

UFRRJ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

DISSERTAÇÃO

**Estudo de processo para elaboração de
“creme de soja” e sua aplicação em
chantili e “molho de espinafre”**

Simone Alves do Nascimento Camilo

2013



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE ALIMENTOS**

**ESTUDO DE PROCESSO PARA ELABORAÇÃO DE
“CREME DE SOJA” E SUA APLICAÇÃO EM
CHANTILI E “MOLHO DE ESPINAFRE”**

SIMONE ALVES DO NASCIMENTO CAMILO

Sob a Orientação da Professora
Sin Huei Wang

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Área de concentração Tecnologia de Alimentos.

Seropédica, RJ
Março de 2013

664.805655

C183e

T

Camilo, Simone Alves do Nascimento,
1977-

Estudo de processo para
elaboração de "creme de soja" e sua
aplicação em chantili e "molho de
espinafre" / Simone Alves do
Nascimento Camilo. - 2013.

69 f.: il.

Orientador: Sin Huei Wang.

Dissertação (mestrado) -
Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro, Curso de Pós-Graduação em
Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Bibliografia: f. 44-48.

1. Soja - Processamento - Teses.
2. Soja - Avaliação sensorial -
Teses. 3. Culinária (Soja) - Teses.
4. Soja como alimento - Teses. 5.
Molhos - Teses. I. Sin Huei, Wang,
1950- II. Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro. Curso de Pós-
Graduação em Ciência e Tecnologia de
Alimentos. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS

SIMONE ALVES DO NASCIMENTO CAMILO

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Área de concentração Tecnologia de Alimentos.

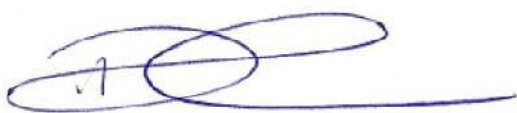
DISSERTAÇÃO APROVADA EM 21/03/2013.



Sin Huei Wang (Dr.^a) UFRuralRJ
Orientadora



Renata Torrezan (Dr.^a) EMBRAPA- Agroindústria de Alimentos



Daniela De Grandi Castro Freitas (Dr.^a) EMBRAPA - Agroindústria de Alimentos

DEDICATÓRIA

Aos meus pais João, Silvânia e Maria da Conceição, toda a honra, pois sempre se esforçaram para me dar a melhor educação e formar uma pessoa de caráter e determinada a retribuir todo amor e carinho.

Ao meu esposo Reinaldo Camilo pela compreensão, conselhos, afeto e referência durante os momentos em que pensei em desistir e nos mais difíceis da minha vida.

As minhas irmãs e irmãos que compartilharam minhas expectativas e meus sonhos durante o curso.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter sido meu Orientador e companhia fiel durante as minhas caminhadas até ao Instituto de Tecnologia, por ter me dado sabedoria e recursos necessários para o sucesso deste desafio em minha vida.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), especialmente ao Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA), pela oportunidade concedida para realização do curso. Agradeço intensamente pelo incentivo financeiro através da Bolsa REUNI.

À Professora Dr^a Sin Huei Wang, pela orientação na dissertação, pelo estímulo constante para plena execução da mesma e pelo vínculo de amizade formado no decorrer desse período, além do carinho, compreensão e ajuda que contribuíram para o crescimento.

À Embrapa Agroindústria de Alimentos (Embrapa-CTAA) e em especial a pesquisadora Dr^a Renata Torrezan, pela parceria em algumas análises, bem como o uso de seus laboratórios.

À Professora Kátia Cilene Tabai pelo exemplo de profissional e serenidade transmitidas em momentos de angústia e a oportunidade de aprender durante a bolsa REUNI.

Ao professor Celso Barbosa pelo auxílio na análise estatística da dissertação e ao funcionário Juarez Vicente pela orientação na análise do perfil de ácidos graxos.

À Professora Rosa Nascimento conselhos e amizade incondicional, ensinando que “é preciso saber viver”.

As minhas amigas Andressa, Marcela e Kelly, que estiveram colaborando nos momentos de intenso trabalho.

Aos professores e funcionários do Instituto de Tecnologia de Alimentos, em especial a professora Gesilene Mendonça de Oliveira e a funcionária Elizete Amorim do Laboratório TOXIMAR e a todos que contribuíram de alguma forma para a realização desse trabalho.

Muito Obrigada!

MENSAGEM

Não foi eu que lhe ordenei? Seja forte e corajoso! Não se apavore, nem desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar”.

Bíblia Sagrada, Josué 1:9

RESUMO

CAMILO, Simone Alves do Nascimento. **Estudo de processo para elaboração de “creme de soja” e sua aplicação em chantili e “molho de espinafre”**. 2013. 58p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto de Tecnologia, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

A soja, além de conter proteína de alto valor biológico, apresenta óleo com alto teor de ácidos graxos poliinsaturados, tendo também boas propriedades emulsificantes. Desta forma, a soja pode ser usada para elaboração do creme. Apesar destas vantagens, a sua utilização no Brasil é limitada devido ao sabor de feijão cru (“beany-flavor”). Com objetivo de desenvolver um processo que permita obter um “creme de soja” com boas características sensoriais, os grãos de soja decorticados foram fervidos em água e em solução de NaHCO_3 a três níveis de concentração (0,25; 0,75 e 1,25%), durante três intervalos de tempo (10, 25 e 40min), totalizando 12 tratamentos. Em seguida, os grãos foram desintegrados com a pasta de amido gelatinoso, e formulados posteriormente, para obter os “cremes de soja”. Estes foram submetidos a uma série de avaliações sensoriais (impressão global, qualidade sensorial, análise descritiva quantitativa e preferência), usando-se o creme de leite comercial para a comparação. Foi feita também a análise de composição centesimal aproximada, bem como a análise de perfil de ácidos graxos. Os resultados indicam que, a melhor condição de fervura dos grãos de soja decorticados para o uso em “creme de soja” com melhores características sensoriais foi o emprego de NaHCO_3 a 0,75% por 25min, usando-se 40% de óleo, embora este tenha sido menos preferido por provadores não treinados do que o creme de leite comercial. Estes dois cremes foram submetidos novamente a teste massal de preferência com consumidores, mostrando que não houve diferença significativa entre essas duas amostras. O “creme de soja” selecionado teve 84,85% de ácidos graxos insaturados. Usando-se este “creme de soja” e o creme de leite comercial, foram preparados dois chantilis, sendo submetidos a teste massal de preferência com consumidores. Os resultados mostram que o “chantili de soja” foi mais preferido do que aquele preparado com o creme de leite comercial. Da mesma forma, foram preparados os dois “molhos de espinafre” e submetidos a teste de consumidores. Os resultados indicam que o “molho de espinafre” preparado com o “creme de soja” foi mais preferido do que aquele preparado com o creme de leite comercial.

Palavras-chave: Soja, tratamento térmico de soja, características sensoriais, “creme de soja”, chantili, molho de espinafre.

ABSTRACT

CAMILO, Simone Alves do Nascimento. **Study of process for preparing "soy-cream" and its application in whipped cream and "spinach sauce."** 2013. 58p. Dissertation (Master in Food Science and Technology). Instituto de Tecnologia, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

The soybean, besides containing protein of high biological value, presents oil with high content of polyunsaturated fatty acids, also having good emulsifying properties. Thus, soybean may be used for preparing creamy products. In spite of these advantages, its use is limited in Brazil due to its beany flavor. With the objective of developing a process to produce "soy-cream" with good sensory characteristics, dehulled soybean grains were boiled in water, as well as in NaHCO_3 solution at three concentrations (0.25; 0.75 and 1.25%) at three cooking times (10, 25 and 40min), totaling 12 treatments. Then, the soybean grains were disintegrated with a paste of gelatinized starch, and subsequently, formulated to obtain the "soy-creams". These were submitted to a series of sensory evaluations (overall impression, sensory quality, quantitative descriptive analysis and preference), using a commercial milkcream for comparison. It was also carried out the analysis of proximate centesimal composition, as well as the determination of fatty acid profile. The results showed that a better boiling condition for dehulled soybean grains, used for preparing "soy-cream" with better sensory characteristics, was NaHCO_3 at 0.75% for 25min using 40% of oil, although this was less preferred by the untrained panelists than the commercial milkcream. These two creams were submitted once more to consumer-type preference test, showing no significant difference between them. This "soy-cream" presented 84.85% of unsaturated fatty acids. Using this "soy-cream" and the commercial milkcream, two whipped cream (chantily) were prepared and submitted to consumer-type preference test. The results showed that the "soy-chantily" was more preferred than the one prepared with the commercial milkcream. Similarly, two "spinach sauces" were prepared and submitted to consumer-type preference test. The results show that the "spinach sauce" prepared with the "soy-cream" was more preferred than that prepared with the commercial milkcream.

Keywords: Soybean, heat treatment of soybean, sensory characteristics, "soy-cream" chantily, spinach sauce.

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Identificação dos “cremes de soja” formulados com grãos de soja decorticados e submetidos a diferentes condições de tratamento térmico.	12
2	Composição centesimal aproximada (% base seca) dos grãos de soja integrais e decorticados.	17
3	Médias dos escores da avaliação sensorial de impressão global dos “cremes de soja”, elaborados com diferentes teores de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a diferentes condições de fervura antes da desintegração.	18
4	Médias dos escores da avaliação sensorial de impressão global dos “cremes de soja”, elaborados com seus respectivos melhores teores de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a diferentes condições de fervura antes da desintegração.	19
5	Médias dos escores da avaliação sensorial de aparência, sabor e textura para “cremes de soja”, elaborados com seus respectivos melhores teores de óleo e grãos de soja decorticados fervidos em água e em diferentes concentrações de NaHCO_3 por seus respectivos melhores tempos antes da desintegração.	20
6	Médias dos escores da análise descritiva quantitativa (ADQ) de atributos sensoriais para “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como para creme de leite comercial.	22
7	Preferência pelos “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como pelo creme de leite comercial.	27
8	Composição centesimal aproximada ⁽¹⁾ (g/100g, b.u.) dos “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como de creme de leite comercial.	28
9	Composição centesimal aproximada ⁽¹⁾ (g/100g, b.u.) dos “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como de creme de leite comercial.	29
10	Composição de ácido graxo (g/100g de ácidos graxos totais) dos “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial.	31
11	Preferência pelo “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO_3 – 25min) antes da desintegração, bem como pelo creme de leite comercial no teste massal com consumidores.	32

Tabela**Página**

- | | | |
|----|---|----|
| 12 | Preferência pelo “chantili de soja” preparado com “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO ₃ – 25min) antes da desintegração, bem como pelo chantili preparado com creme de leite comercial no teste massal com consumidores. | 37 |
| 13 | Preferência pelo “molho de espinafre” preparado com “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO ₃ – 25min) antes da desintegração, bem como pelo “molho de espinafre” preparado com creme de leite comercial no teste massal com consumidores. | 39 |

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Modelo de ficha utilizada na Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) para “cremes de soja” elaborados com grãos de soja decorticados e tratados termicamente, bem como para creme de leite comercial.	14
2	Configuração da análise descritiva quantitativa (ADQ) para aparência de dois “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial.	23
3	Configuração da análise descritiva quantitativa (ADQ) para sabor de dois “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial.	24
4	Configuração da análise descritiva quantitativa (ADQ) para residual de dois “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial.	25
5	Configuração da análise descritiva quantitativa (ADQ) para textura de dois “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial.	26
6	Histograma do estudo dos perfis de consumidores do “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO ₃ – 25min) antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial no teste massal com consumidores.	33
7	Intenção de compra do “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO ₃ – 25min) antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial no teste massal com consumidores.	35
8	Histograma do estudo dos perfis de consumidores do “chantili de soja” preparado com “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO ₃ – 25min) antes da desintegração, bem como do chantili preparado com creme de leite comercial no teste massal com consumidores.	36
9	Intenção de compra do “chantili de soja” preparado com “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO ₃ – 25min) antes da desintegração, bem como do chantili preparado com creme de leite comercial no teste massal com consumidores.	38

- 10 Histograma do estudo dos perfis de consumidores do “molho de espinafre” preparado com “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO₃ – 25min) antes da desintegração, bem como do “molho de espinafre” preparado com creme de leite comercial no teste massal com consumidores. 40

- 11 Intenção de compra do “molho de espinafre” preparado com “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO₃ – 25min) antes da desintegração, bem como pelo “molho de espinafre” preparado com creme de leite comercial no teste massal com consumidores. 42

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO	01
1.1 Objetivo geral	01
1.2 Objetivos específicos	01
2 REVISÃO DE LITERATURA	
2.1 Aspectos nutricionais da soja	03
2.2 Propriedades funcionais da soja	03
2.3 Efeito do processamento no sabor de soja	05
2.4 Uso de soja na obtenção de “maionese” e análogos	06
2.5 Creme de leite	08
3 MATERIAL E MÉTODOS	
3.1 Material	10
3.2 Métodos	10
3.2.1 Composição centesimal aproximada dos grãos de soja integrais e decorticados	10
3.2.2 Obtenção dos grãos de soja decorticados e tratados termicamente	10
3.2.3 Elaboração do “creme de soja”	10
3.2.4 Avaliação sensorial	11
3.2.5 Composição centesimal aproximada dos “cremes de soja” selecionados, e do creme de leite comercial	15
3.2.6 Perfil de ácidos graxos dos “cremes de soja” selecionados e do creme de leite comercial	15
3.2.7 Preparo do chantili	15
3.2.8 Preparo do “molho de espinafre”	16
3.2.9 Teste massal de preferência do consumidor	16
3.2.10 Análise estatística	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	
4.1 Composição centesimal aproximada dos grãos de soja integrais e decorticados	17
4.2 Características sensoriais dos “cremes de soja” elaborados	17
4.3 Composição centesimal aproximada e perfil de ácidos graxos dos “cremes de soja” selecionados, e do creme de leite comercial	27
4.4 Teste massal de preferência do consumidor pelo creme	32
4.4.1 Estudo dos perfis de consumidores	32
4.4.2. Preferência do consumidor	32
4.4.3 Intenção de compra	34
4.5. Teste massal de preferência do consumidor pelo chantili	34
4.5.1. Estudo dos perfis de consumidores	34
4.5.2. Preferência do consumidor	37
4.5.3. Intenção de compra	37
4.6. Teste massal de preferência do consumidor pelo “molho de espinafre”	39
4.6.1 Estudo dos perfis de consumidores	39
4.6.2 Preferência do consumidor	39
4.6.3 Intenção de compra	41
5 CONCLUSÕES	43

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
7 ANEXOS	49

1 INTRODUÇÃO

O suplemento limitado de proteínas animais em algumas partes do mundo gera a necessidade de desenvolver processos pelos quais as proteínas vegetais possam ser economicamente incorporadas na alimentação. A soja, embora seja um vegetal, tem uma proteína tão boa quanto de origem animal. A distribuição de aminoácidos de sua proteína é próxima à recomendada pela FAO/WHO para adultos. Além de conter cerca de 35 a 37% de proteína bruta de alto valor biológico, a soja apresenta aproximadamente 17 a 18% de óleo comestível e quantidade apreciável de sais minerais, vitaminas e carboidratos.

O extrato de soja, também conhecido como “leite de soja”, constitui um dos produtos mais difundidos dessa leguminosa. Inicialmente, sua utilização esteve limitada a pessoas com intolerância à lactose, vegetarianos e indivíduos com restrições alimentares ou de ordem religiosa. Posteriormente, os extratos comerciais de soja alcançaram penetração considerável no mercado como fonte protéica barata, em substituição ao leite bovino para atender populações carentes.

O “leite de soja”, líquido ou em pó, possui ampla aplicação na indústria alimentícia, que pode ser consumido na forma de bebida ou como constituinte de produtos lácteos, tais como: iogurtes, formulados infantis, sorvetes e cremes.

O creme de leite é um produto derivado do leite de vaca, contendo teor elevado de gordura com predominância de ácidos graxos saturados. Considerando-se que a demanda no mercado o consumidor por alimentos com teor reduzido de gordura saturada tem aumentado, por estar fortemente associada à saúde, a substituição do creme de leite por “creme de soja” pode se tornar vantajosa, pois a soja apresenta óleo com alto teor de ácidos graxos poliinsaturados.

Embora sejam indiscutíveis as vantagens do emprego da soja na alimentação humana, a sua utilização no Brasil é limitada. Uma das causas que limitam o uso da soja em larga escala, é o seu sabor de “feijão cru” (“beany flavor”), desagradável ao paladar dos brasileiros. Pesquisas relacionadas ao aparecimento de sabor de “feijão cru” têm mostrado que, grande parte desses sabores provêm de compostos produzidos pela ação da enzima lipoxigenase sobre ácidos graxos insaturados durante o rompimento do grão de soja.

Diante do exposto, torna-se necessário o estudo de um processo, que pudesse melhorar as características sensoriais dos grãos de soja decorticados, possibilitando o seu uso na elaboração do “creme de soja”. Sendo assim, foi realizado o presente trabalho com os seguintes objetivos:

1.1 Objetivo geral

- Desenvolver um processo que permita obter um “creme de soja” com boas características sensoriais a partir de grãos de soja decorticados, para que seja usado em chantili e “molho de espinafre”.

1.2 Objetivos específicos

- Estudar o efeito das condições do tratamento térmico dos grãos de soja decorticados nas características sensoriais de “cremes de soja” elaborados.
- Estudar a composição centesimal aproximada e o perfil de ácidos graxos de dois “cremes de soja” selecionados, comparando-se com o creme de leite comercial.
- Estudar a preferência do consumidor pelo “creme de soja” selecionado e pelo creme de leite comercial.

- Estudar a preferência do consumidor pelo “chantili de soja” preparado e pelo chantili preparado com o creme de leite comercial.
- Estudar a preferência do consumidor pelo “molho de espinafre” preparado com o “creme de soja” selecionado, bem como pelo “molho de espinafre” preparado com o creme de leite comercial.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos nutricionais da soja

Vieira et al. (1999) caracterizaram seis cultivares de soja quanto à composição centesimal, conteúdo de aminoácidos, ácidos graxos e minerais, e verificaram que, os teores de fibra, proteína e óleo variaram significativamente, enquanto que os teores de cinzas não apresentaram diferenças significativas. Os valores referentes aos teores de minerais, destacaram-se o potássio e o cálcio, apresentando valores com maiores teores, 1.824,02mg/100g e 313,93mg/100g, respectivamente. Dentre os valores mostrados na composição de ácidos graxos, notou-se que o maior teor de insaturados foi de 87,45% e o menor teor, 83,93%, sendo que a cultivar EMBRAPA-4 apresentou um teor de ácido oléico maior e, de ácido linoléico e ácido linolênico bem menores que as demais cultivares estudadas, 39,93; 42,46 e 4,64%, respectivamente. Todas as cultivares estudadas apresentaram excelente balanço em aminoácidos essenciais (AAE), sendo que os teores de cada AAE foram superiores aos da proteína padrão estabelecido pela FAO/WHO, com valor total de AAE variando de 39,5 a 45,0g/100g de proteína.

Velasquez & Bhatena (2007) constataram que, a proteína de soja contém uma quantidade ampla de todos os aminoácidos essenciais somados alguns outros macronutrientes, tendo um valor nutricional equivalente a proteína animal de alto valor biológico. Em alguns estudos de intervenção nutricional nos animais e humanos, os mesmos autores verificaram que o consumo de proteína de soja reduziu o peso corporal e a massa de gordura, além de ter diminuído o colesterol e triglicérides. Em modelos de animais para a obesidade, a ingestão de proteína de soja limitou ou reduziu a acumulação de gordura no corpo, e, melhorou a resistência de insulina. Em humanos obesos, a utilização da proteína de soja na dieta também reduziu o peso corporal e a massa de gordura corporal, além de ter reduzido os lipídios plasmáticos. Foram também discutidas as ações biológicas de certos constituintes da proteína de soja, tais como: conglicinina, saponinas, fosfolipídios e isoflavonas, pois os mesmos foram relacionados com a obesidade. Além disso, o potencial da proteína de soja em causar alergia nos humanos foi também discutido.

Kwon et al. (2010) avaliaram a evidência da existência dos estudos em animais e clínica, e investigações epidemiológicas sobre as sojas fermentadas na prevenção e tratamento de diabetes tipo 2. Segundo estes autores, os estudos nutricionais realizados em animais e em estudos intervencionais com os humanos sugeriram que, a ingestão da proteína de soja com isoflavonas tenha melhorado o controle de glicose e diminuído a resistência de insulina. Os produtos de soja fermentada da Coreia continham as alterações nas estruturas e no conteúdo de isoflavonóides, assim como em pequenos peptídeos bioativos, os quais foram produzidos durante a fermentação. Alguns estudos revelaram uma melhora na resistência de insulina e na secreção de insulina com o consumo destes produtos fermentados. Portanto, produtos de soja fermentada poderiam ajudar a prevenir ou diminuir o progresso de diabetes tipo 2.

2.2 Propriedades funcionais da soja

Segundo Borderias & Montero (1988), a propriedade funcional pode ser definida como uma propriedade tecnológica específica que influencia na aparência física e no comportamento de um produto alimentar de maneira característica e que resulta da natureza intrínseca físico-química da matéria-prima protéica. As propriedades funcionais dependem muito do peso molecular, composição de aminoácidos, estrutura e reatividade da proteína. Entretanto, os componentes não protéicos podem também afetar as propriedades funcionais.

Cheftel, Cuq & Lorient (1989) constataram que a proteína possui boas propriedades funcionais tais como: viscosidade, absorção de água (AA), absorção de gordura (AG), solubilidade, emulsificação, propriedade espumante, gelificação e capacidade coesivo-adesiva, o que permite seu uso em sistemas alimentares como: fabricação de bebidas, hambúrgueres, queijos fundidos, molhos, sopas, sorvetes, salsichas, pães e outros. As propriedades funcionais determinam o êxito do uso de ingredientes protéicos em sistemas alimentares. Estas propriedades são importantes, pois afetam o processamento, o preparo e os atributos da qualidade dos alimentos.

Voutsinas, Cheung & Nakai (1983) concluíram que, o aquecimento da proteína até a sua desnaturação não foi observada a perda de propriedades emulsificantes (PE), mas ao contrário, em alguns casos, resultou em grande melhoria. A solubilidade da proteína diminuiu com o aumento do tempo de aquecimento devido à desnaturação, e, a hidrofobicidade aumentou devido à exposição gradual dos aminoácidos hidrofóbicos da proteína.

Gomes et al. (1987) avaliaram cinco isolados protéicos de soja (Proteimax 90-SH, Proteimax 90-HG, Proteimax 90-NB, Proteimax 90-LV e Proteimax 90-LG) e um concentrado protéico de soja (Proteimax 70), produzidos no Brasil quanto à solubilidade e capacidade de AA. Segundo estes autores, o Proteimax 90-LV apresentou solubilidade elevada para valores de pH abaixo do pH isoeletrico e baixa solubilidade para valores mais altos. Exceto o Proteimax 90-LV e o Proteimax 70, todos os outros apresentaram grande capacidade de AA em pH 7,0. Em solução de cloreto de sódio a 0,2M, no mesmo pH, a capacidade de AA foi reduzida até 36% de valor de água.

Visser & Thomas (1987) constataram uma correlação entre as PE e a solubilidade em preparações de soja, sendo que esta correlação foi mais importante em emulsões de baixa viscosidade do que em emulsões viscosas. Em carnes moídas, a proteína de soja com 50% de solubilidade, já mostrou a capacidade emulsificante e a estabilidade de emulsão sem a separação de gordura.

Horváth et al. (1989) observaram que a capacidade de AA aumentou, porém a capacidade de AG e PE da soja diminuíram, à medida que a temperatura de extrusão aumentou (de 120 a 200°C). A extratibilidade de proteína e a quantidade de proteína solúvel em água diminuíram com o aumento da temperatura.

Wagner & Añon (1990) concluíram que, a AA e a solubilidade do isolado protéico de soja foram afetadas diferentemente, em consequência da modificação dos seguintes parâmetros: a) grau de desnaturação de proteína, b) hidrofobicidade na superfície e c) grupos de sulfidril.

Horváth & Czukor (1993) constataram que o aumento da temperatura de extrusão da soja resultou num efeito significativo na extratibilidade da proteína, o que não ocorreu com diferentes conteúdos de umidade inicial, nos quais a extrusão aumentou a insolubilidade de proteína, resultando num decréscimo significativo na solubilidade das frações de albumina e globulina, e num aumento no seu resíduo insolúvel.

Boatright & Hettiarachchy (1995) verificaram que, a remoção de lipídios polares do isolado protéico de soja resultou num aumento de 50% da solubilidade da proteína, além daquela do isolado protéico controle preparado de farinha desengordurada por hexano. Por outro lado, a adição de lipídios de um isolado protéico de soja comercial durante o processamento do isolado protéico com lipídios reduzidos, diminuiu a solubilidade em 46%. A adição de lipídios durante o processamento do isolado protéico de soja contribuiu não somente para a oxidação de sulfidrilas, mas também para a deterioração oxidativa da proteína.

Cabral et al. (1997) estudaram as propriedades funcionais de leites de soja em pó submetidos previamente a diferentes pressões (3.000 a 6.000psi) de homogeneização. Segundo estes autores, houve melhoria na AG, índice de solubilidade em água (ISA), índice

de solubilidade de nitrogênio (ISN) e nas PE com o aumento da pressão de homogeneização até 5.000psi. As variações entre os valores para as propriedades espumantes não foram relevantes, embora as mesmas tenham sido também afetadas pelas diferentes pressões de homogeneização.

Wang, Wang & Johnson (2005) avaliaram os efeitos do cozimento hidrotérmico (CHT) em condições alcalinas sobre a refuncionalização da proteína de soja desnaturada obtida após o processo de extrusão, bem como sobre a preparação do isolado proteico de soja (IPS). Segundo estes autores, a adição de NaOH aumentou dramaticamente a refuncionalização da farinha extrusada, tendo um índice de dispersibilidade de proteína (IDP) inicial de 35. Quanto mais álcali adicionado, mais refuncionalização ocorreu, sendo que o melhor resultado foi obtido com 0,6mmol de NaOH/g de farinha extrusada, além do qual não houve muito aumento. O rendimento de proteína no IPS aumentou de 40 para 82% depois do tratamento de CHT com 0,6mmol de NaOH/g de farinha extrusada, ao comparar com aquele sem adição de álcali. As capacidades emulsificantes do IPS após o tratamento CHT com álcali foram semelhantes àsquelas do CHT sem álcali.

Wang et al. (2010) constataram que o valor maior do ISA foi verificado em farinha de soja decorticada branqueada em água por 10min. O uso de solução de NaHCO₃ aumentou a AA da farinha de soja decorticada branqueada, e o tempo de 25min foi o mais adequado. Os valores maiores de AG foram observados em todas as concentrações de NaHCO₃ (0,25; 0,75 e 1,25%) estudadas, sendo que o tempo foi reduzido com o aumento da concentração de NaHCO₃. Valores mais altos de AG foram recomendados para o uso em extensores de carne, cremes e queijos processados. O branqueamento da soja com soluções de NaHCO₃ a 0,25 e 0,75% por 25min mostrou maiores PE, indicando seus usos em produtos cárneos, maionese, sopas e molhos.

2.3 Efeito do processamento no sabor de soja

Pupo et al. (1975) mostraram que, quando a desintegração da soja era precedida por um aquecimento a 70°C em soluções a 0,04 e 0,08% de NaHCO₃ durante 30 e 12min, respectivamente, ocorreu uma melhor aceitação do leite quanto ao sabor.

Bourne, Escueta & Banzon (1976) utilizaram o NaOH, Na₂CO₃ ou NaHCO₃ para ajustar o pH do leite de soja obtido pelo processo de desintegração com água fervente, e chegaram a conclusão de que houve maior aceitação do leite de soja quando o pH foi ajustado para 7,0-7,5 com NaOH, mas, quando o pH foi elevado para 8,0, a aceitação diminuiu acentuadamente. Por outro lado, o leite de soja, cujo pH foi ajustado com Na₂CO₃ ou NaHCO₃, apresentou aceitação decrescente com o aumento do pH, sendo menos aceito o leite cujo pH foi ajustado com NaHCO₃. Segundo estes autores, a concentração dos íons de sódio foi, provavelmente, mais importante do que o pH para a melhoria de sabor do leite de soja.

Nelson, Steinberg & Wei (1976) verificaram que o sabor estranho de “tinta” foi completamente eliminado do leite de soja com a maceração da soja, durante toda a noite em solução de NaHCO₃ a 0,5%, seguida de um branqueamento na mesma solução por 30min.

Kapoor et al. (1977) demonstraram que o uso de NaHCO₃ na maceração da soja não era recomendável, pois, segundo os autores, a soja, quando macerada durante toda a noite em solução de NaHCO₃ a 0,03% e fervida por 60min, produziu um leite com menor aceitação quanto a aparência e consistência, embora tenha sido melhorado o sabor.

Hühn & Pinheiro (1980) observaram que, a substituição da etapa de maceração do processo tradicional pelo tratamento envolvendo adição de íons cúpricos (12ppm) e de NaHCO₃, seguido de aquecimento a 80°C durante 15min, apresentou uma série de vantagens. Conforme estes autores, além de melhorar significativamente o sabor do leite, tornando-o

mais suave ao paladar, o tratamento proposto reduziu o tempo prolongado de maceração do processo tradicional para apenas 15min.

De acordo com Moretti (1981), quando a soja era desintegrada com água em temperaturas entre 80 a 100°C, quase toda a formação de sabor estranho foi evitada, e, o leite se tornou suave.

Wang & Toledo (1987) estudaram o efeito da umidade inicial de soja e do tempo de exposição a microondas (2450 MHz) na inativação de lipoxigenase da soja. Segundo estes autores, não foi verificada uma correlação linear entre a atividade de lipoxigenase e o ISN. Uma inativação completa de lipoxigenase em sojas com conteúdos de umidade de 26,9 e 56,8% foi alcançada após 210 segundos de aquecimento por microondas, o que correspondeu a ISN de 49,4 e 39,2, respectivamente. O grão com umidade inicial de 8,7% teve, aproximadamente, 98% de inativação de lipoxigenase e 56,1 de ISN após 240 segundos de exposição.

Zhu, Riaz & Lusas (1996) mostraram as vantagens que o processo de extrusão oferece para inativar lipoxigenase na soja e manter a disponibilidade de lisina. Uma inativação completa de todas as três enzimas, lipoxigenase -1, -2 e -3 na soja extrusada, resultou num valor de 22 do IDP. A extrusão de soja com diferentes conteúdos de umidade mostrou um rápido decréscimo do IDP (de 68,5 para 24,2) com o aumento do conteúdo de umidade (de 9,2 para 16,3%). O valor do IDP diminuiu significativamente, à medida que a temperatura aumentou, exceto para 116°C.

Song, An & Kim (2003) determinaram as condições de branqueamento da soja, baseando-se na cor, na textura, no conteúdo de nutriente e no valor sensorial da mesma. De acordo com estes autores, os valores sensoriais (numa escala de 7 pontos) para as qualidades globais da soja branqueada a 80°C por 30min, 90°C por 20min, e 100°C por 10min foram de 4,6; 5,0 e 5,2, respectivamente. Estas três condições deram os valores sensoriais maiores na comparação com as demais. Não houve diferença entre essas três condições, quanto aos níveis de perda de cor original da soja. Por outro lado, as perdas de componentes nutritivos incluindo açúcares, vitaminas B1, B2 e C, foram mínimas em 100°C por 10min. Os valores de dureza dos grãos (gf) após o branqueamento foram de 469, 392 e 284, respectivamente, enquanto que o controle foi de 576. Desta forma, um branqueamento a alta temperatura por curto tempo foi recomendado.

Moraes et al. (2006) estudaram os processos para a remoção de compostos voláteis que conferem as características sensoriais indesejáveis dos extratos hidrossolúveis de soja (leite de soja). Os mesmos produtos foram obtidos por três processos diferentes e, posteriormente, desodorizados por vapor de água superaquecido à pressão atmosférica. Logo após, estes produtos nas formas bruta e desodorizada foram avaliados sensorialmente por análise descritiva quantitativa (ADQ). Os resultados mostraram a eficiência da desodorização por causa da redução de odor do feijão cru e de seu sabor residual, uma vez que houve um aumento no sabor característico nos processos de obtenção do leite por vaca mecânica e por maceração.

2.4 Uso de soja na obtenção de “maionese” e análogos

De Paolis (1980) constatou um método para preparar “maionese de imitação”, na qual uma proteína isolada de soja contendo não mais que 10% do teor total deste produto foi misturada com 20-60% por peso de água, e 10% de especiaria e tempero, durante pelo menos 5min à temperatura ambiente, depois disso, foi misturada com vinagre e óleo adicional, levando finalmente o teor total de óleo para 40-80%.

De acordo com Stamov, Vakrilov & Krachanov (1980), a “maionese de soja” foi feita em 3 tipos: contendo-se 58,09–64,43% de óleo vegetal, 13,42–19,00% de farinha de soja, 0,15–0,34% de pectina de maçã, 1,25–1,68% de leite desnatado em pó, 17,42– 23,73% de água, e pequenas quantidades de vários condimentos, etc. A farinha de soja foi preparada por autoclave ou cozida abertamente para a remoção de odor e fatores antinutricionais. Os melhores resultados do ponto de vista sensorial e físico-químico foram obtidos com 58,09% de óleo, 19,00% de farinha de soja, 0,15% de pectina, 1,25% de leite desnatado e 18,78% de água. Os testes reológicos mostraram que o produto apresentou ligeira tixotropia.

Mikami, Kanda & Uno (1982) relataram que a “maionese não contendo ovo” pode ser obtida por solubilizar a proteína de soja desnaturada em álcool com protease, e depois, emulsificar tal proteína refinada com óleo comestível, vinagre, tempero e outros materiais, resultando no produto final.

Stetsenko et al.(1988) afirmaram a possibilidade de aplicação da proteína vegetal na maionese com as finalidades de diminuir o conteúdo de gordura, além de aumentar o conteúdo protéico e melhorar a estabilidade. As capacidades emulsificantes e estabilizantes da proteína de soja são favoráveis para alcançar as finalidades pretendidas.

Gorshkova, Tortika & Dementti (1988) formularam maionese onde a gema em pó foi substituída parcialmente por proteína vegetal comestível. Com os resultados, os autores concluíram que o conteúdo de proteína na maionese foi aumentado e a estabilidade do produto foi melhorada.

Wang, Paula & Moraes (1991) elaboraram diferentes emulsões de soja, utilizando diferentes proporções de óleo de soja e leite de soja, na presença ou ausência de ácido cítrico. Dentre estas emulsões de soja, os autores selecionaram aquelas com as melhores consistências e sabores, sendo estas elaboradas com óleo de soja, leite de soja e ácido cítrico nas proporções de 40:58:0 (I); 40:58:0,5 (II); 34:64:0 (IV); 34:64:0,5 (V) e 34:64:1 (VI), respectivamente. Estas amostras selecionadas foram consideradas como “maioneses de soja”, sendo submetidas à ADQ dos atributos de sabor, sabor residual e textura. Os escores sensoriais mostraram que as “maioneses de soja” estudadas foram semelhantes entre si, exceto as “maioneses de soja” I, II e IV que tiveram melhores viscosidades, sendo estas submetidas às análises de composição centesimal e propriedades reológicas, utilizando-se a maionese Hellmann's como controle. Depois foi realizado um teste massal de preferência, usando-se Ordenação. A “maionese de soja” II se destacou dentre as demais. Usando-se esta “maionese de soja” II selecionada como base para a formulação do patê de salsinha, bem como do patê de azeitona. Os dois patês apresentaram uma boa aceitação por consumidores.

Puppo et al. (2008) estudaram propriedades físico-químicas e reológicas das emulsões de proteína de soja processadas por um tratamento combinado de temperatura e alta pressão. De acordo com estes autores, o tamanho e a agregação de gotículas de óleo na emulsão preparada com a solução de isolado protéico de soja a 7% (peso/volume) não foram alterados pelo tratamento mencionado. Houve um aumento considerável na viscosidade aparente com a intensificação de pressão, o qual foi fortalecido pela temperatura. Este fenômeno poderia ser atribuído à gelatinização das proteínas de soja não adsorvidas, a qual era facilitada pela sua alta concentração. Além disso, a temperatura melhorou essa gelatinização. Por outro lado, para uma pressão muito alta, o efeito combinado de temperatura e pressão conduziu uma dissociação de agregados protéicos, diminuindo desta forma, a sua gelatinização.

Com o objetivo de substituir a maionese, Campos et al. (2009) prepararam um molho cremoso, utilizando-se o extrato de soja integral homogeneizado como base. O extrato de soja foi elaborado com teor de sólidos totais de 6 a 12%, após cozimento em água com NaHCO₃, trituração e homogeneização a alta pressão variando de 1000 a 4000psi. Conforme estes autores, o molho cremoso elaborado com extrato de soja com 10% de sólidos, pressão de

homogeneização de 3000psi e relação de 70% de extrato para 30% de óleo apresentou uma redução calórica de até 60% em comparação à maionese, além de ter mostrado condições mais favoráveis quanto à estabilidade e comportamento reológico. O produto elaborado mostrou-se livre de colesterol, apresentando maior conteúdo proteico e teor reduzido de óleo e de calorias, além de adequada aceitação a nível de consumidores.

2.5 Creme de leite

De acordo com BRASIL (1996), o creme de leite é um produto lácteo relativamente rico em gordura retirada do leite por procedimento tecnologicamente adequado, que apresenta a forma de uma emulsão de gordura em água. O produto poderá ser pasteurizado, esterilizado ou tratamento a ultra-alta temperatura (UHT), sendo homogeneizado ou não. Quanto à denominação de venda, o produto é designado como “creme de leite” ou simplesmente “creme”, podendo indicar-se “de baixo teor de gordura” ou “leve” ou “semicreme”, ou de “alto teor gorduroso”. O creme cujo teor de matéria gorda seja superior a 40% m/m poderá ser designado como “duplo creme”. O creme cujo conteúdo de matéria gorda seja superior a 35% m/m poderá, opcionalmente, ser designado como “creme para bater”. A matéria gorda do creme de leite varia de 19,9 a 49,9% (m/m)g. Deve apresentar ainda algumas características sensoriais essenciais, como cor branca ou levemente amarelada, sabor característico, suave, não rançoso, nem ácido, sem sabores ou odores estranhos.

Stephani et al. (2011) estudaram as características de nove marcas diferentes (27 amostras) do creme de leite UHT comercial no Brasil, e verificaram que, os valores médios de 2732 Pa.s para viscosidade, $9,5 \text{ cm} \cdot 10^{-1} \text{ s}$ para consistência, 20,3% m/m de matéria gorda, 2,39% m/m de proteína, 28,53% m/m de extrato seco total, 8,18% m/m de extrato seco desengordurado, 6,58 de pH, 2,63 para o fator de padronização (RF), 3,88g para separação de fase e 22,74 para a relação gordura-proteína.

Tomas et al. (1994) prepararam as emulsões homogeneizadas de óleo em água, utilizando-se a gordura anidra de leite e de leite desnatado, e, verificaram que o teor de gordura variava entre o de leite cru e o de creme, 4 a 30g/100g. O teor de proteína também variava entre 3,2 e 0,4g/100g e as emulsões tiveram uma proporção de gordura para massa de proteína entre 1 e 13. A distribuição do tamanho de gotícula e a cobertura de superfície de proteína foram medidas e expressas em termos de proporções de gordura para massa de proteína. A agregação apareceu com o aumento da proporção de gordura para massa de proteína, enquanto que o diâmetro de gotícula em média permaneceu inalterado. A área de superfície nas emulsões aumentou com o teor de gordura. A fração de proteína adsorvida aumentou com as proporções de gordura para massa de proteína, sendo que a fração máxima foi de 85% e uma parte de proteína não foi adsorvida. A cobertura da superfície de proteína foi ca. 10 mg/m^2 nas proporções de gordura para massa de proteína < 4 e diminuiu ligeiramente para maior proporção de gordura para massa de proteína.

Scott et al. (2003) estudaram as diferenças nos aspectos nutricionais entre o creme natural de leite e o creme formulado com gorduras fracionadas do leite e componentes derivados do leite. Foi usado o creme de leite formulado com componentes emulsificantes (leite desnatado, manteiga doce, e fase aquosa do derivado da manteiga) e o *butter oil* fracionado no baixo ou médio ponto de fusão, ao comparar com o creme natural. Segundo estes autores, os ácidos graxos individuais, os lipídios, o colesterol, os fosfolipídios, os níveis de proteína, e os tipos variaram com os componentes usados. A temperatura de separação dos componentes emulsificantes influenciou no nível de colesterol na fase aquosa. A fase aquosa produzida no comércio conteve menos lipídio total, proteína, colesterol e fosfolipídio do que a fase aquosa obtida na planta-piloto. A concentração da membrana do glóbulo de gordura do

leite dos componentes emulsificantes afetou o conteúdo de fosfolípido e do colesterol dos cremes formulados. O tipo do “*butter oil*” afetou os níveis de colesterol e as formulações do creme.

Allen, Dickinson & Murray (2006) analisaram as propriedades de aeração das emulsões acidificadas e estabilizadas por caseína que continha gotículas de óleo líquido, comparando-se com o batimento do creme de leite. De acordo com estes autores, o desenvolvimento do volume de espuma, estabilidade e reologia nos sistemas aerados de emulsão estabilizada por caseína foi fortemente dependente do pH e da concentração de íons de cálcio adicionada. Por outro lado, o creme de leite batido foi estabilizado pelos glóbulos de gordura parcialmente coalescentes, as espumas da emulsão de caseína foram estabilizadas pela agregação (gelificação) da cobertura de proteína em torno das gotículas de óleo. As espumas da emulsão de caseína formadas em pH baixo foram encontradas mais estáveis do que o creme de leite batido, ao passo que aquelas formadas em pH alto foram, predominantemente, do tipo líquido e instáveis.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material

Foram usados grãos de soja *Glycine max* (L.) Merrill, da variedade BRS-232, safra de 2010/2011, fornecidos pela Embrapa-Soja, Marilândia-PR. Os grãos estavam livres de impurezas e em condições boas para a utilização.

Para a formulação de “creme de soja” foram utilizados ingredientes comerciais ou quimicamente puros, de diversas procedências, a saber: amido de mandioca (polvilho doce, Yoki), açúcar refinado (União), sal refinado iodado (Ita) e óleo de soja (Soya), todos adquiridos em supermercado local.

No tratamento térmico e nas análises químicas foram empregados reagentes de grau analítico e de diversas procedências (Merck, Ecibra, etc).

Para as análises químicas, além das vidrarias, aparelhos e utensílios indispensáveis a um laboratório, utilizaram-se os seguintes equipamentos:

- Aparelho para determinação de gordura Tecnal, modelo TE-044-8/50 ou 5/50;
- Balança analítica Scientech, modelo AS 210;
- Balança semi-analítica Marte, modelo A-1600;
- Batedeira planetária Arno, modelo BCA;
- Digestor e destilador de proteína micro-Kjeldahl Tecnal, modelo TE-036;
- Estufa de secagem e esterilização Fanem, modelo 315 SE;
- Gas Chromatograph Chrompack, modelo CP 9002;
- Liquidificador Arno com 5 velocidades, modelo PRO;
- Mufla Lavoisier 500°C;

3.2 Métodos

Todas as análises que se seguem, foram feitas em duplicata.

3.2.1 Composição centesimal aproximada dos grãos de soja integrais e decorticados

Foram realizadas as seguintes determinações: umidade, extrato etéreo, proteína bruta e cinzas, segundo AACC (1995), e fibra crua, conforme Kamer & Ginkel (1952).

3.2.2 Obtenção dos grãos de soja decorticados e tratados termicamente

Os grãos de soja foram decorticados, usando-se o descascador mecânico de grãos. Os grãos decorticados foram fervidos em água, bem como em solução de NaHCO_3 a três níveis de concentração (0,25; 0,75 e 1,25%), na proporção de 1:10 de soja: água ou solução, durante três intervalos de tempo (10, 25 e 40min), totalizando 12 tratamentos. Em seguida, a água ou solução de fervura foi drenada, e os grãos foram lavados três vezes com a água fervida, obtendo-se a soja decorticada e tratada termicamente.

3.2.3 Elaboração do “creme de soja”

Antes da desintegração dos grãos, foi preparada uma pasta de amido gelatinoso, usando-se amido de mandioca e água na proporção de 1:26 até a fervura. Em seguida, grãos de

soja decorticados e submetidos, anteriormente, a diferentes condições de tratamento térmico, conforme item 3.2.2, foram desintegrados com a pasta de amido gelatinoso na proporção de 1:8 no liquidificador Arno a alta velocidade, durante 3min, obtendo-se uma pasta gelatinosa de soja. A pasta gelatinosa de soja foi fervida por 1min. Em seguida, as pastas gelatinosas de soja fervidas, provenientes de diferentes tratamentos térmicos foram misturadas com óleo em diferentes proporções, conforme a Tabela 1, para formar diferentes emulsões.

Os ingredientes utilizados para a elaboração do “creme de soja” foram: óleo de soja; pasta gelatinosa de soja fervida (20:80; 30:70 e 40:60%), açúcar 1,5% e sal 0,3%.

A pasta gelatinosa de soja fervida, açúcar e sal foram misturados num liquidificador por 1min, e, a seguir, foi adicionado gradualmente o óleo numa velocidade de 9,25mL/min, mantendo-se constante o batimento da mistura até o término da adição de óleo.

3.2.4 Avaliação sensorial

Além dos “cremes de soja” resultantes de diferentes condições do processo, foi usado para fins de comparação o creme de leite comercial.

Antes da avaliação sensorial, os provadores foram selecionados quanto à sua capacidade em detectar diferenças. Foram convidados para participar do estudo 25 provadores de ambos os sexos, dentre os alunos, professores, funcionários e serventes da UFRRJ. Estes provadores tinham o hábito de consumir soja ou produtos de soja. A seleção foi feita com teste triangular, usando-se dois tipos de solução com diferentes concentrações, sendo: solução de ácido cítrico (0,38; 0,48 e 1,2g/L) e solução de glutamato monossódico (0,016; 0,040 e 0,080%). Cada provador foi submetido à 15 sessões de teste triangular com solução de ácido cítrico, bem como com solução de glutamato monossódico. Utilizando a tabela de significância no teste triangular preconizada por Roessler et al. (1978), foram selecionados 10 provadores com capacidade de discriminar as diferenças entre as amostras, tendo repetibilidade e concordância. Os provadores selecionados foram treinados, durante 10 semanas, com as amostras de “creme de soja” elaborado, usando-se creme de leite comercial como controle. Sessões preliminares foram feitas para explicar o que constituía uma qualidade boa ou ruim, assim como o que significava uma escala de avaliação. Na avaliação, os atributos considerados em relação à aparência foram cor e brilho; em relação ao sabor, foram cru de erva, adstringente e amargo; e quanto à textura, foram viscosidade, cremosidade, adesividade e recobrimento na boca. O treinamento dos provadores foi direcionado até que os mesmos mostrassem capacidade de diferenciar as amostras e repetissem os mesmos resultados.

Depois da seleção e treinamento de provadores, foi avaliada a impressão global para os “cremes de soja” elaborados com diferentes proporções de óleo e pasta gelatinosa de soja, usando-se tratamento térmico dos grãos em diferentes condições (em água e em três concentrações de NaHCO_3 durante três intervalos de tempo). Durante a avaliação, os provadores receberam amostras de “creme de soja” ($\pm 20\text{g}$) a 20°C , servidos em copinhos descartáveis codificados com números de três dígitos, acompanhados de colherinhas para degustar o produto puro, tendo um copo com água e uma torrada para eliminar resíduos do produto na boca. Foi usada uma Escala Estruturada de 9 pontos (1 = extremamente ruim; 9 =

Tabela 1. Identificação dos “cremes de soja” formulados com grãos de soja decorticados e submetidos a diferentes condições de tratamento térmico.

Concentração de NaHCO₃ (%)	Tempo de fervura (min)	Proporção de óleo: pasta gelatinosa de soja	Identificação do “creme de soja”
0 (água)	10	20:80	A1
		30:70	A2
		40:60	A3
	25	20:80	B1
		30:70	B2
		40:60	B3
	40	20:80	C1
		30:70	C2
		40:60	C3
0,25	10	20:80	D1
		30:70	D2
		40:60	D3
	25	20:80	E1
		30:70	E2
		40:60	E3
	40	20:80	F1
		30:70	F2
		40:60	F3
0,75	10	20:80	G1
		30:70	G2
		40:60	G3
	25	20:80	H1
		30:70	H2
		40:60	H3
	40	20:80	I1
		30:70	I2
		40:60	I3
1,25	10	20:80	J1
		30:70	J2
		40:60	J3
	25	20:80	K1
		30:70	K2
		40:60	K3
	40	20:80	L1
		30:70	L2
		40:60	L3

excelente) e a equipe de 10 provadores anteriormente selecionados e treinados. Para a água e cada concentração de NaHCO_3 dentro de um intervalo de tempo, foi selecionada uma proporção de óleo e pasta gelatinosa de soja, na qual a amostra tenha apresentado a melhor impressão global.

Da mesma forma, foi selecionado apenas um intervalo de tempo para a água e para diferentes concentrações de NaHCO_3 , no qual a amostra tenha apresentado a melhor impressão global.

Os “cremes de soja” selecionados foram submetidos ao teste sensorial de qualidade (aparência, sabor e textura), utilizando-se a Escala Estrutural de 9 pontos (1 = extremamente ruim; 9 = excelente). Na avaliação, foi usada a mesma equipe de 10 provadores treinados anteriormente. Foram assim selecionadas as duas amostras, que produzissem as melhores qualidades sensoriais.

Esse dois “cremes de soja” selecionados foram comparados com um creme de leite comercial, sendo todos submetidos à Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) para os atributos de aparência, sabor (incluindo sabor residual) e textura.

Antes da avaliação de ADQ, foi feito um levantamento de atributos a serem usados na ficha de avaliação. Para isso, foi usada a mesma equipe de 10 provadores treinados anteriormente. Os materiais utilizados foram: os “cremes de soja” elaborados com diferentes qualidades sensoriais (boas e ruins), visando apresentar aos provadores grande diversidade de produtos. O levantamento da terminologia sensorial (descritores) foi realizado em várias sessões abertas, nas quais cada provador descreveu as amostras oferecidas em termos das características sensoriais relacionadas à aparência, sabor e textura do produto. Em seguida, por consenso entre os mesmos da equipe foram definidos os termos mais adequados para expressar os atributos a serem analisados, suas respectivas definições e referências, assim como a melhor forma de apresentação das amostras. Foram utilizadas escalas não estruturadas de 10cm, variando de 0 a 9, onde 0 correspondeu a ausência do atributo, 1 a “pouco” e 9 a “muito”, conforme recomendações de Stone & Sidel (2004). Concluída esta etapa foi elaborado um modelo de ficha de avaliação, o qual é mostrado na Figura 1, sendo utilizado na ADQ.

Durante o treinamento de provadores para a utilização da ficha de avaliação na ADQ, foram seguidas as recomendações de Szczesniak, Brandt & Friedman (1962) para explicar as escalas de avaliação em relação à viscosidade, cremosidade e adesividade. Quanto aos atributos sensoriais, foram determinados por consenso entre os mesmos provadores da equipe. O treinamento da equipe em relação aos atributos sensoriais foi realizado durante quatro semanas, após o qual os provadores foram avaliados quanto ao desempenho considerando-se a repetibilidade e o poder de discriminação, assim como a capacidade consensual da equipe para avaliar “cremes de soja” (DAMÁSIO & COSTEL,1991).

Foram feitas configurações da ADQ para os atributos sensoriais estudados. A configuração da ADQ foi constituída de linhas radiais, considerando-se um ponto central zero e o extremo de valor 10cm. Cada linha representava um descriptor e a intensidade média para cada um foi registrada nesta linha. Ligando os valores médios para cada um dos descritores, foram obtidos os perfis para a aparência, o sabor, o sabor residual e a textura, respectivamente.

Os mesmos cremes avaliados na ADQ foram submetidos ao teste massal de preferência, usando-se a Escala Hedônica de 9 pontos (1= desgostei muitíssimo; 9= gostei muitíssimo) e uma equipe de 120 provadores não treinados.

ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA

NOME: _____ DATA: _____ Nº DA AMOSTRA: _____

Por favor, prove esta amostra cuidadosamente e faça um traço vertical num ponto da linha horizontal que melhor descreva cada atributo do creme de soja com diferentes sabores.

	Fraco	Forte
	0	9
APARÊNCIA		
Cor branca		
Cor amarela		
Brilho		
SABOR		
Leite de vaca		
Soja cozida		
Amido cozido		
Gordura		
Adocicado		
Salgado		
Amargo		
Adstringente		
Cru de erva		
RESIDUAL		
Amargo		
Adstringente		
Cru de erva		
TEXTURA		
Viscosidade		
Creiosidade		
Adesividade		
Recobrimento na boca		

Figura 1. Modelo de ficha utilizada na Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) para “cremes de soja”, elaborados com grãos de soja decorticados e tratados termicamente, bem como para creme de leite comercial.

3.2.5 Composição centesimal aproximada dos “cremes de soja” selecionados, e do creme de leite comercial

Foram realizadas as seguintes análises: umidade, proteína bruta e cinzas, segundo AACC (1995), matéria graxa, de acordo com Bligh & Dyer (1959), e fibra crua, conforme Kamer & Ginkel (1952).

3.2.6 Perfil de ácidos graxos dos “cremes de soja” selecionados e do creme de leite comercial

O perfil de ácidos graxos foi determinado, segundo o método de AOCS (2005). Inicialmente, a matéria graxa foi extraída, usando-se o método de Bligh & Dyer (1959). Foram pesados aproximadamente 10g de cada amostra dos “cremes de soja” e do creme de leite comercial. Em erlenmeyer de 250mL foram adicionados 20mL de clorofórmio, 40mL de metanol e 16mL de água destilada (1:2:0,8), sendo liquidificados por 3min e transferidos para um funil de separação, para se obter a fração lipídica desejada. Após esta etapa, foi adicionada à amostra mais 20mL de clorofórmio e 20mL de água destilada. Logo após, foi filtrado o material contendo fração lipídica, utilizando-se funil de vidro com papel de filtro contendo sulfato de sódio anidro. A amostra assim filtrada foi levada para uma evaporação do clorofórmio em estufa, até sobrar no balão a fração lipídica que foi quantificada gravimetricamente.

Posteriormente, as amostras foram submetidas a saponificação e metilação, conforme o método descrito por Joseph e Ackman (1992). Foram pesados aproximadamente 25mg ($\pm 0,1$ mg) de óleo, adicionando-se 1,5mL de solução de NaOH e 0,50mol/L de metanol. A mistura foi aquecida em banho a 100°C por cerca de 5min e em seguida resfriada a temperatura ambiente. Foram adicionados 2mL de uma solução de BF₃ a 12% em metanol, aquecido novamente em banho a 100°C por 30min. Após esta etapa, foi resfriado o tubo em fluxo de água corrente à temperatura ambiente e foram adicionados 1mL de iso-octano. Foi agitado o tubo vigorosamente por 30seg, em seguida foi adicionado 5mL de solução de cloreto de sódio saturada. A amostra assim esterificada foi levada à geladeira e deixada em repouso para a separação de fases. Após a coleta, foi adicionado mais 1mL de iso-octano ao tubo, este tubo foi agitado, coletado e adicionado à fração anterior. A amostra foi concentrada para um volume final de 1mL para posterior injeção no cromatógrafo a gás (GC CHROMPACK CP 9002) com as seguintes condições:

- Coluna capilar de sílica fundida, modelo CP-Sil 88 de 100m de comprimento e 0,25mm de diâmetro, 0,20µm de espessura do filme ou ID;
- Detector de ionização de chama (FID) com temperatura do detector a 260°C;
- V_{ing} = 1mL; injetor a 250°C;
- Divisor *Split* (1:20);
- H₂ à 30mL/min (gás de arraste);
- Ar sintético à 30mL/min ;
- N₂ à 300mL/min- gás *makeup*;
- Programação de rampa (forno): 140°C por 5min, posteriormente, elevando-se à 5°C/min até 240°C, após isso, permaneceu em 240°C por 40min.

3.2.7 Preparo do Chantili

Um “creme de soja” selecionado e um creme de leite comercial foram usados como

bases para o preparo de dois tipos de chantili. Os ingredientes usados foram: creme: açúcar de confeitiro: emulsificante comercial na proporção de 1:1:0,5, sendo batidos na batedeira planetária por 3min. Os chantilis obtidos foram mantidos sob refrigeração a 10°C durante 14-18 horas, após esse tempo, foram oferecidos aos provadores.

3.2.8 Preparo do “molho de espinafre”

Os mesmos cremes mencionados no item 3.2.7 foram usados como bases para a formulação de dois tipos de “molho de espinafre”. Os ingredientes usados foram: creme (100mL), espinafre cozido (10g), sal (0,8g), açúcar (0,5g) e alho (0,15g), sendo misturados no liquidificador por 1min para a homogeneização. Os “molhos de espinafre” formulados foram mantidos sob refrigeração a 10°C durante 14-18 horas, após esse tempo, foram oferecidos aos provadores.

3.2.9 Teste massal de preferência do consumidor

Para o creme, e cada tipo de produto (chantili ou “molho de espinafre”) que foi preparado com o creme, foi aplicado um teste massal de preferência do consumidor, onde participaram 300 provadores não treinados de ambos os sexos. Foram pesquisados os perfis de consumidores quanto ao sexo, faixa etária, escolaridade, frequência de consumo e intenção de compra. A preferência do consumidor foi avaliada, usando-se a Escala Hedônica de 9 pontos (1 = desgostei muitíssimo; 9 = gostei muitíssimo). Durante todos os testes, os consumidores receberam os produtos ($\pm 20g$) a 20°C, servidos em copinhos descartáveis, acompanhados de colherinhas para degustar o produto puro, tendo um copo com água e uma torrada para eliminar resíduos do produto na boca.

Foram feitos histogramas para o estudo dos perfis de consumidores, verificando-se a distribuição por sexo, faixa etária, escolaridade e frequência de consumo dos provadores que participaram do teste massal de preferência do consumidor. Foram também feitos histogramas para mostrar a intenção de compra pelos produtos.

3.2.10 Análise estatística

Para resultados de composição centesimal aproximada e perfil de ácidos graxos, foi usado o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), onde foram feitas as médias de duas repetições.

Foi usado o Delineamento de Blocos Casualizados (DBC) com 6 repetições para os testes sensoriais de impressão global com 3 amostras, e o Delineamento de Blocos Incompletos (DBI) com 3 repetições para os parâmetros de qualidade (aparência, sabor e textura). Por outro lado, foi usado o DBC para os testes sensoriais de ADQ e de preferência com 3 amostras. Para o teste massal de preferência do consumidor, foi aplicado também o DBC para as 2 amostras. As diferenças estatísticas entre as amostras foram verificadas através de análises de variância, com posterior comparação das diferenças entre as médias, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Todas as análises estatísticas foram realizadas, segundo os métodos descritos por Pimentel-Gomes (1991) e Cochran & Cox (1957).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Composição centesimal aproximada dos grãos de soja integrais e decorticados

A Tabela 2 mostra a composição centesimal aproximada (em base seca) dos grãos de soja integrais e decorticados.

Tabela 2. Composição centesimal aproximada (% base seca) dos grãos de soja integrais e decorticados.

Composição (%)	Soja integral	Soja decorticada
Proteína bruta	41,45	43,56
Extrato etéreo	21,45	22,93
Cinzas	5,25	5,09
Fibra crua	7,30	4,92
Carboidratos ⁽¹⁾	24,55	23,50

⁽¹⁾Calculado por diferença (100 - umidade - proteína bruta - extrato etéreo - cinzas - fibra crua)

Através da Tabela 2, verifica-se que a soja integral e a soja decorticada apresentaram maiores teores de proteína bruta, menores teores de extrato etéreo e maiores teores de cinzas do que aqueles encontrados por Wang et al. (2010), os quais verificaram que a soja integral teve 39,52% de proteína bruta, 22,08% de extrato etéreo e 4,86% de cinzas, e, a soja decorticada apresentou 43,08% de proteína bruta, 24,30% de extrato etéreo e 4,43% de cinza. A soja integral mostrou valor semelhante de fibra crua (7,30% comparando com 7,26%) e valor menor de carboidratos (24,55% comparado com 26,28%), enquanto que a soja decorticada apresentou valor ligeiramente maior de fibra crua (4,92% comparado com 4,52%) e valor semelhante de carboidratos (23,50% comparando com 23,67%), ao compararem com os valores obtidos pelos mesmos autores. Acredita-se que estas diferenças sejam devido a diferentes épocas de colheitas, uma vez que foi usada a mesma cultivar de soja, apenas se diferenciou pelo ano de colheita. O teor de cinzas da soja decorticada foi próximo àquele encontrado para soja integral. Entretanto, os teores de proteína bruta e extrato etéreo da soja decorticada foram maiores do que aqueles encontrados para a soja integral. O alto teor de fibra crua da soja integral indica que a casca contém grande quantidade deste componente.

4.2 Características sensoriais dos “cremes de soja” elaborados

A avaliação sensorial de impressão global dos “cremes de soja”, elaborados com diferentes teores de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a diferentes condições de fervura antes da desintegração, está apresentada na Tabela 3.

Verifica-se pela Tabela 3 que, o melhor teor de óleo para a elaboração do “creme de soja”, usando-se diferentes condições de tratamento térmico dos grãos de soja decorticados, foi de 30%, exceto para a fervura em solução de NaHCO₃ a 0,75% por 25min, na qual o 40% de óleo foi o mais indicado.

Em condições semelhantes do tratamento térmico dos grãos de soja decorticados antes da desintegração, Wang et al. (2010) verificaram que, os grãos de soja decorticados tratados termicamente em solução de NaHCO₃ a 0,75% por 25min mostraram os valores superiores de propriedades emulsificantes (PE) e um valor considerado maior de absorção de gordura (AG), ao compararem com os outros tratamentos térmicos estudados, o que por consequência tenha influenciado, provavelmente, para que a amostra com teor maior (40%) de óleo tivesse a

Tabela 3. Médias dos escores da avaliação sensorial de impressão global dos “cremes de soja”, elaborados com diferentes teores de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a diferentes condições de fervura antes da desintegração.

Concentração de NaHCO ₃ (%)	Médias dos escores de impressão global dos “cremes de soja”, obtidos com diferentes teores de óleo e a soja decorticada fervida em água e em diferentes concentrações de NaHCO ₃ por diferentes tempos														
	10 min					25 min					40 min				
	20% óleo	30% óleo	40% óleo	D.M.S.	C.V. (%)	20% óleo	30% óleo	40% óleo	D.M.S.	C.V. (%)	20% óleo	30% óleo	40% óleo	D.M.S.	C.V. (%)
0	4,65B	5,52A	4,07C	0,07	15,38	5,73C	6,98A	6,23B	0,07	9,96	6,22C	7,30A	6,73B	0,06	8,03
0,25	5,40B	6,20A	4,80C	0,07	12,88	6,00C	7,52A	6,75B	0,06	11,23	6,50C	7,95A	7,25B	0,07	10,03
0,75	5,55B	6,82A	5,50B	0,08	12,53	6,50C	7,18B	8,03A	0,06	10,61	4,50C	6,25A	5,25B	0,07	16,46
1,25	6,50C	7,37A	6,75B	0,07	6,49	5,00C	6,87A	6,00B	0,07	15,68	2,33C	4,00A	3,67B	0,06	26,53

As médias, na mesma linha, seguidas de letras diferentes, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (D.M.S. diferença mínima significativa; C.V. coeficiente de variação).

melhor avaliação de impressão global no “creme de soja” elaborado.

E de acordo com Cheftel, Cuq & Lorient (1989), os valores mais altos de PE e AG podem ser desejáveis em produtos de cremes, maioneses, chocolatarias, sopas, molhos, queijos processados e outros, para oferecerem a melhor textura, assim como melhorarem a sua sensação na boca.

A Tabela 4 apresenta a avaliação sensorial de impressão global dos “cremes de soja”, elaborados com seus respectivos melhores teores de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a diferentes condições de fervura antes da desintegração.

Tabela 4. Médias dos escores da avaliação sensorial de impressão global dos “cremes de soja”, elaborados com seus respectivos melhores teores de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a diferentes condições de fervura antes da desintegração.

Concentração de NaHCO ₃ (%)	Média dos escores de impressão global dos “cremes de soja” obtidos com o melhor teor de óleo e a soja decorticada fervida em água e em diferentes concentrações de NaHCO ₃ por diferentes tempos			D.M.S.	C.V. (%)
	10 min	25 min	40 min		
0	5,60C	6,92B	7,33A	0,06	13,66
0,25	6,15C	7,50B	7,93A	0,07	12,91
0,75	6,73B	8,08A	6,25C	0,07	13,52
1,25	7,42A	6,80B	3,98C	0,05	30,22

As médias, na mesma linha, seguidas de letras diferentes, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (D.M.S. diferença mínima significativa; C.V. coeficiente de variação).

Através da Tabela 4, verifica-se que, em água e em solução de NaHCO₃ a 0,25%, os “cremes de soja” tiveram melhores impressões globais quando o tempo de fervura foi de 40min. Por outro lado, com o aumento da concentração (0,75 e 1,25%) de NaHCO₃, o tempo de fervura necessário para se obter a melhor impressão global foi reduzido (25 e 10min), indicando que houve um efeito positivo no uso de NaHCO₃ em virtude da redução do tempo de fervura.

Wang, Wang & Johnson (2005) constataram que a adição de álcali como NaOH aumentou dramaticamente o índice de dispersibilidade de proteína da farinha extrusada de soja, sendo que o efeito foi maior com o aumento da concentração de álcali. E segundo Cheftel, Cuq & Lorient (1989), a dispersibilidade permite uma rápida e total dispersão das proteínas, facilitando a difusão das proteínas nas interfases óleo-água e ar-água, melhorando desta forma sua atividade superficial na emulsão.

Song, An & Kim (2003) verificaram que o branqueamento da soja em água a alta temperatura por curto tempo (100^oC por 10min) mostrou a qualidade sensorial global melhor do que as outras condições de branqueamento com menor temperatura e maior tempo (80^oC por 30min e 90^oC por 20min), especialmente em relação à textura. Acredita-se, portanto, que a substituição de água por solução de NaHCO₃ na fervura de soja tenha reduzido o tempo necessário para o amolecimento da textura da soja, o que favoreceria a sua posterior desintegração para a elaboração do “creme”.

A Tabela 5 ilustra avaliação sensorial de aparência, sabor e textura para “cremes de soja”, elaborados com seus respectivos melhores teores de óleo e grãos de soja decorticados fervidos em água e em diferentes concentrações de NaHCO₃ por seus respectivos melhores tempos antes da desintegração.

Tabela 5. Médias dos escores da avaliação sensorial de aparência, sabor e textura para “cremes de soja”, elaborados com seus respectivos melhores teores de óleo e grãos de soja decorticados fervidos em água e em diferentes concentrações de NaHCO₃ por seus respectivos melhores tempos antes da desintegração.

Teor de óleo (%)	Concentração de NaHCO ₃ (%)	Tempo de fervura (min)	Média dos escores de avaliação		
			Aparência	Sabor	Textura
30	0	40	7,50c	6,87c	7,23d
30	0,25	40	8,33a	7,43b	8,10b
40	0,75	25	8,27a	7,67a	8,30a
30	1,25	10	7,80b	6,63d	7,43c
D.M.S.			0,17	0,15	0,11
C.V. (%)			4,96	6,74	6,64

As médias, na mesma coluna, seguidas de letras diferentes, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (D.M.S. diferença mínima significativa; C.V. coeficiente de variação).

Observa-se pela Tabela 5 que, os “cremes de soja” elaborados com grãos de soja decorticados fervidos em solução de NaHCO₃ a 0,25% por 40min, usando-se 30% de óleo, e em solução de NaHCO₃ a 0,75% por 25min, usando-se 40% de óleo, foram os que tiveram as melhores características de aparência, sabor e textura, e, dentre estas duas amostras, a fervura em solução de NaHCO₃ a 0,75% por 25min mostrou o melhor sabor e a melhor textura.

O tratamento da soja com NaHCO₃ para melhorar o sabor do leite de soja foi verificado por Pupo et al. (1975), os quais constataram que um pré-aquecimento da soja a 70°C em soluções de NaHCO₃ a 0,04 e 0,08% durante 30 e 12min, respectivamente, foi suficiente para melhorar a aceitação do leite de soja obtido.

Da forma semelhante, segundo Nelson, Steinberg & Wei (1976), o sabor estranho de “tinta” foi completamente eliminado do leite de soja, quando se usava uma maceração da soja, durante toda a noite, em solução de NaHCO₃ a 0,5%, seguida de um cozimento na mesma solução por 30min. Desta forma, justificam-se os resultados encontrados no presente estudo.

Por outro lado, o tratamento térmico da soja com a solução de NaHCO₃ a 1,25% por 10min não resultou num “creme de soja” com boa pontuação (=6,63) de sabor, embora tenha apresentado uma boa aparência (=7,80) e uma boa textura (=7,43). Acredita-se que, com o aumento da concentração de NaHCO₃, a soja tratada termicamente tenha adquirido o sabor de sabão devido ao excesso de alcalinidade do meio, transformando o óleo da própria soja em sabão.

Em relação à textura, os grãos de soja decorticados fervidos em solução de NaHCO₃ a 0,25% por 40min e os em solução de NaHCO₃ a 0,75% por 25min, demonstraram os melhores resultados nos “cremes de soja”. De acordo com Wang et al. (2010), os tratamentos mencionados acima apresentaram os valores consideráveis de PE e de AG, ao compararem com os outros tratamentos térmicos em estudo, acredita-se que, provavelmente, isto tenha contribuído para a melhora de textura dos “cremes de soja”, pois conforme Cheftel, Cuq & Lorient (1989), a AG e a PE estão correlacionadas com a emulsão, a AG das proteínas de soja envolve, possivelmente, a formação e a estabilização de uma emulsão, a qual por sua vez, pode afetar a textura de creme, maionese, molho e outros.

Além disso, Visser & Thomas (1987), constataram que, a proteína da soja encapsula as

gotículas de gordura e forma uma rede contínua de proteína-gel através da fase aquosa, desempenhando, desta forma, sua função emulsificante. E Puppo et al. (2008) observaram que, houve um aumento significativo na viscosidade aparente das emulsões de proteína de soja com a intensificação de pressão associado pelo aumento de temperatura. Desta forma, sugere-se que a proteína da soja tenha desempenhado um papel importante na textura do “creme de soja” elaborado, dependendo do seu grau de desnaturação.

Na Tabela 6 e nas Figuras de 2 a 5 estão apresentadas as médias de escores da análise descritiva quantitativa (ADQ) de atributos sensoriais para “creme de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como para creme de leite comercial.

Através da Tabela 6 e Figura 2, observa-se que os “cremes de soja” preparados com grãos de soja decorticados submetidos à fervura em solução de NaHCO_3 a 0,25% por 40min, usando-se 30% de óleo, bem como em solução de NaHCO_3 a 0,75% por 25min, usando-se 40% de óleo, mostraram uma cor mais branca e menos amarela, quando comparados com o creme de leite comercial. E dentre as três amostras estudadas, o creme de leite comercial apresentou um brilho mais acentuado de que os “cremes de soja”, sendo que o “creme de soja” elaborado com grãos de soja decorticados fervidos em solução de NaHCO_3 a 0,75% por 25min, usando-se 40% de óleo, teve um brilho mais intenso do que aquele preparado com grãos de soja decorticados fervidos em solução de NaHCO_3 a 0,25% por 40min, usando-se 30% de óleo. Acredita-se que as diferenças encontradas na intensidade de brilho sejam decorrentes dos diferentes teores e tipos de gordura nas amostras estudadas.

Em relação ao sabor (Tabela 6 e Figuras 3 e 4), nota-se que apenas o creme de leite comercial apresentou o sabor de leite de vaca, enquanto que o sabor de soja cozida só foi detectado nos “cremes de soja”. Além do sabor de soja cozida, os “cremes de soja” mostraram também o sabor de amido cozido em pequenas intensidades. Por outro lado, o creme de leite comercial destacou-se pelo seu sabor de gordura. O sabor adocicado foi mais acentuado para o creme de leite comercial, porém, o sabor salgado foi mais intenso para os “cremes de soja”. Houve apenas traços de sabor amargo em todas as amostras estudadas, e, o sabor cru de erva não foi percebido em nenhuma dessas amostras. Já o sabor adstringente em pequenas intensidades foi percebido em todas as três amostras estudadas. Quanto ao sabor residual de amargo e cru de erva, não foram detectados em nenhuma das três amostras, porém, os traços de sabor residual de adstringência foram percebidos em todas as amostras estudadas, sendo que não houve diferença significativa entre o “creme de soja” elaborado com grãos de soja decorticados fervidos em solução de NaHCO_3 a 0,75% por 25min, usando-se 40% de óleo e o creme de leite comercial.

O fato de que os “cremes de soja” mostraram nenhum sabor cru de erva sugere que, a fervura de soja decorticada em solução de NaHCO_3 tanto a 0,25% por 40min quanto a 0,75% por 25min, tenha sido bastante eficiente, pois estes tratamentos térmicos evitaram o aparecimento de sabor de “feijão cru” (“beany flavor”), o qual aparece, comumente, durante o rompimento dos grãos de soja, conforme Wang & Toledo (1987) e Zhu, Riaz & Lusas (1996).

Quanto à textura, verifica-se pela Tabela 6 e Figura 5 que, os “cremes de soja” apresentaram a viscosidade, a cremosidade e a adesividade maiores do que o creme de leite comercial. E dentre os dois “cremes de soja”, o uso de NaHCO_3 a 0,75% por 25min resultou num “creme de soja” com maior viscosidade, maior cremosidade e maior adesividade, quando comparado com o de NaHCO_3 a 0,25% por 40min, justificando-se os resultados encontrados na Tabela 5. Houve diferenças significativas de recobrimento na boca entre as três amostras estudadas, sendo que a amostra elaborada com a soja decorticada fervida em solução de NaHCO_3 a 0,75% por 25min apresentou o maior recobrimento.

Tabela 6. Médias dos escores da análise descritiva quantitativa (ADQ) de atributos sensoriais para “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como para creme de leite comercial.

Atributo sensorial	“Creme de soja elaborado”		Creme de leite comercial	D.M.S.	C.V. (%)
	0,25% NaHCO ₃ - 40 min - 30% óleo	0,75% NaHCO ₃ - 25 min - 40% óleo			
<i>Aparência</i>					
Cor branca	7,58A	7,37B	7,05C	0,04	3,65
Cor amarela	0,89C	1,19B	1,68A	0,02	32,13
Brilho	5,50C	5,80B	6,33A	0,03	7,11
<i>Sabor</i>					
Leite de vaca	0B	0B	9,46A	0,01	173,11
Soja cozida	3,28B	3,38A	0C	0,02	86,50
Amido cozido	0,82A	0,72B	0,05C	0,02	79,09
Gordura	4,19C	4,86B	7,73A	0,02	33,65
Adocicado	4,37C	4,41B	5,25A	0,02	10,60
Salgado	1,78A	1,75A	0,42B	0,03	59,01
Amargo	0,05A	0,02B	0,01B	0,01	78,72
Adstringente	0,19A	0,14B	0,10C	0,02	32,99
Cru de erva	0A	0A	0A	0	0
<i>Residual</i>					
Amargo	0A	0A	0A	0	0
Adstringente	0,04A	0,02B	0,01B	0,01	82,24
Cru de erva	0A	0A	0A	0	0
<i>Textura</i>					
Viscosidade	5,29B	5,82A	4,90C	0,03	8,59
Creiosidade	7,22B	7,62A	7,05C	0,02	4,05
Adesividade	2,44B	2,61A	2,52C	0,35	3,31
Recobrimento na boca	3,20B	3,27A	2,96C	0,02	5,19

As médias, na mesma linha, seguidas de letras diferentes, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (D.M.S. diferença mínima significativa; C.V. coeficiente de variação).

APARÊNCIA

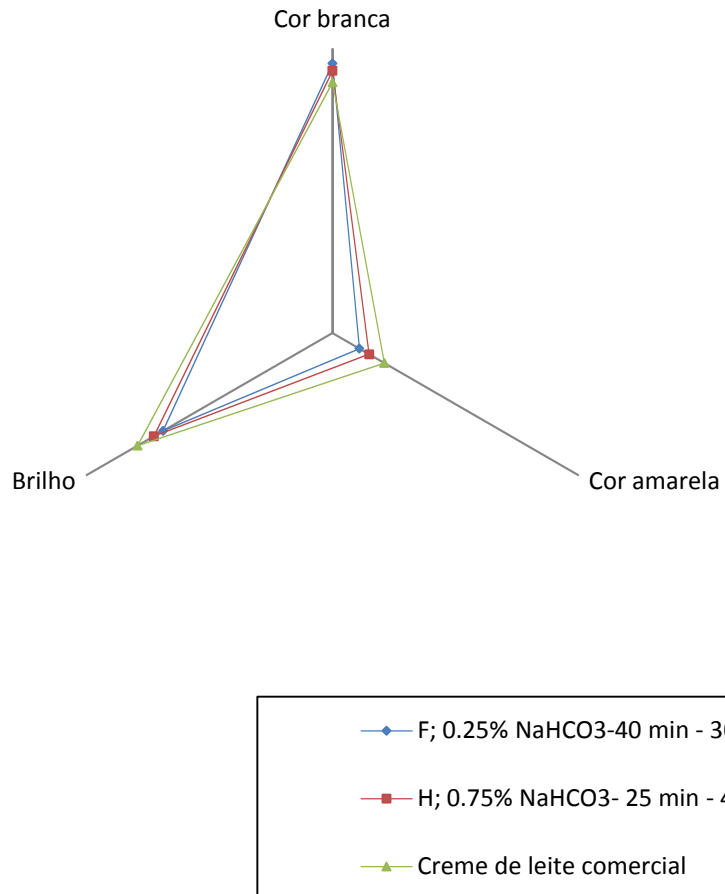


Figura 2. Configuração da análise descritiva quantitativa (ADQ) para aparência de dois “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial.

SABOR

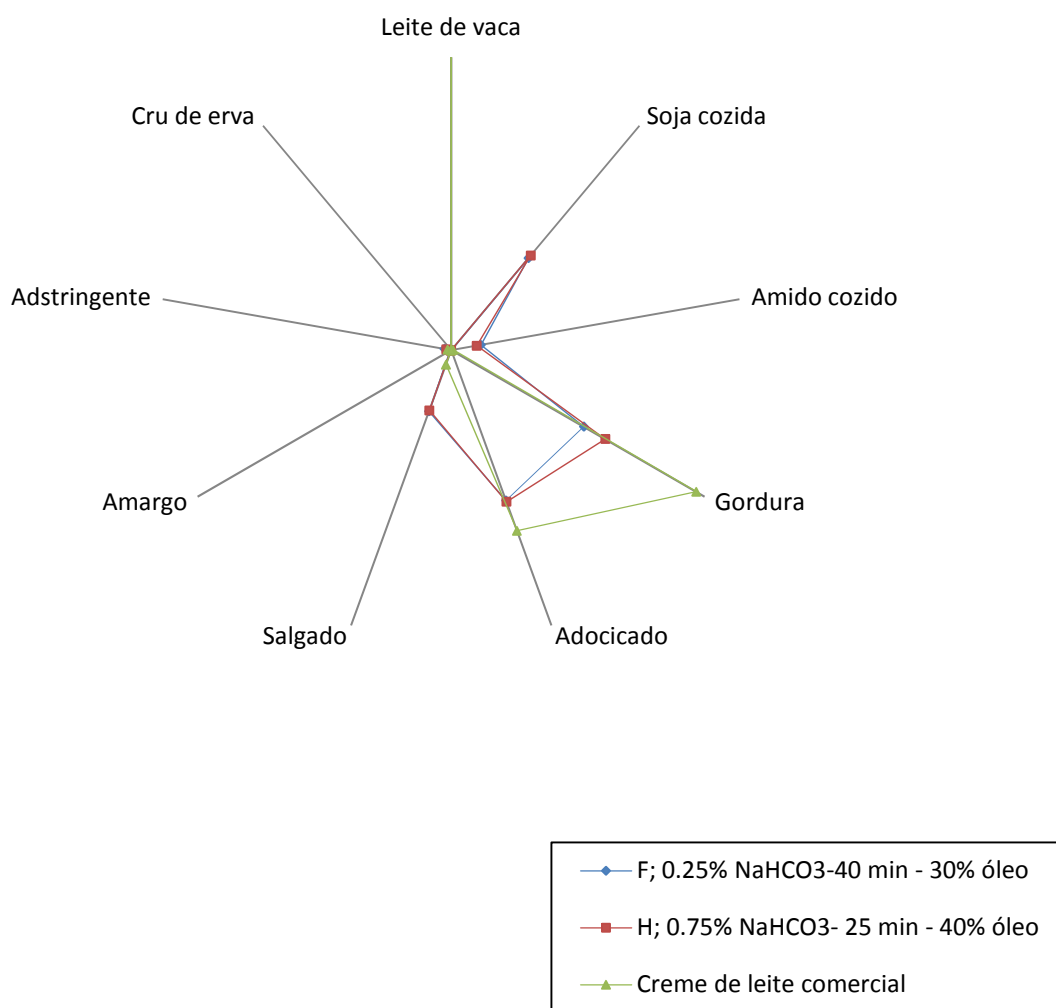


Figura 3. Configuração da análise descritiva quantitativa (ADQ) para sabor de dois “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial.

RESIDUAL

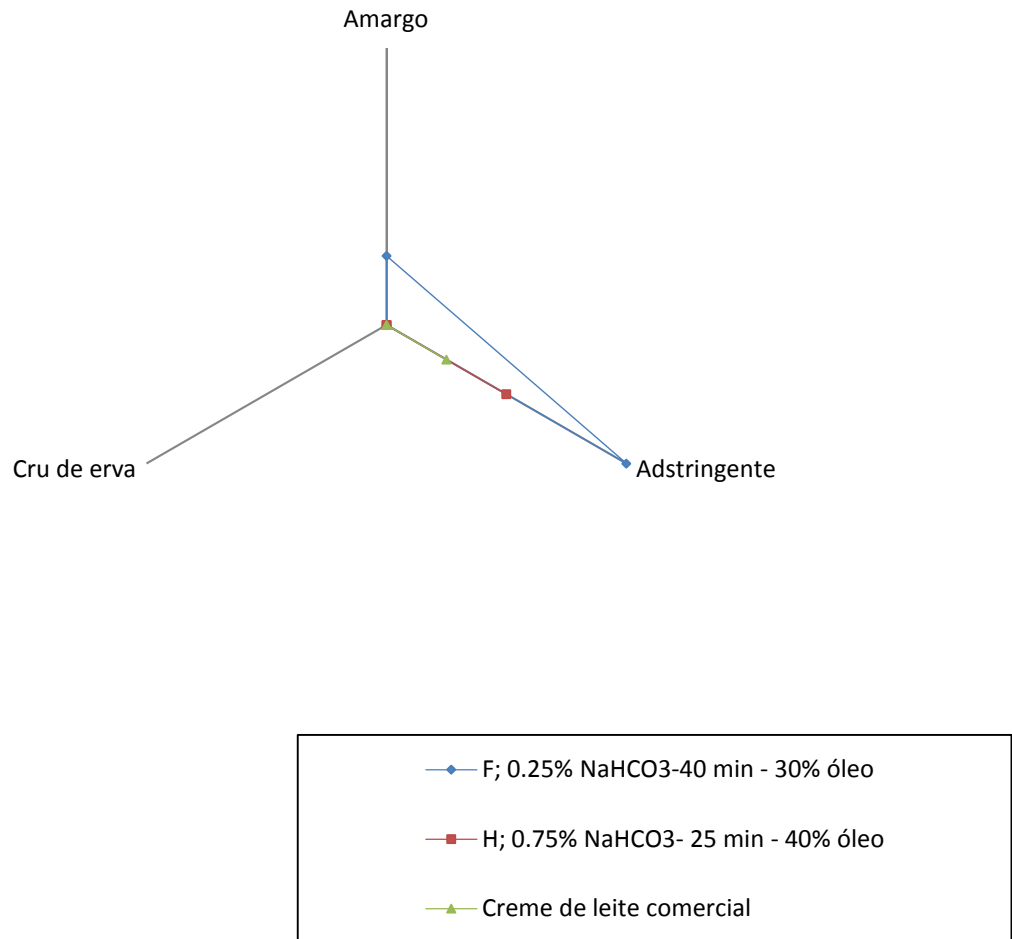


Figura 4. Configuração da análise descritiva quantitativa (ADQ) para sabor residual de dois “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial.

TEXTURA

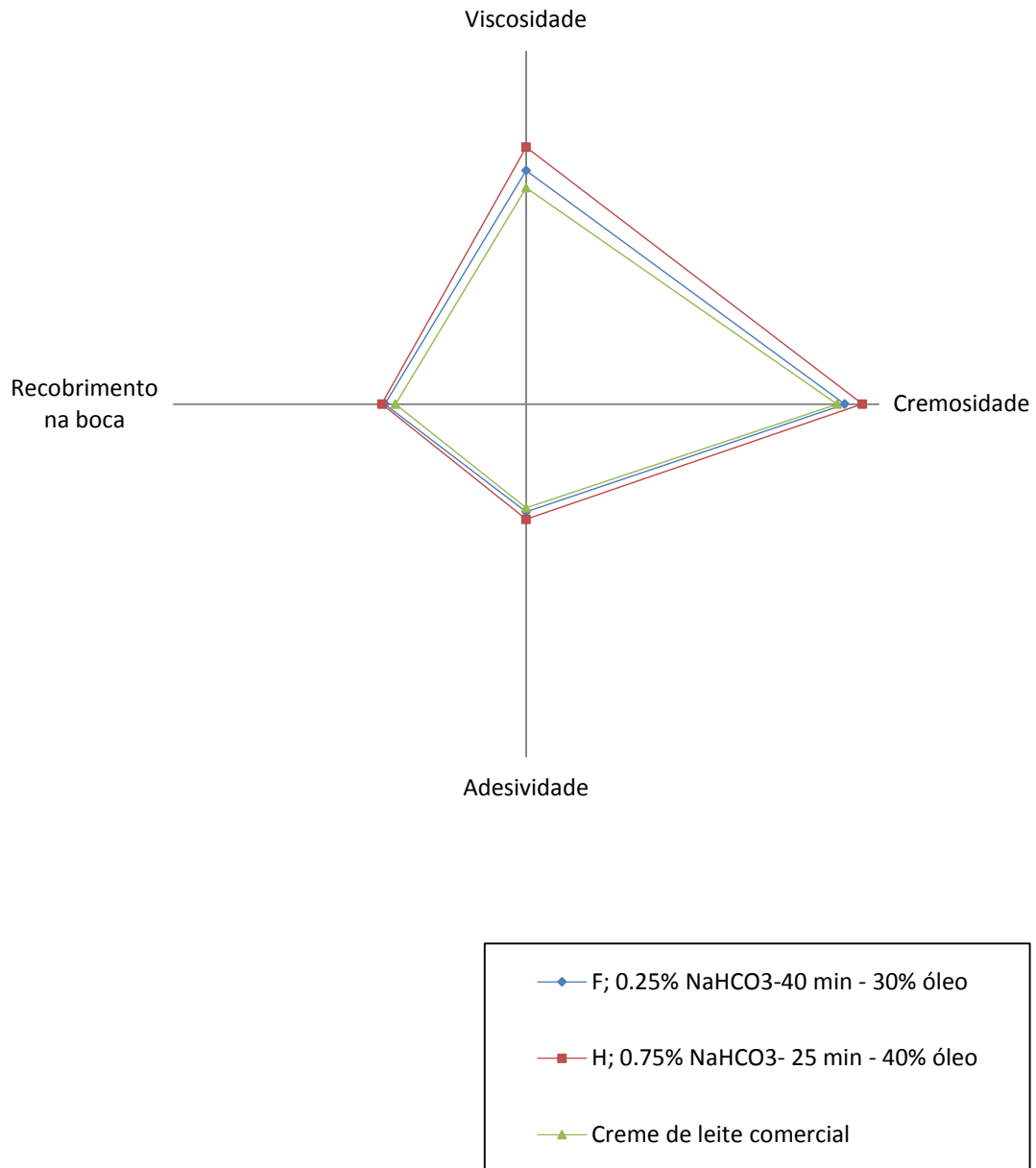


Figura 5. Configuração da análise descritiva quantitativa (ADQ) para textura de dois “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial.

A cremosidade é um atributo importante que contribui para a textura do “creme de soja”, pois segundo Cheftel, Cuq & Lorient (1989), o aumento da cremosidade mostra uma melhor agregação de água e gordura com maior estabilidade.

A Tabela 7 mostra a preferência pelos “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como pelo creme de leite comercial.

Tabela 7. Preferência pelos “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como pelo creme de leite comercial.

Identificação do creme	Preferência
0,25% NaHCO ₃ - 40min - 30% óleo	6,58c
0,75% NaHCO ₃ - 25min - 40% óleo	7,19b
Creme de leite comercial	7,54a
D.M.S.	0,16
C.V. (%)	6,84

As médias, na mesma coluna, seguidas de letras diferentes, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (D.M.S. diferença mínima significativa; C.V. coeficiente de variação).

Pela Tabela 7, observa-se que os “cremes de soja” foram menos preferidos do que o creme de leite comercial, e, dentre os dois “cremes de soja”, aquele preparado com grãos de soja decorticados submetidos à fervura com solução de NaHCO₃ a 0,75% por 25min, usando-se 40% de óleo, mostrou a preferência maior do que o outro obtido com a soja decorticada fervida em solução de NaHCO₃ a 0,25% por 40min, usando-se 30% de óleo.

O fato de que o “creme de soja” elaborado com grãos de soja decorticados fervidos em solução de NaHCO₃ a 0,75% por 25min, usando-se 40% de óleo, apresentou escore de preferência igual a 7,19 (gostei regularmente) indica que a eficiência deste tratamento térmico, embora este “creme de soja” tenha sido menos preferido do que o creme de leite comercial, cujo escore foi de 7,54 (gostei regularmente).

4.3 Composição centesimal aproximada e perfil de ácidos graxos dos “cremes de soja” selecionados, e do creme de leite comercial

A Tabela 8 apresenta a composição centesimal aproximada na base úmida e a Tabela 9 na base seca dos “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial.

Pelos dados das Tabelas 8 e 9, observa-se que na base úmida, os teores de umidade e cinzas dos “cremes de soja” foram menores e os teores de proteína bruta, fibra crua e carboidratos foram maiores do que aqueles do creme de leite comercial. Quanto à matéria graxa, os “cremes de soja” mostraram os teores maiores na base úmida, porém os teores menores na base seca em relação ao creme de leite comercial. Por outro lado, na base seca, o “creme de soja” elaborado com grãos de soja decorticados fervidos em solução de NaHCO₃ a 0,75% por 25min, usando-se 40% de óleo, mostrou o teor de proteína bruta menor do que os outros cremes.

Acredita-se que, o fato de que os “cremes de soja” apresentaram menores teores de umidade e maiores teores de matéria graxa, ao compararem com o creme de leite comercial,

Tabela 8. Composição centesimal aproximada⁽¹⁾ (g/100g, b.u.) dos “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como de creme de leite comercial.

Identificação do creme	Umidade (%)	Matéria Graxa (%)	Proteína bruta (%)	Cinzas (%)	Fibra crua (%)	Carboidratos⁽²⁾ (%)
0,25% NaHCO ₃ - 40min-30% óleo	62,06 b	25,25 b	2,76 a	0,54 b	0,31 a	9,08 a
0,75% NaHCO ₃ -25min- 40% óleo	56,27 c	32,58 a	2,36 b	0,51 c	0,27 b	8,01 a
Creme de leite comercial	73,38 a	20,37 c	1,87 c	0,60 a	0 c	3,78 b
D.M.S.	0,54	1,79	0,27	0,02	0,02	2,09
C.V.(%)	0,22	1,64	3,38	0,82	1,75	8,26

⁽¹⁾ As médias, na mesma coluna, seguidas de letras diferentes, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade (D.M.S. diferença mínima significativa; C.V. coeficiente de variação).

⁽²⁾ Calculado por diferença (100 – umidade – matéria graxa - proteína bruta - cinzas - fibra crua).

Tabela 9. Composição centesimal aproximada⁽¹⁾ (g/100g, b.s.) dos “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como de creme de leite comercial.

Identificação do creme	Matéria Graxa (%)	Proteína bruta (%)	Cinzas (%)	Fibra bruta (%)	Carboidratos⁽²⁾ (%)
0,25% NaHCO ₃ - 40min- 30% óleo	66,55c	7,27a	1,42b	0,82a	23,94a
0,75% NaHCO ₃ - 25min- 40% óleo	74,50b	5,40b	1,17c	0,62b	18,31b
Creme de leite comercial	78,40a	7,02a	2,25a	0c	12,33c
D.M.S.	0,86	0,38	0,04	0,07	3,58
C.V.(%)	1,89	2,10	0,94	2,28	6,40

⁽¹⁾ As médias, na mesma coluna, seguidas de letras diferentes, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade (D.M.S. diferença mínima significativa; C.V. coeficiente de variação).

⁽²⁾ Calculado por diferença (100 – matéria graxa - proteína bruta - cinzas - fibra crua).

possa ser uma explicação para os “cremes de soja” que mostraram maiores viscosidades e maiores cremosidades na Tabela 6, pois de acordo com Fennema (2000), o óleo apresenta maior viscosidade do que a água, e a soja que contém a lecitina com excelente capacidade emulsificante poderá favorecer uma melhor agregação do óleo na água com excelente estabilidade, aumentando a cremosidade da emulsão. Sendo assim, verifica-se também que na Tabela 6, o “creme de soja” elaborado com grãos de soja decorticados fervidos em solução de NaHCO_3 a 0,75% por 25min, usando-se 40% óleo, mostrou uma viscosidade maior e uma cremosidade também maior do que aquele elaborado com grãos de soja decorticados fervidos em solução de NaHCO_3 a 0,25% por 40min, usando-se 30% de óleo.

A Tabela 10 mostra a composição de ácido graxo (g/100g de ácidos graxos totais) dos “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial.

Verifica-se na Tabela 10 que os dois “cremes de soja” elaborados com grãos de soja decorticados fervidos em solução de NaHCO_3 a 0,25 e 0,75% por 40 e 25min, respectivamente, tiveram 83,83 e 84,85%, respectivamente, de ácidos graxos insaturados, e o creme de leite comercial apenas 31,60%. E dentre os ácidos graxos insaturados contidos nos “cremes de soja”, 55,95 e 54,51% corresponderam ao ácido linoléico que é um ácido graxo essencial. Os dois “cremes de soja” apresentaram teores de ácido oléico iguais a 21,21 e 24,25%, e ácido linolênico iguais a 6,48 e 6,01%. Por outro lado, o creme de leite comercial teve 68,40% de ácidos graxos saturados, enquanto que os “cremes de soja” tiveram apenas 16,17 e 15,15%.

Os resultados encontrados na Tabela 10 foram semelhantes àqueles encontrados por Vieira, Cabral & Paula (1999) que analisaram a composição em ácidos graxos de seis cultivares de soja. Estes autores verificaram que os teores de ácidos graxos insaturados variavam entre 83,93 (cultivar Davis) e 87,45% (cultivar IAS-5), sendo que a cultivar Davis apresentou um teor de ácido oléico, linoléico e linolênico de 24,87; 53,08 e 5,92%, respectivamente.

Em outro estudo, Fonseca & Gutierrez (1974) constataram que o óleo de soja comercial apresentou 84,15% de ácidos graxos insaturados, sendo que estes mostraram um teor de ácido oléico, linoléico e linolênico de 25,30; 50,60 e 8,20%, respectivamente.

Apesar de que os “cremes de soja” elaborados tenham apresentado na base úmida maiores teores de matéria graxa do que o creme de leite comercial, a qualidade dessa matéria graxa é excelente, uma vez que Fennema (2000) constatou que, a composição de ácidos graxos do óleo de soja contém 80% de ácidos graxos insaturados, sendo que 52% correspondem ao ácido linoléico que é um ácido graxo essencial. E de acordo com a revisão feita por Smit, Muskiet & Boersma (2004), a evidência bioquímica da deficiência de ácido graxo essencial (DAGE) poderia existir numa má nutrição proteica-calórica (MNPC). A DAGE é caracterizada pelo baixo teor de 18:2 ω 6. Alguns sintomas de MNP, notavelmente, mudanças na pele, resistência reduzida a infecções, velocidade de crescimento reduzida e desenvolvimento perturbado poderiam, parcialmente, ser explicado pela DAGE.

Diniz et al. (2004) verificaram que os ratos alimentados com a dieta rica em ácidos graxos poliinsaturados (AGPI) mostraram os níveis reduzidos de triglicérido, colesterol, e colesterol LDL no soro, ao compararem com aqueles alimentados com a dieta rica em ácidos graxos saturados (AGS), indicando que a dieta rica em AGPI tem mais efeitos benéficos do que a dieta rica em AGS nas doenças cardiovasculares e arteriosclerose. Desta forma, pode ser sugerido que, a substituição do creme de leite por “creme de soja” elaborado no presente trabalho seja viável do ponto de vista de saúde, considerando-se o alto teor de AGS (68,40%) e o baixo teor de AGPI (2,55%) no creme de leite comercial.

Tabela 10. Composição de ácido graxo (g/100g de ácidos graxos totais) dos “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial.

Ácido graxo	Creme elaborado		Creme de leite comercial (Teor, %)
	0,25% NaHCO ₃ - 40 min- 30% óleo (Teor, %)	0,75% NaHCO ₃ - 25 min- 40% óleo (Teor, %)	
<i>Ácidos graxos saturados</i>			
Butírico C4:0	0	0	1,40
Capróico C6:0	0	0	1,44
Caprílico C8:0	0	0	1,04
Cáprico C10:0	0	0	2,51
Láurico C12:0	0	0	3,16
Mirístico C14:0	0,14	0,14	11,40
Palmítico C16:0	12,07	11,11	35,06
Estearico C18:0	3,33	3,11	12,39
Araquídico C20:0	0	0,15	0
Beênico C22:0	0,47	0,47	0
Linocérico C24:0	0,16	0,17	0
<i>Ácidos graxos insaturados</i>			
Miristoléico C14:1	0	0	1,00
Palmitoléico C16:1	0,11	0	1,37
Oléico C18:1	21,21	24,25	26,08
Linoléico C18:2	55,95	54,51	1,75
Linolênico C18:3	6,48	6,01	0,80
Homo- γ -linolênico C20:3	0,08	0,08	0
Não identificado	0	0	0,60

4.4 Teste massal de preferência do consumidor pelo creme

4.4.1 Estudo dos perfis de consumidores

A Figura 6 ilustra a distribuição por sexo, faixa etária, escolaridade e frequência de consumo da soja e do leite pelos consumidores que participaram do teste massal de preferência do consumidor.

Através dos dados da Figura 6, verifica-se que para ambos cremes, houve 50,33% do sexo masculino e 49,67% do sexo feminino, e, a faixa etária que mais consumia foi abaixo de 26 anos e a que menos consumia foi acima de 50 anos. A maioria dos participantes (79,67%) possuía, pelo menos, o nível superior. Em relação à frequência de consumo, a resposta obtida para o produto do leite e da soja para o termo de “frequentemente” foi de 72,67 e 28,67%, respectivamente, e, o termo de “nunca” foi de 1,33 e 25,67%, respectivamente.

Os resultados obtidos demonstram que o hábito de consumir um alimento não tradicional motivava mais pessoas mais jovens do que as mais velhas. Acredita-se que, as pessoas mais idosas tenham menos interesse de provar um alimento não tradicional, provavelmente devido a seus hábitos alimentares adquiridos já no passado. O nível superior participou mais do estudo de consumo do que o nível médio, provavelmente devido à melhor compreensão do produto, dando desta forma a importância do estudo.

Quanto à frequência de consumo de soja e seus produtos derivados, observa-se que mais de 50% dos consumidores estudados apresentaram desconhecimento dos produtos e um percentual de 25,67% de pessoas não tinham o hábito de consumo. Os resultados semelhantes foram encontrados por Behrens & Silva (2004), os quais verificaram que o tofu e o leite de soja foram os produtos mais conhecidos pelos consumidores da região de Campinas, SP, e que a soja e os seus derivados foram apreciados por um pequeno segmento de entrevistados, tendo sido constatado consumo baixo, sendo a população estudada caracterizada por jovens com alto nível educacional.

4.4.2 Preferência do consumidor

A Tabela 11 apresenta a preferência pelo “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO₃ – 25min) antes da desintegração, bem como pelo creme de leite comercial no teste massal com consumidores.

Tabela 11. Preferência pelo “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO₃ – 25min) antes da desintegração, bem como pelo creme de leite comercial no teste massal com consumidores.

Identificação do creme	Preferência
“Creme de soja”	7,00a
Creme de leite comercial	7,11a
D.M.S.	0,29
C.V. (%)	24,58

As médias, na mesma coluna, seguidas de letras diferentes, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (D.M.S. diferença mínima significativa; C.V. coeficiente de variação).

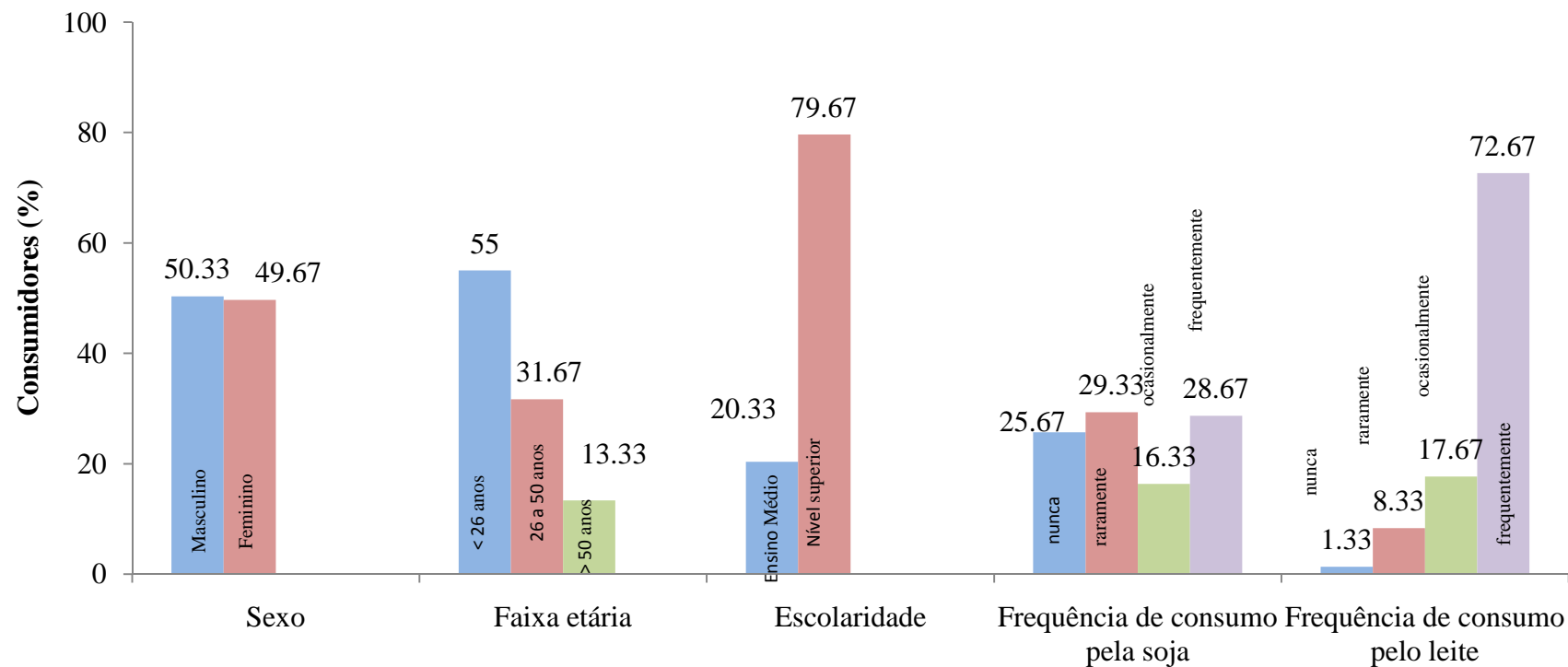


Figura 6. Histograma do estudo dos perfis de consumidores do “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO₃ – 25min) antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial no teste massal com consumidores.

Pela Tabela 11, nota-se que não houve diferença significativa na preferência entre o “creme de soja” e o creme de leite comercial, sendo que os dois alcançaram a pontuação em torno de 7,00 (gostei regularmente). Comparando-se estes resultados com aqueles obtidos na Tabela 7, pode-se observar que houve diferença entre os resultados. Acredita-se que esta diferença tenha sido devido a diferença entre os provadores que participaram dos testes massais. O teste massal realizado na Tabela 11 foi com consumidores, onde houve 300 participantes que representavam uma população maior, ao comparar com os 120 provadores de um pequeno segmento da população na Tabela 7.

4.4.3 Intenção de compra

A Figura 7 apresenta a intenção de compra do “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO₃ – 25min) antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial no teste massal com consumidores.

Pela Figura 7, observa-se que houve 78,67% da intenção de compra para o “creme de soja” e 76,67% para o creme de leite comercial. Estes resultados sugerem que haja possibilidade de uso do “creme de soja” como uma alternativa para substituir o creme de leite comercial em diversas preparações alimentícias.

4.5 Teste massal de preferência do consumidor pelo chantili

4.5.1 Estudo dos perfis de consumidores

A Figura 8 mostra a distribuição de perfis de consumidores obtida durante o teste com consumidores pelo “chantili de soja” preparado com “creme de soja” selecionado, bem como pelo chantili preparado com creme de leite comercial.

Verifica-se pela Figura 8 que, as distribuições de perfis de consumidores foram: 48,67% do sexo masculino e 51,33% do sexo feminino, mostrando uma ligeira prevalência do sexo feminino. A faixa etária que mais consumia foi abaixo de 26 anos (57%), enquanto que a menos consumia foi acima de 50 anos (12,33%). Em relação à escolaridade, 25,67% dos participantes tinham cursado o ensino médio e 74,33% o nível superior. Quanto à frequência de consumo pela soja, 27% nunca consumiram, 29,67% raramente, 26% ocasionalmente e 17,33% frequentemente, em comparação à frequência de consumo pelo leite, 1,67% nunca consumiram, 7,33% raramente, 15,67% ocasionalmente e 75,33% frequentemente. O fato de que apenas 17,33% consumiam frequentemente a soja, comparando-se com 75,33% que consumiam frequentemente o leite, mostra que a soja não é um alimento tradicional para os brasileiros enquanto que o leite sim.

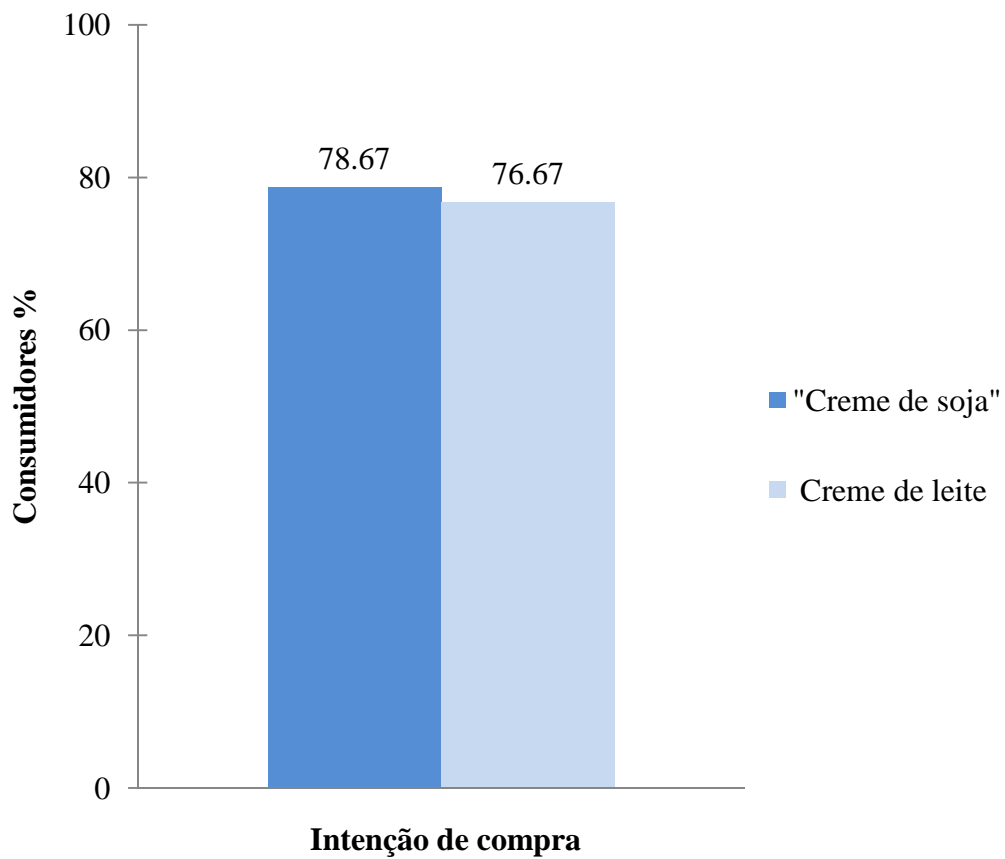


Figura 7. Intenção de compra do “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO_3 – 25min) antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial no teste massal com consumidores.

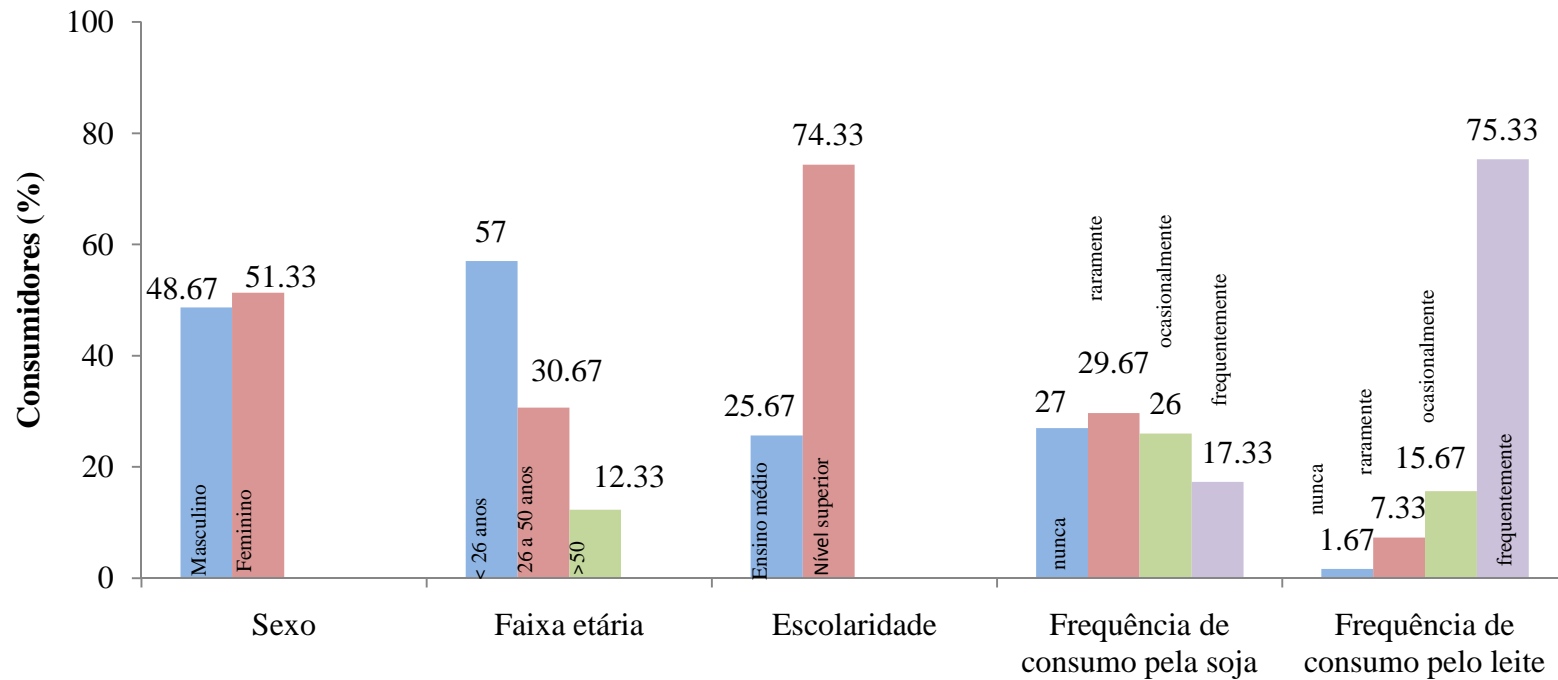


Figura 8. Histograma do estudo dos perfis de consumidores do “chantili de soja” preparado com “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO₃ – 25min) antes da desintegração, bem como do chantili preparado com creme de leite comercial no teste massal com consumidores.

4.5.2 Preferência do consumidor

A Tabela 12 mostra a preferência pelo “chantili de soja” preparado com “creme de soja” selecionado, bem como pelo chantili preparado com creme de leite comercial no teste massal com consumidores.

Tabela 12. Preferência pelo “chantili de soja” preparado com “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO₃ – 25min) antes da desintegração, bem como pelo chantili preparado com creme de leite comercial no teste massal com consumidores.

Identificação do chantili	Preferência
Com “creme de soja”	8,34a
Com creme de leite comercial	7,83b
D.M.S.	0,19
C.V. (%)	15,10

As médias, na mesma coluna, seguidas de letras diferentes, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (D.M.S. diferença mínima significativa; C.V. coeficiente de variação).

Verifica-se que a média geral alcançada pelo “chantili de soja” preparado foi de 8,34 (gostei muito) que foi mais preferido do que o chantili preparado com o creme de leite comercial cuja média foi de 7,83 (gostei regularmente) (Tabela 12). Estes resultados mostram que a eficiência de uso do “creme de soja” na preparação do chantili, ao comparar com o creme de leite comercial.

Conforme Cheftel, Cuq & Lorient (1989), o chantili é obtido pelo batimento do creme, e os batidos alimentares são dispersões de gotas de gás numa fase contínua líquida ou semi-sólida que contem um surfactante solúvel, sendo que o gás é o ar e a fase contínua é uma solução ou suspensão aquosa que contem as proteínas. Desta forma, sugere-se que as proteínas contidas no “creme de soja” elaborado tenham melhores propriedades espumantes do que as proteínas do creme de leite comercial, de tal modo que o “chantili de soja” preparado tenha alcançado uma nota melhor no teste de preferência do que o chantili preparado com o creme de leite comercial.

4.5.3 Intenção de compra

A Figura 9 apresenta a intenção de compra do “chantili de soja” preparado com “creme de soja” selecionado, bem como pelo chantili preparado com creme de leite comercial no teste massal com consumidores.

Pelos dados da Figura 9, verifica-se que 96,67% dos participantes mostraram a intenção de compra para o “chantili de soja” preparado e 90,67% para o chantili preparado com o creme de leite comercial, indicando uma melhor preferência na aceitação pelos consumidores para o “chantili de soja” preparado do que o chantili preparado com o creme de leite comercial.

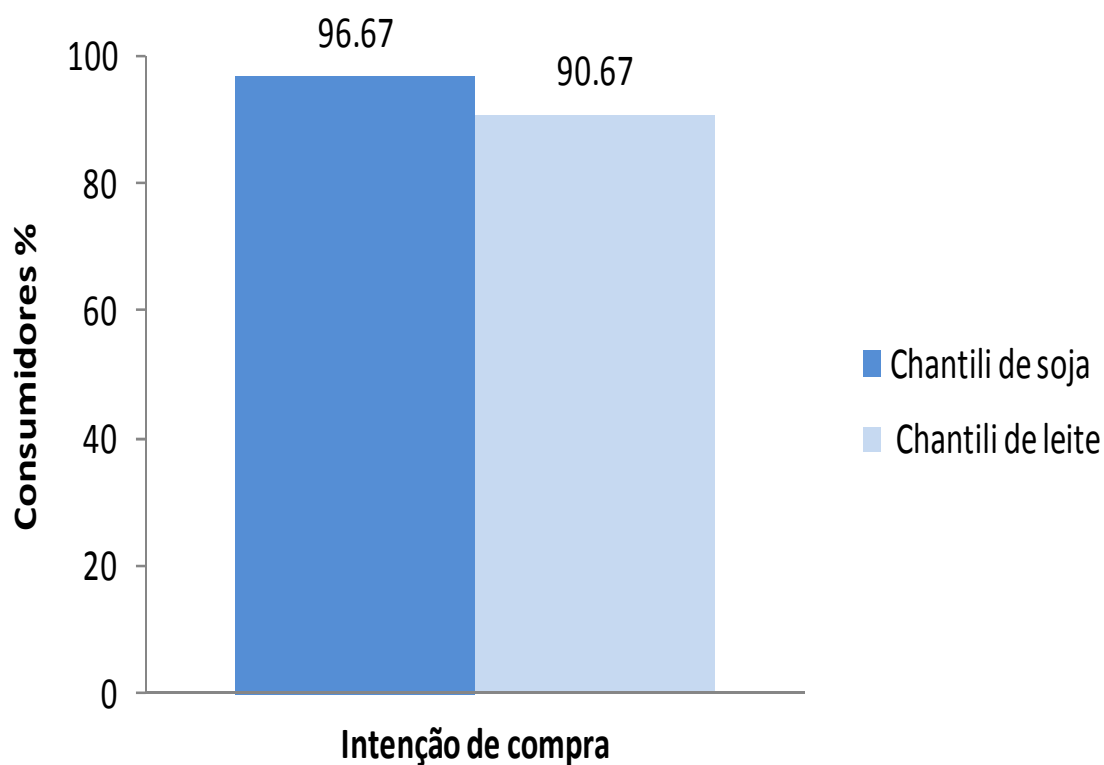


Figura 9. Intenção de compra do “chantili de soja” preparado com “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO_3 – 25min) antes da desintegração, bem como do chantili preparado com creme de leite comercial no teste massal com consumidores.

4.6 Teste massal de preferência do consumidor pelo “molho de espinafre”

4.6.1 Estudo dos perfis de consumidores

A Figura 10 apresenta a distribuição de perfis de consumidores obtida durante o teste com consumidores pelo “molho de espinafre” preparado com “creme de soja” selecionado, bem como pelo “molho de espinafre” preparado com creme de leite comercial.

Nota-se pela Figura 10 que, as distribuições de perfis de consumidores foram: 48,33% do sexo masculino e 51,67% do sexo feminino, mostrando uma ligeira prevalência do sexo feminino. Em relação à faixa etária, 51% dos participantes tinham menos de 26 anos, 33,67% tinham entre 26 e 50 anos, e 15,33% tinham mais de 50 anos. Quanto à escolaridade, 2,66% do ensino fundamental, 24,67% do ensino médio e 72,67% do nível superior, indicando que o nível superior participou mais do estudo do que os outros níveis de escolaridade. Já para a frequência de consumo pela soja, 29% nunca consumiram, 32,67% raramente, 28% ocasionalmente e 10,33% frequentemente, ao comparar com a frequência de consumo pelo leite, 3,33% nunca consumiram, 7% raramente, 15,33% ocasionalmente e 74,34% frequentemente. Os resultados foram semelhantes aos encontrados na Figura 8 no presente estudo sobre o chantili.

4.6.2 Preferência do consumidor

A Tabela 13 apresenta a preferência pelo “molho de espinafre” preparado com “creme de soja” selecionado, bem como pelo “molho de espinafre” preparado com creme de leite comercial no teste massal com consumidores.

Tabela 13. Preferência pelo “molho de espinafre” preparado com “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO₃ – 25min) antes da desintegração, bem como pelo “molho de espinafre” preparado com creme de leite comercial no teste massal com consumidores.

Identificação do “molho de espinafre”	Preferência
Com “creme de soja”	8,19a
Com creme de leite comercial	7,41b
D.M.S.	0,20
C.V. (%)	15,96

As médias, na mesma coluna, seguidas de letras diferentes, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (D.M.S. diferença mínima significativa; C.V. coeficiente de variação).

Os resultados obtidos na Tabela 13 mostram que, o “molho de espinafre” preparado com o “creme de soja” alcançou uma média de 8,19 (gostei muito), em comparação com o “molho de espinafre” preparado com o creme de leite comercial que obteve a média de 7,41 (gostei regularmente). Estes resultados indicam uma nítida preferência do consumidor pelo “molho de espinafre” preparado com o “creme de soja”.

Acredita-se que a textura do “molho de espinafre” tenha sido um atributo sensorial importante para se obter os resultados da Tabela 13, pois segundo Wang et al. (2010), os grãos de soja usados para a elaboração do creme apresentavam excelentes propriedades emulsificantes, e, Cheftel, Cuq & Lorient (1989) constataram os benefícios do uso dos mesmos na elaboração de cremes e algo relacionados.

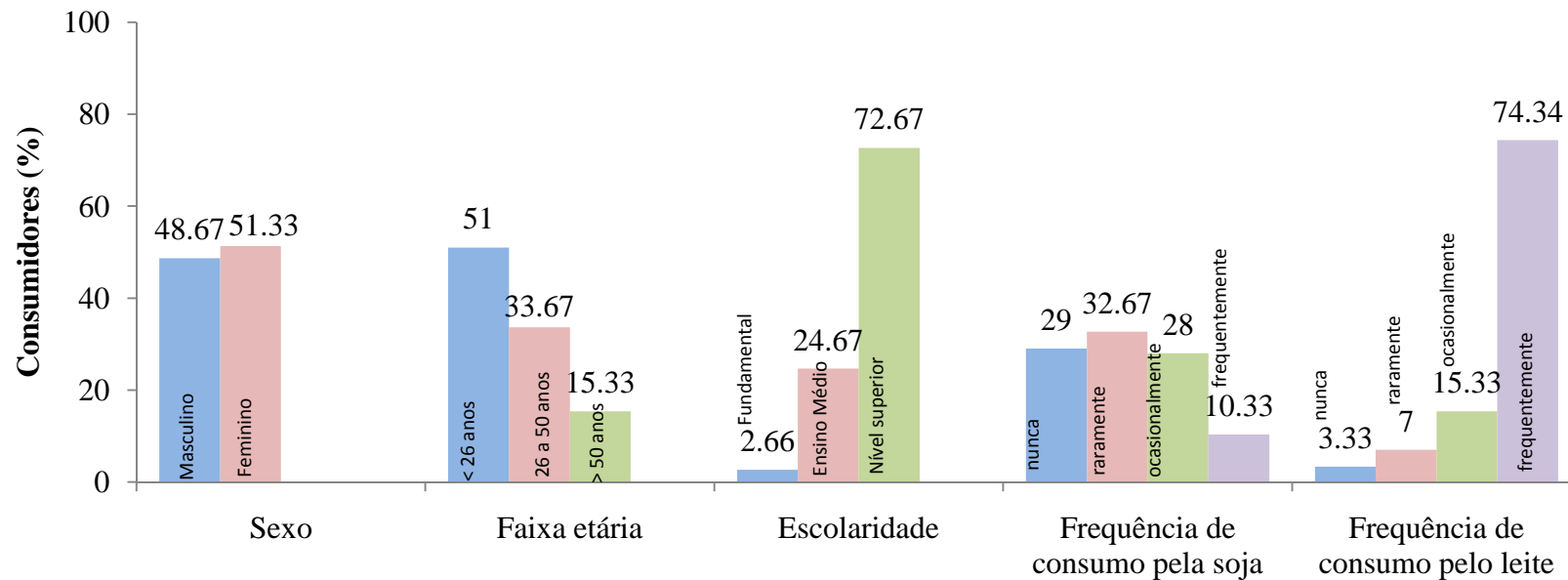


Figura 10. Histograma do estudo dos perfis de consumidores do “molho de espinafre” preparado com “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO₃ – 25min) antes da desintegração, bem como do “molho de espinafre” preparado com creme de leite comercial no teste massal com consumidores.

4.6.3 Intenção de compra

A Figura 11 ilustra a intenção de compra do “molho de espinafre” preparado com “creme de soja” selecionado, bem como do “molho de espinafre” preparado com creme de leite comercial no teste massal com consumidores.

Nota-se na Figura 11 que no teste de intenção de compra pelos consumidores, houve 97,67% de respostas positivas para o “molho de espinafre” preparado com o “creme de soja” e 86% de respostas positivas para o “molho de espinafre” preparado com o creme de leite comercial. Estes resultados indicam que os consumidores estão dispostos a aceitar novos produtos elaborados como “molho de espinafre”, tanto preparado com o “creme de soja” quanto preparado com o creme de leite comercial, embora aquele preparado com o “creme de soja” tenha tido uma melhor aceitação pelos consumidores.

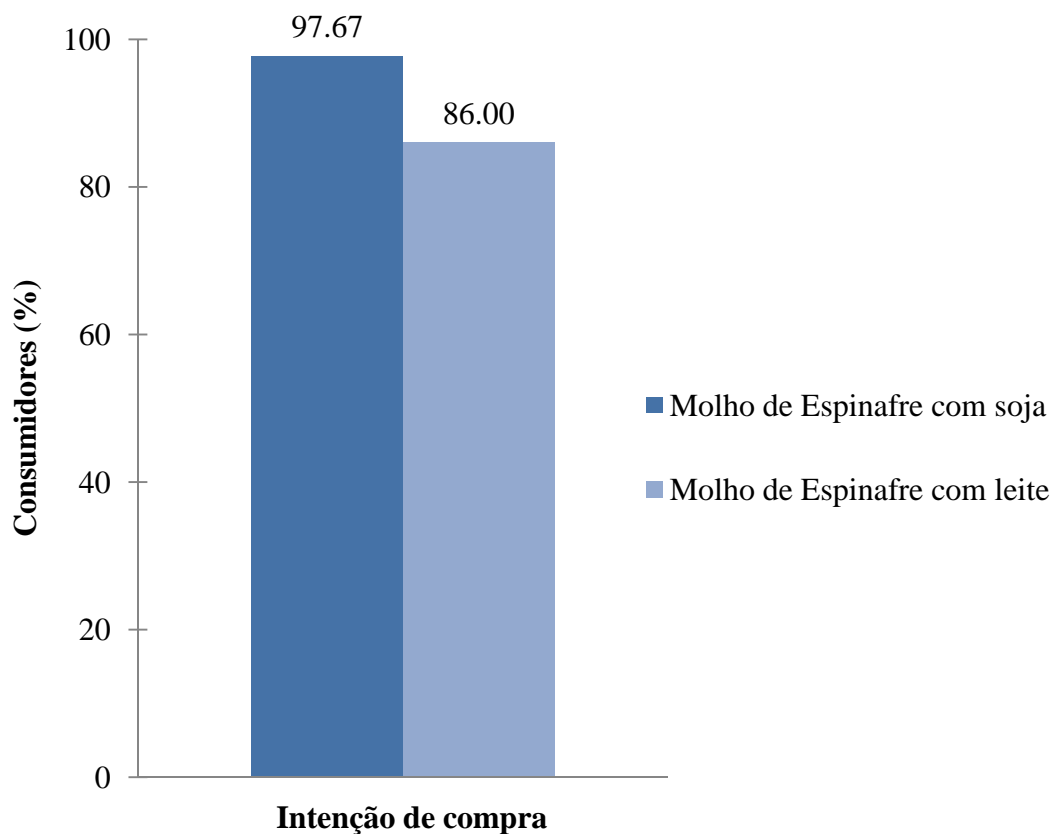


Figura 11. Intenção de compra do “molho de espinafre” preparado com “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO₃ – 25min) antes da desintegração, bem como pelo “molho de espinafre” preparado com creme de leite comercial no teste massal com consumidores.

5 CONCLUSÕES

Diante das condições experimentais utilizadas na realização deste trabalho e de acordo com os resultados obtidos, chegou-se às seguintes conclusões:

- Os “cremes de soja” elaborados com grãos de soja decorticados fervidos em solução de NaHCO_3 a 0,25% por 40min, usando-se 30% de óleo, e em solução de NaHCO_3 a 0,75% por 25min, usando-se 40% de óleo, foram os que tiveram as melhores características de aparência, sabor e textura.

- Os dois “cremes de soja” elaborados com grãos de soja decorticados fervidos em solução de NaHCO_3 a 0,25 e 0,75% por 40 e 25min, respectivamente, tiveram 83,83 e 84,85% de ácidos graxos insaturados, e, o creme de leite comercial apenas 31,60%.

- A melhor condição de fervura dos grãos de soja decorticados para o uso em “creme de soja” com melhores características sensoriais foi o emprego de NaHCO_3 a 0,75% por 25min, usando-se 40% de óleo, sendo o mesmo alcançou uma pontuação de 7,19 (gostei regularmente) no teste de preferência, embora este tenha sido menos preferido do que o creme de leite comercial (pontuação 7,54, gostei regularmente).

- Não houve diferença significativa na preferência do consumidor entre o “creme de soja” elaborado com grãos de soja decorticados fervidos em solução de NaHCO_3 a 0,75% por 25min, usando-se 40% de óleo, e o creme de leite comercial.

- O “chantili de soja” preparado com o “creme de soja” selecionado alcançou uma média de 8,34 (gostei muito) no teste massal com consumidores, que foi mais preferido do que o chantili preparado com o creme de leite comercial com a média de 7,83 (gostei regularmente).

- A preferência do consumidor do “molho de espinafre” preparado com o “creme de soja” selecionado apresentou uma média de 8,19 (gostei muito), em comparação com o “molho de espinafre” preparado com o creme de leite comercial que obteve a média de 7,41 (gostei regularmente).

- O “creme de soja” elaborado com grãos de soja decorticados fervidos em solução de NaHCO_3 a 0,75% por 25min, usando-se 40% de óleo, foi o que apresentou as melhores características sensoriais, sendo viável para substituir o creme de leite nas preparações como chantili e “molho de espinafre”.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, K.E.; DICKINSON, E.; MURRA, Y.B. Acidified sodium caseinate emulsion foams containing liquid fat: a comparison with whipped cream. **LWT - Food Science and Technology**, Amsterdam, v. 39, n. 3, p. 225-234, Apr. 2006.

AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved methods of the American Association of Cereal Chemists**. 9th ed. St. Paul: AACCC, 1995. 2 v

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. **Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society**. 5th ed. In D. Firestone, [*Official Method Ce 1b-89*]. Champaign, IL: AOCS American Oil Chemists' Society Press, 2005.

BEHRENS, J.H.; DA SILVA, M.A.A.P. Atitude do consumidor em relação à soja e produtos derivados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 3, p. 431-439, jul./set. 2004.

BLIGH, E.G.; DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, Ottawa, v. 37, n. 8, p. 911-917, Aug. 1959.

BOATRIGHT, W.L.; HETTIARACHCHY, N.S. Effect of lipids on soy protein isolate solubility. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, Champaign, v. 72, n.12, p.1439-1444, Dec. 1995.

BORDERÍAS, A.J.; MONTERO, P. Fundamentos de la funcionalidad de las proteínas en alimentos. **Revista Agroquímica y Tecnología de Alimentos**, Valência, v. 28, n. 2, p.159-169, jun./ago.1988.

BOURNE, M.C.; ESCUETA, E.E.; BANZON, J. Effect of sodium alkalis and salts on pH and flavor of soymilk. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 41, n. 1, p. 62-66, Jan./Feb. 1976.

BRASIL. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. Ministério da Agricultura e do Abastecimento e da Reforma Agrária. **Regulamento técnico de identidade e qualidade de creme de leite**. Brasília, 1996. 397p. Disponível em: http://www.agais.com/normas/leite/leite_creme. Acesso em: 31 jan. 2013.

CABRAL, L.C.; WANG, S.H; ARAÚJO, F.B.; MAIA, L.H. Efeito da pressão de homogeneização nas propriedades funcionais do leite de soja em pó. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 17, n. 3, p. 286-290, set./dez. 1997.

CAMPOS, D.C.P.; ANTONIASSI, R.; DELIZA, R.; FREITAS, S.C.; FELBERG, I. Molho cremoso à base de extrato de soja: estabilidade, propriedades reológicas, valor nutricional e aceitabilidade do consumidor. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 4, p. 919-926, out./dez. 2009

CHEFTEL, J.C.; CUQ, J.L.; LORIENT, D. **Proteínas alimentarias**. Zaragoza: Acribia, 1989. 346p.

COCHRAN, W.G.; COX, G.M. **Experimental designs**. 2nd ed. New York: John Wiley, 1957, 611p.

DAMÁSIO, M.H.; COSTEL, E. Análisis sensorial descriptivo: generación de descriptores y selección de catadores. **Revista Agroquímica y Tecnología de Alimentos**, Valência, v. 31, n. 2, p.165-178, jun./ago.1991.

DE PALOLIS, P.U. Imitation dressings. **United State Patent**. 4 163 808, 1979. In: **FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY ABSTRACTS**, Oxon, v.12, p.219 (abst. 2T90), 1980.

DINIZ, Y.S.; CICOGNA, A.C.; PADOVANI, C.R.; SANTANA, L.S.; FAINE, L.A. NOVELLI, E.L.B. Diets rich in saturated and polyunsaturated fatty acids: metabolic shifting and cardiac health. **Nutrition**, Edinburgh, v. 20, n. 2, p.230-234, Feb. 2004.

FENNEMA, O.R. **Química de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 2000, 1258p.

FONSECA, H.; GUTIERREZ, L.E. Composição em ácidos graxos de óleos e gorduras animais. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, Piracicaba, v. 31, p. 485-490, dez. 1974.

GOMES, J.C.; ARAÚJO, M.F.; MOREIRA, M.A.; COELHO, D.T. Caracterização funcional de isolados e de um concentrado protéico de soja produzidos no Brasil; solubilidade e capacidade de absorção de água. **Revista Ceres**, Viçosa, v.34, n.193, p.238-249, maio/jun. 1987.

GORSHKOVA, L.M.; TORTIKA, V.I; DEMENTTI, V.A. The mayonnaise "Provansal" enriched by edible vegetable protein. **Maslozhirovaya Promyshlennost**, n.6, p.18-19, 1987. In: **FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY ABSTRACTS**, Oxon, v.20, p.188 (abst. 3T44), 1988.

HORVÁTH, E.; CZUKOR, B. Effect of extrusion temperature and initial moisture content on the protein solubility and distribution in full fat soybean. **Acta Alimentaria**, Budapest, v. 22, n. 2, p. 151-167, jun.1993.

HORVÁTH, E.; PETRES, J.; GELENCSÉR, É.; CZUKOR, B. Effect of extrusion temperature on physico-chemical properties and biological value of soybean-protein. **Acta Alimentaria**, Budapest, v.18, n.2, p.199-211, jun.1989.

HÜHN, S.; PINHEIRO, A.J.R. Efeito do íon cúprico no sabor do "leite de soja". **Revista Ceres**, Viçosa, v. 27, n. 150, p. 145-153, mar./abr. 1980.

JOSEPH, J. D.; ACKMAN, R. G. Capillary column gas chromatographic method for analysis of encapsulated fish oil and fish oil ethyl esters: Collaborative study. **Journal of AOAC International**, Arlington, v. 75, n. 5, p. 488-506, Sept./Dec.1992.

KAMER, J.H.V.; GINKEL, L.V. Rapid determination of crude fiber in cereals. **Cereal Chemistry**, St. Paul, v. 29, n. 4, p.239-251, July 1952.

KAPOOR, U.; DATTA, I.C.; QUADRI, M.A.; KUSHMAH, H.S. Note on the chemical analysis and acceptability of soymilk. **Indian Journal of Agricultural Science**, New Delhi, v. 47, n. 9, p. 475-476, Sept. 1977.

KWON, D.Y.; DAILY, J.W.; KIM, H.J.; PARK, S. Antidiabetic effects of fermented soybean products on type 2 diabetes. **Nutrition Research**, New York, v. 30, n. 1, p. 1-13, Jan. 2010.

MIKAMI, Y.; KANDA, H.; UNO, A. Process for preparing mayonnaise-like foods. **United States Patent** 4 293 574, 1981. In: **FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY ABSTRACTS**, Oxon, v. 14, p. 227 (abst. 4T213), 1982.

MORAES, R.M.; HAJ-ISA, N.M.A.; ALMEIDA, T.C.A.; MORETTI, R.H. Efeito da desodorização nas características sensoriais de extratos hidrossolúveis de soja obtidos por diferentes processos tecnológicos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 1, p. 46-51, jan./mar. 2006.

MORETTI, R.H. Soy milk developments in Latin America. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, Champaign, v. 58, n. 3, p. 521-522, Mar. 1981.

NELSON, A.I.; STEINBERG, M.P.; WEI, L.S. Illinois process for preparation of soymilk. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 41, n. 1, p.57-61, Jan./Feb. 1976.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 13. ed. São Paulo: Nobel, 1991. 468 p.

PUPO, L.M.; CHAIB, M.A.; GARRUTI, R.S.; PEREIRA, L. Estudo sensorial do leite de soja. **Revista Brasileira de Tecnologia**, São Paulo, v.6, n.1, p.111-116, mar. 1975.

PUPPO, M.C.; BEAUMAL, V.; CHAPLEAU, N.; SPERONI, F.; LAMMBALLERIE, M.; AÑÓN, M.C.; ANTON, M. Physicochemical and rheological properties of soybean protein emulsions processed with a combined temperature/high-pressure treatment. **Food Hydrocolloids**, Oxford, v.22, n. 6 p.1079-1089, Aug. 2008.

ROESSLER, E.B.; PANGBORN, R.M.; SIDEL, J.L.; STONE, H. Expanded statistical tables for estimating significance in paired-preference, paired-difference, duo-trio and triangle test. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 43, n.5, p.940-943 and 947, Out.1978.

SCOTT, L.L.; DUCAN, S.E.; SUMNER, S.S.; WATERMAN, K.M.; KAYLEGIAN, K.E. Influence of emulsifying component on creams formulated with fractionated milkfat. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 51, n.20, p.5933-5940, Sept.2003.

SMIT, E.N.; MUSKIET, F.A.J.; BOERSMA, E.R. The possible role of essential fatty acids in the pathophysiology of malnutrition: *a review*. **Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids (PLEFA)**, Edinburgh, v. 71, n. 4, p. 241-250, Oct.2004.

SONG, J.Y.; AN, G.H.; KIM, C.J. Color, texture, nutrient contents, and sensory values of vegetable soybeans [*Glycine max* (L.) Merrill] as affected by blanching. **Food Chemistry**, London, v. 83, n. 1, p. 69-74, Oct.2003.

STAMOV, S.; VAKRILOV, V.; KRACHANOV, Kh. Technology of soy mayonnaise manufacture. **Khranitelna Promyshlennost**, v.28, p.4-7, 1979. In FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY ABSTRACTS, Oxon, v.12, p.243 (abst. 7T357), 1980.

STEPHANI, R.; NEVES, H.C.; NEVES, E.O.; SOUZA, A.B.; PERONE, I.T.; SILVA, P.H.F. Caracterização Físico-química do creme de leite UHT comercial no Brasil. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 379, n. 66, p. 25-29, mar./abr. 2011.

STETSENKO, A.V.; ZHARKOVA, I.M.; MIKHAILOVA, G.P.; PETROVA, L.N.; TARASOVA, L.T. The utilization of vegetable protein in the production of mayonnaise with low fat content. **Maslozhirovaya Promyshlennost**, n.5, p.15-7, 1987. In: FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY ABSTRACTS, Oxon v.20, p.188 (abst. 3T45), 1988.

STONE, H.; SIDEL, J.L. **Sensory evaluation practices**. 3rd ed. New York: Academic Press, 2004. 377p.

SZCZESNIAK, A.S.; BRANDT, M.A.; FRIEDMAN, H.H. Development of standard rating scales for mechanical parameters of texture and correlation between the objective and the sensory methods of texture evaluation. In: **22nd Annual Meeting of the Institute of Food Technologists**. Miami Beach-Florida: 22nd AMIFT, June 1962.

TOMAS, A.; PAQUET, D.; COURTHAUDON, J.L.; LORIENT, D. Effect of fat and protein contents on droplet size and surface protein coverage in dairy emulsions. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 77, n. 2, p. 413-417, Feb. 1994.

VELASQUEZ, M. T.; BHATHENA, S. J. Role of dietary soy protein in obesity. **International Journal of Medical Sciences**, Beltsville, v. 4, n. 2, p. 72-82, Feb. 2007.

VIEIRA, C.R.; CABRAL, L.C.; PAULA, A.C.O. Composição centesimal e conteúdo de aminoácidos, ácidos graxos e minerais de seis cultivares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 7, p. 1277-1283, jul. 1999.

VISSER, A.; THOMAS, A. Review; soya protein products - their processing, functionality, and application aspects. **Food Reviews International**, New York, v.3, n.1-2, p.1-32, Jan./Feb.1987.

VOUTSINAS, L.P.; CHEUNG, E.; NAKAI, S. Relationships of hydrophobicity to emulsifying properties of heat denatured proteins. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 48, n.1, p.26-32, Jan./Feb. 1983.

WAGNER, J.R.; AÑON, M.C. Influence of desnaturation, hydrophobicity and sulphhydryl content on solubility and water absorbing capacity of soy protein isolates. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 55, n.3, p.765-770, May/June. 1990.

WANG, H.; WANG, T.; JOHNSON, L.A. Effect of alkali on the refunctionalization of soy protein by hydrothermal cooking. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, Champaign, v. 82, n. 6, p. 451-456, June 2005.

WANG, S.H.; MENESES, S.P.; LIMA, E.C.S.; REZENDE, R.S.; TORREZAN, R. Efeitos dos parâmetros de branqueamento dos grãos de soja em algumas propriedades tecnológicas de suas farinhas. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.21, n. 2, p. 283-289, abr./jun. 2010.

WANG, S.H.; PAULA, C.D.; MORAES, M.A.C. Elaboracion de mayonesa de soya y su utilizacion como ingrediente de pate. **Alimentaria**, Madri, n. 228, v.1 p. 67-71, dic.1991.

WANG, S.H.; TOLEDO, M.C.F. Inactivation of soybean lipoxigenase by microwave heating; effect of moisture content and exposure time. **Journal of Food Science**, Chicago, v.52, n.5, p.1344-1347, Sept./Oct. 1987.

ZHU, S.; RIAZ, M.N.; LUSAS, E.W. Effect of different extrusion temperatures and moisture content on lipoxigenase inactivation and protein solubility in soybeans. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.44, n.10, p.3315-3318, Oct.1996.

ANEXOS

Anexo A		Página
Tabela 1A	Resumo das análises de variância relativas às médias dos escores da avaliação sensorial de impressão global dos “cremes de soja” elaborados com diferentes teores de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a diferentes condições de fervura antes da desintegração, referentes a 0% de concentração de NaHCO ₃ .	51
Tabela 2A	Resumo das análises de variância relativas às médias dos escores da avaliação sensorial de impressão global dos “cremes de soja” elaborados com diferentes teores de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a diferentes condições de fervura antes da desintegração, referentes a 0,25% de concentração de NaHCO ₃ .	51
Tabela 3A	Resumo das análises de variância relativas às médias dos escores da avaliação sensorial de impressão global dos “cremes de soja” elaborados com diferentes teores de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a diferentes condições de fervura antes da desintegração, referentes a 0,75% de concentração de NaHCO ₃ .	51
Tabela 4A	Resumo das análises de variância relativas às médias dos escores da avaliação sensorial de impressão global dos “cremes de soja” elaborados com diferentes teores de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a diferentes condições de fervura antes da desintegração, referentes a 1,25% de concentração de NaHCO ₃ .	52
Tabela 5A	Resumo das análises de variância relativas às médias dos escores da avaliação sensorial de impressão global dos “cremes de soja” elaborados com respectivos melhores teores de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a diferentes condições de fervura antes da desintegração, fervidas em água e em diferentes concentrações de NaHCO ₃ .	52
Tabela 6A	Resumo das análises de variância relativas às médias dos escores da avaliação sensorial de aparência, sabor e textura para “cremes de soja”, elaborados com seus respectivos melhores teores de óleo e grãos de soja decorticados fervidos em água e em diferentes concentrações de NaHCO ₃ por seus respectivos melhores tempos antes da desintegração.	53
Tabela 7A	Resumo das análises de variância relativas às médias dos escores da análise descritiva quantitativa (ADQ) de atributo de aparência para “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial.	53
Tabela 8A	Resumo das análises de variância relativas às médias dos escores da análise descritiva quantitativa (ADQ) de atributo de sabor para “cremes de soja”, elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial.	54

Tabela 9A	Resumo das análises de variância relativas às médias dos escores da análise descritiva quantitativa (ADQ) de atributo de residual para “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial.	55
Tabela 10A	Resumo das análises de variância relativas às médias dos escores da análise descritiva quantitativa (ADQ) de atributo de textura para “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial.	55
Tabela 11A	Resumo das análises de variância relativas à preferência pelos “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial.	55
Tabela 12A	Resumo das análises de variância relativas à composição centesimal aproximada ⁽¹⁾ (g/100g, b.u.) dos “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como de creme de leite comercial.	56
Tabela 13A	Resumo das análises de variância relativas à composição centesimal aproximada ⁽¹⁾ (g/100g, b.s.) dos “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como de creme de leite comercial.	57
Tabela 14A	Resumo das análises de variância relativas à preferência pelos “cremes de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO ₃ – 25min) antes da desintegração, bem como pelo creme de leite comercial no teste de preferência com consumidores.	58
Tabela 15A	Resumo das análises de variância relativas à preferência pelo chantili de soja preparado com “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO ₃ – 25min) antes da desintegração, bem como pelo chantili preparado com creme de leite comercial no teste de preferência com consumidores.	58
Tabela 16A	Resumo das análises de variância relativas à preferência pelo “molho de espinafre” preparado com “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO ₃ – 25min) antes da desintegração, bem como pelo “molho de espinafre” preparado com creme de leite comercial no teste de preferência com consumidores.	58

Tabela 1A. Resumo das análises de variância relativas às médias dos escores da avaliação sensorial de impressão global dos “cremes de soja” elaborados com diferentes teores de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a diferentes condições de fervura antes da desintegração, referentes a 0% de concentração de NaHCO₃.

Causa de variação	GL	Quadrado Médio		
		A1; A2; A3	B1; B2; B3	C1; C2; C3
Tempo de fervura	2	3,1939*	2,375*	1,7617*
Erro	15	0,00244	0,0023*	0,0014*

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2A. Resumo das análises de variância relativas às médias dos escores da avaliação sensorial de impressão global dos “cremes de soja” elaborados com diferentes teores de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a diferentes condições de fervura antes da desintegração, referentes a 0,25% de concentração de NaHCO₃.

Causa de variação	GL	Quadrado Médio		
		D1; D2; D3	E1; E2; E3	F1; F2; F3
[NaHCO ₃]	2	2,9672*	3,4506*	3,155*
Tempo de fervura	15	0,0019*	0,0016*	0,002*

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3A. Resumo das análises de variância relativas às médias dos escores da avaliação sensorial de impressão global dos “cremes de soja” elaborados com diferentes teores de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a diferentes condições de fervura antes da desintegração, referentes a 0,75% de concentração de NaHCO₃.

Causa de variação	GL	Quadrado Médio		
		G1; G2; G3	H1; H2; H3	I1; I2; I3
[NaHCO ₃]	2	3,3406*	3,5406*	4,625*
Tempo de fervura	15	0,0029*	0,0014*	0,002*

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4A. Resumo das análises de variância relativas às médias dos escores da avaliação sensorial de impressão global dos “cremes de soja” elaborados com diferentes teores de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a diferentes condições de fervura antes da desintegração, referentes a 1,25% de concentração de NaHCO₃.

Causa de variação	GL	Quadrado Médio		
		J1; J2; J3.	K1; K2; K3.	L1; L2; L3.
[NaHCO ₃]	2	1,1939*	5,2356*	4,6667*
Tempo de fervura	15	0,0019*	0,0022*	0,0018*

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 5A. Resumo das análises de variância relativas às médias dos escores da avaliação sensorial de impressão global dos “cremes de soja” elaborados com respectivos melhores teores de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a diferentes condições de fervura antes da desintegração, fervidas em água e em diferentes concentrações de NaHCO₃.

Causa de variação	GL	Quadrado Médio			
		Impressão global			
		0%	0,25%	0,75%	1,25%
[NaHCO ₃]	2	4,9117*	5,1906*	5,4172*	20,1017*
Tempo de fervura	15	0,0014*	0,0019*	0,0024*	0,0011*

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 6A. Resumo das análises de variância relativas às médias dos escores da avaliação sensorial de aparência, sabor e textura para “cremes de soja” elaborados com seus respectivos melhores teores de óleo e grãos de soja decorticados fervidos em água e em diferentes concentrações de NaHCO₃ por seus respectivos melhores tempos antes da desintegração.

Causa de variação	GL	Quadrado Médio		
		Aparência	Sabor	Textura
[NaHCO ₃]	3	0,4697*	0,7911*	0,6944*
Tempo de fervura	8	0,0042*	0,0017*	0,0033*

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 7A. Resumo das análises de variância relativas às médias dos escores da análise descritiva quantitativa (ADQ) de atributo de aparência para “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial.

Causa de variação	GL	Quadrado Médio		
		Cor branca	Cor amarela	Brilho
Provadores	2	0,43024*	0,9714*	1,0463*
Cremses	15	0,0006*	0,0003*	0,0004*

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 8A. Resumo das análises de variância relativas às médias dos escores da análise descritiva quantitativa (ADQ) de atributo de sabor para “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial.

Causa de variação	GL	Quadrado Médio								
		Leite de vaca	Soja cozida	Amido cozido	Gordura	Adocicado	Salgado	Amargo	Adstringente	Cru de erva
Provedores	2	178,794*	22,1051*	1,0520*	21,2241*	1,4737*	3,6281*	0,0028*	0,0132*	0,0002*
Crems	15	5,78E-05*	0,0002*	0,0002*	0,0002*	0,0002*	0,0002*	0,000*	0,0002*	0,00003*

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 9A. Resumo das análises de variância relativas às médias dos escores da análise descritiva quantitativa (ADQ) de atributo de residual para “cremes de soja”, elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial.

Causa de variação	GL	Quadrado Médio		
		Amargo residual	Adstringente	Cru de erva
Provadores	2	0,0002*	0,00211*	0*
Cremses	15	0,00003*	2,33E-05*	0*

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 10A. Resumo das análises de variância relativas às médias dos escores da análise descritiva quantitativa (ADQ) de atributo de textura para “cremes de soja”, elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial.

Causa de variação	GL	Quadrado Médio			
		Viscosidade	Cremsosidade	Adesividade	Recobrimento na boca
Provadores	2	1,2597*	0,5245*	0,0418*	0,1597*
Cremses	15	0,0003*	0,0003*	0,0554*	0,0001*

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 11A. Resumo das análises de variância relativas à preferência pelos “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como do creme de leite comercial.

Causas de variação	GL	Quadrado médio
Provadores	2	28,2194*
Cremses	357	0,2677*

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 12A. Resumo das análises de variância relativas à composição química aproximada⁽¹⁾ (g/100g, b.u.) dos “cemes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como de creme de leite comercial.

Causas de variação	GL	Quadrado Médio					
		Umidade	Matéria graxa	Proteína bruta	Cinzas	Fibra crua	Carboidratos
Entre os grupos	2	151,4913	70,0759	0,3974	0,004617	0,056867	19,0755
Dentro dos grupos	3	0,0373	0,4126	0,0094	3,33E-05	6,67E-05	0,5675

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 13A. Resumo das análises de variância relativas à composição química aproximada⁽¹⁾ (g/100g, b.s.) dos “cremes de soja” elaborados com óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhores condições de fervura antes da desintegração, bem como de creme de leite comercial.

Causas de variação	GL	Quadrado Médio				
		Matéria graxa	Proteína bruta	Cinzas	Fibra bruta	Carboidratos
Entre os grupos	2	72,945	2,0613	0,6393	0,3656	67,6998
Dentro dos grupos	3	0,4619	0,0187	0,0002	0,0006	1,6641

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 14A. Resumo das análises de variância relativas à preferência pelo “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO₃ – 25min) antes da desintegração, bem como pelo creme de leite comercial no teste de preferência com consumidores.

Causas de variação	GL	Quadrado Médio
Provadores	299	2,79*
Crems	1,00	1,93*
Resíduos	299	3,24*

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 15A. Resumo das análises de variância relativas à preferência pelo chantili de soja preparado com “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO₃ – 25min) antes da desintegração, bem como pelo chantili preparado com creme de leite comercial no teste de preferência com consumidores.

Causas de variação	GL	Quadrado Médio
Provadores	299,00	1,47
Chantilis	1,00	38,00
Resíduos	299,00	1,39

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 16A. Resumo das análises de variância relativas à preferência pelo “molho de espinafre” preparado com “creme de soja” elaborado com 40% de óleo e grãos de soja decorticados submetidos a melhor condição de fervura (0,75% NaHCO₃ – 25min) antes da desintegração, bem como pelo “molho de espinafre” preparado com creme de leite comercial no teste de preferência com consumidores.

Causas de variação	GL	Quadrado Médio
Provadores	299	1,308
Molhos	1	91,26
Resíduos	299	1,49

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade.