



Amanda Reichert Arnhold

REFORMULAÇÃO DE REQUEIJÃO CREMOSO

Horizontina-RS

2021

Amanda Reichert Arnhold

REFORMULAÇÃO DE REQUEIJÃO CREMOSO

Trabalho Final de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Engenharia de Alimentos na Faculdade Horizontina, sob a orientação da Prof. Ana Paula Cecatto, Dra.

Horizontina-RS

2021

**FAHOR - FACULDADE HORIZONTALINA
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o trabalho final de curso

REFORMULAÇÃO DE REQUEIJÃO CREMOSO

**Elaborada por:
Amanda Reichert Arnhold**

Como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia de Alimentos

Aprovado em: 24/11/2021
Pela Comissão Examinadora

Dra. Ana Paula Cecatto
Presidente da Comissão Examinadora - Orientador

Ms. Cláudia Verdum Viégas
FAHOR – Faculdade Horizontalina

Dra. Janice Zulma Francesquett
FAHOR – Faculdade Horizontalina

Dedico este trabalho à minha família que acreditou nesse meu sonho e no potencial de conquistá-lo, e esteve presente em todos os passos dados nessa trajetória sendo a fonte de força para superar qualquer adversidade.

AGRADECIMENTO

Antes de mais nada agradeço a Deus, que me guiou em momentos difíceis, me deu forças para não desistir ao longo da caminhada e sempre iluminou minha trajetória.

Agradeço a minha família principalmente aos meus pais Rosecler e Aloísio, e irmã Gabriela pelo infinito apoio prestado, por nunca medirem esforços, por acreditarem em mim e viver este sonho comigo.

Ao Élvio, com quem compartilho minha vida, agradeço pela paciência nos dias difíceis, por me trazer calma nos dias agitados, pelo companheirismo durante todos esses anos.

À minha orientadora Ana Paula Cecatto que esteve comigo durante essa caminhada, acompanhou de perto toda evolução deste trabalho e a todos os professores pelas contribuições e conhecimentos compartilhados ao longo da trajetória acadêmica, que foram extremamente importantes, para somar no âmbito pessoal e profissional.

Agradeço também a todos os amigos, colegas de faculdade e colegas de trabalho que de alguma forma contribuíram para a concretização deste trabalho. A todas as pessoas que em algum momento fizeram parte desta caminhada.

“Todos os nossos sonhos podem se tornar realidade se tivermos a coragem de persegui-los.”

(Walt Disney).

RESUMO

Atualmente tem-se difundido sobre a importância do consumo de produtos lácteos e os diversos benefícios que estes promovem à saúde humana. Aliado a isto, tem-se a busca crescente pela redução de custos pelas empresas e a demanda dos consumidores por produtos diferenciados e de qualidade, aumentando a procura por novas tecnologias e processos de reformulação de produtos. A exemplo disto, está o uso dos concentrados proteicos nos mais diferentes tipos de produtos alimentícios, principalmente devido ao seu alto valor nutricional. Dessa forma, o objetivo do trabalho concentrou-se na reformulação do requeijão cremoso a partir da substituição parcial da massa, por um ingrediente composto de proteínas concentradas do soro e do leite, visando manter a qualidade do produto, suas características organolépticas e a redução de custos de fabricação. Para atingir ao objetivo proposto, além da pesquisa bibliográfica, foram utilizadas a pesquisa experimental, através da elaboração e testes das novas formulações, pesquisa laboratorial por meio da manipulação das variáveis e determinações de parâmetros físico-químicos, sensoriais e microbiológicos. A análise sensorial foi realizada pelo método afetivo de aceitabilidade, através do uso da escala hedônica de nove categorias verbais sucessivas de repostas em termos de “gostei muitíssimo” e “desgostei muitíssimo”, podendo ser usado por degustadores pouco experientes. Ao final do estudo realizou-se a pesquisa estatística por meio da coleta e manipulação de dados através do uso do Excel. Verificou-se que o teor de umidade e de gordura da nova formulação de requeijão foram semelhantes ao produto original, e que o produto reformulado apresentou maior rendimento se comparado à formulação original. Quanto a análise sensorial, o produto teve excelente aceitação dos atributos sensoriais e mais de 80% dos provadores certamente comprariam o produto se este estivesse disponível no mercado. Dessa forma, conclui-se que a reformulação do requeijão é viável, tanto tecnologicamente quanto economicamente. Além disso, identificou-se que o perfil do consumidor de requeijão cremoso são mulheres, na faixa etária de 22 a 40 anos, com ensino superior completo e renda de dois a quatro salários mínimos.

Palavras-chave: Concentrado proteico. Produtos Alimentícios. Lácteos. Soro.

ABSTRACT

Currently, the importance of consuming dairy products and the various benefits they promote to human health has been disseminated. Allied to this, there is the growing search for cost reduction by companies and the demand from consumers for differentiated and quality products, increasing the demand for new technologies and product reformulation processes. An example of this is the use of protein concentrates in the most different types of food products, mainly due to their high nutritional value. Thus, the objective of the work was focused on the reformulation of cream cheese from the partial replacement of the mass, by an ingredient composed of concentrated whey and milk proteins, aiming to maintain the quality of the product, its organoleptic characteristics, and the reduction of manufacturing costs. To achieve the proposed objective, in addition to bibliographical research, experimental research was used, through the development and testing of new formulations, laboratory research through the manipulation of variables, and determinations of physical-chemical, sensory, and microbiological parameters. Sensory analysis was performed using the affective acceptability method, using a hedonic scale of nine successive verbal categories of responses in terms of "I liked it very much" and "I disliked it very much", which can be used by inexperienced tasters. At the end of the study, statistical research was carried out through data collection and manipulation using Excel. It was found that the moisture and fat content of the new cream cheese formulation was similar to the original product and that the reformulated product had a higher yield compared to the original formulation. As for sensory analysis, the product had excellent acceptance of sensory attributes and more than 80% of tasters would certainly buy the product if it were available on the market. Thus, it is concluded that the reformulation of the curd is feasible, both technologically and economically. In addition, it was identified that the profile of cream cheese consumers is women, aged between 22 and 40 years, with complete higher education and income from two to four minimum wages.

Keywords: Protein concentrate. Food products. Dairy products. Serum.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Processo de Produção do Requeijão Cremoso	15
Figura 2 - Painel Geiger	31
Figura 3 - Fluxograma de processamento do requeijão cremoso.	35
Figura 4 - Adição de Ingredientes	36
Figura 5 - Resultado das análises microbiológicas de coliformes totais e termotolerantes, <i>Staphylococcus aureus</i> e <i>Listéria Monocytogenes</i>	38
Figura 6 - Análises físico-químicas realizadas	39
Figura 7 - Frequência de consumo de requeijão dos provadores	42
Figura 8 - Frequência relativa à forma de consumo do requeijão	42
Figura 9 - Frequência relativa a intenção de compra do requeijão cremoso.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Critérios Microbiológicos do Requeijão Cremoso, segundo a RTIQ	13
Tabela 2 - Composição mineral dos soros doce e ácido	26
Tabela 3 - Composição do leite e dos soros doce e ácido	27
Tabela 4 - Proporção dos ingredientes nas formulações	31
Tabela 5 - Análise de amostras durante o processo de produção	36
Tabela 6 - Análise microbiológica do requeijão cremoso	37
Tabela 7 - Análise físico-química do requeijão cremoso	39
Tabela 8 - Caracterização sociodemográfica da população de estudo	41
Tabela 9 - Comportamento dos provadores sobre a frequência de consumo estratificados pelo sexo e faixa etária	43
Tabela 10 - Comportamento dos provadores sobre as formas de consumo estratificados pelo sexo e faixa etária	44
Tabela 11 - Comportamento dos provadores sobre os atributos que o consumidor costuma analisar ao comprar um produto estratificados pelo sexo e renda.....	45
Tabela 12 - Comportamento dos provadores sobre os atributos sensoriais estratificados pelo sexo e renda.....	46
Tabela 13 - Custo das formulações do Requeijão Cremoso	49

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.1 TEMA	8
1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	9
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA	9
1.4 HIPÓTESES.....	9
1.5 OBJETIVOS	9
1.5.1 Objetivo geral	9
1.5.2 Objetivos específicos	10
1.6 JUSTIFICATIVA	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 QUEIJO FUNDIDO E REQUEIJÃO.....	12
2.2 PROCESSO DE PRODUÇÃO DO REQUEIJÃO CREMOSO	14
2.2.1 Ingredientes do requeijão cremoso	16
2.2.1.1 Leite desnatado	16
2.2.1.2. Massa.....	17
2.2.1.3 Creme de leite	17
2.2.1.4 Sal Fundente	18
2.2.1.5 Cloreto de sódio (sal)	18
2.2.1.6 Sorbato de potássio.....	19
2.2.1.7 Conservantes (Nisina).....	19
2.2.1.8 Água.....	20
2.3 PROTEÍNAS PRESENTES NO LEITE.....	20
2.3.1 Caseínas	21
2.3.2 Proteínas do Soro	22
2.3.2.1 β -lactoglobulina (β -Lg).....	23
2.3.2.2 α -lactalbumina (α -La)	23
2.3.2.3 Albumina do soro bovino (BSA)	24
2.3.2.4. Imunoglobina (Ig)	24
2.3.2.5 Peptídeos derivados da caseína (CDP)	24
2.3.2.6. Lactoferrina	25
2.4 COMPOSIÇÃO DO SORO DE LEITE	25
2.4.1 Soro de leite como um resíduo e alternativas de reaproveitamento	27

2.5 CONCENTRAÇÕES PROTEICAS.....	27
3 METODOLOGIA	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1 TESTES PRELIMINARES DA FORMULAÇÃO DO REQUEIJÃO CREMOSO ...	34
4.2 AVALIAÇÕES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-QUÍMICAS NOS PRODUTOS TESTES	37
4.3 AVALIAÇÃO SENSORIAL.....	40
4.4 CUSTOS DE PRODUÇÃO DE REQUEIJÃO CREMOSO.....	48
CONCLUSÕES	51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PESSOAL APLICADO AOS AVALIADORES ...	57
APÊNDICE B - FICHA DA AVALIAÇÃO SENSORIAL.....	58
APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	59
ANEXO A – RELATÓRIO ANÁLISE DE PROTEÍNA FORMULAÇÃO ORIGINAL..	60
ANEXO B - RELATÓRIO ANÁLISE DE PROTEÍNA TESTE 2	61
ANEXO C – FICHA TÉCNICA DO INGREDIENTE PROTEICO A BASE DE PROTEÍNAS DO SORO E DO LEITE.....	62

1 INTRODUÇÃO

De acordo com o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Requeijão (Portaria 359) o requeijão cremoso é obtido a partir da fusão da massa coalhada, lavada e dessorada, através da coagulação enzimática ou ácida do leite, com adição de manteiga ou creme de leite, e/ou gordura anidra ou *butter oil*. Ainda segundo o regulamento, a denominação cremoso é empregada em produtos untáveis a temperatura ambiente (BRASIL, 1997).

Entre os anos de 2010 e 2014 a produção de requeijão apresentou crescimento contínuo. Dados levantados por Rapacci (2020) na revista *Brasil Dairy Trends* apontam o requeijão liderando o ranking como o principal queijo no mercado de *commodities* do país, além de ser muito consumido pela população de forma geral. Ademais, baseado em dados do IBGE, Siqueira e Schettino (2021) afirmam que o requeijão é o queijo mais consumido (per capita) na região Sudeste, principalmente nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. A região Sul, onde se encontra o Rio Grande Sul, é a segunda região que mais consome o produto, segundo os autores.

Contudo, tem-se estudado sobre mudanças físico-químicas, bioquímicas, microbiológicas e reológicas da fusão do requeijão cremoso, bem como de queijos fundidos, visando a aplicação de novas tecnologias de fabricação e no processo desse importante produto (VAN DENDER, 2014). Por isso, a indústria alimentícia está constantemente investindo em pesquisa e desenvolvimento de produtos, sendo uma das estratégias adotadas a reformulação de produtos.

A reestruturação das formulações é uma área bastante desafiadora e ao mesmo tempo promissora, pois busca alterar e substituir ingredientes e nutrientes-alvos mantendo sua qualidade, textura, sabor e tempo de vida útil, de modo que essas mudanças não sejam percebidas pelo consumidor final e nem alterem significativamente os custos de produção.

Frente a este cenário, um ingrediente promissor, são os concentrados proteicos a base de soro de leite. O soro é o principal resíduo resultante da fabricação de queijos, que pode se tornar poluente acarretando em graves problemas ambientais, devido ao seu alto teor de matéria orgânica, quando as empresas não realizam o seu tratamento e descarte correto estabelecido em lei. Esta situação pode ser causada pela falta de conhecimento da legislação vigente e até pelo alto custo que a

implementação de processos de tratamento de efluentes pode representar (MAGANHA, 2006).

Há várias formas de reaproveitamento do soro do leite, algumas bem conhecidas, como o seu uso em bebidas lácteas. No entanto, Bald (2014) cita o aproveitamento do soro através do desenvolvimento e criação de produtos alimentícios pela utilização de suas proteínas concentradas, uma vez que possuem alto valor nutricional. O concentrado proteico do soro de leite tem propriedades funcionais importantes, que podem ser adaptadas em uma série de aplicações, tornando-se atraentes como ingredientes proteicos, através de suas propriedades de emulsificação, solubilidade, formação de espuma e gelatinização (ANTUNES, 2003).

Da mesma forma, Van Dender (2014) afirma que novas pesquisas estão sendo desenvolvidas para a utilização de altos valores proteicos, principalmente, nos Estados Unidos, França, Holanda, Austrália, Suécia e Dinamarca, buscando manter a textura e o "*flavour*" dos produtos tradicionais.

Alguns estudos testando a substituição de ingredientes por concentrados proteicos já foram relatados, como é o caso do estudo de Bellarde (2005) com doce de leite pastoso, o estudo de Marini (2020) com iogurte e com o próprio requeijão no estudo de Lübeck (2005). Em requeijão cremoso, especificamente, o que se tem empregado, comumente, é a ultrafiltração com teores de gorduras reduzidos, onde a parte da gordura é substituída por concentrados proteicos do soro (VAN DENDER, 2014).

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi a reformulação do requeijão cremoso, a partir da substituição de 15% da massa por um ingrediente contendo concentrados proteicos à base de proteínas do soro e do leite, de modo em que não altere nenhuma de suas características originais, tanto microbiológicas, quanto, físico-químicas e sensoriais.

1.1 TEMA

Reformulação de requeijão cremoso.

1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Reformulação de requeijão cremoso produzido no laticínio Santo Cristo LTDA, localizado no município de Santo Cristo-RS no noroeste do estado do Rio Grande do Sul, no período de junho a dezembro de 2021.

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

É possível reformular um requeijão cremoso através da substituição de ingredientes sem afetar as características, organolépticas e a qualidade do produto?

Quando se trata da redução do custo de produção, é viável a substituição de ingredientes no requeijão cremoso?

1.4 HIPÓTESES

O soro de leite, por possuir alto valor nutricional e excelentes propriedades funcionais, podendo ser reaproveitado na industrialização de novos alimentos, como o requeijão cremoso;

A substituição parcial da massa por concentrado proteico a base de proteínas do soro e do leite na produção do requeijão cremoso não altera e nem causa mudanças perceptíveis pelos consumidores;

A adição de concentrado proteico a base de proteínas do soro e do leite no requeijão cremoso não altera as características microbiológicas e físico-químicas do produto;

É possível reduzir os custos em até 10% na unidade do requeijão cremoso, através da adição do concentrado proteico a base de proteínas do soro e do leite.

1.5 OBJETIVOS

Os objetivos referem-se ao que se pretende avaliar, no decorrer do desenvolvimento da pesquisa.

1.5.1 Objetivo geral

Otimizar a produção de requeijão cremoso, a partir da substituição de 15% da massa por um ingrediente contendo concentrado proteico à base de proteínas do soro

e do leite, de modo em que não altere nenhuma de suas características originais, tanto microbiológicas, quanto, físico-químicas e sensoriais.

1.5.2 Objetivos específicos

- a) Descrever a composição dos ingredientes que compõem o requeijão cremoso;
- b) Descrever na literatura todas as etapas do processo do requeijão cremoso;
- c) Definir a nova formulação do requeijão cremoso através do RTIQ;
- d) Elaborar o requeijão cremoso a partir da nova formulação;
- e) Realizar análises físico-químicas e microbiológicas no produto considerado padrão e na nova formulação;
- f) Desenvolver uma análise sensorial do produto elaborado com a finalidade de verificar a aceitação do produto pelo consumidor local;
- g) Calcular os custos de produção do requeijão cremoso.

1.6 JUSTIFICATIVA

O soro do leite é um líquido que vem da precipitação e remoção da caseína do leite altamente nutritivo ao mesmo tempo que é extremamente poluente para o meio ambiente. Alves (2014) estima que na produção de queijos, o volume de soro gerado pode variar de 80% a 90% do volume total de leite utilizado, ou seja, para cada 10 litros de leite utilizados na produção de queijos são gerados aproximadamente 9 litros de soro.

Por possuir elevada carga de material orgânico, o soro se apresenta como um dos principais poluente das indústrias de laticínios, sendo que estas acabam enfrentando grandes problemas com este resíduo e com o seu descarte, impactando diretamente no meio ambiente. A destinação incorreta desse resíduo pode gerar cheiros desagradáveis, comprometer a estrutura físico-química do solo e causar poluição das águas (ALVES, 2014). Na maioria dos casos são laticínios de médio e pequeno porte os mais afetados com relação ao destino correto do soro, principalmente devido ao custo elevado para manter inovações tecnológicas, profissionais especializados, e principalmente a dificuldade de implantar um bom sistema de operação de efluentes nas indústrias (OLIVEIRA; BRAVO; TONIAL, 2012).

Em função disto, em meados da década de 60 começaram os testes para o aproveitamento do soro proveniente do queijo, devido aos problemas e dificuldades enfrentados pelas indústrias para manter o tratamento efetivo do soro como um resíduo industrial, e também a fim de se adequar quanto às exigências dos órgãos de inspeção e saúde pública (SQUILASSI *et al.*, 2004 *apud* DA SILVA 2010).

A utilização das proteínas do soro de leite no desenvolvimento de novos produtos e tecnologias alimentares é vista por Maia *et al.* (2020) como uma grande oportunidade, pois apresenta propriedades funcionais, tecnológicas e nutricionais que acabam despertando o interesse das indústrias alimentícias. Atualmente as proteínas do soro são amplamente utilizadas como ingredientes/matéria-prima na produção de novos alimentos, principalmente quando se refere aos lácteos, envolvendo a aplicação de processos, tecnologias, e equipamentos cada vez mais inovadores, como forma de reaproveitar esse subproduto tão importante e benéfico. Além disso, a grande solubilidade do soro de leite em uma ampla faixa de pH permite que os concentrados proteicos do soro sejam utilizados em bebidas esportivas. Já a formação de gel, é devido a sua grande capacidade de absorção de água, conferindo-lhes o uso desse ingrediente em carnes processadas, bem como em produtos assados. Os concentrados proteicos de soro podem também ser empregados em bebidas nutricionais, cafés, sopas, e saladas, tudo isso, devido às suas características em emulsificação (MAIA *et al.*, 2020).

Especificamente em requeijão, a adição do soro apresenta uma série de vantagens conforme cita Lübeck (2005). Segundo o autor o soro propicia uma fácil emulsificação, promovendo a emulsão de óleo e gordura de forma eficiente. Além disso, a gordura presente no soro, possui fosfolipídios, que juntamente com a lecitina aumentam ainda mais sua capacidade emulsificante. Também apresenta uma alta solubilidade, em uma grande faixa de pH. Quando são adicionados ácidos, são extremamente estáveis, criando textura lisa, cremosa, sem traços de arenosidade. Já como agente extensor os ingredientes do soro podem ser empregados em formulações de requeijão como substitutos de baixo custo de sólidos, além da possibilidade de substituir parcialmente a gordura, conclui o autor.

Frente a este cenário, este trabalho final de curso se justifica pela importância que o consumo de requeijão tem no país e em função da necessidade de se procurar alternativas para o soro de leite do ponto de vista ambiental.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A revisão de literatura a seguir, foi elaborada a partir de importantes publicações científicas sobre o tema em questão e que ajudam a elucidar sobre o que é queijo fundido e requeijão, processo de produção e ingredientes utilizados no requeijão e proteínas do leite e soro.

2.1 QUEIJO FUNDIDO E REQUEIJÃO

A legislação brasileira do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), através da portaria de N° 356, de 04 de setembro de 1997 entende como queijo processado o produto obtido da fusão, mistura e emulsão através de agentes emulsificantes, por meio do calor, sem adição de sólidos de origem láctea, de outros produtos lácteos e/ou especiarias, condimentos e substâncias alimentícias, onde o queijo constitui o ingrediente lácteo utilizado como fonte preponderante na base láctea de matéria prima (BRASIL, 1997).

O princípio da fabricação de queijos fundidos consiste basicamente em fundir dois elementos principais, a proteína e a gordura. Van Dender (2014, p.23) afirma que:

Para a elaboração de Queijo Fundido é feita uma mistura de queijo, água e sais emulsificantes e, a seguir, o tratamento térmico da mistura para obtenção do produto final. Tal produto deve ter fluidez suficiente para ser envasado convenientemente, devendo manter suas características durante o armazenamento e ao longo de toda a cadeia de distribuição e comercialização. Genericamente, três são os tipos básicos de queijos fundidos: queijo fundido em blocos, fatiável e cremoso. As diferenças entre eles consistem no tipo de matéria-prima e de sal fundente empregados no processo e nos teores de gordura e umidade contidos no produto final. Sendo assim, por definição, o requeijão cremoso pode ser considerado um tipo de queijo fundido cremoso (VAN DENDER, 2014)

A portaria N° 359, de 04 de setembro de 1997, define requeijão pela fusão de uma massa coalhada, dessorada e lavada, cozida ou não, obtida pela coagulação enzimática e/ou ácida do leite, com adição de manteiga e/ou creme de leite e/ou gordura anidra de leite ou *butter oil*. Ainda segundo a portaria, o produto poderá estar adicionado de especiarias, condimentos, e/ou outras substâncias alimentícias. Essa mesma portaria classifica o requeijão em três tipos, de acordo com o processo de elaboração e de suas matérias primas empregadas, sendo elas:

- ❖ Requeijão: obtido por fusão de uma massa de lavada, coalhada dessorada, obtida por coagulação enzimática do leite e/ou ácida, com ou sem adição de gordura anidra de leite ou *butter oil* e/ou manteiga e/ou creme de leite.

- ❖ Requeijão cremoso: obtido por fusão de uma massa lavada, coalhada dessorada, obtida por coagulação enzimática do leite e/ou ácida, com adição de gordura anidra de leite ou *butter oil* e/ou manteiga e/ou creme de leite.
- ❖ Requeijão de manteiga: obtido pela fusão prolongada com agitação de uma mistura de massa coalhada de leite desnatado, semidesnatado ou integral, e manteiga.

O requeijão cremoso é tipicamente brasileiro e é um dos queijos processados mais apreciados, devido às suas características sensoriais. É elaborado através de queijo processado, ou de massa fundida, pela interação entre agitação e o calor, provendo a fusão a fim de obter um produto homogêneo e estável, utilizando emulsificantes, como por exemplo os sais fundentes (CRUZ *et al.*, 2017 *apud* LIMA *et al.*, 2021). Pode apresentar sabor levemente ácido, opcionalmente salgado para o requeijão cremoso, bem como textura cremosa, fina, lisa, ou compacta, com cor e odor característico (BRASIL, 1997).

Van Dender (2014) afirma que a denominação cremoso ou pastoso se deve à rentabilidade do produto a temperatura ambiente, obtida do agregado hidrófobo de caseína, que está presente na massa ao sofrer uma ruptura do tamanho molecular, aumentando assim a área superficial das partículas de proteína tornando-as capazes de absorver uma grande quantidade de água.

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) que atribui a Portaria Nº 146 de 07 de março de 1996 o requeijão deve apresentar no mínimo 55,0% de matéria gorda no extrato seco g/100g e máximo de 65,0% para umidade g/100g no requeijão cremoso. Com relação aos critérios microbiológicos, o regulamento estabelece alguns parâmetros que podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1 - Critérios Microbiológicos do Requeijão Cremoso, segundo a RTIQ

Microrganismos	Critérios de aceitação	Categoria I.C.M.S.F.	Método de Análise
Coliformes/g (30°C)	n=5 C=2 m=10 M=100	5	FIL 73 A: 1985
Coliformes/g (45°C)	n=5 C=2 m=<3 M=10	5	APHA 1992 Cap. 24
<i>Stafilococcus coag. Pos./g</i>	n=5 C=2 m=100 M=1000	5	FIL 145:1990

Fonte: Brasil, 1996.

2.2 PROCESSO DE PRODUÇÃO DO REQUEIJÃO CREMOSO

O leite utilizado na fabricação de requeijão deve passar, obrigatoriamente, pelo processo de pasteurização, seja ele lento ou rápido. Este procedimento garante a qualidade higiênico sanitária, eliminando a presença de microrganismos patogênicos, tornando-o próprio para o consumo (DE JESUS *et al.*, 2020).

De acordo com Van Dender (2014) a obtenção da massa pode ser efetuada a partir de três processos: a coagulação por fermentação láctica, coagulação enzimática, ou ainda pela acidificação direta do leite através da adição do ácido láctico quente. Na coagulação ácida por meio da acidificação direta e quente o pH deve ser maior que 4,6 (ponto isoelétrico da caseína), em que o ácido e o calor aumentam a colisão entre as partículas, até ocorrer a acidificação, a qual resulta em um precipitado de proteínas e caseínas desnaturadas do soro, formando grãos ou flocos com perfil de uma massa elástica com formação de fios, maior uniformidade na produção como um todo, e uma melhor conservação do produto.

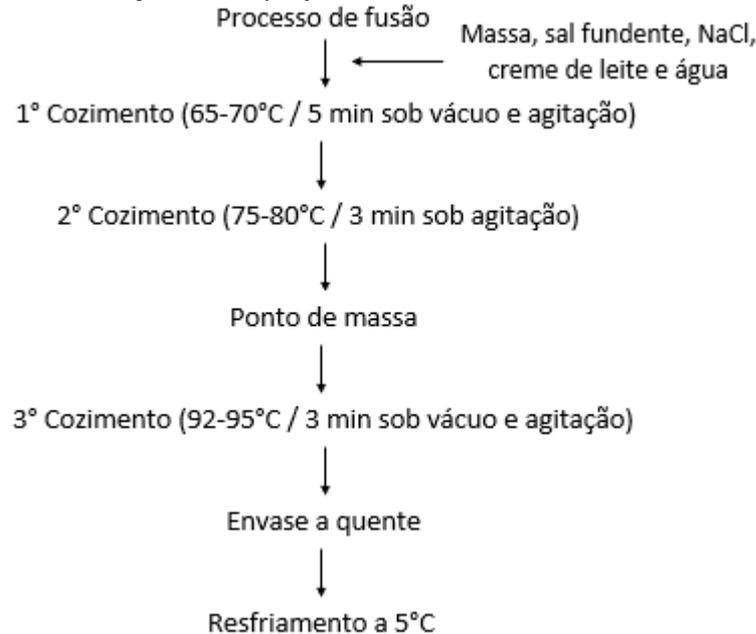
A coagulação enzimática como o próprio nome já diz, ocorre inicialmente com a ação da enzima renina, seguida pela agregação hidrofóbica da paracaseína, em que o cálcio solúvel origina um coágulo elástico, brilhante e hidratado, chamado de paracaseinato de cálcio. Possui uma estrutura menos elástica e rígida (RODRIGUES, 2006; *apud* MATTANNA, 2011).

De acordo com o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade Leite e Produtos Lácteos (1997) o produto em questão deve ser submetido a uma fusão com aquecimento mínimo de pelo menos 80°C por 15 segundos, ou por alguma combinação, onde a temperatura e o tempo sejam equivalentes. Na etapa da fusão é adicionada a massa, alguns aditivos como o cloreto de sódio (sal), ácido ascórbico (geralmente sorbato de potássio), nisina, sais fundentes, aromas e/ou corantes, e não menos importante matéria gorda (manteiga ou creme) e água (MAGRI, 2021).

A fusão é o aquecimento em um equipamento industrial (também chamado de panela) onde todos os ingredientes estão juntos inseridos. A Figura 1 apresenta o fluxograma do processo de produção do requeijão cremoso, que inicia na fusão, com a mistura de todos os ingredientes, por 5 minutos em temperaturas que variam de 65 - 70°C sob agitação constante e vácuo. Em seguida a temperatura é elevada para 75 - 80°C durante aproximadamente 3 minutos e posteriormente aumentada para 92 -

95°C por 2 minutos. Esse processo não é totalmente eficiente para destruir todas as formas vegetativas, tampouco os esporos de *Clostridium*, é necessário o rápido resfriamento a fim de evitar o crescimento dos microrganismos que ali sobreviveram (MORENO; VIALTA; DO VALLE, 2006).

Figura 1 - Processo de Produção do Requeijão Cremoso



Fonte: Van Dender, 2014

Van Dender (2014) afirma que a duração em que ocorre o processo de fusão pode variar, de acordo com a matéria-prima utilizada, e do produto final que se deseja obter. Se ocorrer o aumento da temperatura é necessário reduzir proporcionalmente o tempo do processo, pois ambos os fatores são interdependentes. A temperatura é um fator muito importante na peptização da caseína que pode influenciar a estrutura do produto final, e auxiliar a caseína absorver a água de forma natural. É também na temperatura da fusão que se assegura a remoção de microrganismos, esterilização e pasteurização do produto.

A acidez na etapa da fusão pode influenciar na estrutura, consistência, sabor e durabilidade do produto, o pH da massa é quem vai determinar a cremosidade e a fluidez, e seus limites estão na faixa entre 5,4 e 6,2. À medida que aumenta o pH a consistência se torna menos viscosa e mais fluida. A correção pode ser feita na própria massa através da lavagem da massa com água e leite integral ou fresco desnatado. Os sais fundentes estabelecem o equilíbrio do sal durante a fusão, e também podem auxiliar na correção do pH (VAN DENDER, 2014).

O envase do requeijão deve ocorrer ainda quente a uma temperatura de 71°C. E o resfriamento deve ser feito o quanto antes em temperaturas inferiores a 10°C como forma de conservação. Essa temperatura deve ser mantida em toda a etapa que envolve o transporte e também durante sua comercialização, caso contrário pode haver problemas relacionados à proliferação de micro-organismos contaminantes. Depois de aberto deve ser mantido sob refrigeração adequada e sua conservação é por tempo limitado (RAPACCI, 1997; *apud* MATTANNA, 2011; MORENO; VIALTA; DO VALLE, 2006).

2.2.1 Ingredientes do requeijão cremoso

Basicamente a constituição do requeijão cremoso é composta por leite pasteurizado ou desnatado, com ou sem culturas lácticas presentes, água, creme de leite, massa coalhada e sal fundente (DOSSIE REQUEIJÃO, 2013). Contudo, a composição pode variar, dependendo das matérias-primas disponíveis e dos produtos finais desejados (MAURER-ROTHMANN; SCHEURER, 2005).

Quando se trata da portaria Nº 359, de 04 de setembro de 1997, que diz respeito à composição e requisitos dos ingredientes, o leite ou leite reconstituído, creme e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite ou *butter oil* são compostos obrigatórios, já os coagulantes e/ou coalhos, creme, manteiga, gordura anidra de leite, sólido de origem láctea, caseína, caseinatos, leite em pó, cloreto de sódio, cloreto de cálcio, especiarias, condimentos, fermentos lácteos ou cultivos específicos são ingredientes opcionais (BRASIL, 1997).

2.2.1.1 Leite desnatado

O leite é um ingrediente importante quando se refere a fabricação de requeijão. Sua composição, pode variar, de acordo com raça, espécie, ano ou estação, é um produto extremamente complexo, podendo inclusive interferir no sabor e textura do produto final (SANTIAGO, 2017). O leite desnatado é o mais empregado, pois a gordura se separa no repouso da coagulação, e é perdida na etapa da dessoragem (OLIVEIRA, 1986 *apud* GALLINA, 2005).

O principal requisito do leite como matéria-prima é possuir uma boa qualidade, pois exerce uma influência muito grande nas características do produto final, quando se diz respeito à consistência, aparência, sabor, textura, aroma, bem como durante

toda sua vida útil. Com uma matéria-prima de má qualidade é impossível de se obter um produto de boa qualidade, e que alcance todos os atributos necessários (VALLE, 1981 *apud* MATTANNA, 2011).

2.2.1.2. Massa

De acordo com Van Dender (2014) a massa pode ser constituída por massa fresca obtida através da coagulação do leite e seguida pela dessoragem e/ou queijos maturados ou não. Deve haver uma observação referente aos padrões e quantidades das proporções da mistura de queijos, assegurando uma uniformidade do produto final. No Brasil basicamente é utilizado o queijo não maturado de massa fresca, onde é empregado principalmente no requeijão cremoso o caseinato de cálcio ácido, e pode ser efetuada por três processos: o tradicional, onde a fermentação ocorre por fermentos lácticos, pela coagulação enzimática utilizando coagulantes ou coalho, ou através da acidificação direta com ácido acético ou ácido láctico 85%.

A massa é produzida a partir da coagulação enzimática do leite desnatado pasteurizado, pela adição de culturas lácticas acidificantes e coalho, ou através do leite desnatado que precipita na faixa de 85°C com ácido láctico a 85%. A coalhada deve ser homogênea, sem bolhas, gelatinosa, sem dessora ou sinal de estufamento. A massa resultante da fermentação láctica deve estar com um pH entre 5,0 e 5,2, inibindo assim o crescimento de microrganismos deteriorantes e patogênicos. Já quando a acidificação for direta e quente o pH deve estar na faixa de 4,6 e 5,4, no momento em que as proteínas se coagularam, convertendo-as através de lavagens contínuas para corrigi-las, seguida por uma ou duas lavagens de leite integral, ou leite fresco desnatado (MORENO; VIALTA; DO VALLE, 2006).

2.2.1.3 Creme de leite

A gordura é adicionada na forma de creme de leite, cremes fermentados ou manteiga, antes mesmo do aquecimento da massa. O creme de leite é responsável pelas características desejáveis do requeijão, além de realçar o sabor, irá influenciar em sua consistência, tornando-a mais atraente para o consumo, e conseqüentemente melhorando suas características organolépticas. A quantidade de creme irá depender da gordura que se quer alcançar no requeijão, quanto maior a gordura, maior será a consistência e a maciez (BERGER *et al.*, 1989 *apud* GALLINA, 2005). O requeijão

untável deve possuir uma boa cremificação. (MAURER-ROTHMANN; SCHEURER, 2005).

De acordo com Van Dender (2014) o requeijão cremoso possui uma cor branco-creme como uma de suas características, que é dada pela gordura que está ali presente, ou seja, a cor será mais intensa no produto que tiver um maior teor de gordura.

2.2.1.4 Sal Fundente

Sais emulsificantes ou também chamados de sais fundentes atuam no sabor e na textura do produto, além de contribuírem para a segurança microbiológica (AMARO, 2018). A quantidade de sal fundente é bastante relativa e pode variar de 2,5 a 3,5%, ela pode ser calculada em relação ao seu teor de caseína intacta, e a matéria prima a ser fundida (proteína, extrato seco, acidez, gordura, idade e maturação). Ainda de acordo com Van Dender (2014) e Amaro (2018) o sal fundente possui as seguintes propriedades:

- ❖ Regula o pH;
- ❖ Através da ação do calor é capaz de converter a massa granular em uma emulsão fluida, cremosa e suave;
- ❖ Efeito tampão com durabilidade do produto final;
- ❖ Não interfere no aroma e no paladar do produto final;
- ❖ Solubilidade em uma pequena quantidade de água;
- ❖ Possui ação bacteriostática;
- ❖ Permite que a emulsão solidifique ao esfriar formando um queijo de textura suave, corpo firme, e características boas de untabilidade;
- ❖ Não se recristaliza ou decompõem durante o armazenamento do queijo processado;

2.2.1.5 Cloreto de sódio (sal)

O cloreto de sódio (NaCl) é um importante ingrediente aos produtos lácteos, exerce diversas funcionalidades como por exemplo o controle microbiológico do produto, contribui nas etapas bioquímicas devido a interação do sal junto as proteínas, alterando a textura, taxa de proteólise e outras características reológicas (FOX *et al.*, 2004). A quantia de cloreto de sódio no requeijão pode variar na faixa de 1,2 a 1,5%

em relação ao peso inicial da massa, contribuindo para o sabor do produto final (VAN DENDER, 2014).

O consumo mundial de NaCl atualmente se encontra acima do indicado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) que é de 2g/dia o ideal. Em alguns países essa ingestão está variando já de 9 a 12g/dia o que corresponde a 58% acima do recomendado (MILL *et al.*, 2013). A redução do cloreto de sódio depende de alguns fatores ligados à natureza do produto como o tipo de processo, a composição e as condições de fabricação a que será submetido (RUUSUNEN; PUOLANNE, 2005). Geralmente o sal é utilizado para melhorar o sabor, entre outras propriedades tecnológicas em produtos alimentícios, atua como conservante e tem influência direta na composição, e grande atuação em alterações bioquímicas durante a maturação e qualidade. Dessa forma, para reduzir a quantidade de sal é necessário sempre considerar alguns fatores importantes como a composição, tipo de processamento, a natureza do produto, condições de fabricação, e por fim a natureza dos sais utilizados. (RUUSUNEN; PUOLANNE 2005; MCMAHON 2014)

2.2.1.6 Sorbato de potássio

O sorbato de potássio possui atividade contra bactérias e fungos, é capaz de inibir a germinação por esporos, é composto à base de carbonato de potássio e ácido sórbico. Também pode atuar na redução do desenvolvimento e divisão de células vegetativas (MENDES *et al.*, 2017).

2.2.1.7 Conservantes (Nisina)

O conservante é responsável por retardar alterações de alimentos ocasionadas por enzimas ou microrganismos. Controla o crescimento microbiano dos alimentos, prevenindo alterações químicas indesejáveis, na indústria de alimentos os conservantes ajudam a preservar as características de sabor, bem como manter as aparências, mantendo a qualidade por mais tempo, conseqüentemente estendendo sua vida útil (ARIAS, 2019).

Na fabricação do requeijão são utilizados agentes conservantes, a nisina é considerada um agente preservativo natural de alta eficiência, é antimicrobiana, produzido por uma cepa de *Streptococcus lactis*. Atua contra bactérias Gram-positivas e esporuladas, embora tenha pouca ou nula ação contra bactérias Gram-negativas,

fungos e leveduras. Sua atividade antimicrobiana depende das condições do meio e do processo em que a bacteriocina é exposta, como é o caso do processo térmico e do pH, podem influenciar a absorção, solubilidade e distribuição (HERMAN *et al.*, 2009).

2.2.1.8 Água

De acordo com Fernandes (1981); Meyer (1973) *apud* Amaro (2018) a água é adicionada na massa, seu objetivo é produzir uma melhor dissolução de sal emulsificante, produzindo uma dispersão de caseína, formando uma emulsão de gordura com proteína. A quantidade de água que deve ser utilizada é calculada com base no extrato seco tanto da matéria-prima, quanto do produto final. É uma matéria-prima extremamente importante quando se trata do processo de fusão, pois ajuda na transferência de energia mecânica e térmica de caseinato, auxilia tanto na dispersão de mistura como na dissolução. Este ingrediente pode ser adicionado em apenas uma etapa: no começo do processo de fusão, ou ainda em duas etapas, sendo a primeira parte no início, e a segunda mais próxima ao final, quando a temperatura atinge aproximadamente 85°C.

Van Dender (2014) completa que a vantagem de adicionar a água em duas etapas está relacionada com a absorção da caseína acelerada, e será rapidamente absorvida quando o espaço for longo entre a primeira e a segunda adição. Essa água deve ser tratada, filtrada, sem odor, sem sabor, livre de metais pesados e contaminações bacterianas, isso significa boa qualidade como um todo, pois é ela quem vai influenciar a consistência do produto final.

2.3 PROTEÍNAS PRESENTES NO LEITE

As proteínas respondem pela maioria das funções corporais e são componentes de todas as células. Atuam como enzimas, têm excelentes propriedades funcionais e uma alta qualidade nutricional, estão vinculadas na capacidade de locomoção e na contração muscular, atuam no transporte e armazenamento de nutrientes, possuem papel imunológico, e tem integração com outros órgãos do corpo. Apresentam uma diversidade estrutural, o que lhes permite realizar diversas funções no organismo, atuando como um ingrediente nos alimentos (ANTUNES, 2003).

Stefanel (2018) destaca a proteína como um componente valioso, para agregar valor ao produto final como concentrado proteico, possibilitando sua aplicação em diversos produtos alimentícios, devido a suas propriedades emulsificantes, de solubilidade, formação de espumas, gelificação, viscosidade, e absorção de gordura e água.

O uso de proteínas em alimentos como ingrediente está aumentando significativamente. A escolha da proteína a ser utilizada entre uma vasta opção, depende do efeito que se deseja atribuir ao produto, das características funcionais, nutricionais, e sensoriais de cada proteína, da compatibilidade com os demais ingredientes a serem adicionados, e do seu custo benefício (CRISTAS, 2012). As proteínas totais do leite, podem ainda estar classificadas como 80% caseínas e 20% proteínas do soro.

2.3.1 Caseínas

Brasil *et al.* (2015) afirma que a maior parte das caseínas estão na forma de micelas, conhecidas como partículas coloidais, e fornece estabilidade térmica para o leite. Pereira (2018) afirma que entre as proteínas presentes no leite, em torno de 80% são caseínas, podendo ainda classificá-las quanto às suas estruturas orgânicas, em quatro grandes grupos: as que estão na superfície da micela, denominada K-caseína (8-15%), já em sua estrutura interna, está presente a β -caseína (25-35%), α_1 -caseína (30-46% das caseínas) e α_2 -caseína (8-11%). As micelas possuem uma estrutura supramolecular, se apresentam na forma esférica, e tem em sua composição as submicelas, que podem alterar sua composição.

As caseínas são separadas por coagulação através do ponto isoelétrico onde o pH é ajustado, ou pela hidrólise seletiva (coalho-enzimas), depois da coagulação o soro de leite é separado da coalhada, é pasteurizado, e posteriormente concentrado. São bastante utilizados na indústria de alimentos para melhorar a emulsificação, espessamento, formação de espuma, textura e aspectos nutricionais. Também estabiliza emulsão óleo-água, aumentando a viscosidade da fase aquosa, aumentando conseqüentemente o rendimento, melhorando ainda a consistência e resultando em uma menor perda de água (AMARO, 2018).

Pereira (2018) afirma que entre as proteínas presentes no leite, em torno de 80% são caseínas, podendo ainda classificá-las quanto às suas estruturas orgânicas,

em quatro grandes grupos: K-caseína (8-15%), β -caseína (25-35%), α 1-caseína (30-46% das caseínas) e α 2-caseína (8-11%).

Abreu (2005) relata que a K-caseína é bastante resistente ao cálcio, na presença dele, não precipita. Sua função é defender as caseínas internas da micela contra o cálcio, o qual está solúvel no leite. Ao adicionar enzimas (coalho), os aminoácidos são rompidos na ligação, eliminando assim toda e qualquer proteção contra o cálcio, deixando que se junte com outras caseínas, formando uma nova rede, transformando o leite líquido em coalhada, retendo gordura, água, lactose. O autor ainda afirma que a β -caseína possui duas regiões bem distintas, próxima ao C-terminal se apresenta hidrofóbica, e próxima ao N-terminal é extremamente hidrofílica. Temperaturas próximas a 4°C são menos sensíveis ao cálcio, saem parcialmente ou por completo da micela, retornando à posição original quando o leite for aquecido ou for mantido por temperaturas mais elevadas por um determinado tempo.

A α 1-caseína é composta por duas regiões hidrofóbicas, separada por outra região hidrofílica, essa caseína é extremamente sensível ao cálcio e precipita rapidamente quando ocorre a coagulação. Já a α 2-caseína possui suas cargas positivas próximas ao C-terminal, e suas cargas negativas próximas do N-terminal. Pode precipitar com baixas concentrações de cálcio (MAURER-ROTHMANN; SCHEURER, 2005).

Fortuna (2015) afirma que a α 1-caseína é composta por cadeias polipeptídicas, pode ser considerada uma proteína flexível e fraca, onde as proteases entram e precipitam com níveis de cálcio baixos. Já a α 2-caseína é mais hidrofílica, possui maior quantidade de resíduos catiônicos e é a mais fosforilada, também está mais suscetível a precipitação do íon, que o da caseína, portanto tem uma maior sensibilidade aos íons de Ca^{2+} .

2.3.2 Proteínas do Soro

As proteínas do soro permanecem solúveis no soro de leite, a temperatura de 20°C e pH 4,6, depois da precipitação da caseína. São elas: β -lactoglobulina, α -lactalbumina, imunoglobulina, lactoferrina, albumina do soro, e peptídeos derivados da caseína.

2.3.2.1 β -lactoglobulina (β -Lg)

Esta proteína é formada na glândula mamária, e é incorporada no leite, e não tem um objetivo específico, está em maior quantidade, representa cerca de 50% das proteínas totais presentes no leite, e 10% das proteínas presentes no soro. Além disso ela possui polimorfismo genético, e se for aquecido a temperaturas superiores a 60°C durante 30 minutos, pode sofrer uma desnaturação térmica (ABREU, 2005). Possui um médio peso molecular, o que lhe confere uma boa resistência a enzimas proteolíticas, e ácidos. Pode ser considerado o peptídeo com mais aminoácidos presentes, devido a sua cadeia ramificada (BRASIL *et al.*, 2015).

Antunes (2003) afirma que sua estrutura vai depender do pH do meio em que estiver inserida. Em baixas temperaturas, com pH entre 3,1 e 5,1 forma-se um dímero de forma esférica, já em pH abaixo de 3,0 e acima de 8,0 é um monômero.

2.3.2.2 α -lactalbumina (α -La)

A α -lactalbumina representa 2% das proteínas totais presentes no leite e cerca de 13% das presentes no soro, é a única que pode se ligar com o cálcio. Apresenta grande quantidade de triptofano, um aminoácido essencial que tem como benefícios a melhora do humor, e a regulação do sono (ANTUNES, 2003).

Essa proteína é capaz de formar associações em pHs abaixo do seu ponto isoelétrico. Tem como função proteica modificar a síntese de lactose pelas glândulas mamárias, que é considerado o principal açúcar. Na falta de α -lactalbumina a enzima incorpora UDP-galactose para N-acetil glucosamina permitindo o UDP-galactose transferir lentamente para a glicose. O papel da α -lactalbumina então, é transferir rapidamente a galactose para a glicose, tornando-a um substrato preferencial da enzima (ABREU, 2005).

A α -lactalbumina tem relação com a lisozima, onde 40% dos resíduos de ambas apresentam semelhanças, embora atuem em diferentes substratos, e não tem relação antigenicamente. α -lactalbumina possui uma menor estabilidade térmica na ausência do que na presença do cálcio, aumentando a quantidade de cátions cresce a sensibilidade térmica das proteínas, isso ocorre devido ao cálcio conter propriedades formando ligações entre as proteínas e as ligações iônicas intermoleculares, mantendo-as mais próximas umas das outras. Em altas temperaturas a α -lactalbumina é mais resistente, através das ligações iônicas intermoleculares utilizando o cálcio,

que é capaz de permanecer insolúvel mesmo em temperaturas de 100°C (ANTUNES, 2003).

2.3.2.3 Albumina do soro bovino (BSA)

De acordo com Abreu (2005), esta proteína é encontrada no soro sanguíneo e passa pelo leite através do sistema vascular. Corresponde a 1,2% de (NP) nitrogênio protéico, e pode crescer se houver uma infecção mamária, ou no início de uma lactação, acrescenta que esta proteína está presente em teores de aproximadamente 0,1 a 0,4 g/L no soro, transporta no sistema circulatório os ácidos graxos insolúveis, consequentemente estabilizando sua desnaturação.

2.3.2.4. Imunoglobina (Ig)

Antunes (2003) afirma que essa proteína se encontra em pequenas quantidades no leite, que contém entre 0,6 a 1,0 g/L, diferente do colostro que tem alta concentração que pode chegar em até 50% de Imunoglobina. São resultantes do soro sanguíneo, e suas classes são monômeros ou polímeros, contendo aminoácidos, tem como função a ligação de antígenos, e como transporte em membranas. Suas propriedades no soro ainda não foram determinadas pelo fato de serem termolábeis. O Ig pode provocar imunidade passiva do recém-nascido.

De acordo com Sgarbieri (1996), *apud* Abreu (2005) o IgG1 é o que está em maior concentração no soro de leite bovino, havendo um transporte do IgG1 desde o soro sanguíneo, até o leite. O IgA é um componente livre, ligado a uma glicoproteína, conhecida como componente secretor livre. Já o IgM se encontra no leite em baixas concentrações, é uma macroglobulina, que interage com a superfície de glóbulos de gorduras presentes no leite, e forma agregados em baixas temperaturas. Temperaturas superiores a 62°C por aproximadamente 30 minutos em constante homogeneização destroem as propriedades do IgM ali presentes.

2.3.2.5 Peptídeos derivados da caseína (CDP)

Os peptídeos derivados da caseína também são conhecidos como proteose-peptona, formam uma mistura heterogênea de polipeptídios termoestáveis precipitável a 12% pelo ácido tricloroacético, solúveis em ácido de pH 4,6. Representa as fosfo-glicoproteínas, formada a proteólise da região terminal-N, seguido da caseína

β , pela ação da plasmina. No soro as quantidades presentes podem variar de 2 a 20 g/L, contém fosfatos carregados, e resíduos de aminoácidos hidrofóbicos, tornando-as por esse motivo moléculas anfifílicas.

Furtado (1989) *apud* Abreu (2005) completa, a proteose-peptona absorve 4 componentes, 3, 5, 8 “*fast*” e 8 “*slow*”, onde o último componente possui uma elevada concentração de carboidratos, originada de constituintes da membrana, do glóbulo de gordura. Os outros componentes originam-se da hidrólise da β -caseína.

2.3.2.6. Lactoferrina

Proteína que é derivada da caseína, a lactoferrina é de extrema importância pois se liga ao ferro, protege superfícies secretórias, possui ação antimicrobiana, e se polimeriza rapidamente. Tem como objetivo principal dificultar o crescimento das bactérias e fungos, inibindo o seu crescimento. A hidrólise por pepsina reduz os peptídeos. A lactoferrina também transporta ferro, ligando plaquetas, aumentando a rapidez para cicatrização de feridas, atividades contra os vírus, promove o crescimento de células animais, tem ação anti-inflamatória (ANTUNES, 2003).

Conforme Abreu (2005), a lactoferrina tem ponto isoelétrico com pH em torno de 8,0, é uma proteína resistente à desnaturação química e térmica, se comparada com a enzimática. Tem como objetivo principal estabilizar o ferro na forma de quelato. Tem ação bacteriostática no leite contra os microrganismos patogênicos que dependem exclusivamente do ferro que está livre.

2.4 COMPOSIÇÃO DO SORO DE LEITE

O soro de leite é considerando um líquido resultante da precipitação e remoção da caseína do leite, composto por pouca quantidade de proteínas e lipídeos, e elevada concentração de lactose e água, correspondendo aos lipídeos ali presentes na faixa de (0,4%-0,5%), proteína solúveis (0,6%-0,8%), lactose (4,5%-5,0%), sais minerais (8,0%-10,0%), e principalmente por água, contendo em torno de 93%. O soro apresenta grande quantidade de aminoácidos essenciais, pelo aspecto nutricional, componentes essenciais na alimentação e que não podem ser sintetizados pelo organismo humano, como o triptofano, tirosina, treonina, lisina, fenilalanina, e lactalbumina (BIASUTTI, 2006).

Para Amiot (1991) *apud* FRAGA *et al.* (2016, p. 05):

O soro de leite é um líquido claro de cor amarelada que se separa da coalhada durante a fabricação do queijo. O soro é a fase aquosa, opaca e de coloração verde amarelada, obtido durante a produção do queijo ou precipitação da caseína, resultante da coagulação do leite por ácido ou enzimas proteolíticas. Sua composição varia substancialmente dependendo da variedade de queijo ou caseína produzidos. O soro é uma fonte econômica de proteínas que oferece uma série de benefícios funcionais em inúmeras aplicações alimentícias (solubilidade, viscosidade, emulsificação, geleificação e outras).

O soro tem sido muito utilizado para concentrar as proteínas ali presentes, em função de possuir um alto valor nutricional, aplicado principalmente como ingredientes funcionais nas indústrias de alimentos. A qualidade inicial que o leite apresenta, o processo na produção da caseína e do queijo interferem diretamente e determinam as características funcionais dos diversos produtos de soro. Para a fabricação de 1 Kg de queijo, são necessários 10 Kg de leite, tendo como resultado 9 Kg de soro (ANTUNES, 2003).

De acordo com Ponsano; Castro-Gomes (1995), *apud* Oliveira; Bravo; Tonial (2012) afirmam que sob o ponto de vista industrial que há dois tipos de soro de leite, o doce e o ácido. Que como o próprio nome já diz é classificado por sua acidez, ou pelo seu conteúdo láctico. Ambos os soros apresentam diferentes composições minerais como, ilustrado na Tabela 2.

Tabela 2 - Composição mineral dos soros doce e ácido

	SORO DOCE (mg/kg)	SORO ÁCIDO (mg/kg)
Cinzas Totais	5.252	7.333
Fósforo	412	649
Cálcio	466	1.251
Potássio	1455	1.485
Sódio	505	528
Cloretos (com NaCl)	2.195	2.208

Fonte: Antunes, 2003.

O soro ácido possui um pH que varia entre 4,5 e 4,8, e vem da coagulação da caseína depois do processo de corte, aquecimento e drenagem, e tem seu uso limitado na alimentação. Diferente do soro doce que é mais utilizado, apresenta um pH de 6,2 e 6,4 e é produzido pela inoculação do leite, com cultura de bactérias lácticas afirma Antunes, (2003). O soro de ácido é capaz de realçar o sabor, atuar como emulsificante e fonte de cálcio, já o doce se emprega em sorvetes e na panificação por exemplo. (SILVEIRA; ABREU, 2003 *apud* OLIVEIRA; BRAVO;

TONIAL, 2012). Na Tabela 3 é possível observar a diferença da composição do leite, em relação ao soro ácido e doce.

Tabela 3 - Composição do leite e dos soros doce e ácido

	LEITE (%ST)	SORO DOCE (%ST)	SORO ÁCIDO (%ST)
Sólidos Totais (ST)	13,0	6,4	6,2
Proteína	3,6	0,8	0,75
Gordura	3,9	0,5	0,04
Lactose	4,6	4,6	4,2
Cinza	0,8	0,5	0,8
Ácido Lático	-	0,05	0,4

Fonte: Antunes, 2003.

2.4.1 Soro de leite como um resíduo e alternativas de reaproveitamento

Grandes quantidades de soro são geradas acarretando problemas graves de poluição ambiental, pois acabam sendo descartados de maneira incorreta em mananciais e rios, sem nenhum tratamento de efluente (ANTUNES, 2003). O soro possui um DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) entre 25.000 e 80.000 mg/L, deficiência de nitrogênio, e alta concentração de matéria orgânica (GIROTO; PAWLOWSKY, 2001).

As indústrias têm pouca preocupação com o destino correto de seus efluentes, que atingem principalmente os laticínios de médio e pequeno porte que tem dificuldades para investir em inovações tecnológicas, operar um sistema eficaz de efluentes, e manter pessoas especializadas. O soro de leite pode comprometer a estrutura físico-química do solo, poluir águas, além de gerar odores desagradáveis (CHAVES; CALLEGARO; SILVA, 2010 *apud* OLIVEIRA; BRAVO; TONIAL, 2012).

Uma alternativa para este resíduo é a utilização in natura para alimentação animal, o soro também pode ser usado como ingrediente para fabricação de subprodutos, passando pelo processamento de concentrações proteicas, agregando valor funcional, econômico e nutricional a diversos produtos. Essas alternativas em relação a utilização do soro preservam a qualidade do meio ambiente (ANTUNES, 2003).

2.5 CONCENTRAÇÕES PROTEICAS

As concentrações proteicas podem passar por diferentes processos, dependendo da quantidade e do teor de proteína que se deseja concentrar.

- ❖ Concentrado proteico de soro de leite: ocorre a remoção dos constituintes não proteicos, resultando em pelo menos 25% de concentração de proteínas que pode variar até 89%. À medida que aumenta as proteínas diminui o teor de lactose.
- ❖ Isolado proteico de leite: alta carga de concentração de proteínas, que varia de 90% a 95% pela microfiltração que remove as gorduras, seguida pela hidrólise que retira a lactose, passa pela ultrafiltração e diafiltração. Outro método que pode ser adotado é o pré tratamento pela troca iônica, antes do processo de ultrafiltração.
- ❖ Proteína do soro hidrolisada: nesse processo são quebradas em pedaços menores as moléculas de proteínas, formando os peptídeos. Tem alto valor nutricional, muito utilizado em fórmulas infantis e em alimentos para praticantes de esportes.

Hoffmann (2003) em sua dissertação de pós graduação propôs um estudo sobre a utilização de concentrado proteico de soro de queijo ultrafiltrado, em requeijão cremoso. A partir deste o requeijão cremoso com 20% da substituição proteica apresentou algumas vantagens como o aproveitamento do soro e uso integral do leite, ao inserir proteínas com alto teor biológico obteve um produto de grande valor nutritivo, reduziu ainda o teor de lactose em razão da diafiltração. Obteve uma conservação melhor do produto na estocagem devido a redução do manuseio da massa, e a produção de um pré-queijo. Em relação ao ponto de vista econômico e nutricional Hoffmann ainda afirma ter melhorado seu rendimento devido a incorporação das proteínas solúveis do leite no produto, concluiu em seu trabalho, que a utilização do concentrado proteico e a ultrafiltração é uma técnica economicamente viável na produção do requeijão cremoso.

Gigante (1998), em sua dissertação de doutorado sobre requeijão cremoso obtido por ultrafiltração de leite pré-acidificado adicionado de concentrado proteico de soro teve como resultado um aumento da firmeza e uma diminuição na capacidade de derretimento do produto, demonstrando viabilidade na fabricação. A análise sensorial indicou boa aceitação quanto a cremosidade, sabor, espalhabilidade, cor e firmeza.

Já Lübeck (2005) desenvolveu uma tecnologia para a fabricação de requeijão cremoso utilizando concentrado de soro proteico ultrafiltrado analisando suas características/ físico-químicas, sensorial e de textura instrumental, suas propriedades

reológicas, bem como sua capacidade de derretimento. Os resultados da fabricação apresentaram características físico-químicas muito parecidas aos queijões tradicionais com os que foram adicionados concentrados proteicos de soro, embora a proteína influenciou diretamente a capacidade de derretimento, como uma tendência a diminuí-la.

3 METODOLOGIA

A pesquisa a que se propõe o estudo foi desenvolvida no laticínio Santo Cristo LTDA, localizado no município de Santo Cristo-RS no Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, no período de Junho a Novembro de 2021, através do desenvolvimento de uma nova formulação para o requeijão cremoso.

Para se conseguir atingir o objetivo proposto, métodos, procedimentos e técnicas de pesquisa foram utilizados. Assim, para uma maior compreensão do estudo estes métodos e técnicas serão explicitados a seguir.

O método de abordagem utilizado no presente trabalho foi o quantitativo do tipo descritivo-exploratório. Este tipo de pesquisa visa conhecer o fenômeno investigado através de pesquisas exploratórias e descritivas que favorecem a identificação das hipóteses e/ou variáveis que merecem ser quantificadas.

Os procedimentos seguidos para a realização da pesquisa foram a pesquisa bibliográfica, pois se consultou todos os tipos de obras escritas sobre os assuntos abordados adquirindo dessa forma maior conhecimento sobre os mesmos; o experimental por meio de testes de formulações realizados na indústria; o laboratorial onde utilizou-se de instrumentos laboratoriais para a manipulação das variáveis pesquisadas e a pesquisa estatística onde após a coleta de dados quantitativos estes foram conduzidos a manipulação estatística gerando médias, desvio padrão e outros.

Inicialmente para elaboração do requeijão cremoso consultou-se os princípios da fundamentação do RTIQ (Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos), para identificar os ingredientes permitidos pela legislação vigente. Posteriormente, com base nos conhecimentos adquiridos através da pesquisa bibliográfica e da experiência dos funcionários do laticínio, foi estabelecido que 15% da massa láctea seria substituída por um ingrediente proteico a base de proteínas do soro e do leite, o qual possui sal fundente em sua composição, próprio para fabricação de requeijão, conforme a ficha técnica do ingrediente utilizado, disposto no ANEXO C.

A proporção dos ingredientes nas formulações pode ser vista na Tabela 4, a formulação denominada original diz respeito a formulação comumente utilizada na indústria. Já o teste 1 e teste 2 foram desenvolvidos a partir da redução de 15% de massa, e adição de 2,40% de concentrado proteico, o qual não era utilizado na formulação original. Uma formulação testaria o uso de água (teste 1) em substituição ao leite desnatado (teste 2 e original), conforme pode ser visto na Tabela 4.

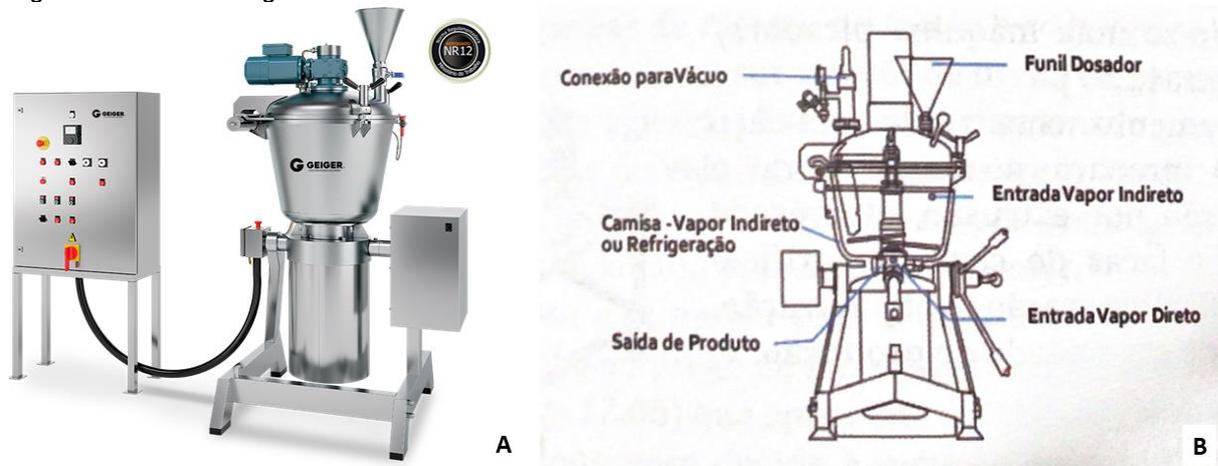
Tabela 4 - Proporção dos ingredientes nas formulações

Ingredientes (%)	Original	Teste 1	Teste 2
Ingrediente Proteico a base de proteínas do soro e do leite	-	2,40%	2,40%
Creme de Leite 68% MG	23,06%	26,72%	21,72%
Massa (50% UMD e 21,5% MG)	49,30%	35,00%	35,00%
Sal	0,34%	0,43%	0,43%
Sal	-	8,00%	9,00%
Vapor Condensado	-	27,43%	-
Água	25,88%	-	31,43%
Leite Desnatado	0,02%	0,02%	0,02%
Sorbato de Potássio/Nisina	1,41%	-	-
Sal Fundente	-	-	-
TOTAL	100%	100%	100%

Fonte: A autora, 2021

Por se tratar do desenvolvimento de um produto de interesse da indústria, esta cedeu todos os ingredientes, equipamentos e embalagens necessários para a execução do presente trabalho. O principal equipamento utilizado foi a panela do tipo Geiger, com capacidade de 30 Kg. A panela contém sistema de corte, mistura, e aquecimento acoplados ao próprio equipamento, com sistema de vapor direto, e envase automático, como mostra a Figura 2A e 2B.

Figura 2 - Panela Geiger



Legenda: (A): Panela de Fusão. (B): Esquema Interno da Panela de fusão Geiger.

Fonte: Geiger Equipamentos, 2021.

Para a realização do processamento, controlou-se diversos fatores importantes da produção como pressão, temperatura e concentração. Além disso, em todas as etapas do processamento foram aplicadas as Boas Práticas de Fabricação (BPF).

As técnicas correspondem à parte prática de coleta de dados sendo utilizadas dessa forma a observação direta intensiva, onde foram obtidas informações numéricas referentes às quantidades de ingredientes das formulações do requeijão e as características físico-químicas e microbiológicas.

As análises físico-químicas e microbiológicas do requeijão cremoso foram realizadas no laboratório próprio da empresa em questão. Os valores de pH foram determinados através de leitura direta em pHmetro. A gordura foi analisada pelo método do butirômetro de Gerber ISO 19662:2018 IDF 238:2018 e a umidade através do analisador de Umidade com infravermelho a uma temperatura de 125°C por 11 minutos (parâmetros determinados no manual do equipamento para o requeijão cremoso).

Realizou-se também a análise de proteínas da formulação original (comumente utilizada na indústria), e do teste 2 em laboratório terceirizado, o laboratório Unianálises da Universidade do Vale do Taquari UNIVATES, localizado em Lajeado-RS, onde foi utilizada a metodologia ISO 8968-11 IDF 20-1:2014, método de *Kjeldahl*.

As análises microbiológicas foram realizadas através do teste rápido de *Compact Dry* AOAC, constituído de placas prontas para contagem e incubação em estufa a $35 \pm 2^\circ\text{C}$ por 24 ± 2 horas. As análises de *Staphylococcus aureus* (XSA) 2008LR14 AOAC081001, coliformes totais e termotolerantes (EC) MV0806-004LR AOAC110402 foram realizadas na segunda diluição, já a análise de *Listeria monocytogenes* (LS) realizada em *Compact Dry* também com contagem e inoculação em estufa a $35 \pm 2^\circ\text{C}$ por 24 ± 2 horas foi utilizada a primeira diluição.

Além do *Compact Dry*, as análises de coliformes totais e termotolerantes também foram realizadas pelo teste presuntivo de Número mais Provável (NMP) em três diluições, cuja metodologia consta na ISO 4831:2006. Foi utilizado o caldo Lauryl Sulfate Broth, incubado em estufa a $35 \pm 2^\circ\text{C}$ por um período de 48 horas.

Com relação a avaliação sensorial esta foi executada através do método afetivo de aceitabilidade, com 32 pessoas, as quais não possuíam treinamento, um público-alvo bem distinto de diferentes idades e gêneros, e alguns colaboradores da empresa. Houve um recrutamento dos avaliadores, onde foram selecionadas apenas pessoas que tinham interesse em participar do estudo. Também foram pré-selecionados aqueles que apresentaram disponibilidade de tempo, afinidade pelo produto e avaliadores sem restrições alimentares aos componentes da formulação da amostra.

Em seguida foram passadas as orientações a respeito da realização da análise sensorial e preenchimento do formulário pessoal. O formulário foi composto por sete questões de múltipla escolha, referente ao sexo, idade, nível de escolaridade, renda, frequência que consome o produto, a forma com que consome, quais os atributos que

lhes fazem gostar de requeijão cremoso, e por fim quais os atributos que o consumidor costuma analisar em um produto no momento da compra, conforme Apêndice A.

Cada avaliador recebeu 15 gramas da amostra em um pequeno copo plástico, com colher e para os participantes realizarem a limpeza do paladar estes ganharam um copo com água e bolachas de água e sal. Posteriormente, receberam o questionário e foram instruídos sobre o preenchimento do mesmo e quais os atributos deveriam ser considerados. O questionário era composto por seis questões, quatro delas apresentadas em uma escala hedônica de nove pontos (9 = gostei muitíssimo, 5 = não gostei nem desgostei e 1 = desgostei muitíssimo), que solicitava ao provador marcar a opção que melhor refletia o seu grau de gostar/desgostar em relação ao produto apresentado no momento da análise. Foram avaliados os atributos de aparência, aroma, textura e sabor.

A outra questão que constava no questionário dizia respeito a intenção de compra, na qual o avaliador, por meio de uma escala de cinco pontos (5 = certamente compraria, 3 = talvez sim, talvez não compraria, 1 = certamente não compraria) expressava sua intenção frente ao produto. E, por fim, a última pergunta foi aberta, onde o provador tinha espaço para realizar algum comentário ou considerações a respeito da amostra avaliada. A resposta desta questão em particular era opcional. No Apêndice B está disposta a ficha aplicada aos avaliadores.

Cabe ressaltar aqui que todos os provadores assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que consta no Apêndice C. A análise de dados, adotadas no presente estudo foi a estatística descritiva. Para cruzamento das informações foi utilizado o software excel.

Ao final da realização dos testes de formulação, calculou-se os custos, para a formulação original (comumente utilizada na indústria), bem como para o teste 1 e 2 desenvolvidos no presente trabalho. Para calcular os custos foi considerada a quantidade de cada um dos ingredientes presentes em cada formulação, multiplicado pelo custo do Kg de cada um deles. A partir destes cálculos, obteve-se a soma total do custo em cada uma das produções, considerando a panela de 30Kg, posteriormente, se obteve o custo do Kg, e por fim, o custo da unidade do pote de requeijão de 200g.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta a descrição das atividades realizadas para a condução do trabalho, bem como as análises e discussões dos resultados obtidos.

4.1 TESTES PRELIMINARES DA FORMULAÇÃO DO REQUEIJÃO CREMOSO

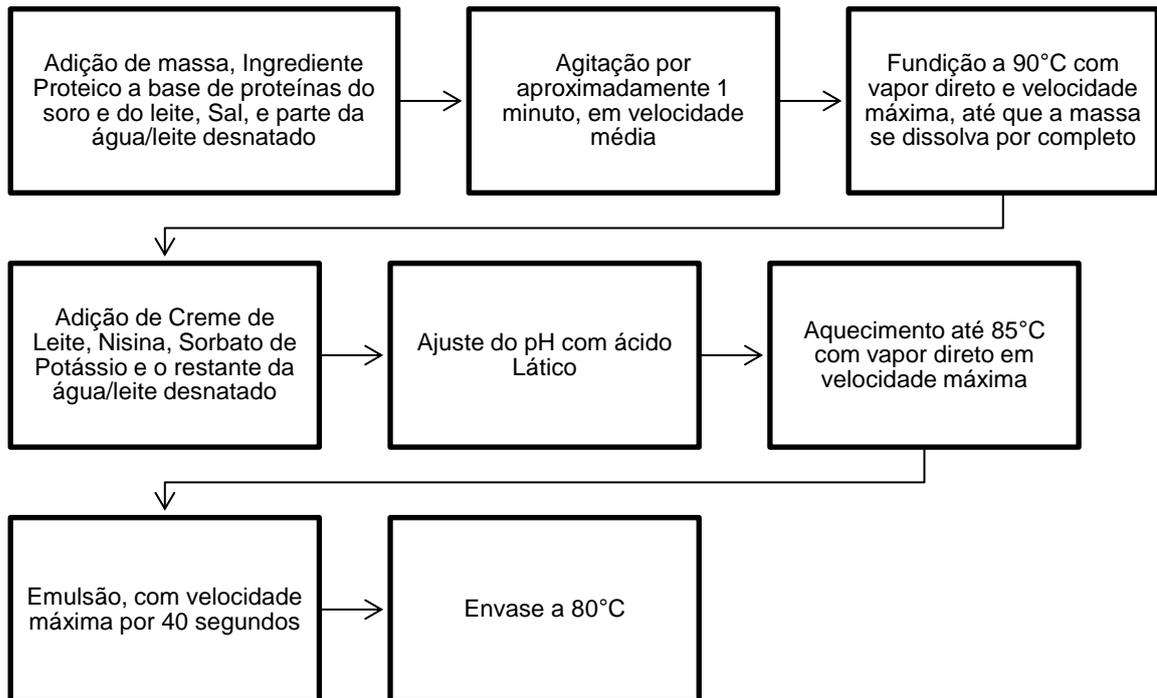
Os testes foram efetuados em uma panela industrial do tipo geiger, com capacidade de 30 Kg. Em ambos os testes foram utilizados 35% de massa, 0,43% de sal, 0,20% de nisina/sorbato de potássio, e 2,40% do concentrado proteico à base de proteínas do soro e do leite, conforme pode ser visto na Tabela 4 disponibilizada no item metodologia.

No teste 1 foi adicionada água, já no teste 2 leite desnatado, variou a porcentagem de creme de leite utilizado. No teste 1 foi utilizado 27,43% de água e 26,72% de creme de leite e no teste 2, 31,43% de leite desnatado e 21,72% de creme de leite.

A massa fresca utilizada, em ambos os testes, foi obtida a partir da fabricação do queijo mussarela, que antes de seguir para a etapa de filagem, foi redirecionada para a fabricação do requeijão cremoso, nesta etapa, parte da massa foi substituída pelo ingrediente proteico a base de proteínas do soro e do leite, o qual não é empregado na formulação original do produto. Além disso, adicionou-se o os demais ingredientes necessários para a formulação do requeijão cremoso, conforme pode ser visto no fluxograma da Figura 3.

Cabe ressaltar aqui que somente na formulação original foi adicionado o sal fundente, nas formulações testes não se adicionou, uma vez que o ingrediente proteico a base de proteínas do soro e do leite contém tais sais.

Figura 3 -Fluxograma de processamento do requeijão cremoso.



Fonte: A autora, 2021.

O processo de fabricação foi realizado pela adição dos ingredientes na panela Geiger (Figura 4A). Adicionou-se a massa, com 50% de umidade, o ingrediente proteico a base de proteínas do soro e do leite, sal, água ou leite desnatado (teste 1 e teste 2, respectivamente). Inicialmente, agitou-se a uma velocidade média por aproximadamente 1 minuto, até ocorrer a fusão a 90°C, sempre com entrada de vapor direto e posteriormente aumentou-se para a velocidade máxima de 850 rpm/min até dissolver por completo todos os ingredientes (Figura 4B).

Figura 4 - Adição de Ingredientes



Legenda: (A): Adição Inicial de Ingredientes. (B): Produto Final após processo de fusão.
Fonte: A autora, 2021.

Em seguida foi adicionado o creme de leite com 68% de gordura, confirmado pela análise do butirômetro de Gerber. Também foi acrescentado o sorbato de potássio, a nisina e o restante da água ou leite desnatado, conforme a formulação teste.

Em ambos os casos se utilizou o ácido lático para ajustar o pH, com o objetivo final de mantê-lo com pH com limite máximo de 6,00. Como forma de controle do ponto final, amostras foram retiradas de cada um dos testes, posteriormente foram realizadas análises de pH, umidade e gordura. Através dos resultados obtidos dessas análises se observou a necessidade de ajuste em ambas formulações, mais ácido lático era adicionado e novamente amostras eram retiradas e as análises repetidas até o momento onde atingiu-se as características desejadas (Tabela 5).

Tabela 5 - Análise de amostras durante o processo de produção

Análise	TESTE 1		TESTE 2	
	AMOSTRA 1	AMOSTRA 2	AMOSTRA 1	AMOSTRA 2
Umidade	63,70%	64,50%	60,90%	60,40%
Gordura	24,50%	29,00%	24,00%	25,00%
pH	6,17	5,98	6,03	5,98

Fonte: A autora, 2021.

Após a retirada da primeira amostra do teste 1 observou-se que o pH se encontrava em 6,17 então foram adicionados 5 mL de ácido láctico. Na segunda amostragem ele já havia reduzido para 5,98, sendo adicionados mais 5 mL de ácido láctico para atingir o pH final de 5,97. Em relação ao teste 2, na primeira amostra o pH determinado foi de 6,03, sendo adicionados 10 mL de ácido láctico. Na segunda amostragem o pH determinado foi de 5,98 ainda necessitando de adição de mais 5 mL de ácido.

Com a finalização dos ajustes de pH, os produtos em testes foram aquecidos até 85°C em velocidade máxima, com injeção de vapor direto. Na sequência, a emulsão do requeijão foi mantida a esta temperatura por mais 40 segundos ainda em velocidade máxima. Quando o produto ficou pronto, o mesmo seguiu pelo sistema de tubulação para a máquina automática de envase a 80°C, onde foi acondicionado em potes de 200g, selado e fechado.

4.2 AVALIAÇÕES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-QUÍMICAS NOS PRODUTOS TESTES

Após a embalagem do produto, amostras dos dois testes (teste 1 e teste 2) foram retiradas para a realização das análises microbiológica e físico-química.

Os resultados obtidos para as avaliações microbiológicas podem ser visualizados na Tabela 6.

Tabela 6 - Análise microbiológica do requeijão cremoso

Análise Microbiológica	Teste 1	Teste 2
Coliforme Total (36°C)¹	<3,0 NMP	<3,0 NMP
Coliforme Termotolerante (45°C)¹	<3,0 NMP	<3,0 NMP
Coliforme Total (36°C)²	<1x10 ² ufc/g	<1x10 ² ufc/g
Coliforme Termotolerante (45°C)²	<1x10 ² ufc/g	<1x10 ² ufc/g
Pesquisa de <i>Staphylococcus aureus</i>²	<1X10 ² ufc/g	<1X10 ² ufc/g
<i>Listeria Monocytogenes</i>²	Ausência	Ausência

Legenda: ¹ Número mais Provável; ² Compact Dry

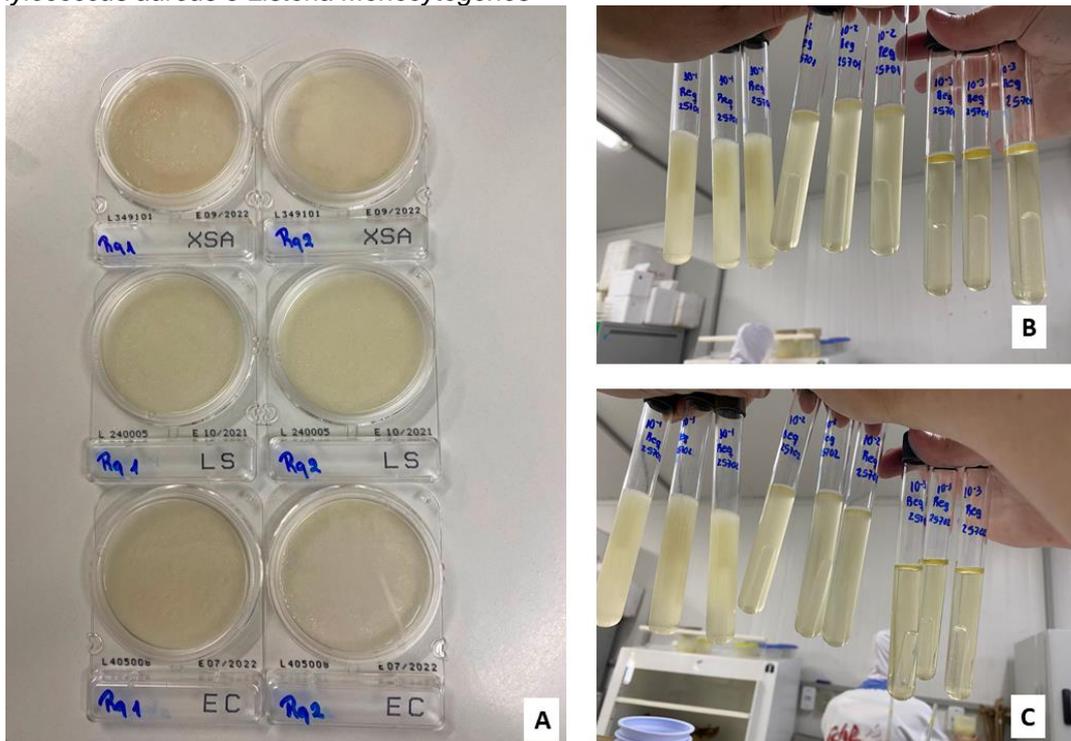
Fonte: A autora, 2021.

Como observado na Tabela 5 e de acordo com os critérios microbiológicos estabelecidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos de Origem Animal, sendo para coliformes totais 100 NMP o limite máximo permitido, 10 NMP para coliformes termotolerantes, 1X10³ ufc/g para *Staphylococcus Aureus*, e ainda, deve apresentar ausência para análise de *Listeria Monocytogenes*. Ambos os testes apresentaram limites de contaminação abaixo do mínimo detectado por ambos

métodos utilizados, obtendo como resultado $<3,0$ NMP para o Número mais Provável para análise de coliformes totais e termotolerantes, $<1 \times 10^2$ ufc/g para análises de coliformes totais e termotolerantes, e *Staphylococcus aureus* em *Compact Dry* da segunda diluição e ausência para *Listeria Monocytogenes* feitas por *Compact Dry* na primeira diluição. Comprovando assim que ambos os testes estão aptos para o consumo.

Na Figura 5A, pode-se observar os resultados obtidos nas análises pelo *Compact Dry*, sendo visível a ausência de crescimento de colônias para o teste 1 e 2. A Figura 5B diz respeito à análise pelo Número mais Provável do teste 1, e a Figura 5C o resultado da análise do Número mais Provável do teste 2, o qual não houve formação de bolhas e gases em nenhum dos tubos de ensaio ou diluições, ou seja, não houve crescimento de microrganismos nas análises realizadas.

Figura 5 - Resultado das análises microbiológicas de coliformes totais e termotolerantes, *Staphylococcus aureus* e *Listéria Monocytogenes*

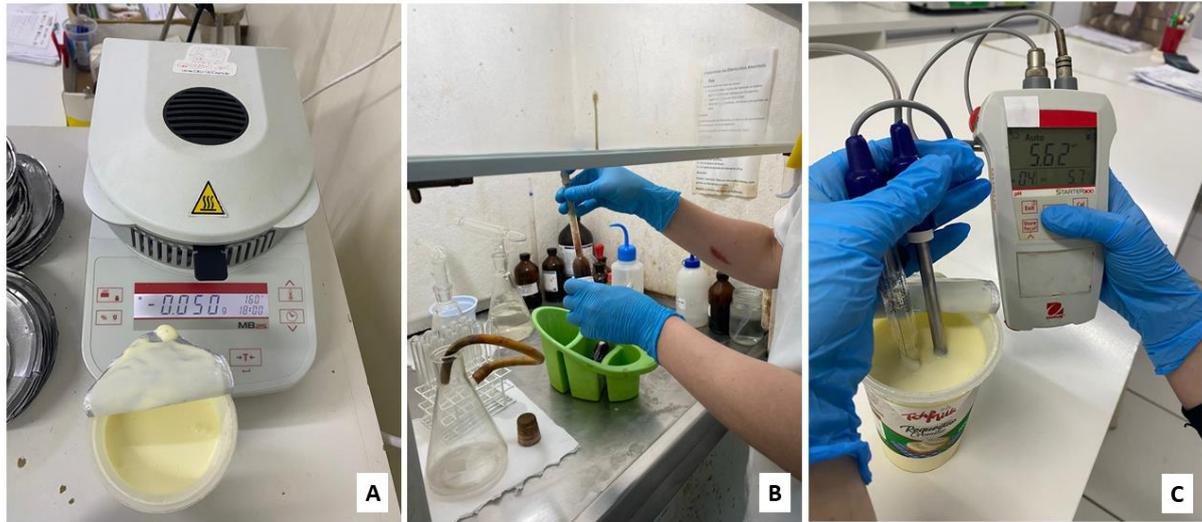


Legenda: (A) Resultados do *Compact Dry*. (B): Resultados do NMP do teste 1. (C): Resultado NMP do teste 2.

Fonte: A autora, 2021.

A execução das análises de umidade, gordura e pH respectivamente podem ser vistas na Figura 6, já os resultados obtidos nas avaliações físico-químicas podem ser visualizados na Tabela 7.

Figura 6 - Análises físico-químicas realizadas



Legenda: (A) Análise de Umidade. (B): Análise de Gordura. (C): pH.
Fonte: A autora, 2021.

Tabela 7 - Análise físico-química do requeijão cremoso

Análise Físico-Química	Teste 1	Teste 2
Umidade¹	64,50%	62,20%
Gordura²	23,50%	23,50%
Gordura no Extrato Seco	84,31%	81,30%
pH³	5,97	5,96

Legenda: ¹Analisador de Umidade Ohaus ²Butirômetro de Gerber; ³pHmetro;
Fonte: A autora, 2021.

Ao se analisar os resultados obtidos, verifica-se que não houve alterações significativas em relação às características físico-químicas.

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos de Origem Animal estabelece a umidade máxima do requeijão cremoso de 65,00% e matéria gorda no extrato seco de no mínimo 55,00%, sendo assim, é necessário que sua gordura seja de 22,00 a 32,00%, e o pH deve estar entre 5,70 e 6,00. Nas análises físico-químicas realizadas se obteve para o teste 1 e teste 2 respectivamente umidade de 64,50% e 62,20%, pH de 5,97 e 5,96, gordura no extrato seco de 84,31% e 81,30% e gordura de 23,50% para ambos os testes, o que comprova que estão conforme e dentro dos padrões que a legislação impõe.

Quanto à determinação de proteína, duas amostras foram submetidas a avaliação, sendo uma do produto original (comumente produzido pela indústria) e a outra amostra referente ao teste 2.

Conforme Laudos emitidos pelo laboratório credenciado dispostos do Anexo A e B, na formulação original obteve-se um resultado de 10,52% de proteína total e no teste 2 o teor de proteína obtido foi de 10,70%. Em percentual, não se obteve uma

diferença significativa entre as formulações original e o teste 2. Este fato pode ser justificado pela adição de gordura e principalmente pela substituição de 15% da massa pelo concentrado proteico. Além disso, mesmo não sendo considerados diferentes, este 0,18% a mais de proteína detectada no teste 2 acaba influenciando no rendimento do produto, ou seja, o produto produzido a partir da formulação 2 possui maior rendimento em comparação à formulação original.

Se o concentrado proteico fosse adicionado visando aumento ou uma suplementação proteica do produto, a diferença seria superior à detectada. Porém, neste caso, teria que ser levado em consideração a quantidade de sal fundente que consta no concentrado proteico para evitar um excesso de sal no produto.

Van Dender (2014) afirma que só se adiciona ao requeijão a quantidade estritamente necessária de sal fundente, o excesso pode influenciar a emulsão negativamente ao invés de atuar como emulsificante e dispersante, ocorrerá um efeito de precipitação caracterizado pela eliminação mais ou menos intensa da água e da gordura ao ultrapassar o ponto de culminância.

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos de Origem Animal não estabelece parâmetros para proteína, embora Santiago (2017) propõe que a proteína do requeijão tenha um limite de 10% a 13%. Dessa forma, os resultados obtidos na determinação de proteína realizada no presente trabalho corroboram com Santiago.

4.3 AVALIAÇÃO SENSORIAL

De acordo com Dutcosky (2015) a análise sensorial é essencial para avaliar e entender de que forma as alterações na composição podem interferir na cor, sabor, textura e aroma do produto, e como estas são percebidas por cada um dos consumidores. Além disso, o autor explica que as características sensoriais determinam quanto à qualidade e quais aspectos refletem diretamente na rejeição ou aceitação do alimento avaliado por parte dos consumidores. Por isso, é importante identificar todos os atributos desejáveis para que atenda as expectativas dos consumidores e também para que supere os produtos concorrentes.

A análise sensorial realizada contou com uma amostra aleatória de provadores, composta de 32 pessoas adultas não treinadas, sendo na sua maioria mulheres (53,13%), com idade entre 22 a 30 anos (28,13%) e com nível de escolaridade alto

(34,38% possuem ensino superior completo). Ainda, 46,88% possuem renda entre dois a quatro salários mínimos (Tabela 8).

Tabela 8 - Caracterização sociodemográfica da população de estudo

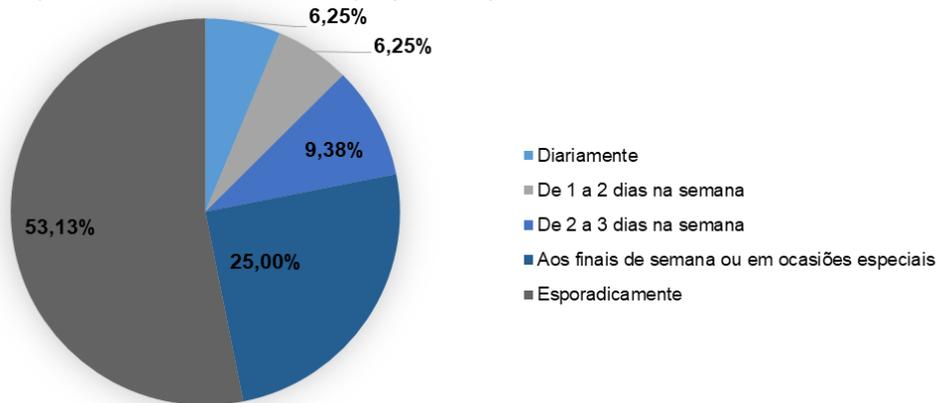
Variáveis	N	%
Sexo		
Masculino	15	46,88
Feminino	17	53,13
Faixa Etária		
Até 21 anos	2	6,25%
De 22 a 30 anos	9	28,13%
De 31 a 40 anos	7	21,88%
De 41 a 50 anos	8	25,00%
Mais de 51 anos	6	18,75%
Escolaridade		
Ensino Fundamental Incompleto	6	18,75%
Ensino Fundamental Completo	2	6,25%
Ensino Médio Incompleto	2	6,25%
Ensino Médio Completo	7	21,88%
Ensino Superior Incompleto	3	9,38%
Ensino Superior Completo	11	34,38%
Pós Graduação	1	3,13%
Renda		
Até R\$1.045,00 (Até 1 s.m.)	1	3,13%
De R\$1.045,00 (1 s.m.) a R\$2.090,00 (1 a 2 s.m.)	11	34,38%
De R\$2.090,01 (2 s.m.) a R\$4.180,00 (2 a 4 s.m.)	15	46,88%
Mais de R\$4.180,01 (mais de 4 s.m.)	5	15,63%

Legenda: N = número de participantes do estudo

Fonte: A autora, 2021.

Quando questionados sobre a frequência de consumo, mais de 53% responderam que consomem esporadicamente e apenas 6,25% afirma consumir diariamente (Figura 7).

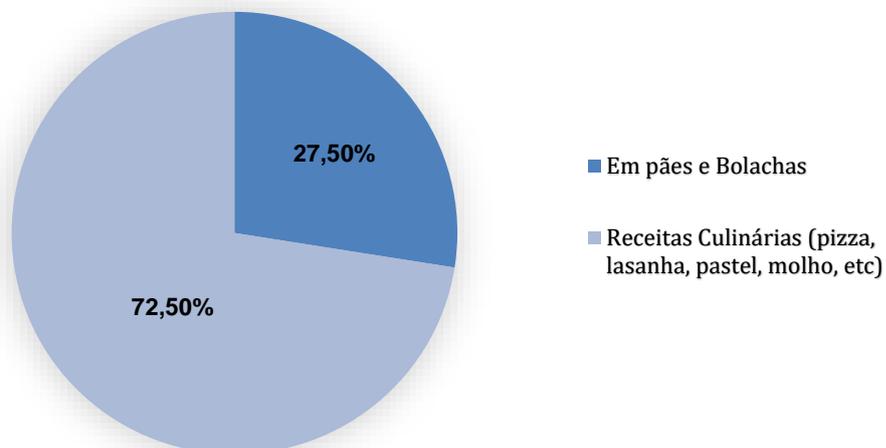
Figura 7 - Frequência de consumo de requeijão dos provadores



Fonte: A autora, 2021.

Sobre a questão forma de consumo, mais de 72,5% disseram que consomem o requeijão em receitas culinárias, como em pizzas, lasanhas, molhos. O consumo em pães e bolachas foi de 27,5% e a opção de consumo “somente requeijão sem acompanhamentos” não foi escolhida (Figura 8).

Figura 8 - Frequência relativa à forma de consumo do requeijão



Fonte: A autora, 2021.

Segundo Dutcosky (2015) algumas variáveis podem interferir diretamente nos resultados e na escolha do produto, como é o caso das variáveis psicográficas (alimentação, mídias, família, trabalho, esporte, opiniões culturais, sociais, futuro e negócio) e as variáveis demográficas (gênero, idade, classe social, estrutura familiar, educação, etnia, raça, segmentação geográfica e nacionalidade). Por isso, procurou-se avaliar a associação entre algumas variáveis, através do cruzamento de

informações como sexo, faixa etária e frequência e formas de consumo (Tabela 9 e Tabela 10).

Tabela 9 - Comportamento dos provadores sobre a frequência de consumo estratificados pelo sexo e faixa etária

Variáveis	Diariamente		De 1 a 2 vezes na semana		De 2 a 3 vezes na semana		Finais de semana ou ocasiões especiais		Esporadicamente		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Feminino	1	3,13%	0,00%		1	3,13%	6	18,75%	9	28,13%	17	53,13%
Até 21 anos	-	-	-	-	-	-	2	6,25%	-	-	2	6,25%
De 22 a 30 anos	1	3,13%	-	-	1	3,13%	2	6,25%	3	9,38%	7	21,88%
De 31 a 40 anos	-	-	-	-	-	-	1	3,13%	1	3,13%	2	6,25%
De 41 a 50 anos	-	-	-	-	-	-	1	3,13%	4	12,50%	5	15,63%
Mais de 51 anos	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3,13%	1	3,13%
Masculino	1	3,13%	2	6,25%	2	6,25%	2	6,25%	8	25,00%	15	46,88%
De 22 a 30 anos	1	3,13%	-	-	-	-	1	3,13%	-	-	2	6,25%
De 31 a 40 anos	-	-	1	3,13%	1	3,13%	-	-	3	9,38%	5	15,63%
De 41 a 50 anos	-	-	-	-	1	3,13%	1	3,13%	1	3,13%	3	9,38%
Mais de 51 anos	-	-	1	3,13%	-	-	-	-	4	12,50%	5	15,63%
Total Geral	2	6,25%	2	6,25%	3	9,38%	8	25,00%	17	53,13%	32	100,00%

Legenda: N = número de participantes do estudo.

Fonte: A autora, 2021.

Analisando a Tabela 9, identifica-se que o consumo maior ocorre esporadicamente, independente do sexo e idade. Além disso, entre o público feminino o maior consumo nos finais de semana ocorre na faixa etária até 21 anos e de 22 a 30 anos, somando 12,50%. Ainda considerando o público feminino, ressalta-se que o consumo diário ou mais de uma vez na semana é inferior comparado ao público masculino. Dentre os homens, destaca-se um consumo mais efetivo na faixa etária acima dos 31 anos e de forma esporádica (25%).

Apesar de Rapacci (2020) afirmar que o requeijão é um produto bastante consumido pela população em geral e de Van Dender (2014) dizer que devido ao fato de o requeijão apresentar geralmente sabor mais suave em relação aos queijos naturais e por isso está tendo maior aceitação do público jovem, no presente estudo identificou-se que o maior consumo de requeijão ocorreu, entre as mulheres na faixa de 22 a 30 anos (21,88%), seguido da faixa etária de 41 a 50 anos (15,63%). Dentre os homens, o que se observou foi que o maior consumo se deu nas faixas etárias de 31 a 40 anos e acima de 51 anos, ou seja, um público mais experiente.

Quando se analisa o comportamento dos provadores em relação as formas de consumo levando em consideração o sexo e faixa etária, temos os dados demonstrados na Tabela 10.

Tabela 10 - Comportamento dos provadores sobre as formas de consumo estratificados pelo sexo e faixa etária

Variáveis	Em pães e bolachas		Receitas culinárias		Total	
	N	%	N	%	N	%
Feminino	5	15,63%	12	37,50%	17	53,13%
Até 21 anos	1	3,13%	1	3,13%	2	6,25%
De 22 a 30 anos	2	656,25%	5	15,63%	7	21,88%
De 31 a 40 anos	1	3,13%	1	3,13%	2	6,25%
De 41 a 50 anos	1	3,13%	4	12,50%	5	15,63%
Mais de 51 anos	-	-	1	3,13%	1	3,13%
Masculino	4	12,50%	11	34,38%	15	46,88%
De 22 a 30 anos	2	6,25%	-	-	2	6,25%
De 31 a 40 anos	1	3,13%	4	12,50%	5	15,63%
De 41 a 50 anos	-	-	3	9,38%	3	9,38%
Mais de 51 anos	1	3,13%	4	12,50%	5	15,63%
Total Geral	9	28,13%	23	71,88%	32	100,00%

Legenda: N = número de participantes do estudo.

Fonte: A autora, 2021.

Neste caso, observa-se que as mulheres consomem e/ou utilizam mais o requeijão, tanto em pão e bolachas quanto em receitas culinárias. Muito provavelmente pelo fato destas serem as responsáveis pelo preparo das refeições. Além disso, identificou-se que o maior consumo em pães e bolachas ocorre pelos provadores da faixa etária de 22 a 30 anos (6,25%). Da mesma forma, é este público que mais utiliza o produto em questão nas mais diferentes receitas culinárias (15,63%). Cabe ressaltar aqui que as mulheres acima de 51 anos não demonstraram consumir o produto em pães, somente em receitas culinárias.

Ao analisarmos o comportamento masculino nas diferentes faixas etárias, percebe-se que, assim como as mulheres, o maior consumo em pães ocorre pela faixa etária de 22 a 30 anos (6,25%). Já quem utiliza o produto em receitas culinárias, são os homens de 31 a 40 anos (12,50%) e os com idade superior a 51 anos (12,50%).

Visando avaliar a associação entre as variáveis qualitativas relacionadas aos atributos que o consumidor costuma analisar ao comprar um produto estratificados pelo sexo e renda (Tabela 11).

Tabela 11 - Comportamento dos provadores sobre os atributos que o consumidor costuma analisar ao comprar um produto estratificados pelo sexo e renda

Variáveis	Aspectos Sensoriais		Benefícios a saúde		Praticidade		Preço		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Feminino	10	31,25%	2	6,25%	0,00%	5	15,63%	17	53,13%	
Até 1 salário mínimo	-	-	1	3,13%	-	-	-	-	1	3,13%
De 1 a 2 salários mínimos	2	6,25%	1	3,13%	-	-	3	9,38%	6	18,75%
De 2 a 4 salários mínimos	7	21,88%	-	-	-	-	2	6,25%	9	28,13%
Mais de 4 salários mínimos	1	3,13%	-	-	-	-	-	-	1	3,13%
Masculino	10	31,25%	2	6,25%	1	3,13%	2	6,25%	15	46,88%
Até 1 salário mínimo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
De 1 a 2 salários mínimos	2	6,25%	1	3,13%	-	-	2	6,25%	5	15,63%
De 2 a 4 salários mínimos	4	12,50%	1	3,13%	1	3,13%	-	-	6	18,75%
Mais de 4 salários mínimos	4	12,50%	-	-	-	-	-	-	4	12,50%
Total Geral	20	62,50%	4	12,50%	1	3,13%	7	21,88%	32	100,00%

Legenda: N = número de participantes do estudo.

Fonte: A autora, 2021.

Pode-se observar que tanto o público feminino quanto masculino levam em consideração, principalmente, os aspectos sensoriais dos produtos (ambos com 31,25%). Mulheres com a renda de um a quatro salários mínimos costumam analisar mais o preço ao comprar um produto em relação aos homens (15,63% e 6,25%, respectivamente). Rapacci (2020) cita a renda como uma das principais variáveis sobre a ingestão de lácteos, a qual define o padrão de consumo. Segundo o autor citado, o aumento da renda gera um aumento do consumo. Este comportamento citado por Rapacci pôde ser observado no presente estudo. Contudo, o fenômeno ocorreu até os quatro salários mínimos, para ambos os sexos. Observou-se uma diminuição do consumo pelos provadores que ganham acima de quatro salários mínimos.

O teste de aceitabilidade é empregado para medir o grau de gostar ou não de um determinado produto, ou pela intensidade do prazer no consumo, através dos testes de classificação (DUTCOSKY, 2015). No presente estudo, na avaliação sensorial de aceitabilidade avaliaram-se quatro atributos, sendo eles, a aparência do produto, o aroma, textura, e o sabor, conforme citam Damodaran e Parkin (2019). De acordo com os autores citados as preferências alimentares dos seres humanos estão baseadas justamente nestes atributos, pois a interação entre os componentes dos alimentos (proteínas, gorduras, etc) resultam nestes atributos, como por exemplo, as propriedades de coagulação e textura em produtos lácteos ocorre devido a estrutura coloidal das micelas de caseína.

Neste sentido, procurou-se avaliar a associação entre a variável qualitativa relacionada aos atributos sensoriais de textura, aparência, sabor e aroma através da estratificação dos dados em sexo e renda (Tabela 12).

Tabela 12 - Comportamento dos provadores sobre os atributos sensoriais estratificados pelo sexo e renda

Variáveis	Gostei Muitíssimo		Gostei Muito		Gostei		Gostei Pouco		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Feminino	11	34,38%	2	6,25%	4	12,50%	-	-	17	53,13%
Até 1 salário mínimo	1	3,13%	-	-	-	-	-	-	1	3,13%
De 1 a 2 salários mínimos	2	6,25%	1	3,13%	3	9,38%	-	-	6	18,75%
De 2 a 4 salários mínimos	7	21,88%	1	3,13%	1	3,13%	-	-	9	28,13%
Mais de 4 salários mínimos	1	3,13%	-	-	-	-	-	-	1	3,13%
Masculino	7	21,88%	7	21,88%	1	3,13%	-	-	15	46,88%
De 1 a 2 salários mínimos	3	9,38%	2	6,25%	-	-	-	-	5	15,63%
De 2 a 4 salários mínimos	2	6,25%	3	9,38%	1	3,13%	-	-	6	18,75%
Mais de 4 salários mínimos	2	6,25%	2	6,25%	-	-	-	-	4	12,50%
Total Geral	18	56,25%	9	28,13%	5	15,63%	-	-	32	100,00%
Feminino	11	34,38%	2	6,25%	4	12,50%	-	-	17	53,13%
Até 1 salário mínimo	1	3,13%	-	-	-	-	-	-	1	3,13%
De 1 a 2 salários mínimos	2	6,25%	1	3,13%	3	9,38%	-	-	6	18,75%
De 2 a 4 salários mínimos	7	21,88%	1	3,13%	1	3,13%	-	-	9	28,13%
Mais de 4 salários mínimos	1	3,13%	-	-	-	-	-	-	1	3,13%
Masculino	7	21,88%	7	21,88%	1	3,13%	-	-	15	46,88%
De 1 a 2 salários mínimos	3	9,38%	2	6,25%	-	-	-	-	5	15,63%
De 2 a 4 salários mínimos	2	6,25%	3	9,38%	1	3,13%	-	-	6	18,75%
Mais de 4 salários mínimos	2	6,25%	2	6,25%	-	-	-	-	4	12,50%
Total Geral	18	56,25%	9	28,13%	5	15,63%	-	-	32	100,00%
Feminino	10	31,25%	4	12,50%	3	9,38%	-	-	17	53,13%
Até 1 salário mínimo	-	-	1	3,13%	-	-	-	-	1	3,13%
De 1 a 2 salários mínimos	2	6,25%	2	6,25%	2	6,25%	-	-	6	18,75%
De 2 a 4 salários mínimos	7	21,88%	1	3,13%	1	3,13%	-	-	9	28,13%
Mais de 4 salários mínimos	1	3,13%	-	-	-	-	-	-	1	3,13%
Masculino	4	12,50%	10	31,25%	1	3,13%	-	-	15	46,88%
De 1 a 2 salários mínimos	2	6,25%	3	9,38%	-	-	-	-	5	15,63%
De 2 a 4 salários mínimos	1	3,13%	5	15,63%	-	-	-	-	6	18,75%
Mais de 4 salários mínimos	1	3,13%	2	6,25%	1	3,13%	-	-	4	12,50%
Total Geral	14	43,75%	14	43,75%	4	12,50%	-	-	32	100,00%
Feminino	8	25,00%	4	12,50%	3	9,38%	2	6,25%	17	53,13%
Até 1 salário mínimo	-	-	1	3,13%	-	-	-	0,00%	1	3,13%
De 1 a 2 salários mínimos	2	6,25%	1	3,13%	2	6,25%	1	3,13%	6	18,75%
De 2 a 4 salários mínimos	6	18,75%	2	6,25%	-	-	1	3,13%	9	28,13%
Mais de 4 salários mínimos	-	-	-	-	1	3,13%	-	0,00%	1	3,13%
Masculino	6	18,75%	7	21,88%	2	6,25%	0,00%	0,00%	15	46,88%
De 1 a 2 salários mínimos	3	9,38%	2	6,25%	-	0,00%	-	0,00%	5	15,63%
De 2 a 4 salários mínimos	2	6,25%	4	12,50%	-	0,00%	-	0,00%	6	18,75%
Mais de 4 salários mínimos	1	3,13%	1	3,13%	2	6,25%	-	0,00%	4	12,50%
Total Geral	14	43,75%	11	34,38%	5	15,63%	2	6,25%	32	100,00%

Legenda: N = número de participantes do estudo.

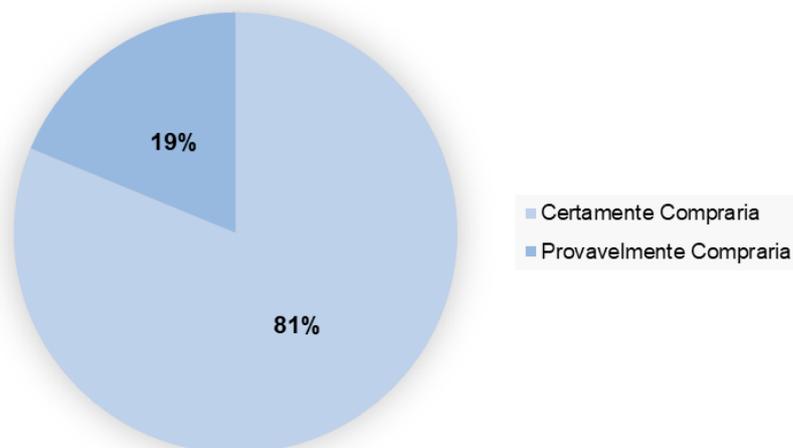
Fonte: A autora, 2021.

Analisando a Tabela 12 percebe-se claramente que as mulheres gostaram muitíssimo dos quatro atributos avaliados, principalmente aquelas com renda entre dois a quatro salários mínimos. Vale ressaltar o resultado apontado por duas provadoras que assinalaram ter gostado pouco do aroma do produto, o que representou 6,25% do total de provadoras. Entre os homens, identificou-se que a preferência foi superior na faixa de renda de um a dois salários mínimos, sendo que eles sinalizaram que gostaram muitíssimo da textura (21,88%) e sabor (21,88%) e que gostaram muito da aparência (31,25%) e do aroma (21,88%).

A aparência e a cor são atributos fundamentais na qualidade do produto, também são os primeiros a serem avaliados no momento da aquisição do produto pelos consumidores finais, que estão em busca de alimentos mais econômicos, seguros e nutritivos, sua aquisição não ocorrerá se estes não forem atraentes e nem chamarem a atenção. A cor também pode interferir na percepção do sabor, devido ao consumidor relacionar as cores com a qualidade do alimento, portanto torna essa uma característica decisiva na hora da escolha e aceitação do produto (DAMODARAN; PARKIN, 2019).

Por fim, os provadores foram questionados quanto a sua intenção de compra em relação ao produto desenvolvido e analisado, conforme pode ser observado na Figura 9, 81% disseram que certamente comprariam e 19% afirmaram que provavelmente comprariam, o que indica uma boa aceitação para o produto desenvolvido por parte dos provadores.

Figura 9 -Frequência relativa a intenção de compra do requeijão cremoso



Fonte: A autora, 2021.

Salienta-se aqui o citado por Van Dender (2014) em relação ao sucesso e crescimento do consumo de requeijão. De acordo com o autor, o aumento na procura pelo produto se dá em função da ampla variedade de consistência, sabores, formas, funcionalidade (derretimento, espalhabilidade, fatiabilidade) e apelo ao consumidor.

4.4 CUSTOS DE PRODUÇÃO DE REQUEIJÃO CREMOSO

Pode-se observar na Tabela 13 os custos de cada ingrediente, os quais foram estabelecidos, assim como foi feita a representação das unidades de medida quilograma (Kg) e litro (l). A água não possui custo para a empresa, em virtude de esta possuir um poço próprio. O sorbato de potássio e a nisina foram utilizados em pequena quantidade, portanto o custo do Kg de ambos foi somado, considerando o valor individual da nisina de R\$ 440,00/Kg e do sorbato de potássio R\$ 36,06/Kg. Quanto ao sal fundente, seu custo foi de R\$ 24,60/Kg utilizado apenas na formulação original, substituído nos testes pelo ingrediente proteico a base de proteínas do soro e de leite que teve o custo de R\$ 44,00/Kg, o creme de leite, a massa, e o sal, representaram respectivamente um custo de R\$ 16,25/Kg, R\$ 22,00/Kg, R\$ 0,54/Kg e R\$ 2,00/Litro de leite desnatado utilizado na formulação original e no teste 2, conforme mostra a Tabela 13.

Tabela 13 - Custo das formulações do Requeijão Cremoso

Ingrediente	Original		Teste 1		Teste 2		
	Custo do Ingrediente	% Ingrediente	Custo Formulação	% Ingrediente	Custo Formulação	% Ingrediente	Custo Formulação
Ingrediente Proteico	R\$ 44,00/Kg	-	-	2,4%	R\$ 31,68	2,4%	R\$ 31,68
Creme de Leite 68% MG	R\$ 16,25/Kg	23,06%	112,42	26,7%	R\$ 130,26	21,72%	R\$ 105,89
Massa (50% UMD e 21,5% MG)	R\$ 22,00/Kg	49,3%	325,07	35%	R\$231,00	35%	R\$ 231,00
Sal	R\$ 0,54/Kg	0,34%	0,05	0,43%	R\$ 0,07	0,43%	R\$ 0,07
Vapor Condensado	R\$ 0/Litro	-	-	8%	-	9%	-
Água	R\$ 0/Litro	-	-	27,43%	-	-	-
Leite Desnatado	R\$ 2,00/Litro	25,88%	15,53	-	-	31,43%	R\$ 18,86
Sorbato de Potássio/Nisina	R\$ 476,06/Kg	0,02%	2,86	0,02%	R\$ 2,86	0,02%	R\$ 2,86
Sal Fundente	R\$ 24,60/Kg	1,41%	10,38	-	-	-	-
Embalagem 200g	R\$0,34/unidade						
	TOTAL	100%	R\$ 466,31	100%	R\$ 395,87	100%	R\$ 390,36
	Custo Kg		R\$ 15,55		R\$ 13,20		R\$ 13,01
	Custo Pote 200g.		R\$ 3,45		R\$ 2,98		R\$ 2,94

Fonte: A autora, 2021.

Foi considerada a quantidade de cada um dos ingredientes presentes em cada formulação, multiplicado pelo custo que cada um deles representava. Dessa forma, o custo da formulação original foi de R\$ 466,31, notoriamente a mais cara, se comparada aos testes 1 e 2, que foram de R\$ 395,87 e R\$ 390,36, respectivamente.

Para o cálculo do custo por quilogramas de produto, utilizou-se a soma total obtida e dividiu-se pela capacidade total de produção da panela geiger (30 Kg). Chegando a um valor de R\$ 15,55 para a formulação original R\$ 13,20 para o teste 1 e R\$ 13,01 para o teste 2 para o Kg do requeijão. Levando ainda em consideração que a embalagem final acondiciona 200g de produto e possui um custo de R\$ 0,34/unidade, foi determinado o valor de cada unidade que pode ser observado na Tabela 13. A partir dos cálculos realizados e, comparando as formulações testadas, constata-se que a massa atribui um custo superior ao produto final, o que justifica o requeijão cremoso original ser mais caro quando comparado aos testes 1 e 2. Com a substituição de 15% da massa pelo ingrediente proteico a base de proteínas de soro e leite houve uma redução de 14,78% nos custos de produção, ou seja, R\$0,51 centavos por unidade.

Para atender à exigência dos consumidores, muitos laticínios passaram por importantes processos e adequações tecnológicas e de desenvolvimento de novos produtos, recorrendo a programas para o controle de qualidade, e redução de custos do processo (MADERI, 2014). Há uma grande tendência de crescimento de concentrados proteicos de leite e do soro de leite e isolados proteicos, que podem ser aplicados em produtos lácteos como ingredientes, aliados ao aumento de produção e a redução de custos desses produtos (STEPHANI *et al.*, 2015; GAJO, 2016)

Hoffmann (2003), em seu estudo com a utilização de concentrado proteico de soro de queijo ultrafiltrado, em requeijão cremoso, cita que a legislação do MERCOSUL permite o uso de soros lácteos e concentrados proteicos de soro em formulações alimentícias, como ingredientes opcionais, além de melhorar nutricionalmente sua qualidade, também reduz os custos.

Assim, após comparar a análise econômica do requeijão tradicional com o que foi utilizado o concentrado proteico conclui-se que o custo da produção reduziu significativamente com o concentrado e que houve um maior rendimento com a incorporação das proteínas do soro de leite.

CONCLUSÕES

O requeijão cremoso é um produto promissor no comércio, e possui uma vasta gama de consumidores, uma vez que esse produto pode ser elaborado com diversas formulações e é considerado de alto valor agregado.

A reformulação do requeijão através da substituição de 15% da massa por um concentrado proteico a base de soro e leite é viável, tanto tecnologicamente quanto economicamente, por apresentar as características físico-químicas e microbiológicas de acordo com a legislação vigente, além de reduzir 14,78% dos custos de produção o que representa R\$ 0,51 por unidade.

O teor de umidade e de gordura da nova formulação de requeijão foram semelhantes ao produto original. O produto reformulado apresentou maior rendimento se comparado à formulação original.

A análise sensorial demonstrou que o produto reformulado obteve boas avaliações em seus parâmetros sensoriais (aparência, aroma, textura e sabor), sendo que 81% dos avaliadores certamente compraria o requeijão cremoso reformulado se estivesse disposto no mercado.

Identificou-se que o perfil do consumidor de requeijão cremoso do presente trabalho são mulheres, na faixa etária de 22 a 40 anos, com ensino superior completo e renda de dois a quatro salários mínimos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, Luiz Ronaldo. **Leite e derivados, Caracterização Físico-Química**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2005.
- 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.
- AMARO, Natani de Paula Lima et al. **Reformulação e substituição da gordura parcialmente hidrogenada em coberturas culinárias (análogos de requeijão)**. Tese (Mestra em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. São Paulo, p. 108. 2018.
- ANTUNES, Aloísio José. **Funcionalidade de proteínas do soro de leite bovino**. 1ª ed. Barueri: Editora Manole Ltda, 2003.
- ARIAS, Jean Lucas de Oliveira. **Determinação de conservantes em alimentos processados empregando quechers, silme e hplc-uv: estudo de métodos e estimativa da ingestão diária**. 2019. Disponível em: <<http://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/8312/JEAN%20LUCAS%20DE%20OLIVIRA%20ARIAS.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 18 ago. 2021.
- BALD, J. A. et al. Características físico-químicas de soros de queijo e ricota produzidos no Vale do Taquari, RS. **Revista Jovens Pesquisadores**, Santa Cruz do Sul, v. 4, n. 3, 2014.
- BELLARDE, Flávia Berwerth. Elaboração de doce de leite pastoso com substituição parcial dos sólidos de leite por concentrado proteico de soro. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 9, n. 2, p. 249-256, 2005.
- BIASUTTI, Eliza Augusta Rolim. **Otimização das condições da hidrólise enzimática das proteínas do soro de leite para obter elevado teor de oligopeptídeos: utilização da subtilisina e da pancreatina**. Belo Horizonte. 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal DIPOA. **Portaria Nº 146 de 07 de março de 1996**. Brasília. 1996.
- BRASIL. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Defesa Agropecuária. **Portaria MA - 356, de 04/09/1997**. São Paulo. 1997.
- BRASIL. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Defesa Agropecuária. **Portaria MA - 359, de 04/09/1997**. São Paulo. 1997.
- BRASIL, Rafaella Belchior et al. Estrutura e estabilidade das micelas de caseína do leite bovino. **Ciência animal**. Goiás. 2015. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/bitstream/ri/12468/5/Artigo%20-%20Rafaella%20Belchior%20Brasil%20-%202015.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2021.
- CRISTAS, Ana Sofia Antunes. **Capacidade de retenção de água e de gordura de diferentes concentrados proteicos usados em produtos cárneos emulsificados**.

Tese (Mestre em Engenharia Alimentar – Qualidade e Segurança Alimentar) – Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, p. 53. 2012.

CUTTER Mixer. **Geiger**, 2021. Disponível em: <<https://www.geiger.ind.br/cutter-mixer-gum/>>. Acesso em 27 out. 2021.

DAMODARAN S, PARKIN KL, **Química de alimentos de Fennema**. Porto Alegre: Artmed, 2019.

DA SILVA, R. D. C. D. S. N. **Caracterização sensorial e reológica de requeijão light adicionado de concentrado proteico de soro**. Tese (Magister Scientiae) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 2010.

DE JESUS, Eula et al. Características físico-químicas do leite cru refrigerado sob inspeção federal. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 3, p. e64932302-e64932302, 2020. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2302/1932>>. Acesso em: 25 ago. 2021.

DOSSIÊ requeijão - Requeijão, é tudo igual? Claro que não! **Editora Insumos**. 2013. Disponível em: <http://insumos.com.br/pizzas_e_massas/materias/222.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2021.

DUTCOSKY, Silvia Deboni. **Análise sensorial de alimentos**. 4 ed. Curitiba: Champagnat, 2013

FORTUNA. Lelis Aparecida Petrini. **Estudo da Estabilidade da Micela de Caseína em Leite Estável e Instável não Ácido**. Tese (Pós-Graduação em Biotecnologia) - Instituto de Biotecnologia, Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul, p. 162. 2015.

FRAGA. et al. Análise do descarte ambientalmente correto da produção do queijo coalho em fabriquetas do Sertão Sergipano. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**. v.7, n.2, p.126-135, 2016. Disponível em: <<http://doi.org/10.6008/SPC2179-6858.2016.002.0010>>. Acesso em: 21 nov 2020.

FOX, P et al. **Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology**, Volume 1: General Aspects. 3ª ed. Cork: Elsevier. 2004.

GAJO, F. F. S. et al. Diagnóstico da destinação do soro de leite na mesorregião do campo das vertentes–Minas Gerais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juíz de Fora, v. 71, n. 1, p. 26-37, jan/mar 2016.

GALLINA. Darlila Aparecida. **Influência do tratamento UHT na qualidade do requeijão cremoso tradicional e light**. Tese (Doutora em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 2005.

GIGANTE, Mirna Lúcia. **Requeijão cremoso obtido por ultrafiltração de leite pre-acidificado adicionado de concentrado proteico de soro**. Tese (Doutor em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, p. 139. 1998.

GIROTO, J. M.; PAWLOWSKY, U. **O soro de leite e as alternativas para o seu beneficiamento**. Brasil Alimentos, 2001.

HERMAN, Cristian et al. Effect of temperature, pH and NaCl on nisin activity against *Lactobacillus fructivorans*. **Journal of the Argentine Chemical Society**, v. 97, 2009. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/296900309.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2021.

HOFFMANN, Cristiane de Marco et al. **Estudo da utilização de concentrado proteico de soro de queijo ultrafiltrado (CPSU), em requeijão cremoso**. Tese (Mestre em Ciência dos Alimentos) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 101. 2003.

LIMA, Katyscyia Rodrigues et al. Perfil físico-químico e sensorial de requeijão cremoso obtido a partir de diferentes coagulantes. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e33710212455-e33710212455, 2021. Disponível em: <<https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/12455/11332>>. Acesso em: 13 ago. 2021.

LÜBECK, G. M. **Estudo da fabricação de requeijão cremoso com diferentes concentrações de gordura no extrato seco, sal emulsificante e concentrado proteico de soro obtido por ultrafiltração**. Tese (Doutor em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, p. 321. 2005.

MADERI, T. R. **Diagnóstico da gestão integrada em indústrias de laticínios do território de identidade do médio sudoeste**. Tese (Mestre em Engenharia e Ciência de Alimentos), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga, p. 63. 2014.

MAGANHA, M. F. B. **Guia técnico ambiental da indústria de produtos lácteos**. São Paulo: CETESB, 2006.

MAGRI, Letícia. Como o requeijão é produzido nos laticínios? **MilkPoint**, 2021. Disponível em <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/industria-de-laticinios/como-o-requeijao-e-produzido-nos-laticinios-224406>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

MAIA G. P. A. G. et al. Soro de leite: vantagens da aplicação na formulação de alimentos. **MilkPoint**, 2020. Disponível em:<<https://www.milkpoint.com.br/artigos/industria-de-laticinios/vantagens-da-aplicacao-do-soro-de-leite-na-formulacao-de-produtos-alimenticios-219631/>>. Acesso em: 19 set. 2021.

MARINI, Thaís. **Desenvolvimento de iogurtes probióticos com elevado teor proteico por ultrafiltração**. Tese (Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto de Tecnologia de Alimentos. Campinas. 2020.

MATTANNA, Paula. **Desenvolvimento de requeijão cremoso com baixo teor de lactose produzido por acidificação direta e coagulação enzimática**. Tese (Mestra em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. p. 18. 2011.

MAURER-ROTHMANN, A.; SCHEURER, G. **Estabilização dos sistemas proteicos do leite**. Ladenburg: BK Giulini, Ladenburg. 2005.

MCCMAHON, D. J. et al. Effect of sodium, potassium, magnesium, and calcium salt cations on pH, proteolysis, organic acids, and microbial populations during storage of full-fat Cheddar cheese. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 8, p. 4780-4798, ago. 2014. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030214004020>>. Acesso em: 18 ago. 2021.

MENDES, M. I. de S. et al. Efeito do sorbato de potássio no cultivo in vitro de citros. **11ª Jornada Científica – Embrapa Mandioca e Fruticultura**, 2017. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1083616/1/BTE11717V01RV1Aprovado.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2021.

MILL, G. et al. Estimativa do consumo de sal pela população brasileira: resultado da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. **Scientific Electronic Library Online**. Vitória, p. 1-14, 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbepid/a/Z4bKXzyLGF7shzb3Kwk8qsy/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 18 ago. 2021.

MORENO, I.; VIALTA, A.; DO VALLE, J. L. E. Efeitos das várias etapas do processamento de requeijão e queijos fundidos na microbiota do leite. **Infobibos**, 2006. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/Requeijao/Index.htm>. Acesso em: 24 ago. 2021.

OLIVEIRA, D. F.; BRAVO, C. E. C.; TONIAL, I. B. Soro de leite: um subproduto valioso. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Francisco Beltrão, Mar/Abr, nº 385, 67: 64-71, 2012. 2012.

PEREIRA, Tuane Capella. **Identificação dos alelos A1 e A2 para o gene da beta-caseína na raça Crioula Lageana**. Tese (Graduação em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 42. 2018.

PORTARIA MA - 359, de 04/09/1997. **Coordenadoria de Defesa Agropecuária do Estado de São Paulo**, 1997. Disponível em <<https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/portaria-ma-359-de-04-09-1997,675.html>>. Acesso em: 15 ago. 2021.

RAPACCI, Marcia et al. Estudo comparativo das características físicas e químicas, reológicas e sensoriais do requeijão cremoso obtido por fermentação láctica e acidificação direta. **Brasil Dairy Trends 2020**, Campinas, 1 ed, 1997. Disponível em <<http://brasildairytrends.com.br/310/>>. Acesso em: 25 ago. 2021.

RUUSUNEN, M.; PUOLANNE, E. Reducing sodium intake from meat products. **Meat Science**, v. 70, n. 3, p. 531-541, jul. 2005. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0309174005000409>>. Acesso em: 18 ago. 2021.

SANTIAGO, Laura Duarte. **Avaliação da aplicação de atmosfera modificada para o aumento da vida útil do Requeijão**. Tese (Mestre em Inovação e Qualidade na Produção Alimentar) – Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Castelo Branco. Castelo Branco, p. 77. 2017.

SIQUEIRA K.; SCHETTINO J. P. J. O consumo de queijos pelos brasileiros. **MilkPoint**, 2020. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/kennya-siqueira/o-consumo-de-queijos-pelos-brasileiros-225212/>>. Acesso em: 20 set. 2021.

STEFANEL, Gustavo Henrique. **Relatório do estágio desempenhado no controle de qualidade de uma indústria de processamento de soro de leite**. Tese (Tecnólogo em Biotecnologia), Universidade Federal do Paraná. Palotina, p. 40. 2018.

STEPHANI, Rodrigo *et al.* Evaluation of the synergistic effects of milk proteins in a rapid viscosity analyzer. **Journal of dairy science**, v. 98, n. 12, p. 8333-8347, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030215006761>. Acesso em: 26 out. 2021.

VAN DENDER A. G. F. **Requeijão cremoso e outros queijos fundidos**. 2^a ed. São Paulo: Setembro Editora. 2014.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PESSOAL APLICADO AOS AVALIADORES

QUESTIONÁRIO

1.Faixa Etária

- Até 21 anos
 De 22 a 30 anos
 De 31 a 40 anos
 De 41 a 50 anos
 Mais de 51 anos

2.Sexo

- Feminino
 Masculino
 Outros

3.Escolaridade

- Ensino Fundamental incompleto
 Ensino Fundamental completo
 Ensino Médio incompleto
 Ensino Médio completo
 Ensino Superior incompleto
 Ensino Superior completo
 Pós Graduação

3.Renda

- Até R\$ 1.045,00 (Até 1 s.m.)
 De R\$ 1.045,00 (1 s.m.) a R\$ 2.090,00 (de 1 a 2 s.m.)
 De R\$ 2.090,01 (2 s.m.) a R\$ 4.180,00 (de 2 a 4 s.m.)
 Mais de R\$ 4.180,01 (mais de 4 s.m.)

4.Com que frequência consome Requeijão?

- Diariamente
 De 1 a 2 dias na semana
 De 2 a 3 dias na semana
 Aos finais de semana, ou em ocasiões especiais
 Esporadicamente

5.De que forma consome Requeijão?

- Somente Requeijão (Sem acompanhamentos)
 Em pães e bolachas
 Receitas culinárias (pizza, lasanha, pastel, molho, etc)
 Outros _____

6.Quais atributos te fazem gostar de Requeijão Cremoso?

- Textura
 Sabor
 Cor
 Cheiro
 Outros _____

7.Quais atributos você costuma analisar ao comprar um produto?

- Aspectos Sensoriais (sabor, cor, cheiro, textura)
 Preço
 Benefícios à saúde
 Praticidade

APÊNDICE B - FICHA DA AVALIAÇÃO SENSORIAL

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE ACEITABILIDADE DO REQUEIJÃO CREMOSO

Muito obrigada por participar de nosso teste. Sua colaboração é de suma importância para mim. Você receberá uma amostra de requeijão cremoso para a análise sensorial, já a água mineral, e a bolacha de água e sal para limpar a boca. Prove a amostra, e responda as questões a seguir.

Nome: _____

1. Indique o quanto você gostou da APARÊNCIA do produto:

Gostei Muitíssimo	Gostei Muito	Gostei	Gostei Pouco	Não Gostei nem desgostei	Desgostei Pouco	Desgostei	Desgostei Muito	Desgostei Muitíssimo
()	()	()	()	()	()	()	()	()

2. Indique o quanto você gostou da AROMA do produto:

Gostei Muitíssimo	Gostei Muito	Gostei	Gostei Pouco	Não Gostei nem desgostei	Desgostei Pouco	Desgostei	Desgostei Muito	Desgostei Muitíssimo
()	()	()	()	()	()	()	()	()

3. Indique o quanto você gostou da TEXTURA do produto:

Gostei Muitíssimo	Gostei Muito	Gostei	Gostei Pouco	Não Gostei nem desgostei	Desgostei Pouco	Desgostei	Desgostei Muito	Desgostei Muitíssimo
()	()	()	()	()	()	()	()	()

4. Indique o quanto você gostou da SABOR do produto:

Gostei Muitíssimo	Gostei Muito	Gostei	Gostei Pouco	Não Gostei nem desgostei	Desgostei Pouco	Desgostei	Desgostei Muito	Desgostei Muitíssimo
()	()	()	()	()	()	()	()	()

5. Por Favor, indique qual seria sua atitude em relação a compra do produto que acabou de experimentar

Certamente compraria	Provavelmente compraria	Talvez sim, talvez não compraria	Provavelmente não compraria	Certamente não compraria
()	()	()	()	()

6. Comentários: _____

APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Meu nome Amanda Reichert Arnhold e estou desenvolvendo a Reformulação do Requeijão Cremoso, com o objetivo geral de otimizar a produção de requeijão cremoso, a partir da substituição de 15% da massa por um ingrediente contendo concentrado proteico à base de proteínas do soro e do leite, de modo em que não altere nenhuma de suas características originais, tanto microbiológicas, quanto, físico-químicas e sensoriais. Os produtos elaborados levam na sua formulação matérias-primas, como: leite desnatado, massa, creme de leite, Ingrediente Proteico a base de proteínas de soro e de leite, sais fundentes, NaCl em concentrações permitidas pela legislação para os produtos. Depois de processados os alimentos ficam armazenados em refrigeração para ser feita avaliação dos parâmetros físico-químicos e sensoriais. Esta análise sensorial permitirá avaliar a aceitação, pelos participantes. Isto não traz riscos e desconfortos, e esperamos que traga muitos benefícios à população como a obtenção de um produto com qualidade e seguro ao consumidor. Esclarecimentos sobre o trabalho e a análise sensorial serão realizados antes e durante a pesquisa. As informações fornecidas serão confidenciais e só serão utilizadas no presente trabalho.

Pesquisador responsável: _____

Eu, _____, fui esclarecido sobre a pesquisa

_____ e concordo que meus dados sejam utilizados na realização da mesma.

Santo Cristo ____/____/____

ANEXO A – RELATÓRIO ANÁLISE DE PROTEÍNA FORMULAÇÃO ORIGINAL



LABORATÓRIO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS (Bromatologia) RELATÓRIO DE ENSAIO

RELATÓRIO N°: 35512/2021

Interessado: Laticínios Santo Cristo LTDA

Endereço: RST 472, Km 01, Interior - Santo Cristo - RS \ Brasil

N° fiscal: -

Material analisado: Requeijão Pote

Data e hora de recebimento: 15/09/2021 11:46

Temperatura no recebimento: 5,5 °C

Marca: Tchê Milk

Lote: 245 01

Peso: 200 g

Condições de recebimento: Resfriado

Data de fabricação/produção: 02/09/2021

Validade: 11/12/2021

Amostragem:

Data e hora de amostragem: 14/09/2021 16:00

Responsável pela amostragem: Joice P. Kliemann (cliente)

RESULTADOS

Ensaio	Resultados	Unidade	Límite de quantificação	Incerteza de medição	Metodologia
FQ 075 - Proteína Total	10,52	g/100 g	0,50	0,24	ISO 8968-1 IDF 20-1:2014
Condição de realização do(s) ensaio(s): T: 15 - 25 °C UR: 35 - 80 %			Período de ensaio: 16/09/21 a 16/09/21		

Os resultados restringem-se à amostra entregue no Laboratório e a reprodução parcial deste relatório somente será possível com a autorização prévia do Laboratório responsável

FIM

Assinado digitalmente por:

Lajeado, 21 de Setembro de 2021.

Rodrigo Giovanella
Gerente Técnico Substituto
CRQ - 05202449

RE-UNI002 Relatório de Ensaio, revisão 22, página 1 de 1

UNIANÁLISES
Rua Avelino Tallini, 171 | Bairro Universitário | Lajeado | RS | Brasil
CEP 95914-014 | Prédios 5 e 6 da Univates | Fone: (51) 3714-7027
unianalises@univates.br | www.unianalises.com.br



Digitally signed by RODRIGO GIOVANELLA:00254877010
Date: 2021.09.21 12:02:49 -03:00
Autenticação: <http://www.univates.br/sistemas/ass> Cod: MD02MjUwNzg2NjU3
Localização : BR

ANEXO B - RELATÓRIO ANÁLISE DE PROTEÍNA TESTE 2



LABORATÓRIO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS (Bromatologia)

RELATÓRIO DE ENSAIO

RELATÓRIO Nº: 35511/2021

Interessado: Laticínios Santo Cristo LTDA

Endereço: RST 472, Km 01, Interior - Santo Cristo - RS \ Brasil

Nº fiscal: -

Material analisado: Requeijão Pote

Data e hora de recebimento: 15/09/2021 11:46

Temperatura no recebimento: 5,0 °C

Marca: Tchê Milk

Lote: 257 02

Peso: 200 g

Condições de recebimento: Resfriado

Data de fabricação/produção: 14/09/2021

Validade: 13/12/2021

Amostragem:

Data e hora de amostragem: 14/09/2021 16:00

Responsável pela amostragem: Joice P. Klemann (cliente)

RESULTADOS

Ensaio	Resultados	Unidade	Limite de quantificação	Incerteza de medição	Metodologia
FQ 075 - Proteína Total	10,70	g/100 g	0,50	0,24	ISO 8968-1 IDF 20-1:2014

Condição de realização do(s) ensaio(s): T: 15 - 25 °C UR: 35 - 80 %

Período de ensaio: 16/09/21 a 16/09/21

Os resultados restringem-se à amostra entregue no Laboratório e a reprodução parcial deste relatório somente será possível com a autorização prévia do Laboratório responsável

Assinado digitalmente por:

FIM

Lajeado, 21 de Setembro de 2021.

Rodrigo Giovanela
Gerente Técnico Substituto
CRQ - 05202449

RE-UNI002 Relatório de Ensaio, revisão 22, página 1 de 1

UNIANÁLISES

Rua Avelino Tallini, 171 | Bairro Universitário | Lajeado | RS | Brasil

CEP 95914-014 | Prédios 5 e 6 da Univates | Fone: (51) 3714-7027

unianalises@univates.br | www.unianalises.com.br



Digitally signed by RODRIGO GIOVANELLA:00254877010
Date: 2021.09.21 11:48:19 -03:00
Autenticação: http://www.univates.br/sistemas/ass Cod: MDQ2MjUwNzg2NjU1
Localização : BR

ANEXO C – FICHA TÉCNICA DO INGREDIENTE PROTEICO A BASE DE PROTEÍNAS DO SORO E DO LEITE



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Produto	Cliente	Emissão	Revisão		Pág.
GLOBALSYSTEM REQ 7030	Tchê Milk	18/09/2018	nº	Data	1/2
Código do cliente: REQ 7030-5			3	17/02/2021	

REGISTROS	
Ministério da Saúde / ANVISA	Isento de registro pela ANVISA, conforme Resolução nº 27 de 06.08.2010.
Ministério da Agricultura	Dispensado de AUP de acordo com a Instrução Normativa nº 49 de 14/09/2006.

CARACTERÍSTICAS GERAIS	
Descrição	Mistura de ingredientes e estabilizantes.
Aplicação	Requeijão e/ou requeijão cremoso*.
Composição	Concentrado proteico de soro de leite e concentrado proteico de leite; estabilizantes difosfato tetrassódico, hexametáfosfato de sódio e tripolfosfato de sódio.
Aspecto / Cor	Pó de cor creme, sendo que pequenas variações na cor podem ocorrer devido à origem das matérias primas utilizadas.
Solubilidade	Hidrata parcialmente em água fria e dissolve completamente acima de 85°C.

*Utilizar de acordo com os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade e com a Legislação vigentes.

COMPOSIÇÃO	
Ingredientes	Concentração (%)
Concentrado proteico de soro de leite	20 – 35
Concentrado proteico de leite	5 – 10
Difosfato tetrassódico	45 – 50
Hexametáfosfato de sódio	5 – 10
Tripolfosfato de sódio	5 – 10

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	
Análises	Características / Valores
Energia	Máx. 206,0 Kcal/100g
Carboidrato	Máx. 24,0 %
Lactose	Máx. 18,0 %
Proteína	Máx. 23,0 %
Gordura	Máx. 2,0 %
Cinza	Máx. 54,0 %
Umidade	Máx. 4,0 %
Sódio	Máx. 17,0 %
P ₂ O ₅	Máx. 30,0 %

Todas as referências tecnológicas estão de acordo com nosso melhor conhecimento. No entanto é indispensável a elaboração de testes e a verificação das características de nossos produtos antes da sua efetiva utilização para determinar sua adaptação às condições tecnológicas individuais de cada empresa.



Produto	Cliente	Emissão	Revisão	Pág.
GLOBALSYSTEM REQ 7030	Tchê Milk	18/09/2018	n° 3	Data 17/02/2021
Código do cliente: REQ 7030-5				2/2

Status GMO	Não contém ingredientes transgênicos.
-------------------	---------------------------------------

Status Glúten	Não contém glúten.
----------------------	--------------------

PRESEÇA DE ALERGÊNICOS*														
Trigo, centeio, cevada, aveia e suas estirpes hibridizadas	Crustáceos e derivados	Ovos e derivados	Peixes e derivados	Ameijoim e derivados	Soja e derivados	Leite e derivados	Amêndoas e derivados	Avelãs e derivados	Castanhas, castanhas do Pará, castanha s do calu e derivados	Macadâmia e derivados	Pistaches e derivados	Nozes, Pêdas e derivados	Pinoli e derivados	Látex natural
não	não	não	não	não	não	sim	não	não	não	não	não	não	não	não

* Resolução RDC nº 26 de 02/07/2015-ANVISA

PROPRIEDADES MICROBIOLÓGICAS	
Análises	Valores
Contagem total	< 1,0 x 10 ⁴ UFC/g
Coliformes a 35°C	< 1,0 x 10 ² NMP/g
Coliformes a 45°C	< 3,0 NMP/g
<i>Salmonella sp</i>	Ausente em 25 g
Bolores e Leveduras	< 2,0 x 10 ³ UFC/g

EMBALAGEM		Saco Kraft branco revestido com polietileno contendo 25 kg. <i>Nota: Ajude o meio ambiente. Destine a embalagem vazia à reciclagem.</i>
ARMAZENAGEM	Local seco e fresco.	
VALIDADE	06 (seis) meses na embalagem original fechada.	

Todas as referências tecnológicas estão de acordo com nosso melhor conhecimento. No entanto é indispensável a elaboração de testes e a verificação das características de nossos produtos antes da sua efetiva utilização para determinar sua adaptação às condições tecnológicas individuais de cada empresa.