

# CAPÍTULO 8

## EFEITOS DOS PARÂMETROS DE TRATAMENTO TÉRMICO DA SOJA DECORTICADA NAS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DE “CREMES DE SOJA” ELABORADOS<sup>1</sup>



<https://doi.org/10.22533/at.ed.531112505038>

*Data de aceite: 22/04/2025*

**Simone Alves Do Nascimento Camilo**

Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Curso de Mestrado - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)  
Seropédica – RJ- Brasil

**Marcela Pinto De Carvalho Alves**

Aluna de Engenharia de Alimentos,  
UFRRJ

**Sin Huei Wang**

Prof<sup>a</sup> do Dep to de Tecnologia de Alimentos – IT – UFRRJ  
Seropédica-RJ- Brasil

**Renata Torrezan**

Pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos Guaratiba – Rio de Janeiro- RJ- Brasil

**Andressa Christina Rodrigues Danter**

Aluna de Engenharia de Alimentos,  
UFRRJ

<sup>1</sup>Parte da dissertação de Mestrado da primeira autora.

**RESUMO:** A demanda do mercado o consumidor por alimentos com teor reduzido de gordura saturada, tem aumentado por estar fortemente associado à saúde. A soja, além de ter boas propriedades emulsificantes, apresenta óleo com alto teor de ácidos graxos poliinsaturados. Desta forma, a soja pode ser usada para a elaboração do creme. Apesar destas vantagens, a sua utilização no Brasil é limitada devido ao sabor de feijão cru, o qual é causado pela lipoxigenase sobre ácidos graxos insaturados durante o rompimento de seus grãos. Com objetivo de evitar aparecimento deste sabor desagradável e obter um “creme de soja” com boas características sensoriais, os grãos de soja decorticados foram fervidos em água e em solução de  $\text{NaHCO}_3$  a três níveis de concentração (0,25; 0,75 e 1,25%), durante três intervalos de tempo (10, 25 e 40 min), totalizando 12 tratamentos. Em seguida, estes grãos de soja fervidos foram desintegrados, sendo formulados posteriormente, com óleo, açúcar e sal para a obtenção dos “cremes de soja”. Estes produtos elaborados foram submetidos a uma série de avaliações sensoriais (impressão global, qualidade sensorial, análise descritiva quantitativa e

preferência), usando-se o creme de leite comercializado para a comparação. 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  $\text{NaHCO}_3$  a 0,75% por 25 min, usando-se 40% de óleo, sendo o mesmo alcançou uma pontuação de 7,19 (gostei regularmente) ao comparar com o creme de leite comercializado com pontuação de 7,54 (gostei regularmente) no teste massal de preferência.

**PALAVRAS-CHAVE:** “Creme de soja”; tratamento térmico de soja; características sensoriais.

## INTRODUÇÃO

O extrato de soja, também conhecido como “leite de soja”, constitui um dos produtos mais difundidos da soja. 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 alcançam penetração considerável no mercado como fonte protéica barata, em substituição ao leite bovino para as populações carentes.<sup>10</sup>

Cheftel et al.<sup>2</sup> constataram que, o “leite de soja” pode ser consumido na forma de bebida ou como constituinte de produtos lácteos, assim como cremes, iogurtes, formulados infantis e outros, pois ele possui boas propriedades emulsificantes.

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 consumidor a procura por alimentos com teor reduzido de gordura saturada, tem aumentado de forma expressiva por estar fortemente associado 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.<sup>4</sup>

Apesar desta possibilidade, a utilização de soja na elaboração de creme é limitada devido ao seu sabor de “feijão cru” (“beany-flavor”), o qual é causado pela lipoxigenase sobre ácidos graxos insaturados, particularmente, ácidos linoléico e linolênico, durante o rompimento de seus grãos.<sup>13, 15</sup>

Dante do exposto, esta pesquisa teve como objetivo utilizar diferentes tratamentos térmicos para os grãos de soja e verificar seus efeitos nas características sensoriais de seus cremes elaborados, visando a otimização do processo para a obtenção do “creme de soja”.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram usados grãos de soja *Glycine max* (L.) Merril, da cultivar BRS 232, safra de 2010/2011, fornecidos pela Embrapa-Soja, Marilândia-PR. As demais matérias-primas foram adquiridas em supermercado local.

As análises químicas subseqüentes foram realizadas em duplicata.

## Composição Centesimal Aproximada da Soja

Os grãos de soja integrais e decorticados foram analisados quanto aos teores de umidade, extrato etéreo, proteína bruta e cinzas, segundo métodos preconizados pela American Association of Cereal Chemistry.<sup>1</sup> A determinação de fibra crua foi realizada conforme a metodologia de Kamer & Ginkel.<sup>6</sup>

## Tratamento Térmico dos Grãos de Soja Decorticados

Os grãos de soja foram decorticados, usando-se o descascador mecânico de grãos. Os grãos decorticados foram fervidos em água e em solução de  $\text{NaHCO}_3$  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 a solução de fervura foi drenada, e os grãos foram lavados três vezes com a água fervida, sendo usados, posteriormente, para a elaboração do “creme de soja”.

## Obtenção 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 1:27 até a fervura. Em seguida, os grãos de soja decorticados e submetidos, anteriormente, a diferentes condições de tratamento térmico, 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 nas proporções de 20:80; 30:70 e 40:60%, respectivamente, 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. Os “cremes de soja” assim obtidos, foram guardados na geladeira a 10-15°C para posterior avaliação sensorial.

## AVALIAÇÃO SENSORIAL

Além dos “cremes de soja” resultantes das diferentes condições do processo, foi usado para fins de comparação o creme de leite comercializado. Antes da avaliação sensorial, os provadores foram selecionados e treinados, previamente, conforme a metodologia usada por Fernandes et al.<sup>5</sup> Os provadores receberam amostras de creme ( $\pm 20\text{g}$ ) a  $20^\circ\text{C}$ , servidas 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 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  $\text{NaHCO}_3$  durante três intervalos de tempo). Foi usada a Escala Estruturada de 9 pontos (1 = extremamente ruim; 9 = excelente) e uma equipe de 10 provadores treinados de ambos os sexos. Para a água e cada concentração de  $\text{NaHCO}_3$  dentro de um intervalo de tempo, foi selecionada uma proporção de óleo e pasta gelatinosa de soja, na qual a amostra apresentasse a melhor impressão global. Da mesma forma, foi selecionado apenas um intervalo de tempo para a água e para diferentes concentrações de  $\text{NaHCO}_3$ , no qual a amostra apresentasse a melhor impressão global. Os produtos 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) e uma equipe de 10 provadores treinados de ambos os sexos. Foi assim selecionada a melhor concentração de  $\text{NaHCO}_3$  ou água, que produzisse a melhor qualidade sensorial. Duas amostras selecionadas do “creme de soja” foram comparadas com um creme de leite comercializado, sendo todos submetidos à Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) para os atributos de aparência, sabor (incluindo sabor residual) e textura, conforme recomendações de Stone & Sidel.<sup>12</sup> Foi usada a Escala não Estruturada, que variava de 0 a 10 pontos, e uma equipe de 10 provadores treinados. Foi também aplicado o teste

Concentração de NaHCO <sub>3</sub> (%)	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
		20:80	B1
	25	30:70	B2
		40:60	B3
		20:80	C1
	40	30:70	C2
		40:60	C3
		20:80	D1
		30:70	D2
		40:60	D3
		20:80	E1
0,25	25	30:70	E2
		40:60	E3
		20:80	F1
	40	30:70	F2
		40:60	F3
		20:80	G1
		30:70	G2
		40:60	G3
		20:80	H1
	40	30:70	H2
		40:60	H3
		20:80	I1
		30:70	I2
		40:60	I3
0,75	25	20:80	J1
		30:70	J2
		40:60	J3
	40	20:80	K1
		30:70	K2
		40:60	K3
		20:80	L1
	40	30:70	L2
		40:60	L3
		20:80	
		30:70	

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

massal de preferência, usando-se a Escala Hedônica de 9 pontos (1 = desgostei muitíssimo; 9 = gostei muitíssimo) e uma equipe massal de 120 provadores não treinados.

## Análise Estatística

Para resultados de composição centesimal aproximada, foi usado o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), onde foram feitas as médias de duas repetições para a composição centesimal aproximada dos grãos de soja integrais e decorticados. 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. 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<sup>8</sup> e Cochran & Cox.<sup>3</sup>

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 mostra a composição centesimal aproximada (em base seca) dos grãos de soja integrais e decorticados. Através da Tabela 2, verifica-se que a soja integral e a soja decorticada apresentaram maiores teores de proteína bruta e menores teores de extrato etéreo do que aqueles encontrados por Wang et al.<sup>14</sup> Já a soja integral teve valor semelhante de fibra crua e valor menor de carboidratos, enquanto que a soja decorticada mostrou-se valor ligeiramente maior de fibra crua e valor semelhante de carboidratos, ao compararem com os valores obtidos por 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 semelhante àquele encontrado para soja integral. Entretanto, os teores de proteína bruta e extrato etéreo da soja decorticada foram maiores do que aqueles de soja integral. O alto teor de fibra crua da soja integral indica que a casca contém grande quantidade deste componente.

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 ilustrada 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  $\text{NaHCO}_3$  a 0,75% por 25 min, na qual o 40% de óleo foi o mais indicado. Comparando-se os resultados desta tabela com os valores de propriedades emulsificantes (PE) e absorção de gordura (AG) obtidos por Wang et al.<sup>14</sup>, observa-se que os grãos de soja decorticados tratados termicamente em solução de  $\text{NaHCO}_3$  a 0,75% por 25 min mostraram os valores superiores de PE e um valor considerável de AG, ao compararem com os outros tratamentos térmicos em estudo, o que por consequência, tenha resultado num teor maior (40%) de óleo em relação aos outros com 30% de óleo na elaboração do “creme de soja”, explicando-se os resultados encontrados.

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. Através da Tabela 4, verifica-se que, em água e em solução de  $\text{NaHCO}_3$  a 0,25%, os “cremes de soja” tiveram melhores impressões globais quando o tempo de fervura foi de 40 min. Por outro lado, com o aumento da concentração (0,75 e 1,25%) de  $\text{NaHCO}_3$ , o tempo de fervura necessário para se obter a melhor impressão global foi reduzido (25 e 10 min), indicando que houve um efeito positivo no uso de  $\text{NaHCO}_3$  em virtude da redução do tempo de fervura.

Song et al.<sup>11</sup> constataram que o branqueamento da soja em água a alta temperatura por curto tempo (100°C por 10 min) mostrou a qualidade sensorial global melhor do que as outras condições de branqueamento com menor temperatura e maior tempo (80°C por 30 min e 90°C por 20 min), especialmente em relação à textura. Acredita-se, portanto, que a substituição de água por solução de  $\text{NaHCO}_3$  na fervura de soja tenha reduzido o tempo necessário para o amolecimento da textura da soja, o que teria favorecido a sua posterior desintegração para a elaboração do “creme”. Também o aumento da concentração de  $\text{NaHCO}_3$  poderia ter reduzido o tempo de fervura necessário para a mesma finalidade.

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  $\text{NaHCO}_3$  por seus respectivos melhores tempos antes da desintegração. Observa-se pela Tabela 5 que, os “cremes de soja” elaborados com grãos de soja decorticados fervidos em solução de  $\text{NaHCO}_3$  a 0,25% por 40 min, usando-se 30% de óleo, e em solução de  $\text{NaHCO}_3$  a 0,75% por 25 min, usando-se 40% de óleo, foram os que tiveram as melhores aparências, sabores e texturas, e, dentre estas duas amostras, a fervura em solução de  $\text{NaHCO}_3$  a 0,75% por 25 min mostrou o melhor sabor e a melhor textura.

O tratamento da soja com  $\text{NaHCO}_3$  para melhorar o sabor do leite de soja foi verificado por Pupo et al.<sup>9</sup>, os quais constataram que um pré-aquecimento da soja a 70°C em soluções de  $\text{NaHCO}_3$  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 et al.<sup>7</sup>, 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  $\text{NaHCO}_3$  a 0,5%, seguida de um cozimento na mesma solução por 30 min. Desta forma, justificam-se os resultados de sabor encontrados no presente estudo.

Por outro lado, o tratamento térmico da soja com a solução de  $\text{NaHCO}_3$  a 1,25% por 10 min 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  $\text{NaHCO}_3$ , 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.

Quanto à textura, os grãos de soja decorticados fervidos em solução de  $\text{NaHCO}_3$  a 0,25% por 40 min e os em solução de  $\text{NaHCO}_3$  a 0,75% por 25 min, demonstraram os melhores resultados nos “cremes de soja” elaborados. De acordo com Wang et al.<sup>14</sup>, os tratamentos mencionados acima apresentaram os valores superiores de PE e um valor considerável de AG, ao compararem com os outros tratamentos térmicos em estudo, o que por consequência, tenha contribuído para a melhora de textura dos “cremes de soja” elaborados, pois conforme Cheftel et al.<sup>2</sup>, em produtos de carne moída, a AG das proteínas de soja envolve, provavelmente, a formação e a estabilização de uma emulsão. Portanto, a AG e a PE estão correlacionadas com a emulsão, a qual por sua vez, pode influenciar a textura do “creme de soja” elaborado.

A Tabela 6 mostra as 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 comercializado.

Verifica-se pela Tabela 6 que, os “cremes de soja” preparados com grãos de soja decorticados submetidos à fervura em solução de  $\text{NaHCO}_3$  a 0,25% por 40 min, usando-se 30% de óleo, bem como em solução de  $\text{NaHCO}_3$  a 0,75% por 25 min, usando-se 40% de óleo, mostraram uma cor mais branca e menos amarela, quando comparados com o creme de leite comercializado. E dentre as três amostras estudadas, o creme de leite comercializado apresentou um brilho mais acentuado de que os “cremes de soja” estudados, sendo que o “creme de soja” elaborado com grãos de soja decorticados fervidos em solução de  $\text{NaHCO}_3$  a 0,75% por 25 min, usando-se 40% de óleo, teve um brilho ligeiramente mais intenso do que aquele preparado com grãos de soja decorticados fervidos em solução de  $\text{NaHCO}_3$  a 0,25% por 40 min, usando-se 30% de óleo. Acredita-se que as diferenças encontradas na intensidade de brilho sejam por causa dos diferentes tipos e teores de gordura nas amostras estudadas.

Em relação ao sabor (Tabela 6), nota-se que apenas o creme de leite comercializado teve o sabor de leite de vaca, enquanto que o sabor de soja cozida só é detectado nos “cremes de soja” elaborados. 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 comercializado destacou-se pelo seu sabor de gordura, ao comparar com os “cremes de soja” elaborados. O sabor adocicado foi mais acentuado para o creme de leite comercializado, porém, o sabor salgado foi mais intenso para os “cremes de soja” elaborados. Houve apenas traços de sabor amargo em todas as amostras estudadas, e, o sabor cru de erva não foi percebido em nenhuma amostra. Já o sabor adstringente em pequenas intensidades foi percebido em todas as três amostras estudadas. Quanto ao sabor residual de amargor e cru de erva, não foram detectados em nenhuma amostra, e, 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  $\text{NaHCO}_3$  a 0,75% por 25 min, usando-se 40% de óleo e o creme de leite comercializado.

O fato de que os “cremes de soja” elaborados mostraram nenhum sabor cru de erva sugere que, a fervura de soja decorticada em solução de  $\text{NaHCO}_3$  tanto a 0,25% por 40 min quanto a 0,75% por 25 min, 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<sup>13</sup> e Zhu et al.<sup>15</sup>

Quanto à textura, verifica-se pela Tabela 6 que, os “cremes de soja” elaborados apresentaram a viscosidade, a cremosidade, adesividade e recobrimento na boca maiores do que o creme de leite comercializado. E dentre os dois “cremes de soja” elaborados, o uso de  $\text{NaHCO}_3$  a 0,75% por 25 min, usando-se 40% de óleo, resultou num “creme de soja” com maior viscosidade e maior cremosidade, quando comparado com o de  $\text{NaHCO}_3$  a 0,25% por 40 min, usando-se 30% de óleo.

Segundo Cheftel et al.<sup>2</sup>, o aumento da cremosidade mostra uma melhor agregação de água e gordura com maior estabilidade, e também Wang et al.<sup>14</sup> indicaram que os comportamentos de PE e AG dos tratamentos térmicos usados no presente estudo, justificando-se os resultados encontrados na Tabela 6.

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 comercializado. Pela Tabela 7, nota-se que os “cremes de soja” elaborados foram menos preferidos do que o creme de leite comercializado, e, dentre os dois “cremes de soja”, aquele preparado com grãos de soja decorticados submetidos à fervura com solução de  $\text{NaHCO}_3$  a 0,75% por 25 min, usando-se 40% de óleo, mostrou a preferência maior do que o outro obtido com a soja decorticada fervida em solução de  $\text{NaHCO}_3$  a 0,25% por 40 min, usando-se 30% de óleo.

O fato de que o “creme de soja” elaborado com grãos de soja decorticados fervidos em solução de  $\text{NaHCO}_3$  a 0,75% por 25 min, 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 comercializado, cujo escore foi de 7,59 (gostei regularmente).

## CONCLUSÃO

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  $\text{NaHCO}_3$  a 0,75% por 25 min, usando-se 40% de óleo.

## REFERÊNCIAS

1. AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved methods**. 9<sup>th</sup> ed. St. Paul, 1995. 2v.
2. CHEFTEL, J.C.; CUQ, J.L.; LORIENT, D. **Proteínas alimentarias**. Zaragoza: Acribia, 1989. 346p.
3. COCHRAN, W.G.; COX, G.M. **Experimental designs**. 2<sup>nd</sup> ed. New York: John Wiley, 1957, 611p.
4. FENNEMA, O.R. **Química de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 2000, 1258p.
5. FERNANDES, M.S. et al. Produtos extrusados expandidos de misturas de canjiquinha e soja para uso como petiscos. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.37, p.1495-1501, 2002.
6. KAMER, J.H.; GINKEL, L. Rapid determination of crude fiber in cereals. **Cereal Chem.**, v.29, p.239-251, 1952.
7. NELSON, A.I.; STEINBERG, M.P.; WEI, L.S. Illinois process for preparation of soymilk. **J. Food Sci.**, v.41, p.57-61, 1976.
8. PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 13<sup>a</sup> ed. São Paulo: Nobel, 1991. 468p.
9. PUPO, L.M..et al. Estudo sensorial do leite de soja. **Rev. Bras. Tecol.** v.6, p.111-116, 1975.
10. SGARBieri, V.C. **Proteínas em alimentos protéicos; propriedades, degradações, modificações**. 1<sup>a</sup> ed. São Paulo: Livraria Varela Ltda., 1996. 517p.
11. SONG, J.Y.; AN, G.H.; KIM, C.J. Color, texture, nutrient contents, and sensory values of vegetable soybeans [*Glycine max* (L.) Merril] as affected by blanching. **Food Chem.**, v.83, p. 69-74, 2003.
12. STONE, H.; SIDEL, J.L. **Sensory evaluation practices**. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Academic Press, 1993. 338p.
13. WANG, S.H.; TOLEDO, M.C.F. Inactivation of soybean lipoxygenase by microwave heating; effect of moisture content and exposure time. **J. Food Sci.**, v.52, p.1344-1347, 1987.
14. WANG, S.H. et al. Efeitos dos parâmetros de branqueamento dos grãos de soja em algumas propriedades tecnológicas de suas farinhas. **Alim. Nutr.**, v.21, p. 283-289, 2010.
15. ZHU, S.; RIAZ, M.N.; LUSAS, E.W. Effect of different extrusion temperatures and moisture content on lipoxygenase inactivation and protein solubility in soybeans. **J. Agric. Food Chem.**, v.44, p.3315-3318, 1996.