

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

**MARIA ELMA DA SILVA DOS SANTOS
TANIA MARIA FRITZEN**

**ANÁLOGO DE REQUEIJÃO CREMOSO À BASE DE SOJA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**MEDIANEIRA
2015**

MARIA ELMA DA SILVA DOS SANTOS
TANIA MARIA FRITZEN

ANÁLOGO DE REQUEIJÃO CREMOSO À BASE DE SOJA

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Câmpus Medianeira, como requisito para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª Deisy A. Drunkler.

MEDIANEIRA
2015

TERMO DE APROVAÇÃO

Análogo de Requeijão Cremoso à Base de Soja

Por

MARIA ELMA DA SILVA DOS SANTOS

TANIA MARIA FRITZEN

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado às 20h50minh do dia 19 de junho de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. Os acadêmicos foram arguidos pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **APROVADO**.

Prof^a. Dr^a. Deisy Alessandra Drunkler
UTFPR – Câmpus Medianeira
(Orientadora)

Prof^a. Msc. Eliana Maria Baldissera
UTFPR – Câmpus Medianeira
(Convidado)

Prof^a. Dr^a. Eliane Colla
UTFPR – Câmpus Medianeira
(Convidado)

Prof. Msc. Fábio A. Bublitz Ferreira
UTFPR – Câmpus Medianeira
(Coordenador TCC)

MEDIANEIRA – PR

2015

À nossa família querida, que sempre estiveram ao nosso lado e acreditaram em nosso empenho!

Com muito amor, **DEDICAMOS**

AGRADECIMENTOS

O nosso primeiro agradecimento é ao nosso Deus, por ter nos dado a vida e a oportunidade de conquistas. Esteve sempre ao nosso lado, nos protegendo, guiando nossos passos, iluminando nossas ideias, nos dando saúde, entendimento, força de vontade, e pessoas maravilhosas que estiveram ao nosso lado apoiando.

Agradecemos encarecidamente as nossas famílias, por estarem sempre do nosso lado, principalmente nos momentos difíceis que tivemos que enfrentar, pela compreensão, pela paciência, pelo apoio, pelas palavras de consolo, pelos abraços, pelos conselhos, pela motivação, por sempre acreditarem em nosso sucesso.

A nossa professora orientadora Deisy A. Drunkler pela dedicação ao nosso trabalho, pela ajuda, pelas correções, pela compreensão, pela disponibilidade, pelo aprendizado e seus ensinamentos.

A todos os professores que de alguma forma puderam passar seus conhecimentos e enriquecer os nossos estudos, a nossa vida de acadêmicas e futuramente profissionais.

Dedicamos nosso trabalho a todas as pessoas que de alguma forma, diretamente ou até mesmo indiretamente, fizeram parte desse momento importante de nossas vidas.

Nosso muito obrigado!

“Uma vida saudável não se retém apenas a uma boa alimentação e atividades físicas, não se pode ter saúde sem novas experiências e conhecimentos, sem exercitar a mente, sem atividades culturais, sem humildade, sem bons pensamentos e principalmente, sem praticar atitudes sociáveis.”

(Ricardo Fonseca)

RESUMO

SANTOS, Maria Elma da Silva dos; FRITZEN, Tania. **Análogo de Requeijão Cremoso à base de soja**. 2015. 57f Trabalho de conclusão de curso – Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2015.

Este trabalho teve por objetivo desenvolver um análogo de requeijão cremoso à base de extrato aquoso de soja como alternativa para aqueles que não consomem o requeijão cremoso tradicionalmente elaborado com leite de vaca, quer por questão de saúde (intolerância ou alergia ao leite de vaca) ou por opção (vegetarianos ou produtos com apelo funcional). Para tal finalidade, foram desenvolvidas diferentes formulações de análogo de requeijão cremoso elaborado a partir de extrato de soja empregando um delineamento fatorial completo (PFC) do tipo 2^3 , com três pontos centrais, cujas variáveis estudadas foram percentagem de gordura vegetal hidrogenada (65 a 75%), de água (50 a 65%) e cloreto de sódio (1 a 3,0%). Todas as formulações foram submetidas a análises de determinação de composição centesimal e propriedades físico-químicas, microbiológicas, cor, textura e sensorial. Em relação às análises de composição centesimal e propriedades físico-químicas, os valores para proteína variaram de 3,66 a 5,90% ($p > 0,05$); para umidade, não houve diferença significativa entre os tratamentos ($p > 0,05$) e, com exceção do ensaio 10, todos atenderam ao disposto que preconiza um teor máximo de umidade de 65%; para cloreto de sódio, os valores variaram de 0,29 a 1,58% ($p < 0,05$); cinzas, os valores que variaram entre 2,64 a 1,09 ($p < 0,05$); pH entre 7,00 a 7,80 ($p < 0,05$). Quanto à textura, os valores encontrados através das análises em relação à firmeza apresentaram uma variação entre -103,70 a -179,18 gf, para adesividade os valores médios variaram de -152,528 a -10340,314 $\text{gf}\cdot\text{s}^{-1}$, a elasticidade do produto obteve variação de 0,613 a 0,919, coesividade entre 0,504 a 0,669 e gomosidade a variação entre -6,798 a -141,904. Em relação à cor, os valores de L para os diferentes ensaios diferiram entre si ($p < 0,05$) e tenderam ao branco, apresentando valores nas faixas de 87,04 à 90,97; para o parâmetro a^* , os ensaios tenderam a coloração esverdeada ($p < 0,05$) e b^* coloração amarela ($p < 0,05$). Todos os ensaios apresentaram qualidade microbiológica satisfatória. Em relação à análise sensorial para o atributo manuseio as notas obtidas foram de 8,60 a 7,00, em relação ao aroma as notas obtidas foram 6,90 a 8,10, em relação ao sabor os valores são 6,80 a 8,30 e a aparência obteve os seguintes valores 7,10 a 8,40. Os resultados sugerem que é possível elaborar análogo de requeijão cremoso à base de extrato de soja.

Palavras-Chave: Queijo Processado, aceitabilidade, alergia, intolerância.

ABSTRACT

SANTOS, Maria da Silva of Elma; Fritzen, Tania. Analog Cottage cheese Creamy soy. 2015. 57f Working course completion - Degree in Food Technology, Federal Technological University of Paraná. Medianeira. 2015.

This study aimed to develop a cream cheese analog to aqueous extract of soya as an alternative for those who do not consume cream cheese traditionally made with cow's milk, either for health reasons (intolerance or allergy to cow's milk) or by choice (vegetarian or products with functional appeal). For this purpose, they developed different cream cheese analog formulations made from soybean extract using a full factorial design (PFC) type 23, with three central points, which studied variables were percentage of hydrogenated vegetable fat (65-75 %), water (50 to 65%) and sodium chloride (1 to 3.0%). All formulations were subjected to analysis for determining the chemical composition and physico-chemical, microbiological, color, texture and sensory. Regarding the analysis of chemical composition and physicochemical properties, the values for protein ranged from 3.66 to 5.90% ($p > 0.05$); to humidity, there was no significant difference between treatments ($p > 0.05$) and, except for the test 10, all attended the provisions which recommends a maximum moisture content of 65%; for sodium chloride, values ranged from 0.29 to 1.58% ($p < 0.05$); gray, values ranging from 2.64 to 1.09 ($p < 0.05$); pH between 7.00 to 7.80 ($p < 0.05$). Regarding the texture, the values found through the analyzes of the steady showed a variation between -103.70 to -179.18 gf, adhesiveness to the mean values ranged from the -10340.314 -152.528 gf.s⁻¹; product elasticity obtained variation from 0.613 to 0.919, cohesiveness between .504 to .669 and gumminess the variation between the -6.798 -141.904. Regarding color, L values for the different tests differ from each other ($p < 0.05$) and tended to white with values in the bands 90,97 87.04; * parameter for the tests tended to greenish ($p < 0.05$) b * yellow ($p < 0.05$). All tests were satisfactory microbiological quality. Regarding the sensory evaluation for handling the obtained attribute scores were 8.60 to 7.00, compared to the flavor notes were obtained 6.90 to 8.10, compared to the flavor values are 6.80 to 8.30 and the appearance obtained the following values from 7.10 to 8.40. The results suggest that it is possible to prepare the cream cheese soymilk base analogue.

Key - words: Processed cheese; acceptability; allergy; intolerance.

LISTA DE TABELAS

TABELA 01— SOJA NO MUNDO E POR ESTADO BRASILEIRO – 2014.....	19
TABELA 2— NÍVEIS REAIS E CODIFICADOS DAS VARIÁVEIS ESTUDADAS PLANEJAMENTO FATORIAL COMPLETO, DO TIPO 2 ³	27
TABELA 3— MATRIZ DO PLANEJAMENTO FATORIAL COMPLETO, DO TIPO 2 ³ , COM TRÊS PONTOS CENTRAIS, COM NÍVEIS REAIS E CODIFICADOS DAS VARIÁVEIS ESTUDADAS.....	27
TABELA 4— MATRIZ DO PLANEJAMENTO FATORIAL COMPLETO 2 ³ , COM 03 PONTOS CENTRAIS (VALORES CODIFICADOS E REAIS) COM AS RESPOSTAS PARA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL REFERENTES ÀS FORMULAÇÕES DE ANÁLOGO DE REQUEIJÃO À BASE DE EXTRATO DE SOJA.....	32
TABELA 5: MATRIZ DO PFC 2 ³ , (VALORES CODIFICADOS E REAIS) COM AS RESPOSTAS PARA TEXTURA REFERENTES ÀS FORMULAÇÕES DE ANÁLOGO DE REQUEIJÃO À BASE DE EXTRATO DE SOJA.....	34
TABELA 6:MATRIZ DO PFC 2 ³ , (VALORES CODIFICADOS E REAIS) COM AS RESPOSTAS PARA COR REFERENTES ÀS FORMULAÇÕES DE ANÁLOGO DE REQUEIJÃO À BASE DE EXTRATO DE SOJA.....	36
TABELA 7: EFEITO DOS FATORES ESTUDADOS NO PFC 2 ³ , PARA OS ATRIBUTOS L, a* e b* DE REQUEIJÃO ANÁLOGO DE REQUEIJÃO CREMOSO À BASE DE SOJA.....	37
TABELA 8:RESULTADOS DAS ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DE COLIFORMES A 35°C, 45°C E ESTAFILOCOCOS COAGULASE POSITIVA	

PARAAS DIFERENTES FORMULAÇÕES DO REQUEIJÃO CREMOSO À BASE DE SOJA.....	38
TABELA 9— MATRIZ DO PLANEJAMENTO FATORIAL COMPLETO 2³, COM 03 PONTOS CENTRAIS (VALORES CODIFICADOS E REAIS) COM AS RESPOSTAS PARA MANUSEIO, AROMA, SABOR E APARÊNCIA REFERENTES ÀS FORMULAÇÕES DE ANÁLOGO DE REQUEIJÃO À BASE DE EXTRATO DE SOJA.....	40
TABELA 10—VALORES MÉDIOS REFERENTES AO TESTE DE ESCALA DE ATITUDE DOS JULGADORES	41

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1 QUEIJOS PROCESSADOS OU FUNDIDOS	15
3.1.1 Requeijão Cremoso	16
3.2 ANÁLOGOS DE QUEIJOS	17
3.3 SOJA E DERIVADOS	17
3.3.1 Produção Nacional e Internacional	18
3.3.2 Extrato aquoso de soja e valor nutricional	20
4 MATERIAIS E MÉTODOS	24
4.1 MATERIAIS	24
4.2.1 ELABORAÇÃO DO ANÁLOGO DE REQUEIJÃO CREMOSO EMPREGANDO EXTRATO AQUOSO DE SOJA	24
4.2.2 Determinação da composição centesimal e das propriedades físico- químicas	28
4.2.3 DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE TEXTURA	28
4.2.4 Avaliação da cor	28
4.2.5 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	29
4.2.6 Comitê de ética e análise sensorial	29
4.2.7 Análise estatística	30
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5.1 AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	31
5.2 PERFIL DE TEXTURA	34
5.3 ANÁLISE DA COR	36
5.4 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA	38
5.5 ANÁLISE SENSORIAL	39
6 CONCLUSÃO	43
REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

A soja tem sido cultivada em praticamente todo o território nacional, ocupando cerca de 29,14 milhões de hectares, o que torna o Brasil o segundo maior produtor de soja em nível internacional e o Paraná o segundo produtor em nível nacional (SEAB – DERAL, 2015).

Considerada como um dos alimentos mais completos em termos de propriedades nutricionais, a soja é importante fonte de fibra alimentar e proteínas, de gorduras poliinsaturadas, vitais ao organismo humano, como ômega 3 e ômega 6 (PENHA et al., 2007; BERGEROT, 2003). Além do mais, o consumo das isoflavonas (fitoestrógenos) presentes na leguminosa tem sido associado com a prevenção de alguns tipos de câncer (côlon, próstata, mama); melhoria nos efeitos pré e pós-menopausa e na prevenção de doenças cardiovasculares (MESSINA, 2011).

De acordo com BEHRENS e SILVA (2004, p.431):

“Dentre os alimentos cujas alegações de saúde têm sido amplamente divulgadas pela mídia nos últimos anos destaca-se a soja. Suas características químicas e nutricionais a qualificam como um alimento funcional: além da qualidade de sua proteína, estudos mostram que a soja pode ser utilizada de forma preventiva e terapêutica no tratamento de doenças cardiovasculares, câncer, osteoporose e sintomas da menopausa.”

O mercado atualmente é bem explorado e produtos a base de soja podem ser utilizados na mesma proporção que o leite de vaca nas preparações de alimentos, com as vantagens acima citadas.

Devido a vários fatores, principalmente relacionados à saúde, a busca por alimentos saudáveis vem crescendo em grande proporção, com investimentos em novos processos tecnológicos na pesquisa e desenvolvimento de produtos funcionais tornando-os mais acessíveis para população.

Os análogos de queijo são produtos que apresentam características semelhantes a queijos tradicionais e que podem ser fabricados com a substituição parcial ou total da gordura ou proteína de origem láctea pela de origem não láctea (TAMIME, 2011; BACHMANN, 2001),

Levando-se em consideração que há uma crescente demanda, por parte do mercado consumidor, de alimentos com apelo funcional, ou seja, que além dos componentes nutricionais, apresentem compostos com características benéficas; que

o efeito sobre o consumo de soja e seus derivados sobre a saúde humana tem sido amplamente estudados e efeitos benéficos tem sido comprovados cientificamente; e a necessidade em produtos alternativos para as pessoas que possuem alergia ou intolerância ao leite e derivados lácteos, ou simplesmente que optem por uma dieta vegetariana; justifica-se o desenvolvimento de um análogo de requeijão cremoso elaborado a partir de extrato aquoso de soja.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um análogo de requeijão cremoso utilizando o extrato aquoso de soja como matéria-prima.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver análogo de requeijão cremoso utilizando extrato aquoso de soja através de Delineamento Fatorial Completo, do tipo 2^3 , com três pontos centrais, cujas variáveis estudadas foram o percentual de gordura, de água e de cloreto de sódio.
- Realizar análises da composição centesimal e das propriedades físico-químicas dos diferentes ensaios de análogo de requeijão cremoso;
- Realizar análises microbiológicas dos diferentes tratamentos de análogos de requeijão cremoso;
- Determinar o perfil de textura e a cor dos produtos elaborados;
- Avaliar sensorialmente as formulações.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 QUEIJOS PROCESSADOS OU FUNDIDOS

Entende-se por Queijo Processado ou Fundido o produto obtido por trituração, mistura, fusão e emulsão por meio de calor e agentes emulsionantes de uma ou mais variedades de queijo, com ou sem adição de outros produtos lácteos e/ou sólidos de origem láctea e ou especiarias, condimentos ou outras substâncias alimentícias na qual o queijo constitui o ingrediente lácteo utilizado como matéria prima preponderante na base láctea (BRASIL, 1997).

As primeiras tentativas de fabricação de queijo fundido aconteceram no final do século XIX, utilizando o calor para controlar processos microbianos e enzimáticos na tentativa de transportá-los a grandes distâncias, porém, com a tecnologia subdesenvolvida ocorreram contratempos, como a separação de gordura e proteína, o resultado era insatisfatório (MAURER- ROTHMANN, SCHEURER, 2005).

Após inúmeras tentativas sem sucesso, pesquisadores adquiriram êxito utilizando o citrato de sódio como agente peptizante e o calor para solubilizar o caseinato de cálcio da matéria-prima, resfriando a mistura, atingindo uma forma de gel firme e homogêneo denominado queijo fundido (GARRUTI et al., 2003).

A ideia da elaboração dos queijos fundidos teria surgido do “fondue”, queijo elaborado com vinho branco, rico em tartaratos (DUTRA, MUNCK, 1997), que atuam como sais fundentes, agentes quelantes e emulsificantes reduzido para 20% a dose normal utilizada nos queijos processados (SCHÄR, BOSSET, 2002).

Os queijos processados e/ou fundidos se caracterizam por uma consistência definida, estrutura típica e um teor de caseína intacta de no mínimo 12% para que ocorra a estabilização da emulsão (MAURER - ROTHMANN, SCHEURER, 2005; DUTRA, MUNCK, 1997).

Os queijos fundidos são elaborados com mistura de queijos, água e sais emulsificantes. Divididos em três tipos são classificados como: cremoso, fatiado e em bloco, de fácil conservação, possuem sabor e aparência agradável e qualidade uniforme (MORENGHI, 2002).

Dentre os queijos fundidos comercializados no Brasil, destaca-se o requeijão cremoso por ser o mais popular e de maior vendagem (ABIQ, 2014).

3.1.1 Requeijão Cremoso

O requeijão é definido pela legislação brasileira como: (BRASIL, 1997):

O 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 butteroil. O produto poderá estar adicionado de condimentos, especiarias e/ou outras substâncias alimentícias, está reservado ao produto no qual a base láctea não contenha gordura e/ou proteína de origem não láctea. Podendo ser classificado como requeijão, requeijão cremoso e requeijão manteiga.

2.2.1. Requeijão: É Aquele obtido por fusão de uma massa de 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 butteroil.

2.2.2. 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 butteroil.

2.2.3. Requeijão de Manteiga: É aquele obtido pela fusão prolongada com agitação de uma mistura de manteiga e massa de coalhada de leite integral, semidesnatado ou desnatado. O "Requeijão de Manteiga". poderá opcionalmente denominar-se "Requeijão do Norte", quando em sua elaboração se utilizem condimentos, especiarias e/ou outras substâncias alimentícias o produto se denominará: "Requeijão com.....", "Requeijão Cremoso com.....", "Requeijão de Manteiga com....." ou " Requeijão do Norte com.....", segundo corresponda, preenchendo o espaço em branco com o nome das especiarias e/ou condimentos e/ou substâncias alimentícias agregadas.

Atualmente, são muitas as tecnologias empregadas na fabricação de requeijão assim como formato dos produtos, embalagens, consistência e coadjuvantes tecnológicos; sendo assim, as principais etapas do processo de fabricação do requeijão são as seguintes: obter a massa coagulada, quer por coagulação enzimática (adição de enzimas coagulantes para obter a coagulação das caseínas) quer por coagulação ácida (adição de uma ácido, mineral ou orgânico, que promove desorganização das micelas de caseína devido neutralização das cargas e redução da hidratação, resultando na formação de flocos ou grãos), misturar as matérias-primas lácteas, adicionar o sal fundente e os demais

ingredientes e submeter a mistura a um tratamento térmico e agitação para que ocorra a fusão. Em seguida, realizar o envase do produto a quente, resfriar e estocar sob refrigeração (VAN DENDER, 2006).

3.2 ANÁLOGOS DE QUEIJOS

Queijos análogos são substitutos ou imitação de queijos naturais ou queijos processados fabricados com misturas homogêneas de óleos e gorduras comestíveis, proteínas, água e outros ingredientes obtidos da aplicação de calor, agitação mecânica e sais fundentes. Os queijos análogos podem ser classificados como queijos substitutos ou queijos imitação dependendo da composição: substituto se não for nutricionalmente inferior ao original e uma imitação se ele substituir e representar outro queijo, mas for nutricionalmente inferior, isto é, apresenta redução no conteúdo de nutrientes essenciais (GUINEE, 2007).

Os queijos análogos, segundo Guinee (2007), foram desenvolvidos no início da década de 1970, nos Estados Unidos, com o objetivo de fabricar substitutos de queijos mais baratos para uso industrial e pelo setor de *catering* (aviação). De acordo com Luy et al (2007), estes produtos possuem custo menor que os queijos naturais porque a eles podem ser incorporados ingredientes não lácteos.

A alteração de ingredientes pode trazer alguns atrativos como a redução nos custos, dispor de propriedades funcionais bem definidas e adequadas para aplicações específicas. (VAN DENDER, 2006).

Os produtos análogos têm sido desenvolvidos, também, devido a possibilidade de obter produtos de fácil manipulação, resistência à temperatura, controle nutricional, vantagem econômica e a funcional (SOBRAL, 2007)

3.3 SOJA E DERIVADOS

A soja (*Glycinemax*) pertence à família *Fabaceae*, é uma semente oleaginosa (APLEVICZ; DEMIATE, 2007) e se trata de uma planta herbácea

(EMBRAPA, 2014). Segundo Sanches et al. (2014), a soja é uma leguminosa produzida pelos chineses há cerca de cinco mil anos, cuja espécie mais antiga é a denominada soja selvagem. Há cerca de três mil anos a soja passou a ser utilizada como alimento e o consumo expandiu-se por todo o território asiático, mas foi no começo do século XX que houve um acelerado aumento da cultura de soja nos Estados Unidos, devido ao desenvolvimento das primeiras cultivares de soja com caráter comercial.

Sua produção no Brasil data do início do século passado, sendo que o cultivo no Rio Grande do Sul teve início no ano de 1914, mas, oficialmente o estado apareceu nas estatísticas somente em 1941, justamente o ano em que foi construída a primeira fábrica de processamento do grão. Assim, devido ao interesse do governo brasileiro em expandir o plantio em todo o território nacional e melhorar tecnologicamente o grão, a fim de alcançar uma alta produtividade, foi criado, em 1975, o Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Atualmente, o referido órgão é chamado EMBRAPA Soja, com sede no Estado do Paraná, na cidade de Londrina. (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Portal Embrapa, 2015).

3.3.1 Produção Nacional e Internacional

No Brasil, a Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA) vem desenvolvendo variedades de soja próprias para o consumo humano com melhor sabor, alto teor de proteína, redução de fatores anti nutricionais e melhoria dos aspectos físicos do grão, tais como tamanho e hilo claro, o que evita o escurecimento do produto quando processado. Embora o Brasil seja o segundo maior produtor mundial de soja, a presença desse alimento na dieta brasileira é ainda pouco expressiva, provavelmente, uma grande parte dos brasileiros desconhece a qualidade nutricional da soja e seus efeitos positivos, sendo comercializados com sucesso no mercado nacional desde o final da década de 90, estes produtos possuem sabor agradável e que pouco lembra o sabor característico da soja. (EMBRAPA, 2015).

A geração de novas tecnologias fez com que o Brasil tivesse um aumento na produção de soja, ocupando, atualmente, a segunda posição, ficando somente atrás dos Estados Unidos (SANCHES et al., 2014), conforme tabela 1.

TABELA 01— SOJA NO MUNDO E POR ESTADO BRASILEIRO – 2014

PAÍS	RANKING	PRODUÇÃO	ÁREA PLANTADA	PRODUTIVIDADE
EUA	1º	89,507 milhões/ton	30,703 milhões/ha	2.915 Kg/ha
BRASIL	2º	85,656 milhões/ton	30,135 milhões/ha	2.842 Kg/ha

ESTADO	RANKING	PRODUÇÃO	ÁREA PLANTADA	PRODUTIVIDADE
Mato Grosso	1º	26,442 milhões/ton	8,616 milhões/ha	3.069 Kg/ha
Paraná	2º	14,774 milhões/ton	5,017 milhões/ha	2.945 Kg/ha

Fonte: EMBRAPA (2014).

Em toda a Ásia, a soja é utilizada em uma ampla variedade de alimentos tradicionais e alguns mais modernos. No Japão, por exemplo, o tofu é o alimento à base de soja mais consumido; presente em praticamente todas as refeições, de uma forma ou de outra, o tofú está na sopa de misô (misoshiru em Japonês) servida no almoço ou frito, cru, cozido em sopas ou em molhos, cozido a vapor, recheado com diferentes ingredientes, ou fermentado como pickles.

O natto, outro produto à base de soja fermentada, é historicamente muito prezado pelos japoneses, pelo seu formato e sabor único, bem como por suas qualidades de afinação e depuração do sangue. O miso, mais um produto fermentado consumido diariamente por muitos japoneses, em caldos de sopas, molhos para saladas e coberturas de alimentos (FUNCIONAIS..., 2011).

No reino unido onde a população vegetariana é proporcionalmente maior, o consumo de extrato de soja “leite de soja” e produtos alternativos a carne é particularmente importante. Na África a soja é somente usada em programas de alimentação para trabalhadores ou em merenda escolar devido ao seu custo relativamente baixo e ao alto valor nutritivo em relação ao resto do continente??? (FUNCIONAIS..., 2011).

Nos Estados Unidos, maior produtor mundial de soja e sede dos maiores gigantes do ramo, os produtos derivados da soja são objetos de investimentos

multimilionários em comunicação para convencer uma geração de pessoas ávidas por saúde e bem-estar que a soja é a resposta para tudo, estudou os eventuais benefícios de dietas ricas em soja para diabéticos e foi o primeiro a desenvolver e comercializar análogos da carne e de laticínios feitos de soja (FUNCIONAIS..., 2011).

A orientação do regulamento técnico para fixação de Identidade e Qualidade de alimento com soja, os ingredientes obrigatórios são: extrato de soja (integral e ou desengordurado) e ou proteína concentrada de soja e ou proteína isolada de soja e ou proteína texturizada de soja e ou outras fontes proteicas de soja, excluindo o farelo tostado de soja. Farinhas de soja e grãos de soja “in natura” somente podem ser utilizadas quando inativados ou quando o processo tecnológico de fabricação do produto garantir a inativação das enzimas. (ANVISA – RDC nº 91, 2000)

3.3.2 Extrato aquoso de soja e valor nutricional

O extrato hidrossolúvel de soja (EHS), conhecido popularmente como “leite de soja”, constitui um dos produtos mais difundidos dessa leguminosa. De acordo com a EMBRAPA (2015), em média, cada 100 mL de EHS contém 52 calorias; 2,5% de carboidratos; 3,4% de proteínas; 2,3% de lipídios; 40 mg de cálcio; 105 mg de potássio; 1,2 mg de ferro; 40 mg de vitamina B1 e 120 mg de vitamina B2.

Segundo Casé e Deliza (2005), o extrato aquoso de soja é um produto de elevado valor nutricional, com adequado conteúdo protéico, sendo um excelente produto para os indivíduos intolerantes à lactose e hiperlipidêmicos por não conter lactose e colesterol.

A utilização de extratos vegetais em substituição ao leite na obtenção de produtos vem ganhando projeções consideráveis em razão de seus benefícios naturais, tais como ausência de colesterol e presença de compostos bioativos, como flavonoides e antocianinas. Mesmo que a preferência nacional pelo leite ainda seja inquestionável, o consumo de produtos elaborados à base de extratos vegetais vem ganhando espaço, pois, mesmo sabendo que o leite de vaca é um alimento rico em proteínas, lipídeos, energia e cálcio, há quem não queira ou não possa depender dele como fonte energética e de nutrientes (FARNWORTH et al., 2007).

A soja é considerada um alimento funcional de acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL, 2008), e contém, em média, 40% de proteínas, 20% de lipídios, 5% de minerais e 34% de carboidratos (glicose, frutose, sacarose, fibras e oligossacarídeos) (EMBRAPA, 2015).

Dessa forma, a crescente procura por extratos vegetais pode ser explicada e compreendida não só em função de seus benefícios nutricionais e funcionais, mas também em razão de sua contribuição nos casos de intolerâncias e/ou outras questões que impedem o indivíduo de consumir produtos de origem animal, como é o caso do leite.

As proteínas da soja possuem um número elevado de aminoácidos essenciais e contribuem para a redução dos níveis séricos de colesterol devido à alta proporção arginina/lisina, o que pode levar a redução da secreção de insulina e glucagon, inibindo a lipogênese. Algumas frações de tais proteínas estimulam a atividade dos receptores LDL (JACKSON et al., 2002; STAUFFER, 2002).

Pesquisas demonstram que o consumo da soja pode trazer muitos benefícios para a saúde, tais como prevenção e tratamento terapêutico de doenças cardiovasculares, redução do risco de câncer, osteoporose e atenuação dos sintomas da menopausa (MANDARINO, 2008). Estes efeitos estão associados, principalmente, com as proteínas, isoflavonas e oligossacarídeos presentes na soja. Muitos efeitos benéficos da soja para a saúde humana são atribuídos, tanto às proteínas quanto às isoflavonas. Há evidências de forte efeito sinérgico entre proteínas e isoflavonas, ou outros compostos desconhecidos (NAGATA et al., 2001).

As isoflavonas são compostos originários do metabolismo secundário, com estrutura básica fenólica. Cerca de 12 estruturas químicas diferentes apresentam-se na soja. As formas agliconas (daidzeína, genisteína, gliciteína) podem se associar a molécula de glicose (daidzina, genistina, glicitina), depois a um radical acetil (acetil-daidzina, acetil-genistina, acetil-glicitina) e, por fim, a um radical malonil (malonil-daidzina, malonil-genistina, malonil-glicitina) (GEMS; PARTRIDGE, 2008).

Além disso, o consumo da fração proteica está associada a redução da incidência de tumores e prolongamento do tempo para o aparecimento de novos tumores em modelos experimentais com ratos (MA et al., 2010).

A absorção e retenção das isoflavonas pelo organismo humano aumentam conforme a solubilidade em água. Desta forma, a genisteína é mais absorvida que a daidzeína que é mais absorvida que a gliciteína. O mecanismo de absorção da

genisteína já é conhecido, sendo as isoflavonas glicosiladas inicialmente na mucosa intestinal com a continuidade do processo no fígado. Cerca de 70% das isoflavonas vão para a bile quatro horas após sua ingestão e 25% da excreção ocorrem pela urina (GEMS; PARTRIDGE, 2008).

As isoflavonas podem funcionar como repositores hormonais naturais, tanto como agonistas quanto antagonistas do estrógeno, ou como moduladores dos receptores seletivos de estrógeno. Seu efeito varia dependendo do órgão do corpo humano, do tipo de célula, da concentração de isoflavonas, da condição hormonal e idade (SLOW et al., 2007). Devido a esta propriedade, a soja tem sido prescrita no tratamento pós-menopausa, já que o uso de hormônios sintéticos pode aumentar o risco de doenças cardíacas, assim como o risco de câncer endometrial (LINDSAY, 2005). No entanto, alguns autores verificaram que as isoflavonas apresentam atividade estrogênica menor em relação aos hormônios sintéticos (HOOPER et al., 2008; LI et al., 2010; REYNOLDS et al., 2006), o que poderia ser uma vantagem já que não haveria problema de superingestão.

Outros estudos relacionam os efeitos da soja com a prevenção de câncer. Segundo SCHREIHOFER et al. (2010) as isoflavonas apresentaram efeito comprovado de proteção contra a carcinogênese em testes com animais (65% de resultados positivos). SAGARA et al. (2004) estudaram o uso de isoflavonas por indivíduos com câncer de próstata, tendo obtido resultados positivos em termos de prevenção e de tratamento. KREIJKAMP-KASPERS et al. (2005) detectou efeito positivo do uso de isoflavonas como forma de prevenção do câncer de mama em mulheres na fase de pré-menopausa. A ingestão de isoflavonas desde a infância produz maior efeito na redução dos riscos de câncer, embora a dieta com soja a partir da fase adulta também possa trazer benefícios (KREIJKAMP-KASPERS et al., 2005).

A genisteína constitui fator importante na prevenção de doenças inflamatórias e autoimunes, devido ação inibidora da fosforilação da tirosina e supressão da síntese induzida de óxido nítrico (TAKU et al., 2008).

O consumo de isoflavonas provoca efeito antiangiogênico, inibição da DNA topoisomerase e seus efeitos antioxidantes em lipídios. Agem sobre lipoproteínas e DNA, bem como no transporte de glicose e em vários sistemas de transportes de íons (WUTTKE et al., 2007).

Segundo Schreihoferet al. (2010) o consumo de isoflavonas deve ser de, aproximadamente, 50 mg por dia para que ocorram efeitos benéficos. Vale lembrar que a concentração de isoflavonas nas diferentes cultivares de soja varia muito devido a fatores genéticos da planta e condições climáticas durante o cultivo.

Efeitos sobre o sistema circulatório também foram estudados por XIAO (2008), que constataram diminuição no nível de triglicerídeos em humanos e a inibição da aterosclerose em animais submetidos à dieta com soja.

SAGARA et al.,(2004) relataram efeitos positivos da soja para a prevenção da aterosclerose. Esses autores estudaram também os efeitos relacionados à melhora do sistema cardiovascular mediante consumo de isoflavonas.

A longevidade em humanos, associada ao consumo de isoflavonas, foi estudada por Yamamoto et al.,(2001). A pesquisa envolveu 13.355 homens e 15.724 mulheres (japoneses). Mesmo ajustando fatores associados à dieta, o resultado mostrou que o consumo de soja pode ter efeitos benéficos moderados perante a mortalidade total.

Oligossacarídeos da soja é o termo empregado de forma geral para descrever o teor de oligossacarídeos solúveis nesta leguminosa, representados especialmente pela rafinose, estaquiase e sacarose (FEI et al., 2014). São compostos que apresentam atividade prebiótica, ou seja, compostos que não são digeridos no trato digestório, mas que são fermentados por bactérias benéficas no cólon intestinal (AL-SHERAJI et al., 2013). Zhou et al. (2014) verificaram que o consumo destes oligossacarídeos estava associado ao aumento do número de bifidobactérias, com a redução de bactérias patogênicas e aumento de ácidos graxos de cadeia curta no intestino em leitões desmamados, resultando em efeitos benéficos. Chen et al. (2010) demonstraram que os oligossacarídeos da soja reduziram significativamente a glicose sanguínea, nível lipídico e estresse oxidativo em modelos animais. A proteção contra o estresse oxidativo também é um dos fatores, associado à regulação das substâncias vasoativas, correlacionadas com a prevenção da arteriosclerose (XIE et al., 2012). Men, Shang Lang e Jiang Wey (2015) correlacionaram a ingestão destes compostos com efeito cardioprotetor.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MATERIAIS

O extrato de soja em pó (Sabor Verde®, Curitiba), a gordura vegetal parcialmente hidrogenada (Coamo®, Campo Mourão) e o cloreto de sódio (Moc®, Rio de Janeiro) foram adquiridos no comércio local; o sal fundente (Doremus Alimentos Ltda., Guarulhos, São Paulo) e o ácido láctico a 85% (Purac FCC85) foram doados por um laticínio da região. Todos os reagentes químicos tiveram grau analítico, assim como o meio de cultura padrão microbiológico adequado.

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Elaboração do Análogo de Requeijão Cremoso empregando Extrato Aquoso de Soja.

Primeiramente foram realizados testes para a comprovação de que realmente a fusão da massa do tofu e da gordura vegetal hidrogenada seria possível, e diante dos resultados positivos foram elaborados os análogos a partir da metodologia utilizada na elaboração do requeijão tradicional obtido a partir de leite de vaca (SILVA; VAN DENDER; MELLO, 2004; RAPACCI, 1997) conforme Figura 1.

A primeira etapa consistiu na elaboração da massa base ou “tofu”, em tanque para fabricação de queijos, capacidade 115 L (BIASINOX® Ind. e Com. Ltda, Minas Gerais, Brasil). Neste processo, o extrato de soja em pó, foi reconstituído em água conforme a indicação do fabricante (1:5 m/v), aquecido à temperatura de 82°C e adicionado de 0,28% (v/v) de ácido láctico, grau alimentício, previamente diluído em água destilada na proporção de 1:10, sob agitação. A seguir, agitou-se o coágulo formado por 3 minutos e o mesmo permaneceu em repouso por 10 minutos para

finalizar a precipitação e firmar a massa. Decorrido o tempo, foi realizada a dessoragem da massa, a temperatura ambiente ($22^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$), em prensas verticais, sob pressão proporcional a duas vezes o peso da massa por um período de 20 minutos. Após isto, a massa foi retirada das formas, virada, reenformada e novamente mantida sob pressão por 50 minutos com peso constante a, aproximadamente, duas vezes o da massa. Ao terminar o tempo de prensagem, a massa obtida foi desenformada e utilizada na fabricação do análogo de requeijão cremoso.

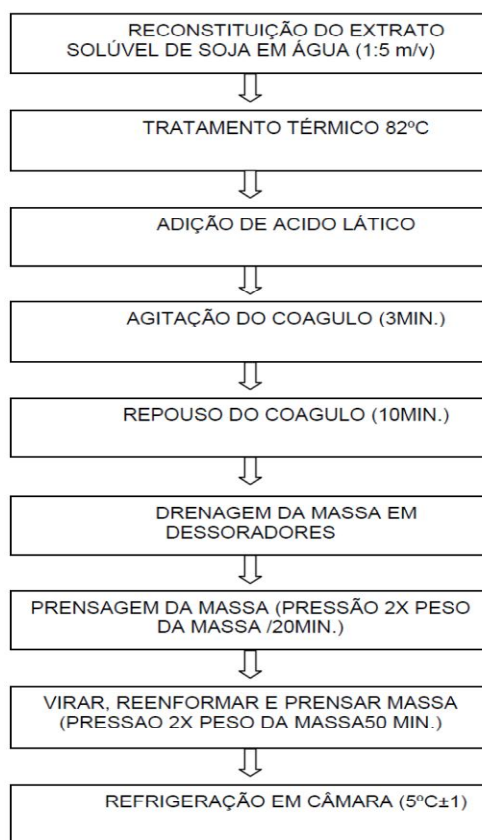


FIGURA 1:FLUXOGRAMA DA ELABORAÇÃO DO TOFÚ 1ª ETAPA
 FONTE: adaptado de RAPACCI (1997) e SILVA; VAN DENDER; MELLO (2004).

Após obtenção da massa (tofú) a mesma foi pesada em balança digital, onde este valor constituiu na base para o cálculo dos demais ingredientes a serem adicionados (Tabela 3), transferidos para um tacho de aço inoxidável de camisa dupla (BIASINOX[®] Ind. e Com. Ltda., Minas Gerais, Brasil), com aquecimento

indireto a vapor, onde foram adicionados o sal emulsificante (na concentração indicada pelo fabricante), o cloreto de sódio, metade da massa da gordura vegetal e metade do volume de água, de acordo com o proposto por MEYER (1973) citado por RAPACCI (1997) conforme descrito na figura 2.



FIGURA 2: FLUXOGRAMA DA FUSÃO DA MASSA 2ª ETAPA

FONTE: adaptado de RAPACCI (1997) e SILVA; VAN DENDER; MELLO (2004).

A seguir, a mistura foi homogeneizada a frio por 2 minutos, aquecida a 95°C/ 5 minutos. Para maior homogeneidade, o análogo de requeijão cremoso foi transferido do tacho para homogeneizador industrial (Metalúrgica Siemens®, Santa Catarina, Brasil), aonde foi submetido à homogeneização final por cerca de 3 minutos com o restante da concentração da água e da gordura. Atingida a consistência desejada, o análogo de requeijão foi embalado ainda quente,

manualmente, em copos plásticos, devidamente higienizados em solução de hipoclorito de sódio 100 ppm, selado com lacre de alumínio com auxílio de seladora manual (BIASINOX® Ind. e Com. Ltda., Minas Gerais, Brasil) e fechado com tampa plástica. O análogo de requeijão cremoso à base de soja foi armazenado em câmara fria, à temperatura de $5 \pm 1^\circ\text{C}$. (RAPACCI 1997 e SILVA; VAN DENDER; MELLO 2004).

A influencia das concentrações de gordura, água e cloreto de sódio foi avaliado por meio de um planejamento fatorial 2^3 (3 pontos centrais, 11 ensaios), conforme Tabelas 2 e 3.

TABELA 2— NÍVEIS REAIS E CODIFICADOS DAS VARIÁVEIS ESTUDADAS PLANEJAMENTO FATORIAL COMPLETO, DO TIPO 2^3 .

Variáveis / Níveis	Gordura (%) (x^1)	Água (%) (x^2)	Cloreto de sódio (%) (x^3)
-1,0	65	50	1,0
0	70	57,5	2,0
+1	75	65	3,0

Fonte: autoria própria (2015).

TABELA 3— MATRIZ DO PLANEJAMENTO FATORIAL COMPLETO, DO TIPO 2^3 , COM TRÊS PONTOS CENTRAIS, COM NÍVEIS REAIS E CODIFICADOS DAS VARIÁVEIS ESTUDADAS.

Ensaio	x_1^a	x_2^b	x_3^c
1	1 (75)	-1 (50)	-1 (1,0)
2	1 (75)	1 (65)	-1 (1,0)
3	-1 (65)	-1 (50)	-1 (1,0)
4	-1 (65)	-1 (50)	1 (3,0)
5	-1 (65)	1 (65)	-1 (1,0)
6	-1 (65)	1 (65)	1(3,0)
7	1 (75)	-1 (50)	1 (3,0)
8	1 (75)	1 (65)	1 (3,0)
9	0 (70)	0 (57,5)	0 (2,0)
10	0 (70)	0 (57,5)	0 (2,0)
11	0 (70)	0 (57,5)	0 (2,0)

Nota: x_1 = concentração de gordura (%), x_2 concentração de água (%); x_3 . concentração de cloreto de sódio.

4.2.2 Determinação da composição centesimal e das propriedades físico-químicas

Os diferentes tratamentos de análogo de requeijão cremoso foram submetidos às análises de determinação de umidade e sólidos totais, cinzas, lipídios, proteínas, carboidratos, cloretos em cloreto de sódio, gordura no extrato seco, pH e acidez titulável conforme metodologia descrita nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985).

4.2.3 Determinação do perfil de textura

As características texturais medidas para o produto final foram firmeza, adesividade, coesividade, elasticidade e gomosidade, utilizando analisador de textura TA.HD *plus texture analyser* (Texture Technologies Corp., Scarsdale, NY). A análise dos diferentes tratamentos foi realizada na própria embalagem, à temperatura de $10^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$, 14 dias após a fabricação, empregando os seguintes parâmetros: probe cilíndrico de acrílico 40 mm; de diâmetro velocidade pré-teste, teste e pós-teste de 5 mm/s cm penetração de 20 mm no requeijão.

4.2. Avaliação da cor

Para avaliação da cor dos tratamentos do análogo de requeijão cremoso à base de soja foram determinados os parâmetros L^* , a^* e b^* utilizando um colorímetro KÔNICA MINOLTA® CR 31. As condições de operação utilizadas foram iluminante C ou D65 e ângulo 10° , conforme Cunha, Dias e Viotto(2010), à temperatura de 10°C .

4.2.5 Análises microbiológicas

Com o objetivo de verificar a segurança microbiológica das formulações foram realizadas as análises de coliformes a 35°C e 45°C e estafilococos coagulase positiva (BRASIL, 2001), seguindo metodologia proposta pela IN nº 62 (BRASIL, 2003) e ISO 6888-1/A1 (ISSO, 2004), respectivamente.

4.2.6 Comitê de ética e análise sensorial

Foram recrutados verbalmente e aleatoriamente 55 julgadores não treinados, de ambos os sexos, funcionários e alunos do Câmpus Medianeira da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Para tal, foram selecionados aqueles que apresentarem idade superior a 18 anos, familiaridade com o produto (requeijão cremoso), disponibilidade de tempo para a realização da análise, que no momento estivessem em perfeito estado de saúde e que não eram alérgicos à soja e derivados.

De acordo com o delineamento experimental, os tratamentos foram avaliados 07 dias após a fabricação no laboratório de Análise Sensorial, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná-Câmpus Medianeira, em cabines individuais, iluminadas com luz branca fluorescente. O delineamento em blocos incompletos foi aplicado neste estudo ($t = 11$, $k = 2$, $r = 10$ e $b = 55$). Por este procedimento, os 11 tratamentos ($t = 11$) foram divididos em 55 blocos e cada tratamento foi apresentado em 10 blocos ($r = 10$) (SILVA; DAMÁSIO, 1994).

Cada provador recebeu os diferentes tratamentos (em número de 02) simultaneamente em copos plásticos descartáveis (cerca de 20 g), à temperatura de $15 \pm 2^\circ\text{C}$, devidamente codificados com números de três dígitos aleatórios (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETA, 1987).

Ao total, foram realizadas 55 análises, e instruído aos provadores a utilização de espátula de plástico descartável para avaliar o manuseio do produto, bem como bolacha água e sal e água mineral entre as amostras para limpeza do palato.

Para a avaliação dos atributos manuseio, aroma, sabor, aparência e avaliação global foi empregado o método de Escala Hedônica estruturada de 09 pontos, onde 01 corresponde a “desgostei muitíssimo” e 09 a “gostei muitíssimo” (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1999) Na mesma ficha foram avaliados dados sociodemográficos (sexo, idade, escolaridade), frequência de consumo de requeijão e intenção de compra do produto, assim como o grau de aceitação empregando a Escala FACT (MINIM, 2006).

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), que emitiu parecer favorável sob o nº. 909.960, CAAE: 37966814.8.0000.5547. Seguiram-se as recomendações descritas na Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que regulariza as pesquisas com seres humanos e recomenda a assinatura prévia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, disposto no Apêndice A.

4.2.7 Análise estatística

Os resultados foram submetidos à Análise de Variância e, quando detectada diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade ao Teste de Tukey (95%); a análise de efeitos também foi realizada. Para tal, utilizou-se o software *Statistica*, versão 11.0.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

A composição centesimal e as propriedades físico-químicas do análogo de requeijão cremoso estão diretamente correlacionadas com a qualidade final do produto, pois interferem na vida útil, no valor nutricional e nas características sensoriais (DRUNKLER,2009). O resultado da avaliação da composição centesimal e propriedades físico-químicas dos ensaios encontram-se na Tabela 4.

Em relação às proteínas estas conferem rigidez ao sistema devido à formação de uma rede que pode ser menos ou mais elástica em virtude das características físico-químicas do sistema (pH, força iônica e composição) (BARONI et. al.; 1999). Os valores obtidos para proteínas variaram de 3,34 a 5,39% (Tabela 4) e não diferiram estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade. Estes valores foram similares aos encontrados por Pauletto e Fogaça (2012) para okara e tofú (derivados da soja), porém inferiores aos determinados por Li et al. (2013) para queijos fundidos utilizando soja. Comparando os valores destes ensaios com o de requeijão cremoso produzido a partir de leite, este último apresentou maior teor de proteína, na concentração de 10,01 a 19,40%, e quando variado os níveis de gordura e água foram observados diferenças significativas entre os tratamentos (SILVA, et. al, 2012). Provavelmente estes baixos valores de proteína estejam associados ao alto teor de umidade apresentado pelos ensaios (GOMES; PENNA, 2010).

TABELA 4— MATRIZ DO PLANEJAMENTO FATORIAL COMPLETO 2³, COM 03 PONTOS CENTRAIS (VALORES CODIFICADOS E REAIS) COM AS RESPOSTAS PARA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL REFERENTES ÀS FORMULAÇÕES DE ANÁLOGO DE REQUEIJÃO À BASE DE EXTRATO DE SOJA.

ENSAIO	X ₁ ¹	X ₂ ²	X ₃ ³	PROTEÍNA ⁴ (% m/m)	UMIDADE ⁴ (% m/m)	Aw ⁴	NaCl ⁴ (% m/m)	CINZA ⁴ (% m/m)	Acidez ⁴ (% m/m)	pH ⁴
1	1 (75)	-1 (50)	-1 (1,0)	3,84 ± 0,14 ^a	56,75 ± 2,24 ^a	0,9857±0,00 ^{ac}	0,29±0,10 ^a	1,09±0,09 ^a	1,10±0,36 ^a	7,80±0,02 ^b
2	1 (75)	1 (65)	-1 (1,0)	4,94 ± 1,58 ^a	60,03 ± 0,69 ^a	0,9864±0,00 ^a	0,97±0,01 ^{df}	1,91±0,02 ^{df}	1,13±0,23 ^a	7,65±0,03 ^{bdfg}
3	-1 (65)	-1 (50)	-1 (1,0)	5,10 ± 0,31 ^a	61,73 ± 6,08 ^a	0,9766±0,00 ^{di}	0,61±0,04 ^b	1,53±0,01 ^b	1,60±0,35 ^a	7,36±0,03 ^{beg}
4	-1 (65)	-1 (50)	1 (3,0)	4,20 ± 0,31 ^a	59,92 ± 7,98 ^a	0,9757±0,00 ⁱ	1,49±0,02 ^{ce}	2,36±0,01 ^{ce}	1,60±0,00 ^a	7,29±0,18 ^{cdeg}
5	-1 (65)	1 (65)	-1 (1,0)	5,12 ± 0,73 ^a	57,34 ± 7,00 ^a	0,9805±0,00 ^{cefgi}	0,57±0,03 ^b	1,55±0,02 ^b	1,67±0,31 ^a	7,23±0,23 ^{cefg}
6	-1 (65)	1 (65)	1(3,0)	3,34 ± 0,55 ^a	61,49 ± 0,36 ^a	0,9756±0,00 ^{ej}	1,38±0,03 ^{de}	2,15±0,01 ^{de}	1,03±0,81 ^{ab}	6,15±0,07 ^a
7	1 (75)	-1 (50)	1 (3,0)	4,32 ± 1,31 ^a	52,95 ± 2,18 ^a	0,9837±0,00 ^{aghk}	0,95±0,00 ^{df}	1,87±0,03 ^{df}	1,93±0,42 ^a	7,00±0,31 ^{cdeg}
8	1 (75)	1 (65)	1 (3,0)	4,78 ± 0,75 ^a	50,70 ± 2,71 ^a	0,9717±0,00 ^{bj}	1,58±0,06 ^{cde}	2,64±0,02 ^{cde}	2,10±0,36 ^{ac}	7,19±0,06 ^{cdeg}
9	0 (70)	0 (57,5)	0 (2,0)	5,19 ± 0,04 ^a	65,00 ± 2,14 ^a	0,9806±0,00 ^{cki}	0,95±0,04 ^f	1,99±0,13 ^f	2,00±0,00 ^a	7,40±0,03 ^{beg}
10	0 (70)	0 (57,5)	0 (2,0)	5,36 ± 0,30 ^a	58,73±0,55	0,9811±0,00 ^{adfh}	0,92±0,01 ^f	1,88±0,11 ^f	1,90±0,10 ^a	7,31±0,10 ^{beg}
11	0 (70)	0 (57,5)	0 (2,0)	5,39 ± 0,22 ^a	58,40±0,20 ^a	0,9802±0,00 ^{hi}	0,93±0,05 ^f	1,86±0,08 ^f	1,80±0,20 ^a	7,29±0,17 ^{beg}

Nota: ^a Médias seguidas por letras iguais, na mesma coluna, indicam não haver diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade; ¹ Concentração de gordura vegetal hidrogenada (% m/m); ² Concentração de água (%v/m) ; ³ Concentração de sal (% m/m); ⁴ Média de 03 repetições ± erro padrão; ⁵ Resultado de uma única análise por ensaio.

Quanto aos teores de umidade encontrados nas análises realizadas, não houve diferença significativa entre os tratamentos ($p > 0,05$) e os resultados aproximaram-se dos obtidos por Li et al. (2013). Comparando com os valores do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para Requeijão (BRASIL, 1997), os ensaios atenderam ao disposto que preconiza um teor máximo de umidade de 65%. E como o conteúdo médio de sólidos totais requerido para queijos processados untáveis, como o requeijão cremoso, é de 38 a 40% (RAPACCI, 1997), todos os ensaios se apresentaram dentro desta faixa.

O crescimento microbiano é influenciado na maioria das vezes pela atividade de água elevada do produto. Observando os valores obtidos neste trabalho (Tabela 4) é fundamental que o controle das boas práticas de fabricação seja seguido com muito rigor para que não eleve ainda mais o risco do surgimento de bactérias deteriorantes devido a elevada de atividade de água.

Os valores encontrados para cloreto de sódio variaram de 0,29 a 1,58% (Tabela 4) e diferiram entre si ao nível de 5% de probabilidade. Quando comparados com o teor de cloreto de sódio em requeijão cremoso elaborado com leite, os valores encontrados para o análogo foram similares aos determinados por Garruti et.al (2003) e Drunkler (2009).

Quanto aos teores de cinzas, é possível verificar que os tratamentos diferiram entre si ($p < 0,05$). De acordo com Gouvêa; Dias (2004) e Figueiredo (2011) os valores elevados de cinzas podem estar correlacionados ao conteúdo de cloreto de sódio adicionado. Em um estudo realizado com derivados de soja okara e tofú foram obtidos valores aproximados aos valores encontrados para os análogos de requeijão cremoso (SILVA et al., 2012). Alguns ensaios (1, 3, 5, 7, 9, 10 e 11) aproximaram-se dos resultados obtidos por Li et al. (2013).

O teor de acidez é um fator que indica a qualidade do produto e os ensaios 6 e 8 apresentaram os menores e maiores valores, respectivamente. Todos os ensaios apresentaram valores superiores aos encontrados por Gomes e Penna (2010).

Em geral requeijões cujos teores de proteína são mais baixos apresentam menores valores de acidez titulável e pH mais elevado (SOBRAL; 2007).

Os valores de pH obtidos pela análise dos tratamentos variaram significativamente entre si ($p > 0,05$) e foram maiores em relação aos valores encontrados na literatura por Cardoso e Liveira (2011). (5,6 a 5,2) para requeijão

cremoso probiótico e por Rinaldoni, et. al. (2013) para queijo enriquecido com proteína de soja concentrada (5,5 a 5,68); porém, foram similares aos resultados obtidos por Li et al. (2013), que foi de 6,54 a 7,20. A regulação do pH atua diretamente sobre a consistência e textura do requeijão, acima de 5,7 o requeijão tende a uma consistência mais cremosa e fluida (SOBRAL; 2007).

Gomes e Penna (2010), ao elaborarem requeijão adicionado de inulina e isolado protéico de soja também obtiveram valores mais elevados de pH (6,27 a 6,38). Assim, pode-se sugerir que produtos elaborados à base e/ ou com adição de soja apresentem valores de pH mais elevados do que os elaborados à partir de leite de vaca.

5.2 PERFIL DE TEXTURA

O resultado obtido em relação à textura encontra-se se dispostos na Tabela 5.

TABELA 5: MATRIZ DO PFC 2³, (VALORES CODIFICADOS E REAIS) COM AS RESPOSTAS PARA TEXTURA REFERENTES ÀS FORMULAÇÕES DE ANÁLOGO DE REQUEIJÃO À BASE DE EXTRATO DE SOJA.

ENSAIO	X ₁ ¹	X ₂ ²	X ₃ ³	Firmeza (gf)	Adesividade (gf.s ⁻¹)	Elasticidade	Coesividade	Gomosidade
1	1 (75)	-1 (50)	-1 (1,0)	-80,792	-573,584	0,876	0,619	-50,04
2	1 (75)	1 (65)	-1 (1,0)	-112,868	-561,347	0,898	0,606	-68,419
3	-1 (65)	-1 (50)	-1 (1,0)	-10,37	-376,137	0,796	0,656	-6,798
4	-1 (65)	-1 (50)	1 (3,0)	-179,189	-1048,236	0,914	0,602	-107,958
5	-1 (65)	1 (65)	-1 (1,0)	-208,13	-1340,314	0,910	0,682	-141,904
6	-1 (65)	1 (65)	1(3,0)	-18,088	-208,08	0,682	0,632	-11,44
7	1 (75)	-1 (50)	1 (3,0)	-42,687	-681,295	0,919	0,504	-21,519
8	1 (75)	1 (65)	1 (3,0)	-273,969	-905,43	0,887	0,558	-152,968
9	0 (70)	0 (57,5)	0 (2,0)	-12,541	-152,528	0,759	0,669	-8,388
10	0 (70)	0 (57,5)	0 (2,0)	- 16,888	-188,033	0,613	0,525	-8,886
11	0 (70)	0 (57,5)	0 (2,0)	-10,370	-283,143	0,801	0,619	-6,416

Fonte: autoria própria (2015).

Pelos resultados obtidos, pode ser verificada diferença entre as amostras. Porém, como as análises não foram feitas em triplicata, não foi possível avaliar estatisticamente se os ensaios diferiram entre si.

Em relação à firmeza, houve uma grande variabilidade nos resultados (Tabela6). Observa-se que o ensaio T8 obteve maior firmeza e também foi o ensaio que apresentou menor teor de umidade (tabela 5), o que pode estar diretamente relacionado a esses valores, na literatura pode-se encontrar situações onde os requeijões com maiores teores de umidade apresentaram menor firmeza. Dessa forma, é possível concluir que o teor de umidade influencia na firmeza do produto. (PICCOLO, 2006).

A elasticidade também foi um dos parâmetros que diferiram muito entre os ensaios. Para Piccolo (2006) os teores de umidade não interferiram na elasticidade de requeijão cremoso produzido com leite. Porém, para o análogo de requeijão podemos observar que os valores obtidos para a elasticidade (Tabela 6) possivelmente estão relacionados com o teor de umidade, pois à medida que os ensaios apresentam maiores teores de umidade paralelamente menor elasticidade, e vice e versa.

A adesividade obtida neste trabalho para os diferentes ensaios foram superiores aos obtidos por Van Dender et. al. (2012) ao avaliar o papel dos sais fundentes na elaboração de requeijão cremoso sem adição de gordura e com teor de sódio reduzido.

Os valores obtidos para coesividade foram similares aos obtidos por Li et al. (2013) que elaboraram produtos similares á queijo utilizando soja, porém inferiores aos valores obtidos por Van Dender et. al. (2012).

Em relação a gomosidade, as características observadas em relação a umidade foram as mesmas que para o parâmetro firmeza. Bosi (2008) em seu trabalho observou que o teor de umidade elevado reduz o EST e seus parâmetros firmeza, adesividade e gomosidade.

Como os ensaios no ponto central apresentaram valores menores de adesividade e gomosidade, é possível inferir que apresentam melhor habilidade de espalhamento (Li et al., 2013), o que é desejável para queijos como requeijão cremoso.

5.3 ANÁLISE DA COR

Os resultados obtidos de acordo com a análise dos parâmetros L, a e b, referentes à avaliação de cor, encontram-se descritas na Tabela 6.

TABELA 6: MATRIZ DO PFC 2³, (VALORES CODIFICADOS E REAIS) COM AS RESPOSTAS PARA COR REFERENTES ÀS FORMULAÇÕES DE ANÁLOGO DE REQUEIJÃO À BASE DE EXTRATO DE SOJA.

ENSAIO	X ₁ ¹	X ₂ ²	X ₃ ³	L	a*	b*
1	1 (75)	-1 (50)	-1 (1,0)	90,22±1,72 ^{cd}	-4,59±0,10 ^e	13,13±0,12 ^a
2	1 (75)	1 (65)	-1 (1,0)	90,97±1,35 ^{ad}	-4,76±0,06 ^{de}	12,87±0,13 ^a
3	-1 (65)	-1 (50)	-1 (1,0)	90,03±0,63 ^c	-4,53±0,03 ^e	13,84±0,04 ^{ac}
4	-1 (65)	-1 (50)	1 (3,0)	89,57±1,19 ^c	-4,62±0,07 ^{ae}	14,04±0,13 ^{ad}
5	-1 (65)	1 (65)	-1 (1,0)	89,62±1,16 ^c	-4,39±0,08 ^{ce}	13,83±0,27 ^{ad}
6	-1 (65)	1 (65)	1(3,0)	89,47±0,56 ^c	-4,70±0,06 ^{ae}	14,69±0,30 ^{bcd}
7	1 (75)	-1 (50)	1 (3,0)	87,20±1,76 ^{bc}	-4,28±0,19 ^{be}	14,51±0,98 ^{bcd}
8	1 (75)	1 (65)	1 (3,0)	88,31±0,57 ^c	-4,26±0,04 ^{be}	15,50±0,34 ^b
9	0 (70)	0 (57,5)	0 (2,0)	87,04±0,75 ^{bc}	-4,05±0,15 ^b	15,38±0,62 ^{bcd}
10	0 (70)	0 (57,5)	0 (2,0)	88,30±0,73 ^c	-4,10±0,17 ^b	14,72±0,42 ^{bcd}
11	0 (70)	0 (57,5)	0 (2,0)	87,51±1,55 ^{bc}	-4,03±0,17 ^b	15,13±0,71 ^{bcd}

Fonte: autoria própria (2015).

Para os valores de L, as amostras diferiram entre si ($p < 0,05$) e tenderam ao branco, apresentando valores nas faixas de 87,04 à 90,97(os mesmo podem ser observados na Tabela 6). Estes valores foram próximos aos encontrados por Bosi (2008) para requeijão *light* (88,48 a 89,34) e requeijão sem adição de gordura com fibra alimentar (88,19 a 89,15).

Em reação ao parâmetro a*, os ensaio deferiram entre si ao nível de 5% de probabilidade e tenderam a coloração verde (a*-). Cunha (2007) realizou um

trabalho para determinar o papel da gordura e do sal emulsificante em análogo de requeijão cremoso elaborado com diferentes fontes de gordura e observaram que o parâmetro a^* os valores foram 0, 5, -0,88 e -0,90. Para análogos de requeijão elaborados com *butter oil*, gordura vegetal e óleo de soja respectivamente.

Para os valores encontrados no presente trabalho é possível afirmar que a cor verde esta relacionada a concentração de gordura vegetal utilizada na fabricação do produto.

Para os valores obtidos em relação ao parâmetro b^* , as amostras, apresentaram diferença significativa em si ($p < 0,05$) tendendo à coloração amarela. Os valores foram próximos aos obtidos por Rianaldoni, et. al (2014), que elaboraram queijos adicionados de concentrado protéico de soja, e por Cunha (2007) em análogo de requeijão adicionado de diferentes fontes de gordura.

O resultado do efeito das variáveis estudadas sobre os atributos correlacionados com a cor estão apresentados na Tabela 7.

TABELA 7: EFEITO DOS FATORES ESTUDADOS NO PFC 2³, PARA OS ATRIBUTOS L, a^* e b^* DE REQUEIJÃO ANÁLOGO DE REQUEIJÃO CREMOSO À BASE DE SOJA.

		EFEITO	ERRO PADRÃO	t (7)	P – VALOR
L	Média	88,93030	0,424235	209,6252	0,000000
	Conc. de gordura veg. Hidrogenada	-0,50000	0,994919	-0,5026	0,641685
	Conc. de água	0,33833	0,994919	0,3401	0,750918
	Conc. de sal	-1,57500	0,994919	-1,5830	0,188580
a^*	Média	-4,39030	0,104523	-42,0031	0,000002
	Conc. de gordura veg. Hidrogenada	0,08833	0,245129	0,3604	0,736805
	Conc. de água	-0,02167	0,245129	-0,0884	0,933816
	Conc. de sal	0,10167	0,245129	0,4147	0,699605
b^*	Média	14,33061	0,241008	59,46104	0,000000
	Conc. de gordura veg. Hidrogenada	-0,10000	0,565215	-0,17692	0,868165
	Conc. de água	0,34333	0,565215	0,60744	0,576355
	Conc. de sal	1,26500	0,565215	2,23809	0,088810

FONTE: O autor (2009).

NOTA: * $p \leq 0,05$.

No geral, as variáveis estudadas não exerceram efeitos significativos ao nível de 5% de probabilidade. Porém, pode-se perceber que, dentre as variáveis, a concentração de sal foi a que exerceu maior efeito para L ($p = 0,188580$) e b^* ($0,088810$), negativa e positivamente, respectivamente. Ou seja, dentro da faixa estudada, o aumento da concentração de sal resulta na redução da luminosidade e no aumento da coloração amarelada. Cunha (2007) ainda enfatiza que um dos fatores que influencia na coloração do requeijão é o teor e a origem da gordura utilizada na formulação.

Apesar das variáveis estudadas não apresentarem efeitos significativos sobre a^* , percebe-se que um aumento na concentração de gordura resulta num efeito positivo, ou seja, aumentam a tendência ao verde, assim como foi verificado por Cunha, Dias e Viotto (2010) na avaliação de análogos de requeijão cremoso elaborados pela adição de gordura vegetal hidrogenada.

5.4 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Para as análises microbiológicas os resultados encontra-se dispostos na tabela 9.

TABELA 8: RESULTADOS DAS ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DE COLIFORMES A 35°C, 45°C E ESTAFILOCOCOS COAGULASE POSITIVA PARAAS DIFERENTES FORMULAÇÕES DO REQUEIJÃO CREMOSO À BASE DE SOJA.

Formulações	Coliformes a 35°C (nmp/g)	Coliformes a 45°C (nmp/g)	estafilococos coagulase Positiva	LEGISLAÇÃO RDC Nº 12		
				Coliformes a 35°C	Coliformes a 45°C	Estafilococos coagulase Positiva
T ₁	<1,0	<1,0	<4,0	10 ¹	10 ¹	10 ³
T ₂	<1,0	<1,0	<4,0	10 ¹	10 ¹	10 ³
T ₃	<1,0	<1,0	<1,0	10 ¹	10 ¹	10 ³
T ₄	<1,0	<1,0	<1,0	10 ¹	10 ¹	10 ³
T ₅	<1,0	<1,0	<1,0	10 ¹	10 ¹	10 ³
T ₆	<1,0	<1,0	<1,0	10 ¹	10 ¹	10 ³
T ₇	<1,0	<1,0	<4,0	10 ¹	10 ¹	10 ³
T ₈	<1,0	<1,0	<1,0	10 ¹	10 ¹	10 ³
T ₉	<1,0	<1,0	<1,0	10 ¹	10 ¹	10 ³
T ₁₀	<1,0	<1,0	<1,0	10 ¹	10 ¹	10 ³

Fonte: autoria própria (2015).

Foram realizados ensaios microbiológicos que se destinaram a verificar a presença de microrganismos patogênicos, ou seja, causadores de doenças e intoxicações alimentares. A presença desses microrganismos, acima dos limites estabelecidos na legislação vigente, indica manipulação incorreta, como também condições higiênicas inadequadas no processo produtivo.

A denominação de "coliformes" é equivalente à denominação de "coliformes de origem fecal" e de "coliformes termotolerantes" e são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal. A bactéria *Staphylococcus aureus* está relacionada com sintomas graves de intoxicação alimentar, como cólicas, sudoreses, vômitos e nos casos mais graves, dores de cabeça, dores musculares e alteração na pressão arterial, que aparecem rapidamente, de 20 minutos a 02 horas após ingestão do alimento contaminado (BRASIL, 2001).

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 5 para análise microbiológica, é possível verificar que todos os ensaios atenderam ao disposto na legislação (BRASIL, 2001), estando, portanto, aptas para a análise sensorial.

5.5 ANÁLISE SENSORIAL

Dos julgadores, 27% pertenciam ao sexo masculino e 73% ao sexo feminino, em relação à idade 80% tinham idade entre (18 a 25 anos), 14% entre (26 a 35 anos) e 6% entre (36 a 46 anos).

Além do mais, a maioria dos julgadores está familiarizada com o requeijão cremoso tradicional, já que 32% dos provadores disseram que consomem o produto diariamente, 25% uma vez na semana, 21% uma vez no mês e 12% consomem raramente; apenas 9% não opinaram.

Os resultados referentes à avaliação sensorial dos análogos de requeijão cremoso elaborados a base de extrato de soja encontram-se descritos na Tabela 10. Os ensaios não diferiram entre si quanto aos atributos avaliados ($p > 0,05$).

TABELA 9— MATRIZ DO PLANEJAMENTO FATORIAL COMPLETO 2³, COM 03 PONTOS CENTRAIS (VALORES CODIFICADOS E REAIS) COM AS RESPOSTAS PARA MANUSEIO, AROMA, SABOR E APARÊNCIA REFERENTES ÀS FORMULAÇÕES DE ANÁLOGO DE REQUEIJÃO À BASE DE EXTRATO DE SOJA.

ENSAIO	X ₁ ¹	X ₂ ²	X ₃ ³	Manuseio	Aroma	Sabor	Aparência
1	1 (75)	-1 (50)	-1 (1,0)	7,70 ± 1,82	7,40 ± 0,96	8,10 ± 1,10	8,00 ± 1,05
2	1 (75)	1 (65)	-1 (1,0)	8,30 ± 0,82	7,90 ± 0,87	8,10 ± 1,19	8,40 ± 0,96
3	-1 (65)	-1 (50)	-1 (1,0)	7,50 ± 1,08	6,90 ± 1,44	6,80 ± 1,61	7,70 ± 1,25
4	-1 (65)	-1 (50)	1 (3,0)	7,00 ± 1,41	7,40 ± 1,34	7,20 ± 1,39	7,80 ± 1,03
5	-1 (65)	1 (65)	-1 (1,0)	7,40 ± 1,17	7,10 ± 1,52	7,70 ± 0,94	7,70 ± 0,94
6	-1 (65)	1 (65)	1(3,0)	8,00 ± 1,05	7,90 ± 1,10	7,20 ± 1,61	7,90 ± 1,10
7	1 (75)	-1 (50)	1 (3,0)	7,90 ± 0,56	7,50 ± 1,26	8,20 ± 0,42	8,20 ± 0,78
8	1 (75)	1 (65)	1 (3,0)	7,50 ± 1,08	7,40 ± 0,96	7,20 ± 1,81	7,10 ± 1,66
9	0 (70)	0 (57,5)	0 (2,0)	8,10 ± 0,73	8,00 ± 0,66	7,90 ± 0,73	8,10 ± 0,73
10	0 (70)	0 (57,5)	0 (2,0)	8,30 ± 1,59	7,90 ± 0,87	8,20 ± 0,78	8,30 ± 1,25
11	0 (70)	0 (57,5)	0 (2,0)	8,60 ± 0,51	8,10 ± 1,28	8,30 ± 0,94	8,30 ± 1,05

Fonte: autoria própria (2015)

Os valores obtidos para o atributo manuseio foram similares aos valores obtidos por Garrutiet al. (2003) na avaliação de marcas comerciais de requeijão cremoso tradicional.

Apesar de o produto ter sido elaborado exclusivamente com extrato de soja, os valores obtidos para aroma foram, no geral, ligeiramente superiores aos relatados por Gainoet al. (2012), que ao avaliar requeijão cremoso e requeijão cremoso probiótico obtiveram 7,7 e 7,5, respectivamente.

Em relação ao sabor, não houve diferença significativa entre os tratamentos, diferente do observado por Rinaldoniet al.(2014) que verificaram que a medida que aumentava a percentagem de concentrado proteico de soja no queijo fundido reduzia-se a aceitabilidade em relação ao sabor. Os valores obtidos foram similares aos relatados por Li et al. (2013) em análogos de queijo fundido à base de soja e

superiores ao valores observados por Van Dender et al. (2012) para requeijão cremoso sem adição de gordura e teor reduzido de sódio.

Quanto à aparência, todos os ensaios apresentaram valores ligeiramente maiores do que os apresentados por Li et al. (2013) que desenvolveram diferentes formulações de um análogo de queijo fundido à base de soja. Comparado ao requeijão cremoso e requeijão cremoso probiótico, os valores obtidos neste trabalho foram similares.

Para o atributo sabor, os resultados expressos em porcentagem são idênticos aos resultados expressos na escala de atitude onde os julgadores responderam, sim, comeriam este produto sempre que tivessem a oportunidade. (ensaios 1 e 2).Tabela 9.

Segundo Garrutiet al. (2003), a aceitação dos consumidores pode ser baseada no manuseio do produto, os quais gostavam mais das amostras mais consistentes e com menor formação de fio.

Quanto à escala de atitude, os resultados encontram-se descritos na Tabela 10.

TABELA 10—VALORES MÉDIOS REFERENTES AO TESTE DE ESCALA DE ATITUDE DOS JULGADORES

RESPOSTAS (%)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Comeria isso sempre que tivesse oportunidade	40%	40%	10%	30%	20%	10%	30%	30%	40%	30%	20%
Comeria isso muito frequentemente	40%	30%	20%	10%	40%	10%	10%	30%	10%	30%	20%
Comeria isto frequentemente		10%	20%	30%		30%	10%	10%	40%	10%	40%
Gosto dissoe comeria de vez em quando	20%	10%	50%	30%	30%	30%	50%	20%	10%	30%	20%
Comeria isto se tivesse acessível, mas não me esforçaria para isso.		10%			10%	20%					
Não gosto disso, mas comeria ocasionalmente.											
Raramente comeria isto								10%			
Só comeria isto se não pudesse escolher outro alimento											
Só comeria isto se fosse forçado (a)											

Fonte: Autoria própria (2015)

Apesar de tratar-se de um produto novo e obtido a base de soja em que, muitos consumidores tem receio em provar pois acreditam que possa apresentar sabor residual, os resultados obtidos para escala de atitude(FACT) 100% dos provadores respondera que sim, comprariam o produto Todas as formulações obtiveram aceitabilidade sensorial e apresentaram uma maior intensidade dos atributos de contribuição positiva para a aceitação do análogo de requeijão cremoso à base de soja. Assim, por se tratar de um alimento novo, os valores sugerem que este produto pode ser industrializado.

6 CONCLUSÃO

Quanto aos resultados obtidos neste trabalho podemos afirmar que o produto apresentou valores parecidos com alguns trabalhos comparados em relação a requeijão cremosos tradicional. De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para requeijão cremoso o teor de umidade do produto encontra-se dentro dos valores estabelecidos pela legislação.

Em relação ao perfil de textura, a umidade pode ter sido um dos fatores que mais influenciou nos parâmetros avaliados.

A coloração do produto foi influenciada pelas matérias-primas utilizadas.

Em relação à análise microbiológica, os resultados encontraram-se dentro dos valores exigidos pela legislação vigente.

A análise sensorial mostrou que o produto obteve boa aceitação em relação aos provadores.

Desta forma, é possível elaborar um análogo de requeijão cremoso à partir de soja.

REFERÊNCIAS

ABIQ - **Associação Brasileira das Indústrias de Queijo**. São Paulo: Imprensa. 2014. Disponível em: <<http://www.tecnico@abiq.com.br.htm>>. Acesso em: 15 dez. 2014.

ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Brasília: Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz, 4 ed., 2005.

AL-SHERAJI, S.H.; Ismail, A.; Manap, M. Y.; Mustafa, S., Yusof, R. M., Hassan, F.A. Prebiotics as functional foods: A review. **Journal of Functional Foods**, v. 5, p.1542 – 1553, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14141: **Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas**. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12806: Análise sensorial dos alimentos e bebidas – Terminologia. Rio de Janeiro, 1993.

ALVES, L. B.; BELDERRAIN, M. C. N.; SCARPEL, R. A. Tratamento multivariado de dados por análise de correspondência e análise de agrupamentos. **Anais do 13º Encontro de iniciação científica e pós-graduação do ITA- XII ENCITA**, 2007.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Alimento Com Soja**. Resolução RDC nº 91. D.O.U. de 20 de outubro de 2000.

ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novo Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos- IX Lista de alegações de propriedade funcional aprovadas**, 2008. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm>. Acesso em: 28 março 2015.

APLEVICZ, K. S.; DEMIATE, I. M. Análises físico-químicas de pré-misturas de pães de queijo e produção de pães de queijo com adição de okara. **Ciências agrotecnologia, Lavras**, v. 31, n. 5, p. 1416-1422, set./out., 2007.

BACHMANN, H. P. **Cheese analogues**: a review. International Dairy Journal, v. 11, n. 4-7, p. 505-515, 2001.

BARONI, F, A; et al; **caracterização reológica de requeijão cremoso tradicional com teor reduzido de gordura :viscosidade de extensional e em cisalhamento**. Brazilian. J. Food Technol., 2(1,2):21-29, 1999.

BEHRENS, Jorge Herman; SILVA, Maria Aparecida Azevedo Pereira da. **Atitude do consumidor em relação à soja e produtos derivados**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, 2004.

BERGEROT, Caroline. Cozinha Vegetariana: **A soja no seu dia-a-dia**. São Paulo: Cultrix, 2003.

BOSI, G, M; **DESENVOLVIMENTO DE PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE REQUEIJÃO LIGHT E DE REQUEIJÃO SEM ADIÇÃO DE GORDURA COM FIBRA ALIMENTAR**. Tese apresentada à Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, Tecnologia de Alimentos Campinas - SP, V.256 p. 146-154. 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 359, **Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite e produtos lácteos**. D.O.U. De 04/09/1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. RDC ANVISA/MS nº. 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 356. **Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijo Processado ou Fundido, Processado Pasteurizado e Processado ou Fundido U.H.T (UAT)**. D.O.U de 08/09/1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. **Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília. Campinas: Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia “André Tosello”,

CARDOSO, F, A; LIVEIRA, S, V, A; **Qualidade e viabilidade de requeijão cremoso caseiro probiótico**. CTG - UFPE – 2011.

CASÉ, F.; DELIZA, R. **Produção de 'leite' de soja enriquecido com cálcio.** Ciência e Tecnologia de Alimentos. 2005.

CHAVES, J. B. P.; SPROESSER, R. L. **Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas.** 3. ed. Viçosa: UFV, 2005.

FERREIRA, V.L.P.; ALMEIDA, T.C.A.; PETTINELLI, M.L.C.; SILVA, M.A.A.P.; CHAVES, J.B.P.; BARBOSA, E.M.M. **Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos.** Campinas: SBCTA, 2000.

CHEN, H.; LI-JUN, L.; JIAN-JUN, Z.; BO, X.; RUI, LI. Effect of soybean oligosaccharides on blood lipid, glucose levels and antioxidant enzymes activity in high fat rats. **Food Chemistry**, v. 119, p. 1633–1636, 2010.

CUNHA, R. C. da; **PAPEL DA GORDURA E DO SAL EMULSIFICANTE EM ANÁLOGOS DE REQUEIJÃO CREMOSO** tese apresentada à Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, V.208 p.74-80. Campinas SP. 2007

DENDER, A. G. F. V, et al ; **Efeito dos sais fundentes nas características do requeijão cremoso sem adição de gordura e com teor reduzido de sódio.** Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes", Jul/Ago, nº 387, 67: 38-47, 2012.

DRUNKLER, Deisy Alessandra. **Produção de requeijão cremoso simbiótico** [manuscrito]. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos, 2009.178f.

DUTCOSKY, S.D. **Análise Sensorial de Alimentos.** 2ªed. Curitiba: Champagnat, 2007.

EMBRAPA SOJA. **Soja na alimentação.** Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/bn/soja_alimentacao/>. Acesso: em 30 abr. 2015.

EMBRAPA SOJA. **Soja na alimentação.** Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/bn/soja_alimentacao/>. Acesso: em 19 dez. 2014.

FARNWORTH, E. R.; MAINVILLE, I.; DESJARDINS, M. P.; GARDNER, N.; FLISS, I.; CHAMPAGNE, C. **Growth of probiotic bacteria and bifidobacteria in a soy yogurt formulation**, International Journal of Food Microbiology. 2007.

FEI, B.-B.; LING, L.; HUA, C.; REN, S-Y. **Effects of soybean oligosaccharides on antioxidant enzyme activities and insulin resistance in pregnant women with gestational diabetes mellitus**. *Food Chemistry*, v. 158, p. 429–432, 2014.

FÉLIX, R, M; **Caracterização físico-química e microbiológica de queijo do marajó tipo creme e manteiga em duas estações do ano**. Viçosa Minas Gerais, 2013.

FUNCIONAIS E NUTRACÊUTICOS. São Paulo: Editora Insumos LTDA. Edição Especial, SOYATECH, [2011?].

GARRUTI, D.S.; BRITO, E.S.; BRANDÃO, T.M.; UCHÔA Jr., P.; SILVA, M.A.A.P. **Desenvolvimento do perfil sensorial e aceitação de requeijão cremoso**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas. 2003.

GEMS, D., PARTRIDGE, L. **Stress-response hormesis and aging: “that which does not kill us makes us stronger”**. *Cell. Metab.* 2008.

GOMES, G, R; PENNA, B, L, A; **Caracterização de requeijão cremoso potencialmente prebiótico pela adição de inulina e proteína de soja**. *B.CEPPA*, Curitiba, v. 28, n. 2, p. 289-302, jul./dez. 2010.

GOUVEIA, C.A.L.; DIAS, J.D.C. **Caracterização do Queijo do Marajó e levantamento do pessoal envolvido no processo para orientação e inserção social**. 2004. 69f. Monografia (Conclusão de Curso em Tecnologia Agroindustrial) - Universidade do Estado do Pará, Belém, PA.

GUINEE, TP. **Introduction: what are analogue cheeses**. In: McSweeney, P. L. H. **Cheese problems solved**. CRC Press Woodhead Publishing Limited: Inglaterra. 2007.

HOOPER, L., KROON, P.A., RIMM, E.B., COHN, J.S., HARVEY, I., LE CORNU, K.A., RYDER, J.J., HALL, W.L., CASSIDY, A. **Flavonoids, flavonoid-rich foods, and cardiovascular risk: a meta-analysis of randomized controlled trials**. *Am. J. Clin. Nutr.* 2008.

ISO 6888-1/A1. **Determinação de *Staphylococcus aureus* pelo Método de Contagem de plaqueamento em superfície**, 2004.

JACKSON, C. et al. **Effects of processing on the content and composition of isoflavones during manufacturing of soy beverage and tofu.** Process Biochemistry, Oxford, May, 2002.

KREIJKAMP-KASPERS S, KOK L, BOTS ML, GROBBEE DE, LAMPE JW, VAN DER SCHOUW YT. **Randomized controlled trial of the effects of soy protein containing isoflavones on vascular function in postmenopausal women.** Am J Clin Nutr 2005.

LI, S.H., LIU, X.X., BAI, Y.Y., WANG, X.J., SUN, K., CHEN, J.Z., HUI, R.T. **Effect of oral isoflavone supplementation on vascular endothelial function in postmenopausal women: a meta-analysis of randomized placebo-controlled trials.** Am. J. Clin. Nutr. 2010.

LINDSAY, D.G. **Nutrition, hormetic stress and health.** Nutr. Res. Rev. 18. 2005.
 LUY, S. N, LUCEY, J.A. Rheological, textural and melting properties of commercial samples of some of the different types of pasteurized processed cheese. **International Journal of Dairy Technology**, 2007.

MA, Y., SULLIVAN, J.C., SCHREIHOFFER, D.A. **Dietary genistein and equolisoflavandiol) reduce oxidative stress and protect rats against focal cerebral ischemia.** Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol. 2010

MANDARINO, J. M. G. Compostos antinutricionais da soja: caracterização e propriedades funcionais. In: COSTA, N. M. B.; ROSA, C. O. B. (Eds.). **Alimentos funcionais: benefícios para a saúde.** Viçosa: UFV, 2008.

MAURER-ROTHMANN, A.; SCHEURER, G. **Estabilização dos sistema protéicos do leite.** A Joha Guide. Landerburg: BK Giulini, 2005.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques.** 3 ed. Boca Raton (New York): CRC Press, 1999.

MEN, Z.; SHANGLANG, C.; JIANGWEI, M. Evaluation of cardio-protective effect of soybean oligosaccharides. **Gene**, v. 555, p 329–334, 2015.

MESSINA, M.J.; PERSKY, V.; SETCHELL, K.D.; BARNES, S. **Soy intake and cancer risk: a review of the *in vitro* and *in vivo* data.** Nutrition and Cancer, 2011.

MEYER, H. K. Bitterness in processed cheese caused by an overdose of a e specific emulsifying agent? **International Dairy Journal**, Oxford, 1973.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. Universidade Federal de Viçosa: Editora UFV, 225p, 2006.

MORENGHI, G.B. **Caracterização e vida de prateleira de queijos fundidos fabricados utilizando como conservadores sorbato de potássio, nisina e lisozina**. São Paulo, 2002.

NAGATA, C., TAKATSUKA, N., SHIMIZU, H., HAYASHI, H., AKAMATSU, T., MURASE, K. **Effect of soymilk consumption on serum estrogen and androgen concentrations in Japanese men**. Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev. 2001.

ORDÓÑEZ, J.A. **Tecnologia de Alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005

PAULETTO, B,F; E FOGAÇA, O, A; **avaliação da composição centesimal de tofu e okara**. Disc. Scientia. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 13, n. 1, p. 85-95, 2012.

PENHA, Luiz Antonio Odenath; et al.; **A SOJA COMO ALIMENTO: VALOR NUTRICIONAL, BENEFÍCIOS PARA A SAÚDE E CULTIVO ORGÂNICO**; B.CEPPA, 2007.

PICCOLO, K,C; **avaliação do efeito da enzima trasglutaminase no processo de produção de requeijão cremoso**. São Caetano do sul, SP2006.

RAPACCI, M. Estudo comparativo das características físicas e químicas, reológicas e sensoriais do requeijão cremoso obtido por fermentação láctica acidificação direta. Tese de doutorado, UNICAMP, Campinas, 1997.

REYNOLDS, K., CHIN, A., LEES, K.A., NGUYEN, A., BUJNOWSKI, D., HE, J.A **meta-analysis of the effect of soy protein supplementation on serum lipids**. Am. J. Cardiol. 2006.

RINALDONI, A N, et al ; **Sof t cheese-like product de velopment enriched with soy protein concentrates**. LWT - Food Science and Technology 55 139 e147.(2014).

SAGARA M, KANDA T, JELEKERA MN, TERAMOTO T, ARMITAGE L, BIRT N, et al. **Effects of Dietary intake of soy protein and isoflavones on cardiovascular disease risk factors in high risk, middle-aged men in Scotland**. J Am Coll Nutr 2004.

SANCHES, A. C. et al. **Os limites de expansão da soja**. Disponível em: <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/gepec/article/download/201/136>>. Acessado em 20 dez. 2014.

SCHAR, W., BOSSET, J.O. **Chemical and physico-chemical changes in processed cheese and ready made fondue during storage**. A review. *Lebensmittewissenschaft und Technologie*. 2002.

SCHREIHOFFER, D.A., DEUTSCH, C., LOVEKAMP-SWAN, T., SULLIVAN, J.C., DORRANCE, A.M. **Effect of high soy diet on the cerebrovasculature and endothelial nitric oxide synthase in the ovariectomized rat**. *Vascul.Pharmacol.* 2010.

SCHREIHOFFER, D.A., DO, K.D., SCHREIHOFFER, A.M. **High-soy diet decreases infarct size after permanent middle cerebral artery occlusion in female rats**. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* 2005.

SEAB – **Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná**. DERAL – **Departamento de Economia Rural do Paraná**. MOREIRA, M. G.. Recebido por <marcelogarrido@seab.pr.gov.br> em 27 março 2015.

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, N,S,C,R; et al. **Teor de gordura e de água: fatores determinantes na textura e na aceitabilidade de requeijão light**. *RevInst Adolfo Lutz*. 2012; 71(1):118-26.

SILVA, M. A. A.; DAMÁSIO, M. H. **Curso de Análise Sensorial de Alimentos** agosto 1994

SILVA, S. V. **Desenvolvimento De Iogurte Probiótico Com Prebiótico**. 2007. 106f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

SLOW, R.C., LI, F.Y., ROWLANDS, D.J., DE, W.P., MANN, G.E. **Cardiovascular targets for estrogens and phytoestrogens: transcriptional regulation of nitric oxide synthase and antioxidant defense genes**. *FreeRadic. Biol. Med.* 2007.

SOBRAL, D. **Otimização do Processo de Fabricação de Análogos Requeijão Culinário**. Campinas, 2007. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2007.

STAUFFER, C.E. **Soy protein in baking**. Technical Foods Consultants, ASA (American Soybean Association): Cincinnati: [s.n], 2002.

TAKU K, UMEGAKI K, ISHIMI Y, WATANABES S. **Effects of extracted soy isoflavones alone on blood total and LDL cholesterol: metaanalysis of randomized controlled trials**. TherClinRiskManag 2008.

TAMASHIRO, H. R. S.; MARTINS, I. P.; GIRALDI, J. M. E.; CARVALHO, D. T. **Processo de compra e os atributos de loja valorizados pelos consumidores: um estudo comparativo com consumidores paulistas**. Revista Brasileira Market. 2009

TAMIME, A.Y. **Culturas “starters” láctias e probióticas**. ITAL, Campinas, 2011.

TEIXEIRA, MEINERT e BARBETA. **Análise Sensorial de Alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987.

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.

WUTTKE, W., JARRY, H., SEIDLOVA-WUTTKE, D. **Isoflavones – safe foodadditivesordangerousdrugs?** Ageing Res. Rev.2007.

XIAO, C.W. **Health effects of soy protein and isoflavones in humans**. J. Nutr., 2008.

XIE, S.; ZHU, J.; ZHANG, Y.; SHI, K.; SHI, Y.; MA, X. Effects of soya oligosaccharides and soya oligopeptides on lipid metabolism in hyperlipidaemic rats. **British Journal of Nutrition**, V. 108, 603–610, 2012.

YAMAMOTO, S.; SOBUE, T.; SASAKI, S.; KOBAYAH, M.; ARAI, Y.; UEHARA, M.; ADLERCREUTZ, H.; WATANABE S.; TAKAHASHI, T., IITOI, Y.; IWASE, Y.; AKABANE, M.; TSUGANE, S. **Validity and reproducibility of a self-administered food-frequency questionnaire to assess isoflavone intake in a japanese**

population in comparison with dietary records and blood and urine isoflavones.
J. Nutr., 2001.

ZHOU, X-L; KONG, X-F; LIAN, G-Q; BLACHIER, F.; GENG, M-M.; YIN, Y-L. Dietary supplementation with soybean oligosaccharides increases short-chain fatty acids but decreases protein-derived catabolites in the intestinal luminal content of weaned Huanjiang mini-piglets. **Nutrition Research**, v. 34, p. 780-788, 2014.