

# Elaboração e Armazenamento de uma Bebida à Base de Soja Sabor Limão

## Preparation and Storage of a Lemon Flavored Soybean Beverage

Carla Letícia Cravo Broca<sup>a</sup>; Alécio Quinhone Júnior<sup>b</sup>; Francine dos Santos Grosso<sup>a</sup>; Juliano Daniels<sup>c</sup>; Neusa Fátima Seibel<sup>\*c</sup>

<sup>a</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PR, Brasil

<sup>b</sup>Universidade Estadual de Londrina, Mestrado em Ciência de Alimentos, PR, Brasil

<sup>c</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Mestrado Profissional em Tecnologia de Alimentos, PR, Brasil

\*E-mail: neusaseibel@utfpr.edu.br

---

### Resumo

O extrato de soja pode ser combinado com suco de frutas para mascarar o sabor indesejável do grão e aumentar a aceitabilidade de bebidas à base de soja (BBS). O objetivo do trabalho foi elaborar e caracterizar uma BBS sabor limão, armazenada em diferentes condições. O extrato de soja (ES) foi obtido por maceração, fervura, trituração, filtração e pasteurização, utilizando soja BRS 232, safra 2010/2011. A bebida à base de soja (BBS) foi formulada com 10% de suco de limão *Tahiti*, 20% de açúcar e 0,4% de pectina cítrica, calculados sobre o volume total de ES. A BBS foi envasada em recipientes de vidro com tampa rosqueável, pasteurizada a 90 °C por 12 minutos e armazenada com e sem refrigeração ( $\pm 7$  °C e  $\pm 25$  °C) durante 28 dias. O ES e o suco de limão *Tahiti* foram caracterizados quanto ao pH, acidez titulável (AT) e sólidos solúveis (SS). A BBS foi caracterizada pelas mesmas análises, além da composição proximal, contagem de bolores e leveduras, coliformes totais e termotolerantes, análise sensorial e intenção de compra. A bebida à base de soja (BBS) sabor limão apresentou estabilidade durante 28 dias de armazenamento e não sofreu influência da temperatura de estocagem. Os SS (18,46 °Brix), AT (0,57g de ácido cítrico/100 mL), umidade (80,13%) e proteínas (0,44%) não apresentaram diferença significativa entre as amostras avaliadas ( $p < 0,05$ ). A pasteurização foi eficiente, pois controlou o crescimento de coliformes totais e termotolerantes durante o período de armazenamento, mostrando que as bebidas estavam com condições higiênicas satisfatórias. O produto foi aprovado sensorialmente, com índice de aceitabilidade de 78% e a maioria dos julgadores (66,6%) manifestaram intenção de compra positiva.

**Palavras-chave:** Alimentos de Soja. Estabilidade Proteica. Pasteurização.

### Abstract

*Soy extract can be combined with fruit juice to mask the undesirable flavor of the grain and increase the acceptability of soy-based beverages (SBB). The objective of this study was to prepare and characterize a soybean beverage with lemon flavor under different storage conditions. The soy extract was obtained by maceration, boiling, milling, filtration and pasteurization of BRS 232 soybean, harvest 2010/2011. The soybean beverage was formulated with 10% Tahiti lemon juice, 20% sugar and 0.4% citric pectin, all calculated in relation to the total volume of extract. The soybean beverage was packaged in glass recipients with a screw cap, pasteurized at 90 °C for 12 minutes, and stored with and without refrigeration during 28 days. Both the soy extract and Tahiti lemon juice were characterized for pH, titratable acidity (TA), soluble solids (SS). The soybean beverage was characterized for the same analyses, besides proximal composition, yeast and mold counts, total and thermotolerant coliforms, sensory analyses and purchase intention. The lemon flavor soybean beverage was stable during the 28 days of storage, with no effect by the storage temperature. The SS (18.46 °Brix), TA (0.57g citric acid/100 mL), moisture (80.13%) and protein (0.44%) showed no significant difference ( $p < 0.05$ ) between the samples. Pasteurization was efficient, thus total and thermotolerant coliforms growth during the storage period was controlled, evidencing that the beverages were produced in satisfactory hygienic conditions. The product was sensory approved, with acceptability index of 78%, with the majority (66.6%) of the judges expressing a positive intention purchase.*

**Keywords:** Soy Foods. Protein Stability. Pasteurization.

---

## 1 Introdução

Atualmente, o Brasil é o segundo maior exportador de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) do mundo, sendo que a safra 2012/2013 apresentou uma área de 27.721,5 mil hectares plantados, indicando um crescimento de 10,7% em relação à safra anterior. Na safra de 2013, houve produção recorde de 81.456,7 milhões de toneladas de soja, representando elevação de 22,7% quando comparada à safra 2012; além disso, há projeção de 88,9 milhões de toneladas de soja para a safra de 2021/2022 (CONAB, 2013; BRASIL, 2012).

A soja é um grão que pode ser consumido *in natura* ou processado, e apresenta características químicas e nutricionais

que a qualificam como um alimento funcional. Porém, esta leguminosa pode apresentar sabor amargo, adstringente e rançoso provenientes da ação da lipoxigenase (MORAIS, 1996).

A enzima lipoxigenase é ativada com a presença de umidade catalisando a oxidação dos ácidos graxos poli-insaturados. Os produtos finais desta reação são compostos carboxílicos responsáveis por sabores e odores desagradáveis. Para a inativação desta enzima é necessário, sobre o grão íntegro, tratamento térmico, o qual pode ser realizado por meio de fervura (REGITANO-D'ARCE, 2006).

Hoje em dia existe uma busca na melhoria da qualidade sensorial do grão da soja, a fim de melhorar as características

de seus derivados. Dentre as pesquisas realizadas, pode-se citar o desenvolvimento de cultivares de soja com teores reduzidos ou livres da lipoxigenase, bem como estudos para aperfeiçoamento de metodologias de inativação térmica desta enzima (CARRÃO-PANIZZI, 2000; EMBRAPA, 2011).

Segundo Uliana e Venturini Filho (2010), mesmo com a inativação da lipoxigenase, a soja apresenta sabor característico, que pode ser mascarado por meio da combinação do extrato de soja - ES com suco de fruta. Esta mistura representa uma alternativa viável do ponto de vista econômico e nutricional, pois disfarça o sabor residual da soja, contribui para a aceitação sensorial do grão como bebida, minimizando o impacto negativo e acrescenta nutrientes, principalmente vitaminas e minerais (ULIANA, 2010). Uliana (2010) e Laksmanan (2006) relataram aumento de 30% no consumo de bebidas à base de soja, que pode ser atribuído à percepção do consumidor em relação aos benefícios proporcionados por este alimento.

O extrato de soja é quimicamente definido como uma emulsão (composta por lipídios), suspensão (constituída de proteínas, carboidratos e pequenas partículas) e solução (composta por minerais e açúcares) (MORAIS, 1996). Segundo a Resolução CNNPA nº 14/78, este extrato é definido como produto obtido pela emulsão aquosa proveniente da maceração dos grãos de soja, seguido de processamento tecnológico adequado, adicionado ou não de ingredientes opcionais permitidos (BRASIL, 1978).

Diversos autores têm desenvolvido e analisado bebidas saborizadas contendo extrato de soja. Uliana e Venturini Filho (2010) atribuíram valores energéticos para bebidas mistas de ES e suco de amora em três diferentes proporções. Branco *et al.* (2007) desenvolveram e avaliaram sensorialmente sete formulações de BBS com diferentes concentrações de sacarose e polpa de morango. Sprangoski *et al.* (2007) estudaram alterações sensoriais decorrentes do processamento de ES sabor banana e leite condensado.

Apesar da grande variedade de sabores de bebida à base de soja -BBS, nota-se escassez na aplicação de sucos ácidos, principalmente sabor limão. Isto ocorre por consequência do baixo pH do suco da fruta, que torna o pH final da BBS abaixo do ponto isoelétrico das proteínas da soja, precipitando-as. Para contornar este problema, podem-se empregar estabilizantes, como a pectina cítrica, que é largamente utilizada em sucos de frutas, devido a sua grande estabilidade em baixo pH (EL KHADEM, 2001). Sendo assim, o objetivo do trabalho foi elaborar e caracterizar uma bebida à base de soja sabor limão armazenada em diferentes condições.

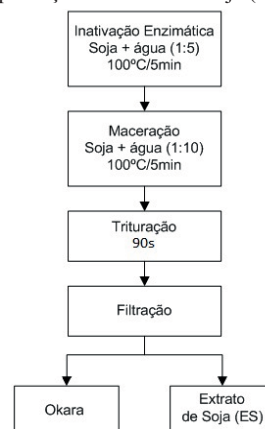
## 2 Material e Métodos

### 2.1 Produção do ES e da BBS sabor limão

O ES, produzido com grãos de soja da cultivar BRS 232, safra 2010/2011, foi desenvolvido de acordo com a metodologia descrita por Mandarino *et al.* (2003) por meio da inativação enzimática da lipoxigenase em água (1:5-soja:água) e maceração sob fervura (1:10 - soja:água) ambos durante cinco minutos. Os grãos e a água de maceração foram triturados em temperatura

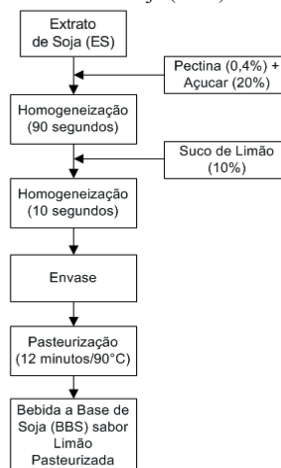
ambiente ( $\pm 25^{\circ}\text{C}$ ) por 90 segundos em liquidificador industrial Metvisa LQ 15. Em seguida, a massa obtida foi filtrada em peneira de 40 mesh, separando-se o ES do *okara*. Após, o ES foi tratado termicamente até fervura ( $\pm 100^{\circ}\text{C}$ ) por 1 minuto, para pasteurização (Figura 1).

**Figura 1:** Fluxograma de produção do extrato de soja (ES)



A formulação da BBS sabor limão foi baseada em testes prévios realizados em laboratório: 10% de suco de limão *Tahiti in natura*, extraído com auxílio de espremedor de frutas doméstico e filtrado em peneira de 40 mesh no momento da utilização, 20% de açúcar cristal e 0,4% de pectina cítrica (Grindsted Pectin RS 400), calculados sobre o volume total de ES (Figura 2). A BBS sabor limão foi elaborada com a homogeneização do ES, açúcar e pectina em liquidificador industrial Metvisa LQ 15 por 90 segundos. Em seguida, o suco de limão foi adicionado e homogeneizado por 10 segundos. A bebida obtida foi envasada em frascos de vidro de 250 mL com tampa rosqueável e pasteurizada em banho-maria, com agitação, por 12 minutos a  $90^{\circ}\text{C}$ . Amostras foram armazenadas em temperatura ambiente ( $\pm 25^{\circ}\text{C}$ ) e sob refrigeração ( $\pm 7^{\circ}\text{C}$ ) por 28 dias, sendo estocados 3 frascos de bebidas para cada dia de análise.

**Figura 2:** Fluxograma da elaboração da Bebida à Base de Soja (BBS) sabor limão



## 2.2 Caracterização da BBS sabor limão

As análises físico-químicas e microbiológicas das amostras armazenadas em diferentes temperaturas foram realizadas nos 1º, 14º e 28º dias de estocagem. Nestes períodos também foi avaliada, visualmente, a ocorrência de precipitação proteica.

A determinação de pH foi realizada em potenciômetro com eletrodo de vidro; Sólidos Solúveis (SS), expresso em °Brix, foi medido em refratômetro de bancada Abbe; Acidez Titulável (AT) foi determinada por titulação com solução padronizada de hidróxido de sódio 0,1 M e expressa em grama de ácido cítrico por 100 mL de amostra, segundo o Instituto Adolfo Lutz (2008).

A composição proximal foi realizada segundo os métodos da Association of Official Analytical (1995). O percentual de umidade foi determinado em estufa com circulação de ar a 105° C até peso constante. O conteúdo de cinzas foi determinado em mufla a 550° C, após secagem das amostras em estufa. As proteínas foram quantificadas pelo método de Kjeldahl, com fator de correção 6,25. Os carboidratos totais foram calculados por diferença (100 - umidade - proteínas - cinzas).

As análises microbiológicas foram realizadas segundo a American Public Health Association – APHA, descritas por Silva *et al.* (2007). Para coliformes totais e termotolerantes, utilizou-se a metodologia do Número Mais Provável (NMP) com os meios de cultura Lauril Sulfato Triptose (LST), Caldo Verde Brilhante Bile (VB) e Caldo E. Coli (EC). Para bolores e leveduras, realizou-se o método de contagem total, utilizando o meio de cultura Batata Dextrose Agar (BDA) acidificado com ácido tartárico a 10%.

O teste de aceitação foi realizado no dia da produção da BBS sabor limão pasteurizada e contou com a participação de 54 julgadores, utilizando uma escala hedônica híbrida de 10 pontos, 0 (desgostei extremamente) e 10 (gostei extremamente), proposta por Villanueva *et al.* (2005). A intenção de compra dos participantes foi avaliada através de uma escala de 1 a 5 pontos, onde 1 correspondia a “certamente não compraria” e 5 a “certamente compraria”. A ficha também continha o perfil dos provadores e questões sobre o hábito de consumo de produtos à base de soja. Esta análise foi realizada em cabines separadas com luz branca, onde as amostras foram oferecidas aos julgadores em copos plásticos (20 mL) à temperatura ambiente ( $\pm 25^{\circ}\text{C}$ ). Essas análises foram aprovadas pelo Comitê de Ética e Bioética da Irmandade Santa Casa de Londrina – BIOISCAL, através do projeto nº 355/10 = CAAE: 0015.0.083.000-10.

Os dados da análise sensorial foram avaliados por frequência de notas e através do Índice de Aceitabilidade (IA), de acordo com Dutcosky (1996). Os resultados das determinações físico-químicas foram avaliados pelo

programa Statistica 10.0, por análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ), para a comparação das médias (STATSOFT, 2005).

## 3 Resultados e Discussão

O suco de limão *Tahiti* utilizado para a elaboração da bebida à base de soja (BBS) sabor limão apresentou acidez titulável (AT) de 6,34g de ácido cítrico/100mL e pH de 2,49 (Quadro 1), valores semelhantes aos registrados em literatura. Oliveira (2007), encontrou AT de 6,32g de ácido/100mL e pH de 2,3. e Brighenti *et al.* (2007), encontraram AT de 6,19g de ácido/100mL e pH 2,23, para suco de limão *Tahiti*. A determinação dos sólidos solúveis (SS) do suco utilizado neste trabalho (8,42°Brix) foi menor do que o valor relatado por Oliveira (2007) (10,52°Brix).

**Quadro 1:** Características físico-químicas do suco de limão *Tahiti* e Extrato de Soja (ES) utilizados no preparo da BBS sabor limão.

|                            | Suco de limão <i>Tahiti</i> | ES              |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| AT (g ácido cítrico/100mL) | 6,34 $\pm$ 0,04             | 0,03 $\pm$ 0,00 |
| pH                         | 2,49 $\pm$ 0,00             | 6,66 $\pm$ 0,00 |
| SS (°Brix)                 | 8,42 $\pm$ 0,14             | 2,17 $\pm$ 0,14 |

AT: acidez titulável; SS: sólidos solúveis. Valores médios com desvio padrões de três análises.

O extrato de soja utilizado na formulação da BBS sabor limão apresentou AT de 0,03g de ácido/100mL, pH de 6,66 e SS de 2,17°Brix. Uliana (2009) encontrou valores de AT (0,09g de ácido/100mL) e pH (6,5) para o ES (produzido na mesma diluição) próximos ao deste trabalho, porém o SS foi superior (3,5°Brix), provavelmente devido às diferenças da metodologia de extração e diferente variedade de soja utilizada (BRS 213). Caus *et al.* (2008) utilizou a mesma cultivar de soja usada para a produção do ES da formulação da BBS sabor limão, BRS 232, porém com diluição menor (1:3 soja:água), onde encontrou valor semelhante de pH (6,47) e superior de SS (8°Brix), justificado pela maior concentração do ES utilizado.

Durante todo o período de armazenamento, 28 dias, as BBS não apresentaram precipitação proteica, independentemente da temperatura de estocagem, demonstrando a eficiência do uso da pectina cítrica, a qual proporcionou estabilidade às bebidas. Também foi observado que não houve diferença significativa quanto ao teor de sólidos solúveis e acidez titulável, que apresentaram média de 18,46° Brix, e 0,57g de ácido cítrico/100 mL, respectivamente. Os pH das bebidas apresentaram diferença estatística, uma vez que a amostra com um dia de armazenamento sob refrigeração apresentou a maior média e diferiu das demais (Quadro 2).

**Quadro 2:** Análises físico-químicas das Bebidas à Base de Soja (BBS) sabor limão armazenadas por 1, 14 e 28 dias em temperatura ambiente e sob refrigeração.

|                 | Tempo de estocagem | SS (°Brix)              | pH                      | AT (g ácido cítrico/100mL) |
|-----------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|
|                 | 1                  | 18,33±0,30 <sup>a</sup> | 3,73±0,01 <sup>a</sup>  | 0,56±0,01 <sup>a</sup>     |
| BBS Refrigerada | 14                 | 18,54±0,19 <sup>a</sup> | 3,65±0,01 <sup>bc</sup> | 0,57±0,01 <sup>a</sup>     |
|                 | 28                 | 18,46±0,19 <sup>a</sup> | 3,67±0,01 <sup>b</sup>  | 0,57±0,00 <sup>a</sup>     |
|                 | 1                  | 18,42±0,13 <sup>a</sup> | 3,65±0,01 <sup>bc</sup> | 0,57±0,00 <sup>a</sup>     |
| BBS Ambiente    | 14                 | 18,54±0,19 <sup>a</sup> | 3,63±0,01 <sup>c</sup>  | 0,57±0,00 <sup>a</sup>     |
|                 | 28                 | 18,50±0,22 <sup>a</sup> | 3,62±0,02 <sup>c</sup>  | 0,57±0,01 <sup>a</sup>     |

Média±desvio padrão de três análises; Letras iguais na mesma coluna não diferiram entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%. SS: sólidos solúveis; AT: acidez titulável.

Abreu *et al.* (2007) avaliou a composição química e físico-química de oito bebidas comerciais à base de soja, de diferentes marcas e sabores. Estes autores encontraram valores de SS aquém da formulação deste trabalho, variando de 10,73 °Brix para BBS mista de abacaxi, manga e maracujá a 15,20 °Brix para BBS de abacaxi. Esta discrepância é devido, provavelmente, às diferenças na formulação.

As bebidas analisadas por Abreu *et al.* (2007) apresentaram valores superiores ao pH encontrado para BBS sabor limão, variando de 3,88 a 4,40. Em concordância com o pH, a acidez titulável, expressa em ácido cítrico, apresentou menores valores (0,14 a 0,34 g/100mL), quando comparada à bebida deste trabalho. Rodrigues e Moretti

(2008) elaboraram e caracterizaram BBS sabor pêssego e encontraram acidez de 0,40 g/100mL. Os menores valores de AT encontrados por outros autores podem ser justificados devido ao fato do limão ser caracterizado como uma fruta com maior acidez quando comparada ao abacaxi, goiaba, manga, maracujá e pêssego.

Não foram observadas diferenças estatísticas nos teores de umidade e de proteínas nas BBS sabor limão, armazenadas sob diferentes condições, ao longo de 28 dias (Quadro 3). Já o conteúdo de cinzas das BBS armazenadas sob refrigeração por 14 e 28 dias e sob temperatura ambiente por 28 dias apresentaram as maiores médias e diferiram estatisticamente das demais bebidas.

**Quadro 3:** Composição proximal das Bebidas à Base de Soja (BBS) sabor limão armazenada por 1, 14 e 28 dias em temperatura ambiente e sob refrigeração

|                 | Dias | Umidade (%)             | Cinzas (%)             | Proteínas (%)          | Carboidratos(%) |
|-----------------|------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|
|                 | 1    | 80,01±0,38 <sup>a</sup> | 0,26±0,00 <sup>b</sup> | 0,45±0,01 <sup>a</sup> | 19,28           |
| BBS refrigerada | 14   | 79,99±0,05 <sup>a</sup> | 0,27±0,01 <sup>a</sup> | 0,44±0,01 <sup>a</sup> | 19,3            |
|                 | 28   | 80,43±0,84 <sup>a</sup> | 0,27±0,02 <sup>a</sup> | 0,44±0,01 <sup>a</sup> | 18,86           |
|                 | 1    | 80,07±0,07 <sup>a</sup> | 0,25±0,02 <sup>b</sup> | 0,44±0,01 <sup>a</sup> | 19,24           |
| BBS ambiente    | 14   | 79,92±0,07 <sup>a</sup> | 0,24±0,00 <sup>b</sup> | 0,43±0,01 <sup>a</sup> | 19,41           |
|                 | 28   | 80,38±0,93 <sup>a</sup> | 0,30±0,02 <sup>a</sup> | 0,44±0,01 <sup>a</sup> | 18,88           |

Média±desvio padrão de três análises. Letras iguais na mesma coluna não diferiram entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%. Carboidratos foram calculados por diferença.

Uliana e Venturini Filho (2010) caracterizaram diversas formulações de bebidas mistas de ES com suco de amora e determinaram valores médios para cinzas de 0,45% para formulação 1:1 (m:m), enquanto a BBS sabor limão apresentou média de 0,26%. Caus *et al.* (2008) quantificaram valores ainda maiores ao avaliarem bebidas a partir de ES, das cultivares CD 206 e BRS 232, com polpa de morango e maracujá, variando de 0,62% a 1,13% respectivamente.

Os teores de proteínas quantificados neste trabalho (0,44%) estão muito próximos dos indicados em rótulos da bebida de soja comercial sabor limão com hortelã e laranja da marca Purity (0,5%). Caus *et al.* (2008) encontraram 1,35% e 1,68% de proteínas para BBS sabor morango e maracujá da cultivar BRS 232, sendo que o ES utilizado apresentava a proporção

de 1:3 (soja:água). Soares Júnior *et al.* (2010) desenvolveram BBS com polpa de maracujá e encontraram 3,62% de proteínas, sendo que a diluição do ES foi de 1:2 (soja:água). Esses maiores percentuais de proteínas são decorrentes do uso de extratos mais concentrados nas formulações.

Os carboidratos foram calculados por diferença, sendo compostos principalmente pela sacarose adicionada à BBS sabor limão. Caus *et al.* (2008), encontraram valores entre 15,56% e 19,25% para BBS, utilizando 8% de sacarose na formulação. Pode-se observar que estes valores estão próximos ao deste trabalho, embora haja diferenças nas concentrações de açúcar adicionado. Isso ocorre devido a uma maior concentração de carboidratos do ES e da polpa utilizados neste trabalho.

Os resultados microbiológicos (Quadro 4) demonstraram que a pasteurização foi eficiente, pois não houve contagem significativa de coliformes totais e coliformes termotolerantes, com valores < 3 NMP por mL de produto, para as BBS armazenadas em temperatura ambiente e de refrigeração. Esses

valores estão de acordo com os padrões estabelecidos pela RDC nº12 (2001) para bebida a base de extrato de soja, que determina no máximo 10 NMP por mL de produto. Já a BBS não pasteurizada apresentou alta contagem para coliformes totais e coliformes termotolerantes, 93 NMP por mL.

**Quadro 4:** Análises Microbiológicas das Bebidas à Base de Soja (BBS) sabor limão não pasteurizadas e BBS sabor limão armazenadas por 1, 14 e 28 dias em temperatura ambiente e sob refrigeração

| Amostra              | Dias | Coliformes Totais NMP/mL | Coliformes termotolerantes NMP/mL | Bolores e Leveduras UFC/mL |
|----------------------|------|--------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| BBS não pasteurizada | 1    | 93                       | 93                                | $3,85 \times 10^5$         |
| BBS Refrigerada      | 1    | <3                       | <3                                | $1,4 \times 10^3$          |
|                      | 14   | <3                       | <3                                | <1                         |
|                      | 28   | <3                       | <3                                | $6,8 \times 10^3$          |
| BBS Ambiente         | 1    | <3                       | <3                                | <1                         |
|                      | 14   | <3                       | <3                                | <1                         |
|                      | 28   | <3                       | <3                                | $7 \times 10^5$            |

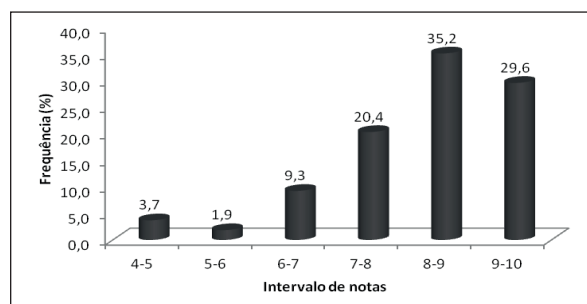
Benedetti e Falcão (2003) encontraram contagem média de coliformes totais em ES pasteurizado de 9,5 NMP/mL e em ES refrigerado de 12,29 NMP/mL, superiores aos obtidos na BBS sabor limão. Quanto aos coliformes termotolerantes, os autores obtiveram média <3 NMP/mL nas duas bebidas analisadas, valores semelhantes aos deste trabalho.

A contagem de bolores e leveduras das bebidas foi heterogênea, apresentando contagem de <1 até  $7 \times 10^5$  UFC/mL, valores com grande amplitude, mas deve-se ressaltar que a legislação não define um padrão para bolores e leveduras em bebida a base de extrato de soja. Essa variação é devido ao meio ácido dos produtos, que é muito propício para o desenvolvimento desses micro-organismos, mesmo havendo pasteurização. Em mistura pasteurizada de garapa e sucos de abacaxi, limão e maracujá Prati *et al.* (2005) realizaram a contagem de bolores e leveduras, onde foi observado crescimento microbiano na ordem de até  $7 \times 10^2$  UFC/mL.

A análise sensorial foi realizada com 54 julgadores não treinados, com idade entre 17 e 50 anos, sendo a maioria do sexo feminino (56,6%). Entre os provadores, 76% consomem produtos à base de soja, e destes, 15% consomem diariamente, 39% semanalmente e 46% mensalmente.

A frequência das notas de aceitação atribuídas pelos julgadores está disposta na Figura 3. A BBS sabor limão obteve nota global média de 7,8 e, consequentemente, um índice de aceitabilidade (IA) de 78%. De acordo com Dutcosky (1996), Monteiro (1984) e Chaves e Sproesser (2005), produtos com IA acima de 70% têm boas repercussões, sendo considerados aceitos pelos provadores. Isso pode ser comprovado quando é somada a frequência das notas com valores maiores que 5, correspondendo a “não gostei, nem desgostei”, resultando em 94,5% dos julgadores.

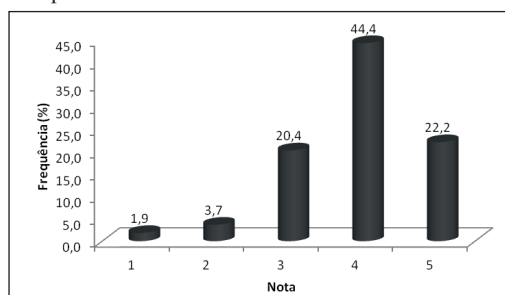
**Figura 3:** Frequência das notas de aceitação atribuídas à BBS sabor limão



Uliana (2009) obteve IA de 67% a 82% para bebidas mistas com diversas proporções de ES, suco de amora e açúcar. Os autores reportaram que as diferentes concentrações de ES e suco de amora não interferiram na nota global, mas as amostras com maiores teores de açúcar obtiveram maiores notas.

Para confirmar a aceitabilidade da BBS sabor limão, leva-se em consideração o resultado da intenção de compra (Figura 4), onde a maioria dos julgadores (66,6%) optou pelas notas 4 (provavelmente compraria) e 5 (certamente compraria).

**Figura 4:** Frequência das notas de intenção de compra atribuídas à BBS sabor limão



#### 4 Conclusão

A Bebida à Base de Soja (BBS) sabor limão apresentou-se estável durante os 28 dias de armazenamento, não havendo precipitação proteica, devido à adição de pectina cítrica. A temperatura de estocagem não influenciou nas características físico-químicas e na composição centesimal das bebidas. A pasteurização foi eficiente, pois controlou o crescimento de coliformes totais e termotolerantes durante o período de armazenamento, mostrando que as bebidas estavam em condições higiênicas satisfatórias. O produto foi aprovado sensorialmente, com índice de aceitabilidade de 78% e a maioria dos julgadores (66,6%) manifestaram intenção de compra positiva.

#### Agradecimento

Os autores agradecem à CAPES pelo apoio financeiro, via Programa PET Tecnologia de Alimentos.

#### Referências

ABREU, C.R.A.; PINHEIRO, A.M.; MAIA, G.A. Avaliação química e físico-química de bebidas de soja com frutas tropicais. *Alimentos e Nutrição*, v.18, n.3, p.291-296, 2007.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the association official analytical chemists. Arlington: A.O.A.C., 1995

BENEDETTI, A.C.E.P.; FALCÃO, D.P. Monitoramento da qualidade higiênico-sanitária no processamento do “leite” de soja na UNISOJA, Araraquara, SP. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v.23, p.200-205, 2003.

BRANCO, I.G.; TEIXEIRA, A.M.; RIGO, M. Avaliação da aceitabilidade sensorial de uma bebida à base de extrato hidrossolúvel de soja, polpa de morango e sacarose. *Rev. Ciênc. Exatas Nat.*, v.9, n.1, p.129-141, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasil Projeções do Agronegócio 2011/2012 a 2021/2022. Brasília, 2012.

BRASIL. Resolução CNNPA n° 14/78. Padrão de Identidade e Qualidade para Farinha Desengordurada de Soja, Proteína Texturizada de Soja, Proteína Concentrada de Soja, Proteína Isolada de Soja e Extrato de Soja. Diário Oficial da União. Brasília; 28 de agosto de 1978. Seção 1. pt . 1

BRASIL. Resolução RDC n° 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos Para Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, 10 de janeiro de 2001. Seção 1.

BRIGHENTI, D.M.; CARVALHO, C.F.; BRIGHENTI, C.R.G. Inversão da sacarose utilizando ácido cítrico suco de limão para preparo de dieta energética de *Apis Mellifera* Linnaeus, 1758. *Ciênc. Agrotecnol.*, v.35, n.2, p.297-304, 2011.

CARRÃO-PANIZZI, M.C. Melhoramento genético da soja para a obtenção de cultivares mais adequados ao consumo humano. *Rev. Bras. Nutr. Clin.*, v.15, p.330-340, 2000.

CAUS, S.; CZAIKOSKI, K.; GOMES, G.V.L.; et al. Obtenção de bebidas a base de extrato hidrossolúvel de soja com polpa de frutas. *Rev. Ciênc. Exatas Nat.*, v.10, n.1, p.115-131, 2008.

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

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, décimo levantamento. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília; 2013.

DUTCOSKY, S.D. *Análise sensorial de alimentos*. Curitiba: Champagnat, 1996.

EL KHADEM, H.S. Carbohydrates. In: MEYERS, R.A. Encyclopedia of physical science and technology. California: Academic, 2001.

EMBRAPA SOJA. *Soja na alimentação*. Londrina: EMBAPA; 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Procedimentos e determinações gerais. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

LAKSHMANAN, R.; LAMBALLERIE, M.; JUNG S. Effect of soybean-to-water ratio and pH on pressurized soymilk properties. *J. Food Sci.*, v.71, n.9, p.384-391, 2006.

MANDARINO, J.M.G.; BENASSI, V.T.; CARRÃO-PANIZZI, M.C. *Manual de receitas com soja*. Londrina: EMBRAPA, 2003.

MONTEIRO, C.L.B. *Técnicas de avaliação sensorial*. Curitiba: CEPPA UFPR, 1984.

MORAIS, A.A.; SILVA, A.L. *A soja: suas aplicações*. Rio de Janeiro: Medsi; 1996.

OLIVEIRA, A.C.G. *Efeitos do processamento térmico e da radiação gama na estabilidade físico-química, microbiológica e sensorial de caldo de cana puro e adicionado de suco de frutas, armazenado sob refrigeração*. Piracicaba: Universidade de São Paulo, 2007.

PRATI, P.; MORETTI, R.H.; CARDELLO, H.M.A.B. Elaboração de bebida composta por mistura de garapa parcialmente clarificada-estabilizada e sucos de frutas ácidas. *Rev. Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v. 25, p.147-152, 2005.

REGITANO-D'ARCE, M.A.B. Produtos proteicos de soja. In: OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M.A.B.; SPOTO, M.H.F. *Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos*. Barueri: Manole, 2006.

RODRIGUES, R.S.; MORETTI, R.H. Caracterização físico-química de bebida proteica elaborada com extrato de soja e polpa de pêssegos. *Bol. Centro Pesqui. Process. Aliment.*, v. 26, n.1, p.101-110, 2008.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, A.F.A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. São Paulo: Livraria Varela, 2007.

SOARES JUNIOR, M.S; BASSINELLO, P.Z.; CALIARI, M. Bebidas saborizadas obtidas de extratos de quirera de arroz, arroz integral e de soja. *Ciênc. Agrotecnol.*, v.34, n.2, p.407-413, 2010.

SPRANGOSKI, A.C.; SPRANGOSKI, A.L.; SCHWAB, L.M. *Avaliação sensorial aplicada para detectar alterações no processamento do extrato hidrossolúvel de soja*. Curitiba: UTFPR; 2007.

STATSOFT. STATISTICA 7.0 Software. Tucksas, USA, 2005.

ULIANA, M.R.; VENTURINI FILHO, W.G. Análise energética de bebida mista de extrato hidrossolúvel de soja e suco de amora. *Rev. Eng. Agric.*, v.25, n.3, p.94-103, 2010.

ULIANA, M.R.S. *Bebida mista de extrato de soja e suco de amora: análises químicas e sensorial*. Botucatu: UNESP, 2009.

VILLANUEVA, N.D.M.; PETENATE, A.J.; SILVA, M.A.A.P. Performance of the hybrid hedonic scale as compared to the traditional hedonic, self-adjusting and ranking scales. *Food Qual. Prefer.*, v.16, n.8, p.691-703, 2005.