



REQUEIJÃO CREMOSO: PROCESSAMENTO E INOVAÇÕES

Gisela Silva da Costa^a, Marcia Cristina da Silva^a, Adriano Gomes da Cruz^a

^a Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ),
Departamento de Alimentos

RESUMO

A indústria de laticínios vem crescendo no Brasil, com destaque para os queijos, um produto de fácil consumo, nutritivo, rico em proteínas, vitaminas e minerais, propriedades presentes nos alimentos lácteos. No entanto, com o aumento das doenças crônicas não transmissíveis, entre elas a hipertensão, obesidade, hipercolesterolemia, observa-se novas exigências do mercado consumidor, em busca por alimentos hipocalóricos, com teor reduzido de gordura, sódio, ricos em compostos funcionais e com “rótulo limpo”. Considerando a importância do requeijão cremoso no mercado brasileiro e a procura crescente do consumidor por alimentos benéficos à saúde, a comunidade científica vem pesquisando inovações tecnológicas, para o desenvolvimento de novos produtos como: requeijões light, requeijão com teor reduzido de sódio, requeijão com adição de prebióticos e probióticos, visando a produção de alimentos que apresentem as mesmas características sensoriais do produto original de cremosidade, espalhabilidade, cor e sabor, que atendam as novas expectativas da população.

Palavras-chave: queijos processados; tecnologia alimentar; saudabilidade; produtos light.



1. INTRODUÇÃO

A origem do queijo não é bem divulgada, porém menciona-se que certamente teve origem no Oriente Médio, já há 10 000 anos. A datar de períodos remotos, o queijo tem sido um importante alimento na dieta humana e, em muitos segmentos globais (Leitão, 2017).

A fabricação de queijo foi criada principalmente, como uma forma de preservar os nutrientes essenciais do leite, um produto alimentar altamente perecível, no entanto, esse mercado vem crescendo, o aumento no consumo de queijo está associado as suas características sensoriais e suas propriedades nutricionais, como importantes fontes de proteínas de alto valor biológico, vitaminas e minerais. (Górska-Warsewicz et al., 2019; Leitão, 2017; Siqueira, 2019).

A produção global de queijo previsto para 2020 foi de aproximadamente 21,3 milhões de toneladas, com uma renda estimada em US \$65 e 68 bilhões. Observa-se que nos últimos anos, a produção brasileira de queijos processados teve uma considerável expansão, esse fortalecimento se evidencia no aumento da confecção total desta categoria de queijo, incluindo os queijos fundidos, com ênfase para o requeijão cremoso (Alves et al., 2017; Pombo, 2021).

O requeijão cremoso, um produto tipicamente brasileiro, vem ganhando notoriedade, esse queijo surgiu como um subproduto de fabricações caseiras, elaborado a partir de leite desnatado visto como despojo das regiões fabricantes de creme para a confecção da manteiga. Essa produção se delimitava ao consumo local, porém com o avanço das formas de conservação e transporte, o requeijão vem ganhando visibilidade no mercado dos queijos, conforme dados do *MilkPoint* Mercado, a produção de requeijão culinário e cremoso somou 300 mil toneladas em 2020 (Magri, 2021; Cruz et al., 2017).

A regulamentação do requeijão é controlada por portarias nacionais e internacionais. O Mercado Comum do Sul (MERCOSUL), com o Regulamento Técnico Mercosul de Identidade e Qualidade do Requeijão, nº 82/96 vigente desde 11 de outubro de 1996, as Portarias, Nº 146 de 7 de março de 1996 e Nº



359 de 4 de setembro de 1997, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), são a legislação vigente sob este derivado de origem animal.

Conforme a portaria 359/97, "o requeijão é definido pela legislação brasileira como "o produto obtido pela fusão da massa coalhada, cozida ou não, dessorada e lavada, obtida por coagulação ácida e/ou enzimática do leite opcionalmente adicionado de creme de leite e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite ou butter oil". O produto pode ser adicionado de condimentos, especiarias e/ou outras substâncias alimentícias. A denominação requeijão está reservado ao produto no qual a base láctea não contenha gordura e/ou proteína de origem não láctea (Brasil, 1997).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), classifica o requeijão de acordo com as matérias primas empregadas no processo de produção como: requeijão, requeijão cremoso e requeijão manteiga.

Classificação do Requeijão conforme matérias primas empregadas

Requeijão	É aquele obtido por fusão de uma massa coalhada dessorada e lavada obtida por coagulação ácida e/ou enzimática do leite com ou sem adição de creme de leite e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite ou butter oil.
Requeijão Cremoso	É aquele obtido por fusão de uma massa coalhada dessorada e lavada, obtida por coagulação ácida e/ou enzimática do leite, com adição de creme de leite e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite e/ou <i>butter-oil</i> .
Requeijão de Manteiga	É aquele obtido pela fusão prolongada com agitação de uma mistura de manteiga e massa coalhada de leite integral, semi-desnatado ou desnatado.

Fonte: Brasil (1997).



A portaria 356/97, defini as características sensoriais de consistência, textura, formato, cor, odor e sabor, estipula os requisitos físico-químicos quanto ao teor de gordura, teor de extrato seco, umidade, ingredientes obrigatórios e opcionais, entre outros (Brasil, 1997). A legislação também especifica o tipo e a quantidade de aditivos permitidos, sendo os mais utilizados o ácido sórbico ou seus sais de cálcio, potássio e sódio para o combate de fungos filamentosos e leveduras e a nisina para o combate de bactérias. Outros aditivos importantes são os corantes, as gomas (máximo de 5 g/kg) e os sais fundentes (máximo de 40 g/kg) (Cruz et al., 2017).

O requeijão apresenta em sua composição química, 45% de umidade, 30% de teor de gordura, 23% de teor proteico, 2% de sal e pH com faixa entre 5,3 a 5,5 (Silva, 2020).

Para uma boa aceitabilidade, o produto deve ter uma consistência untuosa, textura cremosa, fina, lisa ou compacta, os atributos mais relevantes para as características sensoriais desse produto incluem: cremosidade, coloração branca, sabor levemente salgado, espalhabilidade e umidade (Alves et al., 2017; Ferrão, 2017; Leitão, 2017; Treviso et al., 2021).

2. PROCESSAMENTO

Qualquer queijo do qual a massa expresse propriedades que demonstrem destruição de toda a estrutura original do coágulo pode ser agrupado como queijo de massa fundida (Cruz et al., 2017; Van Dender & Zacarchenco, 2016).

O queijo processado é um sistema complexo que envolve interações bioquímicas entre os constituintes lácteos, a água e os sais fundentes. A taxa das interações é influenciada pela quantidade de calor, pela duração do aquecimento e do processamento e pela taxa de cisalhamento/agitação aplicada durante a produção. Outros parâmetros podem influenciar a qualidade



do produto final, como o tipo de queijo utilizado na fusão, a quantidade, o tipo de sal fundente e o pH do produto final (Cruz et al., 2017).

Para a produção de requeijão, emprega-se o princípio básico de fundir os seus 2 ingredientes principais: gordura e proteína, expondo a matéria-prima ao calor e a agitação mecânica de forma simultânea, preferencialmente em tachos especiais, de forma que a mistura se torne homogênea, também é necessário a adição de sais fundentes, de formar a fazer a emulsificação, impedindo a separação da gordura com a água da mistura (Cruz et al., 2017; Van Dender e Zacarchenco, 2016).

Esse produto pode ser desenvolvido tanto do leite cru, como do leite pasteurizado, a utilização de culturas lácteas é opcional, devido à perda de gordura no soro quando se utiliza o leite cru, observa-se uma preferência na utilização do leite desnatado. A produção com leite de vaca é a mais comum, porém outros leites podem ser utilizados como o de búfala e o de cabra (Belsito, 2016; Cruz et al.; 2017).

A massa utilizada na fabricação de requeijão pode ser obtida através de:

Coagulação ácida (ácido láctico ou acético), essa coagulação ocorre devido à diminuição do pH até chegar ao ponto isoelétrico da caseína, ao redor de 4,6. Com essa acidificação, as cargas elétricas das partículas coloidais da caseína se neutralizam ou se igualam e a força de repulsão, devido ao excesso de cargas negativas existentes na caseína, chegando a um pH próximo da neutralidade, após, elas desapareçam, permitindo assim, que as partículas coloidais se unam formando o coágulo ou gel (Belsito, 2016; Cruz et al., 2017; Masson, 2016).

Coagulação enzimática ocorre por produto denominado coalho ou coagulante, é utilizado o leite desnatado pasteurizado, a acidificação do leite ocorre por meio da adição de cultura mesófila acidificante composta normalmente pela adição de coalho e das culturas lácticas acidificantes *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* e *L. lactis* subsp. *Cremoris*, a qual



utiliza a lactose do leite como substrato (Belsito, 2016; Cruz et al., 2017; Masson, 2016).

A água é fundamental no desenvolvimento de fusão, na produção do requeijão cremoso e nos outros queijos fundidos, auxiliando as trocas de energias térmica e mecânica, atuando como solvente e dispersante da mistura. Ela é adicionada à massa para dissolver o sal, produzir boa dispersão da caseína, além de formar emulsão entre a proteína e a gordura (Belsito, 2016).

Os sais fundentes são utilizados para unir as moléculas de proteínas, gordura e água agindo como emulsificante durante o processo de fusão. Os sais fundentes mais empregados na fabricação de requeijão são citratos, monofosfatos de sódio e fosfatos à base de sódio e potássio (Cruz et al, 2017; Masson, 2016).

O controle do pH do queijo processado é um parâmetro fundamental na fabricação, pois influencia suas características de sabor, durabilidade e principalmente suas propriedades reológicas. A faixa de pH desejável para um queijo processado é relativamente estreita e deve ser controlada de maneira severa durante o processo de fabricação. O intervalo de pH recomendado para os queijos cremosos varia de 5,3 a 5,9 (Cruz et al., 2017; Silva, 2020).

Outro fator fundamental para a qualidade do produto é a aplicação do calor, pois auxilia na fusão, na cremificação e no aumento da vida útil do produto final. As temperaturas de fusão podem alterar de 70 a 120° C, alcançando 145° C para os queijos UHT, e o período do processo se dá até que se consiga uma massa uniforme. Em conformidade com a legislação vigente, é exigido a submissão, a um aquecimento mínimo de 80°C por 15 segundos ou qualquer combinação, tempo/temperatura equivalente e, após o produto pronto deve der mantido a uma temperatura inferior a 10°C, isso vale tanto para queijos processados como para requeijão (Cruz et al., 2017).

Em virtude do processamento relativamente fácil do requeijão do ponto de vista tecnológico, pesquisadores estudam possibilidades para inovação desses produtos, como a aplicação de novos ingredientes, sabores e texturas principalmente em relação à substituição da gordura animal, redução de sódio e



adição de compostos fenólicos, prebióticos e probióticos (Alves et al., 2017; Ferrão, 2017; Leitão, 2017; Treviso et al., 2021).

3. INOVAÇÕES

O requeijão cremoso é um queijo fundido, como todo lácteo é rico em cálcio, fósforo e proteínas, mas também um produto rico em gorduras e sódio. Em decorrência do aumento das doenças crônicas não transmissíveis, entre elas a hipertensão arterial e a hipercolesterolemia, ocorreu uma crescente demanda por parte dos consumidores de alimentos saudáveis e nutritivos, restritos em gordura e sódio que agreguem saúde e bem-estar para a comunidade, e sejam ecologicamente sustentáveis (Bessa & da Silva, 2018; Silva e Alves et al., 2015).

No Brasil, para auxiliar na redução da ingestão de sódio, açúcares e gorduras foi criado um grupo técnico instituído por representante da secretária de Atenção à saúde, da secretária de Vigilância em Saúde, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e da Associação Brasileira das indústrias de alimentação (ABIA). Esse grupo tinha como função, sugerir ações conjuntas e indicar critérios paulatinos de redução dos teores não só do sódio, mas de açúcares livres, gorduras saturadas e ácidos graxos trans em alimentos processados. Em 2013, por influência desta operação síncrona, foi assinado pelo ministério de Estado da saúde, pela ABIA, pela ABIC (Associação Brasileira das Indústrias de Queijo) e por três associações de indústrias de produtos cárneos o “extrato de termo de compromisso” que firmou várias diretrizes a redução desses ingredientes (Cruz et al., 2017; Van Dender e Zacarchenco, 2016).

Aliado ao fato exposto acima, o cenário atual nas indústrias de alimentos no âmbito global, tem ficado cada vez mais competitivo, impulsionando a evolução no desenvolvimento de novos produtos por meio da tecnologia e pelas mudanças no comportamento de hábitos alimentares. As indústrias buscam oferecer ao mercado consumidor produtos saudáveis,



confiáveis e inovadores, com alto valor nutricional e com sustentabilidade (Belsito, 2016; Ferrão, 2017; Ribeiro & Guiné, 2018; Rodrigues, 2021).

3.1 REQUEIJÃO COM TEOR REDUZIDO DE SÓDIO

O sódio é um mineral de grande importância para o bom funcionamento do corpo. Ele é vital para a manutenção de importantes processos do organismo como a regulação do movimento de fluidos corporais dentro e fora das células, além de ajudar os músculos a relaxar e transmitir os impulsos nervosos. Contudo, o consumo exagerado desse íon está associado com doenças cardiovasculares (Correia, 2019).

Em decorrência disso, a Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação, desenvolveram o Plano Nacional da Redução do Sódio em Alimentos Processados, cujo objetivo é atingir o nível de consumo desse mineral indicado pela Organização Mundial de Saúde, no máximo de 5g/dia através da exclusão gradativa do sódio nos alimentos processados. Dessa forma, entre 2011 e 2020 as reduções nos alimentos industrializados deveriam chegar a 50% tendo em vista, atenuar o risco de incidência das doenças envolvidas no excesso de consumo desse mineral (Cruz et al., 2017; Rocha e Cruz, 2018).

Especialmente, para o grupo do requeijão, o acordo definiu propósitos a serem atingidos para o teor máximo de sódio de até 587 mg/100g até 2014 e de 541 mg/100g até 2016. Essas ações estão compreendidas "Plano Nacional de Redução do Consumo de Sal" do Ministério da Saúde e ANVISA (Van Dender e Zacarchenco, 2016).

Portanto, pode-se observar, que a redução de cloreto de sódio (NaCl) no processamento do queijo é um desafio, devido às funções do sal na matriz do queijo, afetando o sabor, a reologia, o controle das atividades enzimáticas e microbiológicas (Cruz et al., 2017; Ferrão, 2018).



Como alternativa tecnológica para a redução do sódio, os fabricantes contam com algumas possibilidades, uso de substitutos de sal como o cloreto de potássio (KCl) e cloreto de magnésio (MgCl) e a combinação dessas duas práticas com o chamado realçadores de sabor (Ferrão, 2018; Van Dender e Zacarchenco, 2016).

Pesquisas recentes defendem que quando utilizado o KCl as características (físico-químicas, pH, índice de proteólise e atividade de água) não foram alteradas, mostrando que esse produto pode ser considerado uma alternativa viável para substituição parcial do sal. Esse estudo também observou que a taxa de crescimento dos microrganismos como: coliformes totais e fecais, *Staphylococcus aureus*, bolores e leveduras permaneceram as mesmas tanto nas formulações apenas com NaCl, quanto em relação com KCl (Rocha e Cruz, 2018).

Outra opção seria a utilização dos extratos de levedura, eles contêm teores consideráveis de nucleotídeos. O sabor do umami é identificado em vários alimentos, como peixe, carnes, leite, tomate e alguns vegetais e é produzido pelos íons glutamato e também por ribonucleotídeos (inosina e guanina) existentes nesses alimentos. Além de seus intuitos como saborizantes únicos, os umami também mostram sinergismo entre si. O sinergismo característico do umami ocorre, por exemplo, quando o glutamato monossódico é combinado com o ribonucleotídeo inosinato 5-monofosfato (IMP) ou com seu equivalente guanosina (Cruz et al., 2017; Van Dender e Zacarchenco, 2016).

3.2 REQUEIJÃO COM TEOR REDUZIDO DE GORDURA

Com o aumento das doenças crônicas não transmissíveis entre elas a obesidade, hipertensão e colesterolemia, patologias que podem ser atenuadas ou prevenidas com mudanças no estilo de vida e na alimentação, como a redução do consumo de gordura, levando a uma maior procura por alimentos saudáveis, incluindo os queijos com baixo teor de gordura (Silva e Alves, 2015; Mayta-Hancco, 2019).



O Ministério da Saúde, conforme a “Política Nacional de Alimentação e Nutrição – PNaN” (BRASIL, 2013) e “Guia Alimentar para a População Brasileira” (BRASIL, 2005), na Diretriz 5 “Leite e derivados, carnes e ovos”, recomendam o consumo diário de três porções de leite e derivados que devem conter, preferencialmente, menores teores de gordura para adultos (Silva e Alves, 2015).

Segundo os requisitos da FDA, os queijos denominados “gordura reduzida” precisam ter uma redução desse ingrediente de 25% quando comparados a um queijo de referência, e uma redução de aproximadamente 82% de lipídeos antes de poder ser legalmente rotulado como 'Baixo teor de gordura (Talbot-Walsh, 2018).

Os queijos fundidos, caso do requeijão cremoso, estão entre os que contêm altos teores de gordura e colesterol, a gordura favorece a estabilidade térmica, emulsificação, aeração, quando esse componente é adicionado aos queijos cremosos, resultando em uma textura mais espalhável e macia, contribuindo com a cor e o sabor (Silva e Alves, 2015; Mayta-Hancco, 2019; Ningtyas, 2019; Paiva et al., 2018).

Contudo, é tecnologicamente possível o desenvolvimento de formulações de queijos e, em especial, de requeijão com teor reduzido de gordura, porém atributos como textura e características funcionais similares aos produtos originais devem ser analisados de forma que a restrição de gordura, mantenha as características dos produtos tradicionais, não interferindo na aceitação do consumidor (Silva e Alves, 2015; Mayta-Hancco, 2019; Ningtyas, 2019; Paiva et al., 2018).

Frente a esse contexto, pesquisadores estão se concentrando no desenvolvimento do queijo cremoso com baixo teor de gordura. Os substitutos de gordura podem ser a base de proteína, de carboidratos ou produtos similares a gordura (Van Dender e Zacarchenco, 2014). Outras estratégias incluem a adição de ingredientes funcionais como as bactérias probióticas, β -



glucana e fiatoesteróis, que também atuam como substitutos de gordura, melhoram a textura do cream cheese (Mayta-Hancco, 2019; Ningtyas, 2019).

Uma aplicação alimentar que vem sendo bastante utilizada na substituição parcial da gordura em produtos lácteos é o concentrado proteico de soro (CPS), este produto pode reproduzir as propriedades sensoriais e físicas dos triacilgliceróis, como textura, sensação de gordura na boca, estabilizar emulsões e dar consistência ao produto (Alves e Silva, 2015; Cruz et al, 2017). O CPS é obtido a partir da concentração das proteínas presentes no soro (ou soroproteínas) por membranas de ultrafiltração. O uso do CPS também teria grande valor na questão da sustentabilidade ambiental dado que o soro é um subproduto da indústria de laticínios com elevado poder poluente e com tratamento para descarte oneroso (Silva e Alves, 2015).

3.3 REQUEIJÃO COM PREBIÓTICOS/ PROBIÓTICOS.

Observa-se forte evidência na importância da microbiota intestinal em relação à saúde (Singh *et al*, 2017.; Rosa *et al.*, 2021; Quigley *et al.*, 2019). Porém, cerca de 50% dessa microbiota não é cultivável pelo organismo. Os probióticos e os prebióticos representam uma das substâncias mais utilizadas para manter uma microbiota saudável ou recuperar seu equilíbrio. (Farias et al., 2019; Singh et al., 2017).

Nesse sentido, devido a sua versatilidade, e o grande destaque no mercado nacional, o requeijão cremoso ganhou grande importância, se tornado objeto de trabalhos científicos para a produção de produtos funcionais, devido a serem bons veículos para novos ingredientes, sua matriz sólida, valor de ph, conteúdo de gordura, nível de oxigênio, condições de estocagem, ajudam na preservação do microrganismo probiótico durante o armazenamento do alimento até a passagem pelo trato gastrointestinal (Pereira et al., 2015; Talbot-Walsh, 2018).



O alimento probiótico é definido como um produto processado que contém microrganismos probióticos viáveis em uma matriz adequada e em concentração suficiente, sendo capaz de sobreviver no trato gastrointestinal, as cepas mais usadas na produção de alimentos probióticos são os lactobacilos e bifidobactérias (Farias, 2019; Ferrão, 2018; Talbot-Walsh, 2018). Contudo, para que o alimento tenha função de probióticos a quantidade desse microrganismo deve chegar a 10^6 UFC/g em 100 g de produto (Rocha e Cruz, 2018; Talbot-Walsh, 2018).

Importante ressaltar que altas temperaturas e a quantidade de sódio no processo do requeijão, podem desnaturar as bactérias probióticas, uma alternativa para a questão da temperatura, seria a junção desses microrganismos após o resfriamento do queijo (Talbot-Walsh, 2018).

Outra tendência é a adição de ingredientes prebióticos em produtos lácteos, não só para melhorar seus efeitos benéficos à saúde, como regulação do metabolismo do glicídeos, lipídios, propriedades anti-hipertensivas, melhorias da imunidade e saúde intestinal, mas também como substitutos de gordura, resultando em produtos com propriedades reológicas, físico-químicas e sensoriais semelhantes aos produtos convencionais, além de aumentar o teor de fibras no produto (Ferrão, 2018; Rosa et al., 2021).

Em uma pesquisa, realizada em um trabalho de mestrado, onde foi incluído o galactooligossacarídeo (GOS) no requeijão cremoso, numa proporção de 3 a 4%, foi observado uma boa aceitação do aroma e sabor do produto, enquanto em comparação com o controle, indicando que a inclusão de prebióticos pode ser realizada sem afetar negativamente o produto final (Belsito, 2016)

Outro estudo científico de doutorado, com suplementação de xilioligossacarídeos (XOS) a 3,3% no queijo processado, o produto apresentou melhorias nas propriedades físicas, elasticidade, firmeza e taxa de fusão. Além disso, a adição desse prebiótico, diminuiu a viscosidade e o tamanho das partículas, contudo a análise sensorial demonstrou uma menor aceitação



quando comparado ao produto convencional devido à falta do sabor amanteigado (Ferrão, 2018).

Baseado em pesquisas bibliográficas, um estudo realizado em uma escola técnica de alimentos, com a *spirulina platensis*, (uma cianobactéria microscópica filamentosa, com alto valor nutricional e funcional, tem despertado o interesse por pesquisas, devido as suas propriedades relacionadas com a redução do risco de doenças, essa cianobactéria apresenta efeito positivo no aumento da viabilidade de microrganismos como *Bifidobacterium* e *Lactobacillus*, presentes na flora intestinal. Foi verificado que a adição de *Spirulina* influenciou positivamente a sobrevivência das bactérias ácido-lácticas em produtos lácteos atestando que a *Spirulina* pode atuar como prebiótico e assegurar maior prazo de validade aos derivados lácteos probióticos. Em decorrência do exposto acima o requeijão cremoso, produto com uma matriz láctica favorável à veiculação de cultivos probióticos adicionados da *Spirulina platensis*, seria uma alternativa a um produto com maior característica funcional e probiótica (Pereira et al., 2015).

Um trabalho inédito foi realizado na produção de um requeijão cremoso adicionado de probióticos pela microencapsulação com spray chilling. Nesse estudo, a adição da cultura probiótica microencapsulada antes da fusão da coalhada reduzindo a temperatura (70°C/5 min) foi realizada como forma de solucionar a baixa resistência das culturas probióticas ao calor. A microencapsulação é uma possibilidade de manter a viabilidade dessas culturas probióticas, foi utilizada a técnica de spray chilling, nessa técnica ocorre a solidificação das partículas de lipídeos que podem proteger as culturas probióticas contra condições adversas durante o processamento, armazenamento, e em ambiente similar ao trato gastrointestinal. No resultado desse estudo foi obtido uma contagem de probiótico superior a 6 log/UFC durante o processamento e em condições gastrintestinais simuladas (Silva et al., 2022).



3.4 REQUEIJÃO SEM LACTOSE

Segundo dados do Instituto Nacional de Doenças Digestivas, Renais e Diabetes (EUA), 75% da população mundial possui intolerância à lactose (Alvergug, 2017). No Brasil, estima-se que 40% da população apresente hipolactasia do “tipo adulto” que se inicia após os 3 anos de idade. (SBP, 2017).

A lactose é o principal carboidrato do leite, sua concentração pode variar de 4,5% a 5,2%. (Endres *et al.*, 2021). Dessa forma, novas tecnologias para reduzir o teor de lactose seria uma boa opção para os consumidores com deficiência de lactase. Uma alternativa seria a hidrólise da lactose, um processo favorável, que pode ocorrer antes do processamento ou antes do envase do produto ao ser adicionado ao leite, a enzima β -galactosidase ou lactase, age na quebra da molécula de lactose, de forma similar a lactase intestinal o que dá aqueles que possuem a deficiência dessa enzima a possibilidade de utilizar os outros nutrientes do leite, reduzindo consideravelmente os sintomas desagradáveis causados pela intolerância à lactose (Cruz *et al.*, 2017; Endres *et al.*, 2021).

Conforme verificado em estudos, a hidrólise da lactose promove alterações físicas e químicas dos produtos, visto que aumenta: a solubilidade, o poder adoçante e a digestibilidade dos açúcares bem como a viscosidade, a textura e o paladar dos produtos. Nesta pesquisa a análise sensorial do produto teve uma boa aceitação a adição de fibras e baixo teor de lactose não produzindo mudanças significativas na análise sensorial, resultando em um produto potencial com boas perspectivas para a comercialização (Endres *et al.*, 2021).

No ano de 2011, um estudo nacional, onde se observou por 60 dias a 8°C o perfil de textura, o perfil lipídico e as características sensoriais de requeijões cremosos produzidos por diferentes processos de fabricação (acidificação direta e coagulação enzimática), a partir de leites adicionados de diferentes concentrações de enzima lactase (0,2%, 0,5% e 0,8%). A adição de lactase na matéria-prima diminuiu o teor de lactose em mais de 70% e não



comprometeu as características físico-químicas e sensoriais do produto, sendo uma alternativa plausível para indivíduos intolerantes à lactose (Cruz et al., 2017).

3.5 REQUEIJÃO COM LEITE DE CAPRINO ADICIONADO DE CASTANHA DE CAJU

De forma a aumentar a funcionalidade e a saudabilidade percebida pelo produto os fabricantes estão investindo na incorporação de especiarias, condimentos e macronutrientes para agregar valor ao produto e aumentar a competitividade.

O leite de cabra vem ganhando grande evidência, representando um mercado promissor para a indústria láctea, esse alimento é consumido em diversos países, nas suas diversas formas e derivados. Esse produto apresenta elevado valor nutricional e características de sabor e de aroma, particulares. Neste sentido, ganhou importância o desenvolvimento do requeijão cremoso de leite de cabra com diferentes concentrações de castanha de caju. As análises microbiológicas, índice de acidez, pH e os valores de lipídeos apresentaram resultados positivos. Nesse trabalho verificou-se que o índice de intenção de compra, 75% dos avaliadores ficaram entre termos “certamente comprariam” ou “possivelmente comprariam”. Com isso, a produção de requeijão cremoso de leite de cabra com castanha de caju demonstrou-se viável, com potencialidade de mercado com bons índices de aceitação (Silva, L.,2020).

4. PERSPECTIVAS

O requeijão cremoso vem se destacando no mercado de laticínios devido a sua praticidade de consumo, seus atributos sensoriais e o valor nutritivo. No entanto, novas exigências do mercado consumidor, mais preocupado com a saudabilidade da dieta para prevenir as doenças crônicas não degenerativas, tem levado as indústrias dos lácteos ao implemento de pesquisas para elaboração de produtos que atendam essas exigências.



Frente a esse contexto, e a forte concorrência entre as marcas no mercado a reformulação alimentar representa uma alternativa para as indústrias de laticínios com a produção de produtos convencionais, com teor reduzido de sal, gordura e com propriedades funcionais, mantendo a responsabilidade pela sustentabilidade alimentar.

Os estudos nas inovações das tecnologias de produção do requeijão apresentaram resultados positivos nas características físicas e sensoriais dos requeijões modificados.

Porém mais pesquisas são necessárias para o desenvolvimento de mais produtos lácteos restritos em calorias, sódio, gordura e acrescidos de vitaminas, minerais e fibras que tragam benefícios à saúde da população e fortaleça o mercado de lácteos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



ALVES, D. C., DE MOURA SACADELAE, K. S., GIMENEZ, L. M., CICCONE, R. F., BENEDETTI, R., & PATRICIA DE CARVALHO, D. B. Requeijao cremoso sabor bacon com pedaços de bacon . *Revista Científica*, 1, 1, 2017.

AVERBUG, P. C. C., MENEZES, J. R., SILVA, M. C., & NOGUEIRA, L. C. Desenvolvimento de uma pasta de grãos de soja, frutoligossacarídeos (FOS) e cálcio.. *Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente*, 1, 45-65, 2020.

BELSITO, P.C. Desenvolvimento de requeijão prebiótico com adição de galactooligossacarídeo. 2016.46f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 12/04/2016.

BESSA, M. M., & DA SILVA, A. G. F. Elaboration and physical-chemical and sensory characterization of tamarind prebiotic yogurt. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.73, n.4, p.185-195, 2018.

BRASIL. (1997). Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Leite e Produtos Lácteos. Portaria n. 359. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Requeijão Cremoso ou Requesón. Brasília.

BRASIL. (1997). Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Portaria nº 356, de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijo Processado ou Fundido, Processado Pasteurizado e Processado ou Fundido U.H.T (UAT).

BRASIL. (2006.) Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico- Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. Diário Oficial da União de 14/12/2006, Seção 1, Página 8.

BRASIL. (2013). Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política Nacional de Alimentação e Nutrição. 1. ed., 1. reimpr. – Brasília. Ministério da Saúde, 2013. 84 p.

CORREIA, E. F. Alternativas para a substituição de sódio na elaboração de produtos cárneos e derivados.41f. Dissertação (Trabalho de conclusão do curso Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Uberlândia- Pato de Minas, Uberlândia, 2019.

CRUZ, A., OLIVEIRA, C., CORASSIN, C. H., & SÁ, P. *Processamento de produtos lácteos: queijos, leites fermentados, bebidas lácteas, sorvete, manteiga, creme*



de leite, doce de leite, soro em pó e lácteos funcionais (Vol. 3). Queijos processados. Sobral, D, Costa, R. G.B, Oliveira, R.B.A, Silva, H.L. A, Esmerino, E.S, Guimarães, J.T, Cappato, L. P, Zacarchenco, P.B, Van Dender, G.A, Chaves.A.C.S.D e Cruz, A. G (pp 71-112). Elsevier, Brasil, 2017.

de Paulo FARIAS, D., DE ARAUJO, F. F., NERI-NUMA, I. A., & PASTORE, G. M. Prebiotics: Trends in food, health and technological applications. *Trends in Food Science & Technology*, v.93, p.23-35, 2019.

ENDRES, C. M., PERIN, K. J. V., NICOLETTI, G., & BRIGIDO, R. V. Desenvolvimento de requeijão cremoso light sem lactose com adição de fibras. *Revista E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial*, 14, 1, 2021.

FERRÃO, L. L. Elaboração de requeijão cremoso adicionado de xilooligossacarídeo, reduzido de gordura e de sódio. 2017. 110p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2017.

FERRÃO, L. L., FERREIRA, M. V. S., CAVALCANTI, R. N., CARVALHO, A. F. A., PIMENTEL, T. C., SILVA, H. L., ... & CRUZ, A. G. The xylooligosaccharide addition and sodium reduction in requeijão cremoso processed cheese. *Food research international*, v.107, p.137-147, 2018.

GÓRSKA-WARSEWICZ, H., REJMAN, K., LASKOWSKI, W., & CZECZOTKO, M. Milk and dairy products and their nutritional contribution to the average polish diet. *Nutrients*, 11, 1771. 2019.

LEITÃO, S. E. B. Desenvolvimento de produtos à base de queijo com frutos vermelhos. 64f. Tese de Doutorado em qualidade e tecnologia alimentar. Instituto Politécnico de Viseu, Viseu, Portugal, 2017.

MAGRI, L. M. (2021). Como o requeijão é produzido nos laticínios? Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/industria-de-laticinios/como-o-requeijao-e-produzido-nos-laticinios-224406/>

MASSON, A. P., VIGANÓ, O. J., & BORDIGNON, S. Requeijão cremoso de copo com teor reduzido de sódio e enriquecido com fibras. *Revista E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial-ISSN-1983-1838*, 9, p.123-149, 2016.

MAYTA-HANCCO, J., TRUJILLO, A. J., ZAMORA, A., & JUAN, B. Effect of ultra-high pressure homogenisation of cream on the physicochemical and sensorial characteristics of fat-reduced starter-free fresh cheeses. *LWT-Food Science and Technology*, 110, 292-298, 2019.



NINGTYAS, D. W., BHANDARI, B., BANSAL, N., & PRAKASH, S. Flavour profiles of functional reduced-fat cream cheese: Effects of β -glucan, phytosterols, and probiotic *L. rhamnosus*. *LWT-Food Science and Technology*, 105, p.16-22, 2019.

PEREIRA, E. W. D. S., BENEVENUTO, B. R., ANDRADE, R. D. S., MERHI, C. M., AGIBERT, S. A., & NERY, I. A. VIABILIDADE DE ADIÇÃO DE *Spirulina platensis* EM REQUEIJÃO CREMOSO SIMBIÓTICO. *Revista Eletrônica Perspectivas da Ciência e Tecnologia-ISSN: 1984-5693*, v.7, n.1, p.28, 2015.

POMBO, A. F. W. Cream cheese: Historical, manufacturing, and physico-chemical aspects. *International Dairy Journal*, 117, 104948, 2021.

QUIGLEY, E. M. Prebiotics and probiotics in digestive health. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 17, 333-344, 2019.

RIBEIRO, P., & GUINÉ, R. Inovação num produto tradicional–Requeijão aromático. In 1st International Meeting on Innovation & Development in the Food Sector, pp. 114-116, 2018.

ROCHA R.S. E CRUZ A.G. (2018). Alternativa da indústria na agregação de valor de queijos. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/adriano-gomes-da-cruz/alternativas-da-industria-na-agregacao-de-valor-dos-queijos-210557/>.

RODRIGUES, A. P. Desenvolvimento de formulação de produto lácteo tipo requeijão cremoso com substituição parcial de proteína animal por proteína vegetal. 2021. 112 f. Projeto de Pesquisa – (Mestrado profissional em Gestão e Inovação na Indústria Animal) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga.

ROSA, M. C., CARMO, M. R., BALTHAZAR, C. F., GUIMARÃES, J. T., ESMERINO, E. A., FREITAS, M. Q., ... & CRUZ, A. G. Dairy products with prebiotics: An overview of the health benefits, technological and sensory properties. *International Dairy Journal*, 12, 105009, 2021.

SILVA E ALVES, A. T., SPADOTI, L. M., ZACARCHENCO, P. B., & VAN DENDER, A. G. F. Development of technology for production of reduced fat processed cheese. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.70, n.2, p.64-77, 2015.

SILVA, L. S. (2020) Requeijão cremoso de leite de cabra com castanha de caju. 2020.46f. Dissertação (Trabalho de conclusão do curso Agroindústria.) – Universidade Federal de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, Sergipe.



SILVA, R. C. (2020). Elaboração e caracterização de requeijão cremoso bubalino. saborizado com frutas tropicais.2020.94f. Dissertação (Trabalho de conclusão do curso Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Paraubebas.

SILVA, R., PIMENTEL, T. C., DE MATOS JUNIOR, F. E., ESMERINO, E. A., FREITAS, M. Q., FÁVARO-TRINDADE, C. S., ... & CRUZ, A. G. Microencapsulation with spray-chilling as an innovative strategy for probiotic low sodium requeijão cremoso processed cheese processing. *Food Bioscience*, 46, 101517, 2022.

SINGH, S. P., JADAUN, J. S., NARNOLIYA, L. K., & PANDEY, A. Prebiotic oligosaccharides: special focus on fructooligosaccharides, its biosynthesis and bioactivity. *Applied biochemistry and biotechnology*, v.183, p.613-635, 2017.

SIQUEIRA, K. B. O mercado consumidor de leite e derivados. *Circular Técnica Embrapa*, 120, 1-17, 2019.

Sociedade Brasileira de Pediatria. Doenças. Intolerância à lactose. Disponível em: <https://www.sbp.com.br/especiais/pediatria-para-familias/noticias/nid/intolerancia-a-lactose/>. Acesso em: 23 de março de 2021.

TALBOT-WALSH, G., KANNAR, D., & SELOMULYA, C. A review on technological parameters and recent advances in the fortification of processed cheese. *Trends in Food Science & Technology*, v.81, p.193-202, 2018.

TREVISIO, R. R., RIGO, E., & SEHN, G. A. R. Use of Natural Thickener to Replace Commercial Thickeners in Cream Cheese. *Journal of Culinary Science & Technology*, 1-12, 2021.

VAN DENDER, A. G. F E ZACARCHEMO PB. (2016). Requeijão: características dos diferentes tipos e inovações do produto nas versões reduzidas em gordura e sódio. Indústria de lácteos. Disponível em: <E:/inovacoes%20em%20lacteos/REVISTA%20LATICINEOS.pdf>