

REQUEIJÃO CREMOSO DE COPO COM TEOR REDUZIDO DE SÓDIO E ENRIQUECIDO COM FIBRAS

Otávio José Viganó¹
Sinara Bordignon²
Ana Paula Masson³

Resumo

O consumidor vem se preocupando muito em ter uma vida com hábitos mais saudáveis, buscando também nos alimentos mais funcionalidades. Diante deste contexto, a inulina é uma fibra que ganha destaque em produtos alimentícios devido a função no organismo e características tecnológicas que facilitam o seu uso pela indústria. A redução de sódio na alimentação também ganha destaque, sendo o sódio um elemento químico encontrado principalmente no sal de cozinha (cloreto de sódio) e tem como função principal a de conferir sabor ao alimento e auxiliar na sua conservação. O consumo excessivo está associado ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares, renais, hipertensão entre outras. O consumidor vem se preocupando muito em ter uma vida com hábitos mais saudáveis, buscando, também, mais funcionalidade nos alimentos. Diante desse contexto, o objetivo do presente trabalho foi desenvolver e avaliar micro, físico-químico e sensorialmente um requeijão cremoso com reduzido teor de sódio e enriquecido com fibras. Os testes foram realizados a partir de uma formulação base e por meio de conhecimento oriundos de pesquisas realizadas sobre o assunto, até a obtenção da formulação final do produto, conseguindo-se o ponto ideal para a utilização da inulina no processo de fabricação utilizado. O produto atendeu aos padrões físico-químicos previstos pelo padrão de identidade e qualidade de requeijão e apresentou uma significativa redução de sódio, podendo ser considerado *light* neste nutriente e um acréscimo de aproximadamente 6% de inulina, sem alterar as características sensoriais, sendo o produto desta forma fonte de fibras. O requeijão apresentou estabilidade durante sessenta dias e não sofreu nenhuma alteração microbiológica significativa que comprometesse a segurança e qualidade do produto. Além disso, teve grande aceitabilidade pelos consumidores finais.

1 Especialista, e-mail:
otavio.vigano@
sc.senai.br

2 Especialista, e-mail:
sinara.bordignon@
sc.senai.br

3 Especialista, e-mail: ana.
masson@sc.senai.br

Palavras-chave: Requeijão cremoso. Inulina. Redução de sódio.

1 INTRODUÇÃO

Sempre houve uma grande preocupação dos pesquisadores e das indústrias de alimentos na busca em agregar funcionalidade aos alimentos, até alguns anos atrás, somente eram possíveis alterações nos aspectos nutricionais e sensoriais dos produtos, visando torná-los mais atraentes para o consumo. Isso vinha ocorrendo devido ao escasso número de pesquisas e descobertas na área, além do alto custo e dificuldades operacionais para implementar as alterações no processo produtivo. Atualmente a funcionalidade nos alimentos se tornou prioridade para muitas indústrias e observa-se em todo o mundo um desenvolvimento acelerado dos produtos que apresentam, além das características anteriores, componentes ou substâncias funcionais, ou seja, que ajustam ou modulam o sistema fisiológico do organismo humano, com o intuito de prevenir doenças e promover a saúde (PARK; KOO; CARVALHO, 1997).

Nas gôndolas dos supermercados brasileiros a busca pela qualidade ganhou a companhia do conhecimento do consumidor sobre quais os benefícios em termos de saúde e estética que um determinado produto apresenta. Alguns produtos lácteos sempre apresentaram propriedades funcionais, porém as informações sobre estes benefícios não chegavam até os consumidores, além disso, o marketing nesta área até alguns anos atrás era muito escasso. Hoje não basta ser gostoso, ter um preço justo e satisfazer. É necessário que os produtos tenham propriedades funcionais, garantam um complemento à saúde e à segurança do consumidor (TENDÊNCIAS, 2013).

Discorrendo sobre alimentação saudável a redução do nível de sódio nos alimentos passou

a ser uma preocupação crescente para o consumidor. De acordo com a Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição ([20--]) sódio é um elemento químico encontrado no sal de cozinha (cloreto de sódio) e em grande parte dos alimentos. Uma parcela desse sódio está presente naturalmente nos alimentos, porém a maior parte dele é adicionada, por consumidores, produtores e manipuladores, durante o consumo, fabricação e preparo dos alimentos, na forma de sal ou outros aditivos que contém sódio. As funções do sódio nos alimentos, além de conferir sabor ao alimento ou preparação, também incluem a garantia da segurança sanitária e funções tecnológicas como textura e estrutura dos produtos.

Além da redução de sódio a inclusão de ingredientes funcionais, como os prebióticos, também vem sendo uma estratégia das indústrias de alimentos para atender a demanda pela busca de produtos mais saudáveis. Roberfroid (2007) e Wang (2009) definem prebióticos como ingredientes seletivamente fermentáveis que permitem modificações específicas na composição e/ou na atividade da microbiota gastrointestinal que resultam em benefícios ao bem-estar e à saúde do hospedeiro.

Os principais prebióticos utilizados pela indústria de alimentos mundial são os fruto-oligossacarídeos, a inulina, os isomalto-oligossacarídeos, os glico-oligossacarídeos e os trans-galacto-oligossacarídeos. Entre os citados, a inulina e os fruto-oligossacarídeos são os mais estudados (SIRÓ et al., 2008). Sendo ainda os únicos para os quais a alegação de efeito sobre a composição da microbiota intestinal é permitida no Brasil.

A INULINA É UMA FIBRA SOLÚVEL E FERMENTÁVEL, SENDO UM INGREDIENTE FUNCIONAL, UMA VEZ QUE EXERCE INFLUÊNCIA SOBRE PROCESSOS FISIOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS NO ORGANISMO, RESULTANDO EM UMA MELHORIA DA SAÚDE E EM UMA REDUÇÃO NO RISCO DE APARECIMENTO DE DIVERSAS DOENÇAS (CARABIN; FLAMM, 1999; KAUR; GUPTA, 2002; ROBERFROID, 2008).

A pesquisa para tornar os alimentos mais saudáveis está, principalmente, focada nos

produtos com maior presença na mesa do consumir, como o estudo relatado no presente artigo, onde incluiu-se inulina e reduziu-se a concentração de sódio na formulação do requeijão. De acordo com a legislação brasileira requeijão é um derivado lácteo obtido pela fusão da massa coalhada, cozida ou não, dessorada e lavada, obtida por coagulação ácida e/ou enzimática do leite opcionalmente adicionada de creme de leite e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite ou *butter oil* (BRASIL, 1997).

Desta forma, o presente trabalho teve como finalidade desenvolver e avaliar micro, físico-químico e sensorialmente um requeijão cremoso de copo com teor reduzido de sódio e enriquecido com fibras para o Laticínio Santa Bárbara, localizado no município de Lacerdópolis – SC, buscando aumentar o portfólio de produtos da empresa e trazer para os consumidores um alimento inovador, com alto potencial nutritivo e características únicas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão de literatura está dividida em três partes. A primeira se refere ao Requeijão, sua definição, composição e tecnologia de fabricação. Posteriormente descreve-se sobre os ingredientes funcionais, com destaque para a inulina e finalmente, discorre-se sobre o sódio e sua concentração na alimentação.

2.1 REQUEIJÃO

O requeijão é um produto tipicamente brasileiro, fabricado em todo o território nacional com algumas variações de tecnologia de região para região. Trata-se de um produto originário das antigas regiões produtoras de creme para fabricação de manteiga, onde o leite desnatado,

obtido na época como subproduto era utilizado para a fabricação do requeijão.

Requeijão é “[...] um produto obtido pela fusão da massa coalhada, cozida ou não, dessorada e lavada, obtida por coagulação ácida e/ou enzimática do leite opcionalmente adicionada de creme de leite e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite ou *butter oil*. O produto poderá ser adicionado de condimentos, especiarias e/ou outras substâncias alimentícias.” (BRASIL, 1997). O requeijão é classificado pela legislação em requeijão, requeijão cremoso e requeijão de manteiga, de acordo com suas matérias-primas adicionadas durante a sua formulação (BRASIL, 1997).

O requeijão cremoso é um derivado lácteo de fácil elaboração e grande aceitação em todo o território nacional; seu grande consumo também está relacionado ao uso em pratos culinários. É um produto que possibilita com que pequenas variações no seu processo se adaptem a algumas características tecnológicas típicas de interesse para as unidades processadoras que buscam atender às expectativas do mercado consumidor (SILVA *et al*, 2013).

Na elaboração de requeijão cremoso, empregam-se obrigatoriamente como matéria-prima o leite e/ ou leite reconstituído, creme e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite ou *butter oil*. (BRASIL, 1997).

Um requeijão cremoso típico apresenta em torno de 45% de umidade, 30% de gordura, 23% de proteína, 2% de sal e pH entre 5,3-5,5 (OLIVEIRA 1990 apud DRUNKLER, 2009). O requeijão deve ter sua consistência untável ou fatiável, textura cremosa, fina, lisa ou compacta, seu formato pode ser variado, com cor e odor característicos; para requeijão cremoso o sabor é a creme levemente ácido, opcionalmente salgado (BRASIL, 1997).

De acordo com Moreno *et al.* (2006) a qualidade do leite empregado na produção de requeijão exerce forte influência no processamento e nas características básicas do produto, no que se refere aos atributos de aparência, consistência, textura, sabor, aroma, bem como na sua vida útil, sendo praticamente impossível obter produto de excelente qualidade a partir de matéria-prima de má qualidade. Entre os parâmetros básicos, o leite empregado na elaboração de requeijão deve apresentar acidez titulável entre 14 – 18 graus Dornic (°D), pH 6,5 – 6,7, baixo número de micro-organismos mesofílicos e ausência ou presença mínima de micro-organismos esporogênicos anaeróbios.

Uma vez obtida a matéria-prima, parte-se para a elaboração da massa, que será submetida à fusão com a adição dos demais ingredientes para a fabricação do requeijão cremoso.

Do ponto de vista higiênico sanitário não há exigências quanto a pasteurização do leite, sendo que o produto sofre tratamento térmico durante o processo. Mas do ponto de vista tecnológico a pasteurização garante o controle do processo da coagulação obtendo-se assim uma massa padronizada e de qualidade (OLIVEIRA, 1990).

No Brasil a obtenção de massa para fabricação de requeijão cremoso é obtido a partir de três processos. O método mais tradicional é a fermentação feita por meio de fermentos lácticos, a acidificação direta feita com ácido láctico 85% ou ácido acético com leite aquecido e o método através da coagulação enzimática (ANON 1999 e FERNANDES 1981 apud PICCOLO 2006).

O método utilizado para a fabricação da massa utilizada para a elaboração do requeijão em estudo foi o enzimático. Oliveira (1990) descreve que o método enzimático ocorre a partir de uma enzima proteolítica, que age sobre a fração 'Kappa' da micela da caseína, fazendo com que sua capacidade protetora seja destruída e as partículas coloidais se tornam instáveis na presença dos íons de cálcio, com isso o leite coagula. A diferença mais marcante entre o coagulo ácido e o enzimático reside no sabor e aroma. O coagulo enzimático não sofre processo de fermentativo para produção de acidez e aroma característico.

Após a obtenção da massa e a prensagem, a massa é submetida à moagem, que possibilita o contato do sal fundente com a mistura da massa durante o processamento, seguida da adição dos ingredientes e o processo de fusão propriamente dito (RAPPACI, 1997).

Os sais fundentes tem a função de unir moléculas de proteína, gordura e água, são empregados para dispersar os componentes durante o processo de fusão e conferir estabilidade à emulsão, evitando-se, que se dissocie em seus componentes principais (proteína, gordura e água) durante processo de fusão. Estes sais têm a capacidade de sequestrar o cálcio da massa, pois ocorre a solubilização e dispersão da proteína, para formar nova estrutura proteica durante o resfriamento, ou seja, quando os sais fundentes sequestram os íons de cálcio do caseinato, facilita-se a entrada de íons de sódio que ligam-se ao caseinato, assim tornando-a mais solúvel (VAN DENDER, 2006). Assim quando a massa é aquecida, alcançando o ponto de fusão, juntamente com gordura e água, resulta em um produto homogêneo, estável, com brilho e elasticidade. Os sais emulsificantes mais aplicados são fosfatos, polifosfatos e citratos (SILVA, 2003).

Há basicamente duas classes de sais fundentes, aqueles que aderem fracamente à molécula de cálcio apresentam menor capacidade emulsionante sobre a caseína e resultam na formação de queijo processado macio com grande percentual de gordura ou aqueles que aderem fortemente (GONSALVES [20..]). A principal característica de um sal emulsionante é a sua capacidade de solubilizar a caseína e que essa capacidade aumenta com o poder de fixação do cálcio (MEYER, 1987 apud DRUNKLER, 2009).

A gordura, na forma de creme de leite e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite, é ingrediente obrigatório na elaboração de requeijão cremoso, uma vez que o produto deve apresentar, no mínimo, 55% de gordura no extrato seco (BRASIL, 1997). A gordura realça o sabor e exerce papel importante na cremosidade do produto.

O tratamento térmico caracteriza-se pela fusão e cozimento da massa. Pode-se utilizar aplicação indireta ou direta de calor na forma de vapor. O uso de vácuo durante o aquecimento é opcional e pode ser utilizado para regular a quantidade de umidade, quando é feita a injeção direta de vapor na massa e também para remoção de ar da massa (ALVES, 2004). A fusão propriamente dita é realizada através do aquecimento e agitação vigorosa da massa, utilizando uma temperatura mínima de 80°C durante 15 segundos, ou qualquer outra combinação tempo/ temperatura equivalente (BRASIL, 1997); deve ser rápida e a agitação deve ser de forma a evitar a queima da massa e promover uma completa homogeneização do produto (OLIVEIRA, 1990).

Quando ainda quente, o requeijão é fluido e, nessas condições, é então envasado (OLIVEIRA, 1990). Entre os materiais empregados no envase de requeijão, destacam-se os copos de vidro, com ou sem sistema de abertura fácil; copos termoformados de polipropileno e tubos de polietileno (ALVES et al., 2007).

O resfriamento desse produto deve ser feito o mais rápido possível, e normalmente é realizado abaixo de 10°C, embora a utilização dessas temperaturas possa promover a formação de cristais (VAN DENDER et al., 2006).

O agente conservante utilizado na fabricação de requeijão, é nisina, é um agente antimicrobiano produzido a partir de uma cepa de *Streptococcus lactis*, É considerado um agente preservativo natural de alta eficiência.

A nisina possui ampla atuação contra bactérias Gram-positivas, esporuladas, porém possui pouca ou nenhuma ação contra bactérias Gram-negativas, leveduras e fungos. A atividade antimicrobiana da nisina é dependente das condições do meio e processo a que a

bacteriocina é submetida, como pH, processamento térmico e pode influenciar também na sua solubilidade, absorção e distribuição (HERMAN et al., 2009).

2.2 INGREDIENTES FUNCIONAIS

Segundo Bergamini et al. (2005) e Michida et al. (2006) alimentos funcionais são alimentos (modificados ou não) semelhantes aos alimentos convencionais que, além de promoverem as funções nutricionais básicas, exercem efeitos benéficos à saúde do hospedeiro, efeitos esses úteis na manutenção da boa saúde física e mental, podendo auxiliar na redução do risco de aparecimento de doenças crônico-degenerativas.

O mercado de alimentos funcionais encontra-se em profunda expansão. Entre os principais mercados encontram-se o Japão, Estados Unidos e a Europa. Somente em 2005, movimentou cerca de US\$ 60 bilhões no mundo, e no Brasil, US\$ 600 milhões, com perspectiva de crescimento de 20% ao ano (SALGADO; ALMEIDA, 2008).

Dentre os ingredientes funcionais, destacam-se os prebióticos. De acordo com Holzapfel e Schillinger (2002) e Gibson (2004) os prebióticos são ingredientes alimentares não digeríveis (lactulose, inulina e diversos oligossacarídeos) que beneficiam o hospedeiro por promoverem a estimulação seletiva da multiplicação e atividade de um limitado número de bactérias (benéficas) presentes no cólon, promovendo, dessa maneira, a saúde do consumidor. Os ingredientes prebióticos também devem atender a alguns pré-requisitos para que sejam incorporados a alimentos, como resistir aos processos de digestão, absorção e adsorção, e serem fermentáveis pela microbiota saudável presente no intestino

humano, a fim de exercerem uma atividade bifidogênica, estimulando seletivamente a multiplicação das bactérias benéficas presentes no intestino humano (principalmente no cólon).

Para um substrato dietético ser classificado como um prebiótico, ao menos três critérios devem ser preenchidos: o substrato não deve ser hidrolisado ou absorvido no estômago ou intestino delgado; deve ser seletivo para bactérias comensais benéficas no cólon, tais como bifidobactéria; e a fermentação do substrato deve induzir efeitos sistêmicos/luminais benéficos para o hospede (MANNING; GIBSON, 2004).

Destacam-se como prebióticos carboidratos não digeríveis (ROBERFROID; SLAVIN, 2000), alguns peptídios e proteínas, bem como certos lipídios (ZIEMER; GIBSON, 1998). Entre os carboidratos, muitos oligossacarídeos possuem propriedades prebióticas, como a inulina e a oligofrutose, que são mais estudados (HOLZAPFEL; SCHILLINGER, 2002).

Quimicamente, os frutanos do tipo inulina são cadeias lineares de carboidratos, consistindo principalmente, se não conclusivamente, de ligações β -(2 \rightarrow 1)-frutossil-frutose, podendo conter uma molécula inicial de α -D-glicose. Normalmente a chicória nativa tem sido usada industrialmente para extração desses frutanos, que também podem ser retirados do alho e repolho. Os frutanos do tipo inulina contêm glicose, frutose, sacarose e pequenos oligossacarídeos e, em função da sua configuração β do C₂ anomérico em seus monômeros de frutose, resistem à hidrólise pelas enzimas intestinais digestivas de humanos, as quais são específicas para ligações α -glicosídicas (ROBERFROID, 2005).

Alimentos prebióticos, como qualquer alimento, têm sua aceitabilidade grandemente influenciada por seus atributos sensoriais, como o aroma, sabor, textura e aparência. (MEILGAARD et al., 1999; STONE; SIDEL, 2004). Entretanto, fatores não sensoriais, como aspectos nutricionais, preço, marca, embalagem, publicidade, figuras e informações de rótulo, usualmente aumentam a expectativa do consumidor com relação ao alimento, influenciando a percepção do indivíduo sobre o produto, bem como sua decisão em consumi-lo ou não (DELIZA; MACFIE, 1996; KIM et al., 1998).

Diversos benefícios fisiológicos têm sido associados ao consumo destes prebióticos, como controle da constipação, ao mesmo tempo prevenindo diarreias (NITSCHKE; UMBELINO, 2002); efeito bifidogênico (RAO, 2001); diminuição do processo inflamatório (GUIGOZ et al., 2002); efeito anticarcinogênico (LOSADA; OLLEROS, 2002); aumento da absorção de sais minerais, em especial o cálcio (ROBERFROID; SLAVIN, 2000; BOSSCHER et al., 2003; BOSSCHER; VAN LOO; FRANCK, 2006); modulação do metabolismo de lipídeos (CAUSEY et al., 2000). Carabin e Flamm (1999) enfatizam que oligossacarídeos são destituídos de toxicidade aguda ou crônica, bem como carcinogenicidade e teratogenicidade.

Apesar da literatura não entrar em um consenso quanto à concentração mínima a ser ingerida para que inulina e oligofrutose exerçam os efeitos benéficos acima mencionados, a ANVISA, por meio da Lista de Alegações de Propriedade Funcional, descreve que a porção do produto pronto para consumo deve fornecer, no mínimo, 3,0 gramas de inulina se o alimento for sólido ou 1,5 gramas se o alimento for líquido, para que

possa ser especificado no rótulo que o produto contribui para o equilíbrio da flora intestinal (BRASIL, 2008).

Em produtos como requeijão cremoso e queijo processado, a utilização da inulina aumenta a consistência do produto, fornece um paladar mais cremoso e um sabor mais balanceado (NINESS, 1999; ROBERFROID; SLAVIN, 2000; NEVEN, 2001). A inulina, além de baixo valor calórico (1,5 kcal/ g), possui a vantagem adicional de apresentar doçura 0,3 vezes em relação à sacarose (CARABIN; FLAMM, 1999).

2.3 SÓDIO

O sal foi muito importante nas civilizações antigas e da Pré-História. O sistema gustativo e de apreciação do sal são especiais nos seres humanos, o que levou ao uso na culinária e tornou o sal uma mercadoria muito procurada. Hoje em dia, ainda é amplamente utilizado para modificar o sabor, para alterar a textura e a consistência dos alimentos, e para controlar o crescimento microbiano (GIBNEY et al., 2005).

Sódio é o íon positivo no composto cloreto de sódio (sal de cozinha) e contribui com 40% do seu peso. Assim, uma pessoa que consome um grama de sal consome 400mg de sódio. Este íon é importante para manter o volume do fluido extracelular, também auxilia na manutenção do equilíbrio ácido-básico e é essencial para a contração muscular e transmissão nervosa. A deficiência de sódio pode ser prejudicial, mas poucas dietas têm baixas concentrações desse mineral. Os alimentos normalmente incluem mais sal do que o necessário (SIZER; WHITNEY, 2002).

NÃO SE CONHECE DIETA HUMANA SEM SÓDIO. POR ESSA RAZÃO, NÃO TEM SIDO ESTABELECIDO UMA INGESTÃO RECOMENDADA, MAS A ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ENFATIZA A MODERAÇÃO COMO CHAVE DO CUIDADO EM RELAÇÃO AO SÓDIO. FREQUENTEMENTE, COMUNIDADES COM ALTA INGESTÃO DE SAL APRESENTAM ALTAS TAXAS DE HIPERTENSÃO E HEMORRAGIA CEREBRAL (SIZER; WHITNEY, 2002).

É cada vez maior o número de dados oriundos de estudos epidemiológicos e de provas clínicas controladas indicando o efeito adverso do consumo de sódio na pressão sanguínea, e de que a maioria das pessoas é sensível ao sódio. Estudos clínicos indicam que dietas com alto teor de sódio aumentam a excreção de cálcio e as medidas da reabsorção óssea, sugerindo, assim, uma possível participação do alto consumo de sal na osteoporose. A epidemiologia transversal sugere que o alto consumo de sal está associado ao câncer gástrico, enquanto uma dieta com baixo teor de sal é considerada como tendo efeito potencialmente favorável nos pacientes com asma (GIBNEY et al., 2005).

Estima-se que a necessidade média de sódio e de cloreto seja de cerca de 500 a 750mg/dia, respectivamente. O consumo de sódio normal (proveniente principalmente do sal) varia de cerca de 2 a 14g/dia, com o consumo de cloreto sendo (também proveniente do sal), em geral, discretamente superior ao do sódio.

A Organização Mundial da Saúde recomenda um consumo máximo de 2000mg (2g) de sódio por pessoa ao dia, o que equivale a 5g de sal, mas os brasileiros atualmente consomem mais do que o dobro dessa quantidade. Os lanches e os alimentos processados têm mais sal adicionado que os alimentos não processados. A quantidade liberal de sal adicionada no cozimento ou à mesa parece variar muito entre os indivíduos e entre os países. O consumo liberal de sal pode variar de menos de 10% a 20-30% do consumo total de sal, e esses percentuais enfatizam o importante efeito dos alimentos processados no consumo total de sal da maioria das populações (GIBNEY et al., 2005).

Os órgãos públicos vêm pressionando intensamente o Ministério da Saúde para tomar uma atitude rígida frente às indústrias para a redução de sódio em alimentos industrializados. Esta ação é uma necessidade de caráter urgente, que vem ocupando posição de destaque entre as prioridades de saúde pública, tendo em vista a relação direta do consumo alimentar com o aumento da morbimortalidade por doenças crônicas. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) dispõe de um plano de redução de sódio em alimentos processados, no qual o requeijão está citado na categoria de laticínios como um dos alimentos prioritários para pactuação e monitoramento da redução do teor de sódio.

Diante desse quadro, o governo colocou uma meta para redução de sódio no requeijão em 2013 e 2016. O teor máximo de sódio no requeijão até então era de 1470mg/100g. Para 2013, a meta definida foi de 894 mg de sódio/100g e em 2016 seu teor deve chegar ao valor máximo de 587mg/100g (BRASIL, 2011).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) – Unidade de Capinzal – SC, nos laboratórios de processamento de alimentos, microbiologia e físico-químico, e também na unidade beneficiadora de leite, parceira no projeto.

3.1 Material

3.1.1 Leite

Na elaboração de requeijão cremoso, empregam-se como matéria-prima o leite e/ ou leite reconstituído (BRASIL, 1997).

O leite utilizado para fabricação da massa encontrava-se armazenado nos tanques de recebimento do Laticínio Santa Barbara sob temperatura de 4°C, com pH 6,6, acidez titulável de até 15 graus Dornic.

3.1.2 Massa de queijo

O leite foi submetido à coagulação enzimática com quimisona, a massa foi obtida após 1 hora, dessorada e prensada, para posteriormente ser fundida com os demais ingredientes da formulação de requeijão cremoso. Todo esse procedimento foi realizado nas instalações do Laticínio Santa Bárbara. No momento da preparação do requeijão a massa de queijo apresentava pH em torno de 5,7.

3.1.3 Creme de leite

A gordura utilizada na fabricação de requeijão foi creme com teor de gordura padronizado em 55%, já sendo adquirida pasteurizada.

3.1.4 Inulina em pó

A inulina em pó foi adquirida pelo SENAI, da empresa Granotec do Brasil, localizada em Curitiba – PR.

3.1.5 Ingredientes e aditivos

Para a elaboração do requeijão com teor de sódio reduzido e enriquecido com fibras, foram utilizados os seguintes ingredientes:

- Quimosina, fornecido pelo laticínio Santa Bárbara: enzima produzida por fermentação de *Kluyveromyces lactis*. Quando adicionado ao leite provoca o desdobramento enzimático da caseína, poder coagulante de 1.800 IMCU/g; seu pH em solução aquosa 10% pode variar de 3,7 a 7,0 a 25°C.
- Estabilizante para requeijão de copo REQ 7019 – 10, fornecido gentilmente pela empresa Global Foods; tal composto é a base de proteínas lácteas, tem aplicação indicada pelo fabricante para requeijão e ou requeijão cremoso. É solúvel parcialmente em água fria e acima de 85°C é completamente dissolvido.
- Sal fundente REQ 10, fornecido gentilmente pela empresa Global Foods; sua composição é à base de estabilizantes tetrapirofosfatos de sódio, hexametáfosfatos de sódio e tripolifosfato de sódio, é indicado segundo a fabricante para a produção de queijos fundidos. É solúvel em água fria e o seu pH em solução de 1%, é 9,5.
- Sal fundente com redução de sódio GLOBALSISTEMLASE, fornecido gentilmente pela mesma empresa; composto

a base de estabilizantes com reduzido teor de sódio.

- Sal (Cloreto de sódio) fornecido pelo laticínio Santa Bárbara;
- O Cloreto de sódio utilizado apresenta as seguintes especificações: estado físico sólido; aspecto cristalino com granulometria sem o aspecto de pó; cor branco; cristais individualmente incolores, de brilho vítreo, no formato de pequeníssimos cubos; sabor salgado; Inodoro; pH (solução aquosa 10%) entre 8,0 e 9,9; solubilidade caráter iônico e facilmente dissolvido em água (cerca de 35%) independente da temperatura.
- Ácido Láctico fornecido pelo Laticínio Santa Bárbara; apresenta-se na forma de solução aquosa, líquido sem cor ou amarelado, pH 1,8 a 25°C, e é miscível em água.
- Conservante Nisina fornecido pelo Laticínio Santa Bárbara; agente antimicrobiano produzido a partir de uma cepa de *Streptococcus lactis*. É considerado um agente preservativo natural de alta eficiência e apto ao consumo humano. Sua dosagem recomendada é de 12,5 mg/kg.

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.2.1 Desenvolvimento da formulação de requeijão cremoso com teor de sódio reduzido e enriquecido com fibras

Foram realizados quatro testes experimentais para determinar a formulação do requeijão cremoso com reduzido teor de sódio e enriquecido com fibras que atendessem aos padrões

de identidade e qualidade preconizados pela legislação vigente (BRASIL, 1997).

A formulação do requeijão foi desenvolvida a partir de tentativa e erro em testes práticos a partir de uma formulação base e com embasamento teórico referente à fabricação de requeijão.

O fluxograma (Figura 1) apresenta as etapas envolvidas no processo de fabricação. Adicionou-se ao equipamento para fundir o requeijão a massa, ¼ de leite e o creme de leite e homogeneizou-se; após adicionou-se o sal (cloreto de sódio), sal fundente REQ 10, sal fundente com teor de sódio reduzido estabilizante para requeijão de copo.

Deixou-se fundir a massa a uma temperatura de aproximadamente 70°C, então, adicionou-se a inulina diluída no restante de leite.

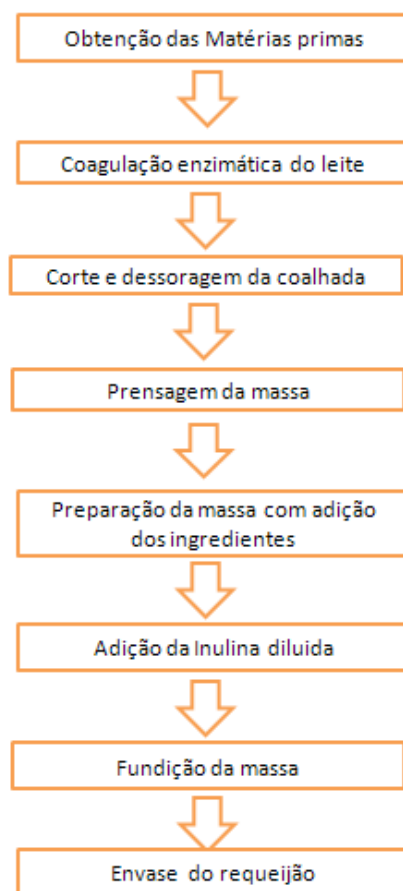
Após este procedimento, levou-se em torno de 40 minutos para o produto atingir 89°C, o que ocasionou problema de cor no produto final, em função do escurecimento não enzimático, que se caracteriza por um defeito de cor resultante da temperatura e /ou tempo excessivo de aquecimento da massa para a fusão (KOSIKOWSKY; MITRY, 1997 apud DRUNKLER 2009).

Manteve-se sob aquecimento por aproximadamente 4 a 5 minutos, sob temperatura de 90 a 92 °C.

Atingida a consistência desejada, o requeijão foi embalado a quente, manualmente, em copos plásticos de polipropileno, com capacidade de 200g, devidamente higienizados em solução de hipoclorito de sódio 100 ppm, selado com lacre de alumínio com uma seladora manual (MIRAINOX 016404). O requeijão cremoso foi armazenado em câmara fria, à temperatura de 5 ± 3°C por 60 dias.

A Figura 1 apresenta as etapas de processamento para elaboração do requeijão cremoso.

Figura 1: Elaboração de requeijão cremoso com teor de sódio reduzido enriquecido com fibras



Fonte: Dos autores (2016)

3.2.2 Caracterização do requeijão cremoso com teor de sódio reduzido e enriquecido com fibras através de análises físico-químicas

Os procedimentos de preparo das amostras e as análises físico-químicas foram realizados segundo as metodologias descritas na Instrução Normativa nº 68 (BRASIL, 2006) e na AOAC (2000).

Foram realizados quatro testes experimentais para o desenvolvimento do requeijão cremoso. Para cada teste foram realizadas as seguintes análises físico-químicas:

1. Determinação do pH

2. Determinação de acidez titulável
3. Determinação de lipídios: método do butirometro de Gerber
4. Determinação de proteínas: método Kjeldhal
5. Determinação de umidade: gravimetria
6. Determinação do extrato seco total: gravimetria
7. Determinação de cloreto de sódio: método argentométrico
8. Determinação de fibras: método Hennemberg

9. Determinação da Matéria Gorda do Extrato Seco: o teor de gordura no extrato seco (GES) foi determinado segundo fórmula proposta por Furtado (1990).

$$\%GSE \text{ (m/m)} = \%G \times 100 / \%EST$$

Onde:

%GES: percentagem de gordura no extrato seco

%G: percentagem de gordura

%EST: percentagem de extrato seco total

As determinações analíticas foram realizadas em duplicata no tempo 0, ou seja, no primeiro dia após o preparo do produto e no tempo 60, ou seja, após 60 dias da data de fabricação. As análises de pH e acidez titulável foram realizadas em duplicata no tempo 0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56 e 63, ou seja, entre intervalos de sete dias.

3.2.3 Determinação da vida de prateleira por meio de análises microbiológicas

Foram realizadas as análises de coliforme a 35 °C e 45 °C e estafilococos coagulase positiva (BRASIL, 2011), seguindo metodologia do Instituto Adolf Lutz.

3.2.4 Avaliação da aceitabilidade do produto final

O requeijão cremoso com teor de sódio reduzido e enriquecido com fibras, foi submetido à avaliação sensorial por uma equipe de 183 provadores não treinados de ambos os sexos, caracterizados por serem funcionários, alunos do SENAI e visitantes da Feira de Projetos Mundo SENAI/2013, da unidade de Capinzal.

A escala utilizada para determinar a aceitação foi à escala hedônica, que é uma escala facilmente compreendida pelos consumidores. O avaliador expressa sua aceitação pelo produto seguindo uma escala previamente estabelecida que varie gradativamente com base nos atributos 'gostei extremamente' e 'desgostei extremamente' (MINIM, 2006).

Cada provador recebeu simultaneamente o requeijão em copos plásticos descartáveis (cerca de 20 g), à temperatura de 15 a 20°C, devidamente codificados, com números de três dígitos, e foi solicitado avaliar os seus sentimentos com relação a amostra.

Quadro 1: Formulário Escala Hedônica

Nome:	
Data:	
1. Você gosta de requeijão?	
() Sim () Não	
2. Com que frequência costuma consumir requeijão cremoso?	
() Diariamente () Semanalmente () Mensalmente	
() Esporadicamente () Não consome	
3. Você compraria esse produto se estivesse a venda no supermercado?	
() Sim () Não	
4. Você tem o hábito de adquirir alimentos funcionais?	
() Sim () Não	
Por favor, avalie a amostra servida e indique o quanto você gostou do produto. Marque a resposta que melhor reflita seu julgamento.	
Código da amostra	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	Gostei extremamente
<input type="checkbox"/>	Gostei muito
<input type="checkbox"/>	Gostei moderadamente
<input type="checkbox"/>	Gostei ligeiramente
<input type="checkbox"/>	Indiferente
<input type="checkbox"/>	Desgostei ligeiramente
<input type="checkbox"/>	Desgostei moderadamente
<input type="checkbox"/>	Desgostei muito
<input type="checkbox"/>	Desgostei extremamente
Comentários: _____	

Fonte: Adaptado de Minim (2006)

Pôde-se avaliar somente a aceitação global, ou seja, o produto como um todo. Além disso, aos julgadores solicitou-se que indicassem se gostam de requeijão cremoso, com que frequência costumavam consumir requeijão cremoso, a intenção de compra do produto caso o encontrassem à venda no mercado, e se possui o hábito de adquirir alimentos funcionais.

Os resultados da escala Hedônica foram avaliados pela análise de distribuição de frequência dos valores hedônicos obtidos em cada amostra por meio de histogramas, revelando o nível de aceitação e rejeição do produto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Desenvolvimento da formulação de requeijão cremoso com teor de sódio reduzido e enriquecido com fibras

A nova formulação foi desenvolvida a partir de uma formulação base já existente e com embasamento teórico por meio de pesquisas e artigos já publicados relacionados à adição de fibras e redução de sódio em produtos lácteos. Foram

realizados testes experimentais para verificar principalmente as características sensoriais do produto final e também para verificar como a inulina se estabilizaria na formulação.

O Quadro 1 apresenta a formulação definitiva do produto final. Os percentuais adicionados estão estabelecidos em intervalos; dessa forma, mantém-se em sigilo a formulação desenvolvida em parceria com a empresa.

Quadro 2: Formulação de requeijão cremoso com baixo teor de sódio e enriquecido com fibras

Ingredientes	Proporção
Estabilizante	1,0 – 1,5 %
Sal fundente	0,70 – 1,0%
Sal fundente com redução de sódio	0,08% – 0,1%
Sal (cloreto de sódio)	0,38%
Leite	25% – 35%
Creme de leite – no mínimo 55% de gordura	15% – 20%
Massa de queijo fresca	40% – 50%
Nisina	12,5 mg/kg
Ácido láctico 85%	0,08 – 0,1%
Inulina (fibra solúvel)	5,0 – 6,0%

Fonte: Dos autores(2016)

4.2 Caracterização do requeijão cremoso com teor de sódio reduzido e enriquecido com fibras através de análises físico-químicas

Alguns testes foram realizados, sendo que os três primeiros serviram como base para o desenvolvimento do produto final e foram de suma importância para encontrar a formulação ideal e verificar se a vida útil estava de acordo com os produtos disponibilizados no mercado. Foi somente no quarto teste que o produto apresentou todas as características que a equipe de

pesquisa estava buscando, ou seja, a formulação encontrada neste teste apresentou as características sensoriais e organolépticas previstas na legislação brasileira.

Os requisitos físico-químicos descritos no regulamento técnico referente ao requeijão cremoso especificam que a matéria gorda no extrato seco deve ser de no mínimo 55,0 (g/100g) e a umidade deve ser de no máximo 65,0 (g/100g) (BRASIL, 1997). Os resultados obtidos no quarto teste no tempo 0, ou seja, no primeiro momento após a fabricação e depois de 60 dias apresentam-se no Quadro 3.

Quadro 3: Resultados físico-químicos do quarto teste experimental

Requisito	Tempo 0	Tempo 60
Matéria gorda no extrato seco (g/100g)	56,32	55,97
Umidade (g/100g)	61,76	60,95

Fonte: Dos autores

Os valores obtidos encontram-se dentro do padrão estabelecidos pelo regulamento de identidade e qualidade para requeijão cremoso (Portaria 359, de 04 de setembro de 1997)

Comparativamente a outros trabalhos, os teores de Matéria Gorda no Extrato Seco foram similares aos valores determinados por Van Dender *et al.* (2003) em requeijão cremoso comercializados em supermercados na cidade de Campinas (SP) (57,00% a 71,03%) e por Cunha (2007) também para requeijão cremoso comercial (54,39% a 64,61%).

Já o teor de umidade é decisivo na conservação de alimentos, pois quanto maior a umidade maior a disponibilidade de água para uso microbiano e reações de deterioração (RABÊLO *et al.*, 2002).

As análises físico-químicas realizadas são importantes para avaliar o valor nutricional do produto e suas características sensoriais. Além disso, caracterizam o produto de acordo com o seu padrão de identidade e qualidade.

A composição centesimal do requeijão está diretamente relacionada com a qualidade final do produto, por isso todas as análises foram repetidas quando se julgou necessário. Além disso, todas foram feitas em triplicata e o resultado final foi obtido através da média dos valores encontrados.

Observa-se no Quadro 3 que, de um modo geral, as análises apresentaram resultados satisfatórios. O teor de cloreto de sódio encontrado no requeijão é muito inferior aos valores encontrados em qualquer requeijão cremoso comercializado atualmente, portanto, este produto pode ser considerado “light”, pois, apresenta uma redução de sódio muito superior aos 25% exigidos pela Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998, em comparação com uma formulação convencional deste mesmo produto.

Além da redução do cloreto de sódio na formulação este resultado só foi possível devido à utilização de um sal fundente com redução de sódio.

Quadro 4: Caracterização físico-química do requeijão no tempo 0 e 60

Requisito	Tempo 0	Tempo 60
Matéria gorda no extrato seco (g/100g)	56,32	55,97
Umidade (g/100g)	61,76	60,95

Fonte: Dos autores

O conteúdo de fibras no produto foi outro diferencial, pois os requeijões cremosos convencionais não apresentam fibras em sua composição e este contém em torno de 5,8%. O produto pode ser considerado como “fonte de fibras”, pois apresenta mais que 2,5g de fibra por porção do alimento pronto para o consumo. A inulina foi a fibra escolhida para fazer parte da formulação do produto; ela normalmente é extraída da raiz de chicória e traz benefícios: melhora a saúde digestiva, apoio à gestão de peso e aumenta a absorção de cálcio para a saúde óssea.

A adição se deu na forma de solução durante o processo. Após a massa fundir e atingir 70°C, a inulina em pó foi diluída em leite à temperatura de aproximadamente 50°C. Segundo Hennelly e outros (2006 apud DRUNKLER, 2009), a melhor forma seria a adição de uma solução a quente (80°C) na concentração de 25 g de inulina/ 100 g de água, com o objetivo de facilitar a dispersão desta em produto similar ao requeijão cremoso.

Tendo em vista as considerações do autor citado acima, pode-se afirmar que seria necessário um estudo mais aprofundado para verificar a melhor temperatura para a diluição da inulina no leite. Sendo que, o autor cita a diluição de inulina em água e o regulamento técnico de

identidade e qualidade do requeijão não permite a adição de água.

O restante das análises apresentou resultados satisfatórios e bem próximos dos requeijões cremosos em geral.

Os valores de lipídios encontrados são similares aos encontrados por Van Dender *et al.* (2003) ao analisarem amostras comerciais de requeijão cremoso, porém superiores ao encontrado por Silva *et al.* (2004) para requeijão cremoso tradicional (18,69%). Cunha (2007), ao avaliar o teor de lipídios em amostras comerciais de requeijão, obteve valores na faixa de 24,04% a 26,87%.

Os resultados obtidos para proteína foram inferiores aos resultados obtidos por Rappaci (1997), que variaram entre 10,61% a 11,78%, e por Oliveira (2003), que foram de 11,20% para requeijão cremoso e 12,40% para requeijão cremoso adicionado de transglutaminase, porém dentro da faixa de teor de lipídios encontrados por Van Dender *et al.* (2003) (8,58% a 11,09%) e Cunha (2007) (8,54% a 11,00%) para amostras de requeijão cremoso comercial.

A determinação de pH e acidez titulável expressa em percentual de ácido láctico foi realizada semanalmente e está expressa no Quadro 4.

Quadro 5: Parâmetros físico-químicos para formulação de requeijão (4º teste) realizados semanalmente

Tempo após a fabricação	pH	Acidez titulável expressa em percentual de ácido láctico
Tempo 0	5,80	0,34%
Tempo 7	5,78	0,34%
Tempo 14	5,81	0,33%
Tempo 21	5,75	0,37%
Tempo 28	5,71	0,36%
Tempo 35	5,64	0,37%
Tempo 42	5,65	0,39%
Tempo 49	5,59	0,39%
Tempo 56	5,57	0,40%
Tempo 63	5,55	0,42%

Fonte: Dos autores

De modo geral, os valores obtidos para pH foram próximos aos valores determinados por Van Dender e outros (2005) ao analisarem diferentes marcas de requeijão cremoso (5,63 a 5,86).

É importante frisar que valores de pH na faixa de 6,0 a 6,35 poderiam comprometer a vida útil do produto final (RAPACCI; VANDENDER, 1998).

Quanto à acidez, expressa em percentual de ácido láctico, os resultados apresentaram-se dentro do esperado, e permaneceram estáveis durante 60 dias de armazenamento.

4.3 Determinação da vida de prateleira por meio de análises microbiológicas

Foram realizadas as análises de coliformes a 35° C e 45° C e estafilococos coagulase positiva (BRASIL 2011), seguindo metodologia do Instituto Adolf Lutz.

A vida de prateleira do produto foi avaliada durante 60 dias, com três repetições. O requeijão, por apresentar um alto valor nutricional, devido ao seu teor de proteínas, lipídeos, carboidratos e sais minerais, pode propiciar condições de desenvolvimento de microrganismos deteriorantes e patogênicos (CHAGAS; SANTOS, 2001). O requeijão deve seguir critérios microbiológicos (Quadro 5) para garantir sua estabilidade. Após o término de cada análise os resultados eram comparados com a legislação vigente.

Quadro 6: Requisitos microbiológicos para requeijão

Micro-organismo	Critério 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
Stafilococcus coagulase Positiva	n = 5 c = 2 m = 100 M = 1000	5	FIL 145: 1990

Fonte: Brasil (1997)

O requeijão produzido não apresentou crescimento de coliformes a 35° e a 45°C no teste presuntivo realizado nas três repetições (tempo 0, 30 e 60), estando dentro do limite estabelecido pela legislação para requeijão cremoso, que é de 10 NMP/ g (BRASIL, 1997). Outro critério microbiológico presente na legislação diz respeito à análise de estafilococos coagulase positiva. Não foi detectada a presença deste grupo de microrganismo em nenhuma das três repetições analisadas, estando, portanto, de acordo com a legislação vigente para requeijão cremoso (BRASIL, 1997). Estes resultados comprovam a estabilidade do produto por um prazo de, no mínimo, 60 dias.

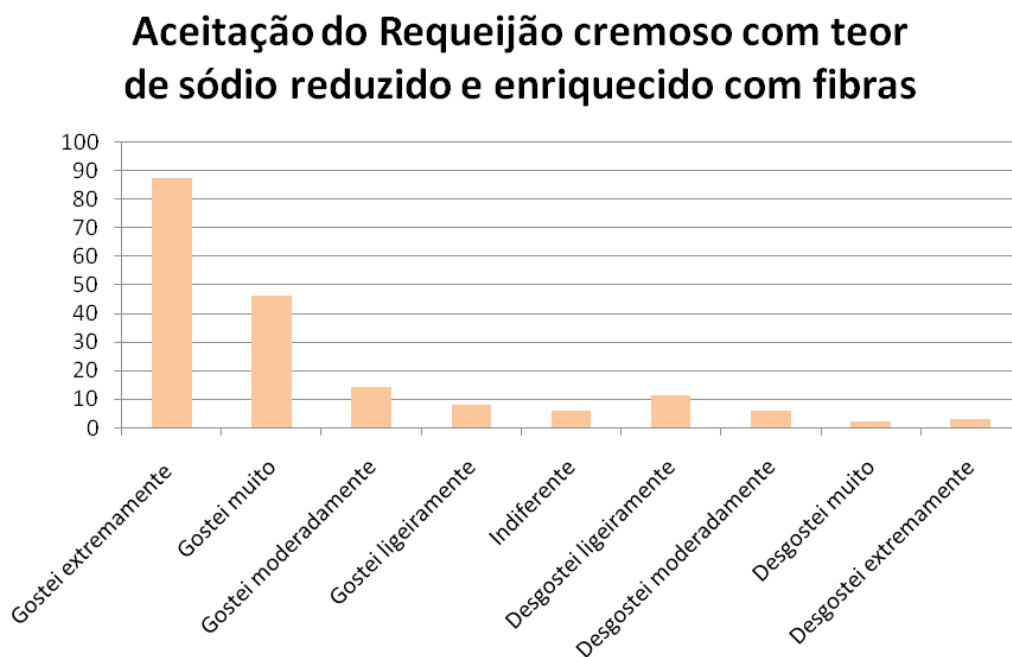
4.4 Avaliação da aceitabilidade do produto final

Dos 183 provadores não treinados, 169 responderam que gostam de requeijão cremoso e 14 pessoas não gostam de requeijão. Quando perguntados quanto à frequência que consomem requeijão, 31 responderam que diariamente, 58 semanalmente, 64 pessoas mensalmente, 16 pessoas esporadicamente e 14 não consomem. Pode-se observar que 48% dos provadores têm hábito de consumir requeijão cremoso entre diariamente e semanalmente. Quando perguntados quanto ao interesse de adquirir o produto se estivesse à venda, 164 pessoas responderam que sim, o que representa um índice de 89,61%.

Quanto ao hábito de consumir alimentos funcionais, apenas 56 provadores responderam que sim, porém 127 provadores responderam não. Isso representa o quanto o consumo de alimentos funcionais não está inserido nas práticas de alimentação da população.

A escala Hedônica apresentou resultados bastante satisfatórios para o produto. A Figura 2 apresenta os resultados obtidos em escala que variou de “gostei extremamente” a “desgostei extremamente”.

Figura 2: Apresentação dos resultados do teste de aceitação em escala hedônica



Fonte: Dos autores

O gráfico apresenta resultados muito positivos quanto à aceitação do produto, sendo que 47,54% dos provadores aprovaram o produto como “gostei extremamente”, e entre todos os provadores que gostaram do produto desde “gostei ligeiramente” até “gostei extremamente” representa-se 84,699% de todos os julgadores.

Com relação à aceitação do requeijão cremoso com teor de sódio reduzido e enriquecido com

fibras, considera-se muito satisfatório, mesmo que analisando o produto de maneira global, ou seja, sem detalhamento de cor, odor, sabor e textura, porém durante o desenvolvimento do produto buscou-se aproximar ao máximo todas as características sensoriais e organolépticas dos produtos já existentes no mercado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

OBSERVOU-SE QUE A QUANTIDADE DE FIBRAS PRESENTE NO PRODUTO FICOU PRÓXIMO DOS 6%, PODENDO CONSIDERÁ-LO “FONTE DE FIBRAS”.

A ideia inicial era torná-lo “enriquecido com fibras”, mas isso não foi possível devido, principalmente, à dificuldade de solubilização da inulina dentro das condições impostas pelo processo de fabricação utilizado. Em uma linha de produção mais automatizada essa situação poderia facilmente ser resolvida com um tanque com agitação mecânica e sistema de aquecimento para posterior dosagem da inulina diluída na massa de requeijão.

Quanto à redução de sódio, o resultado encontrado foi satisfatório, pois foi possível reduzir em grandes proporções podendo-se considerar o produto *light*, já que se reduziu mais do que 25% deste nutriente em relação a um requeijão tradicional.

A estabilidade do requeijão foi avaliada durante 60 dias, neste período o produto não apresentou alterações que pudesse comprometer a qualidade do mesmo; nas análises microbiológicas os valores encontrados ficaram dentro dos padrões estabelecidos pela legislação e as análises físico-químicas comprovaram a redução de sódio e acréscimo de fibras e o padrão de identidade e qualidade do produto.

Dentro do processo de tecnologia de alimentos, os objetivos do presente trabalho foram atingidos, porém fica como sugestão para futuros trabalhos científicos, pesquisar e avaliar a viabilidade deste tipo de produto no mercado, pois sabemos que existe uma diversidade muito grande de novos produtos voltados para saudabilidade, porém é interessante conhecer o que o consumidor pensa, e até que ponto pagará por um novo produto no segmento de derivados lácteos, e isso somente se tornara mais claro com uma pesquisa de mercado referente ao tema.



CREAMY CURD CHEESE CUP WITH REDUCED SODIUM CONTENT AND ENRICHED WITH FIBERS

ABSTRACT

Consumers have been concerned much about having a life with healthier habits, also seeking more functionality in foods. Given this context, inulin is a fiber that is highlighted in food products due to function in the body and technological features that facilitate their use by the industry. It is also emphasized to reduce sodium in the diet, and sodium is a chemical element found primarily in common salt (sodium chloride) and its main function is to give flavor to food and give its conservation. Excessive consumption is associated with the development of cardiovascular disease, renal disease, hypertension, among others. The aim of this study was to develop and evaluate micro, physicochemical and sensory a creamy curd cheese with reduced sodium content and enriched with fibers. The tests were performed starting from a base formulation and with knowledge derived from research on the subject, to obtain the final product formulation, achieving the optimal point for the use of the inulin used in the manufacturing process. The product achieved the physical and chemical standards set by the standard of identity and creamy curd cheese quality and presented a significant reduction of sodium, and could be considered light in this nutrient and an increase of approximately 6% of inulin, without changing the sensory characteristics, and the product is thus fiber source. The creamy curd cheese was stable for sixty days and suffered no significant microbiological changes that compromise the safety and quality of the product. Moreover, had great acceptance by end consumers.

*Keywords: Creamy curd cheese.
Inulin. Sodium reduction.*

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos**: lista de alegações de propriedade funcional aprovadas. 2008. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm>. Acesso em: 17 jan. 2010.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos**: lista de alegações de propriedade funcional aprovadas. 2008. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm>. Acesso em: 17 jan. 2010.

ALVES, R. M. V. **Estabilidade de requeijão cremoso em diferentes embalagens com e sem exposição à luz**. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2004.

ALVES, R. M. V. et al. Effect of light and packages on stability of spreadable processed cheese. **International Dairy Journal**, Oxford, v. 17, p. 365-373, 2007.

AMIOT, J. **Ciência y tecnología de la leche**. Zaragoza: Acribia, 1991.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST. **Official methods as analysis of the association of official analytical chemists**. 16.ed. Washington: AOAC International Method, 1998.

ARES, G.; GIMÉNEZ, A.; GÁMBARO, A. Consumer perceived healthiness and willingness to try functional Milk desserts: influence of ingredient name and health claim. **Food Science and Preference**, v. 20, p. 50-56, 2009.

BERGAMINI, C.V. et al. Probiotic bacteria as adjunct starters: influence of the addition methodology on their survival in a semi-hard Argentinean cheese". **Food Research International**, v. 38, p. 597-604, 2005.

- BOSSCHER, D. et al. Availabilities of calcium, iron and zinc from dairy infant formulas is affected by soluble dietary fibers and modified starch fractions. **Nutrition**, Oxford, v. 19, p. 641-645, 2003.
- BOSSCHER, D.; VAN LOO, J.; FRANCK, A. Inulin and oligofructose as functional ingredients to improve bone mineralization. **International Dairy Journal**, Oxford, v. 16, n. 9, p. 1092-1097, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006 (D. O. U. 14/ 12/ 2006)**. Dispõe dos Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 359, de 04 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico para fixação de Identidade e Qualidade do Requeijão ou Requesôn. **Diário Oficial**, Brasília, DF: Publicado em: 08 set. 1997. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&cid=1244>>. Acesso em: 27 jan. 2014.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição. Metas preliminares para a redução de sódio nas categorias de Alimentos prioritários. **Diário Oficial**, Brasília, DF: Publicado em: 27 jan. 2011.
- _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes). **Diário Oficial**, Brasília, DF: Publicado em: 16 jan. 1998. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/9180ca00474581008d31dd3fbc4c6735/PORTARIA_27_1998.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 07 jan. 2014.
- CARIBIN, I.G.; FLAMM, W.G. "Evaluation of safety of inulin and oligofructose as dietary fiber". **Regulatory Toxicology and Pharmacology**, v.30, p.268-282, 1999.
- CAUSEY, J. L. et al. Effects of dietary inulin on serum lipids, blood glucose and the gastrointestinal environment in hypercholesterolemic men. **Nutrition Research**, Ontário, v. 20, n. 2, p. 191-201, 2000.
- COORDENAÇÃO GERAL DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO. **Plano Nacional de Alimentação e Nutrição**. Brasília, DF. [20--]. Acesso em: 19 mar. 2014. Disponível em: <<http://nutricao.saude.gov.br/sodio.php>>.
- CUNHA, C. R. **Papel da gordura e do sal emulsificante em análogos de requeijão cremoso**. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2007.
- DELIZA, R.; MACFIE H.J.H. The generation of sensory expectation by external cues and its effect on sensory perception and hedonic ratings: a review. **Journal of Sensory Studies**, v. 11, p.103-128, 1996.
- DELZENNE, N. M.; NEYRINCK, A. M. Prebiotics and lipid metabolism: review of experimental and human data. In: Gibson, G. R.; Roberfroid, M. B., eds. **Handbook of prebiotics**. Boca Raton: CRC, 2008. p. 201-218.
- DIMITRELI, G.; THOMAREIS, A. S. Effect of temperature and chemical composition on processed cheese apparent viscosity. **Journal of Food Engineering**, Oxford, v. 64, p. 265-271, 2004.
- DRUNKLER, Deisy Alessandra. **Produção de requeijão cremoso simbiótico**. 2009.180 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009. Disponível em: <<http://www.posalim.ufpr.br/Pesquisa/pdf/DeisyADrunkler.pdf>>. Acesso em: 02 dez. 2013.
- DRUNKLER, D. A. et al. "Requeijão" cheese of goat's milk and "requeijão" cheese of cow's milk - chemical composition. In: VI BRAZILIAN MEETING ON CHEMISTRY OF FOOD AND BEVERAGES, 2006, Sao José do Rio Preto (SP). **Anais...** São José do Rio Preto: UNESP, 2006, p. 106.
- DRUNKLER, D. A.; SENE, L.; OLIVIERA, L. F. Probióticos, prebióticos e simbióticos: alimentos funcionais em ascensão. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora (MG), v. 60, p. 29-37, 2005.
- DRUNKLER, N. L.; KATSUDA, M. S.; DRUNKLER, D. A. Rendimento na fabricação de queijos: fatores que influenciam e alguns métodos de avaliação. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora (MG), v. 60, n. 343, p. 39-46, mar./abr. 2005.

- ECK, A. **O queijo**. Portugal: Europa-América, 1987. v. 1, 2.
- FERREIRA, C. L. L. F.; TESHIMA, E. **Prebióticos. Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento**, São Paulo, n. 16, p. 22-25, set./out., 2000.
- GIBNEY, M. J.; VORSTER, H. H.; KOK, F. J. **Introdução à nutrição humana**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
- GIBSON, G.R. Fibre and effects on probiotics (the prebiotic concept). **Clinical Nutrition Supplements**, v. 1, p. 25-31, 2004.
- GILLILAND, S. E. Probiotics and prebiotics. In: Marth, E. H.; Steele, J.L.; eds. **Applied Dairy Microbiology**. New York: Marcel Dekker, 2001. p. 327-343.
- GUIGOZ, Y. et al. Effects of oligosaccharide on the faecal flora and non-specific immune system in elderly people. **Nutrition Research**, Ontário, n. 22, p. 13-25, 2002.
- HERMAN, C.; MAGUNA, F. P.; GARRO, O. A.; CASTRO, E. A. Effect of temperature, pH and NaCl on nisin activity against *Lactobacillus fructivorans*. **The Journal of the Argentine Chemical Society**. v. 97, n.2, p. 11-18, 2009.
- HOLZAPFEL, W.; SCHILLINGER, U. Introduction to pre – and probiotics. **Food Research International**, v. 35, n. 2, p.109-116, 2002.
- IFIC – International Food Information Council. **Consumer attitudes toward functional foods/ foods for health**, Washington (USA), oct./2007.
- KAUR, N.; GUPTA, A.K. Applications of inulin and oligofructose in health and nutrition. **Journal of Biosciences**, v. 27, p. 703-714, 2002.
- KIM, J.; LIM, J-S.; BHARGAVA, M. The role of effect in attitude formation: a classical conditioning approach. **Journal Academic Marketing Science**, v. 26, p. 143-152, 1998.
- LEE, S. K. et al. The influence of moisture content on the rheological properties of processed cheese spreads. **International Journal of Food Science and Technology**, [S.l.], v. 39, p. 763-771, 2004.
- _____. Changes in the rheology and microstructure of processed cheese during cooking. **Lebensm.-Wiss. U. Technol.**, [S.l.], v. 36, p. 339-345, 2003.
- LOSADA, M. A.; OLLEROS, T. Towards a healthier diet for the colon: the influence of fructooligosaccharides and lactobacilli on intestinal health. **Nutrition Research**, Ontário, v. 22, p. 71-84, 2002.
- MANNING, T. S.; GIBSON, G. R. Probiotics. **Best Practice & Research Clinical Gastroenterology**, [S.l.], v. 18, n. 2, p. 287-298, 2004.
- MATTILA-SANDHOLM, T. et al. Technological challenges for future probiotic foods. **International Dairy Journal**, v. 12, p. 173-182, 2002.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. Boca Raton: CRC Press, 1999.
- MICHIDA, H. et al. Effect of cereal extracts and cereal fiber on viability of *Lactobacillus plantarum* under gastrointestinal tract conditions. **Biochemical Engineering Journal**, v. 28, p.73-78, 2006.
- MINIM, V.P.R. **Análise sensorial, estudos com consumidores**. 2. ed. Universidade Federal de Viçosa. 2010.
- MORENO, I. et al. Impacto da qualidade da matéria-prima no produto final. In: Van Dender, A. G. F. **Requeijão cremoso e outros queijos fundidos: tecnologia de fabricação, controle do processo e aspectos de mercado**. São Paulo: Fonte Comunicações, 2006.
- MUNCK, A. V.; CAMPOS, W. A. Requeijão: um produto brasileiro. **Informe Agropecuário**, São Paulo, v. 10, n. 115, p. 35-38, julho, 1984. Artmed, 2005. v. 2.
- NEVEN, E. Inulina e oligofrutose: ingredientes multifuncionais para o desenvolvimento de produtos lácteos. **Leite e Derivados**, São Paulo, n. 61, p. 32-37, nov./dez./2001.
- NINESS, K. R. Nutritional and health benefits of inulin and oligofructose. **Journal of Nutrition**, Wallingford, n. 129, p. 1402S-1406S, 1999.
- NITSCHKE, M.; UMBELINO, D. C. Fructooligosacarídeos: novos ingredientes funcionais. **Boletim da SBCTA**, Campinas, v. 36, n. 1, p. 27-34, 2002.

OLIVEIRA, J. S. **Queijo**: fundamentos tecnológicos. 2 ed. São Paulo: Ícone, 1990.

OLIVEIRA, L. L. **Utilização de transglutaminase na fabricação de queijos frescos empregando diferentes processos de coagulação**. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Viçosa. Viçosa (MG), 2003.

O POTENCIAL dos nutracêuticos. In: Leite & Derivados. Nº142, Ano XXII. São Paulo: Dipemar, ago./2013. Bimestral

ÓRDOÑEZ PEREDA, J. A. et al. **Tecnología de alimentos**: alimentos de origem animal. Porto Alegre:

PARK, Y. K.; KOO, M. H.; CARVALHO, P. O. Recentes progressos dos alimentos funcionais. **Boletim do SBCTA**, Campinas, v. 31, n. 2, p. 200-206, jul./ dez. 1997.

RABÊLO, A. M. S. et al. Avaliação das características físico-químicas e viscosidade de requeijão cremoso tradicional e light comercializado em Goiânia, GO. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 57, n. 327, p. 242-245, jul./ ago. 2002.

RAPACCI, M. **Estudo comparativo das características físicas e químicas, reológicas e sensoriais do requeijão cremoso obtido por fermentação láctica e acidificação direta**. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Unicamp, Campinas, 1997.

RAPACCI, M.; VAN DENDER, A. G. F. Estudo comparativo das características físicas, químicas e do grau de mineralização de diferentes tipos de massas utilizadas no processamento de requeijão cremoso. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 53, p. 223-237, 1997.

SILVA, C. R.; FURTADO, M. M.; SOUZA, J. G. Utilização de pirofosfato tetrassódico como sal fundente no processamento do requeijão culinário. **Revista Indústria de Laticínios**, São Paulo, n. 43, p. 58-62, jan./ fev. 2003.

ROBERFROID, M. B. Inulin-type fructans: functional food ingredients. **Journal of Nutrition**, v. 137, n. 11, p.2493S-2502S, 2007.

_____. Introducing inulin-type fructans. **The British Journal of Nutrition**, v. 93, Suppl. 1, p. 13-25, 2005.

_____. General introduction: prebiotics in nutrition” In: Gibson, G. R.; Roberfroid, M. B., eds. **Handbook of prebiotics**. Boca Raton: CRC, 2008.

_____. Prebiotics: preferential substrates for specific germs? **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 73 (suppl.), p. 406-409, 2001.

ROBERFROID, M.; SLAVIN, J. Nondigestible oligosaccharides. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, [S.l.], v. 40, n. 6, p. 461-480, 2000.

SALGADO, J. M.; ALMEIDA, M. A. **Mercado de alimentos funcionais**: desafios e tendências. Disponível em: <www.sba.com.br>. Acesso em: 02 jul. 2008.

SCOTT, R.; ROBBINSON, R. K.; WILBEY, R. A. **Fabricación de queso**. 2. ed. Zaragoza: Acribia, 2002.

SILVA, A. T.; VAN DENDER, A. G. F.; MELLO, F. M. Características de fusão de quatro diferentes tipos de massas utilizadas na fabricação de requeijão cremoso. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 59, n. 339, p. 97-103, 2004.

SILVA, Gilvan; SILVA, Angélica Maria Araújo Dias; FERREIRA, Maria Presciliana de Brito Ferreira. **Processamento de leite**. 2013. UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Disponível em <http://www.ifpr.edu.br/pronatec/wp-content/uploads/2013/06/Processamento_de_Leite.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2014.

SIRÓ, I. et al. Functional food: product development, marketing and consumer acceptance: a review. **Appetite**, v. 51 p. 456-467, 2008.

SIZER, F. S.; WHITNEY, E. N. **Nutrição conceitos e controvérsias**. 8. ed. Barueri: Manole, 2003.

SOUZA, C. L. et al. Avaliação microbiológica e físico-química de doce de leite e requeijão produzidos com leite de búfala na Ilha de Marajó-PA. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 191-202, jul./dez. 2002.

SPREER, E. **Lactologia industrial**. 2. ed. Zaragoza: Acribia, 1991.

STONE, H. S.; SIDEL J. L. **Sensory evaluation practices**. Redwood City: Academic Press, 2004.

STRINGHETA, P. C. et al. Políticas de saúde e alegações de propriedades funcionais e de saúde para alimentos no Brasil. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 181-194, abr./jun. 2007.

TENDÊNCIAS em foco. In: Leite & Derivados. São Paulo: Dipemar, ago. 2013. Bimestral.25.

VAN DENDER, A. G. F. Alternativas tecnológicas para a fabricação de requeijão cremoso e queijos fundidos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora (MG), v. 56, n. 321, p. 381-389, jul./ago. 2001.

VAN DENDER, A. G. F. **Requeijão cremoso e outros queijos fundidos**: Tecnologia de fabricação, controle do processo e aspectos de mercado, 2006, p

VAN DENDER, A. G. F. et al. Caracterização físico-química e análise de perfil de textura de amostras comerciais de requeijão cremoso e de requeijão cremoso light. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 58, p. 164-170, 2003.

_____. Caracterização físico-química e análise de perfil de textura de amostras comerciais de requeijão cremoso e de requeijão cremoso light. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 58, p. 164-170, 2003.

_____. Correlação entre a composição físico-química e os parâmetros da análise do perfil de textura (TPA) de queijos processados. **Revista do instituto de laticínios cândido tostes**, Juiz de Fora, v. 60, p. 397-403, 2005.

_____. Requeijão: aspectos gerais. In: _____, A. G. F. **Requeijão cremoso e outros queijos fundidos**: tecnologia de fabricação, controle do processo e aspectos de mercado. São Paulo: Fonte Comunicações, 2006.

_____. **Requeijão cremoso e outros queijos fundidos**: tecnologia de fabricação, controle do processo e aspectos de mercado. São Paulo: Fonte Comunicações, 2006.

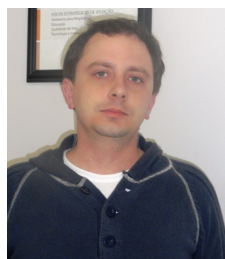
WANG, Y. Prebiotics: present and future in food science and technology. **Food Research International**, v. 42, p. 8-12, 2009.

ZIEMER, C. J.; GIBSON, G. R. An overview of probiotics, prebiotics and synbiotics in the functional food concept: perspectives and future strategies. **International Dairy Journal**, Oxford, v. 8, p. 473-479, 1998.

Data de recebimento: 13/09/2014

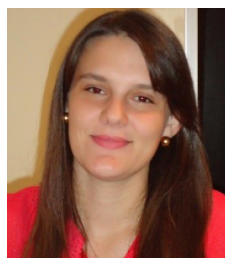
Data de aprovação: 29/07/2016

SOBRE OS AUTORES



Otavio José Viganó

Farmacêutico graduado pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) com Habilitação em Tecnologia de Alimentos (Bioquímica de Alimentos) pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Atua como instrutor do SENAI SC em Capinzal e Campos Novos na área de Alimentos e trabalha exercendo responsabilidade técnica em laboratório de análises clínicas.



Sinara Bordignon

Engenheira de Alimentos pela Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC) e graduação em Tecnologia de Alimentos pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Catarinense campus - Concórdia (IFSC). Atualmente é especialista em educação no SENAI - Departamento Regional de Santa Catarina, na unidade de Chapecó. Tem experiência na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, com ênfase em Ciência e Tecnologia de Alimentos.



Ana Paula Masson

Engenheira de Alimentos graduada pela Universidade Estadual de Ponta Grossa - PR (UEPG) com especialização em Gestão da Segurança de Alimentos pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), MBA em Liderança Estratégica pela Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC), cursando pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho pela

UNOESC. Atuou como consultora para implantação de Boas Práticas de Fabricação e em projetos de pesquisa de novos produtos. Atualmente é docente e Coordenadora das Unidades do SENAI SC de Capinzal e Campos Novos.

