P.; FISBERG, M. A. **Contribuição dos alimentos fortificados na prevenção da anemia ferropriva**. Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 140-147, maio 2010a.

ZIEGLER, V., UGALDE, M. L., VEECK, I. A., BARBOSA, F. F. Nutritional enrichment of beef burgers by adding components of non-conventional food plants. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.23, e2019030, 2020.