

## INOVANDO NO PROCESSAMENTO DE SOJA PRETA: EFEITOS NA AVALIAÇÃO DAS BEBIDAS PELO CONSUMIDOR

Thiana Claudia Freire Esteves<sup>1,\*</sup>, Rosires Deliza<sup>2</sup>, Eduardo Henrique Miranda Walter<sup>2</sup>, Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi<sup>3</sup>, Verônica Maria de Araújo Calado<sup>1</sup>, Ilana Felberg<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Escola de Química (EQ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>2</sup>Embrapa Agroindústria de Alimentos (CTAA), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>3</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Embrapa Trigo – Passo Fundo, RS, Brasil.

\*Autor para correspondências: thianaesteves@gmail.com.br

### RESUMO

Bebidas de soja fermentada e não fermentada produzidas a partir de um novo processo para obtenção de extrato de soja preta sem as etapas de drenagem e submetido ao cozimento em condições moderadas, foram avaliadas quanto à aceitação por consumidores. A bebida de soja preta sabor chocolate apresentou média de aceitação inferior à marca líder de mercado; porém, similar à bebida orgânica comercial. O processo de fermentação melhorou as características sensoriais do extrato de soja preta, indicando que quando combinado à uma formulação adequada apresenta efeitos positivos na aceitação pelo consumidor. Dentre as bebidas fermentadas adicionadas de polpa de frutas, a com sabor morango obteve a maior média de aceitação, correspondendo a “gostei muito” na escala de avaliação. Os resultados podem ser considerados promissores para a obtenção de uma bebida a partir do extrato de soja preta contendo antocianinas.

*Palavras-chave:* extrato de soja preta; avaliação sensorial; fermentação; antocianinas.

### 1. INTRODUÇÃO

A soja preta é cultivada há milênios no Oriente e utilizada tradicionalmente na medicina chinesa com diferentes propriedades terapêuticas (Xu & Chang, 2008; Ganesan & Xu, 2017). Esses efeitos são atribuídos principalmente à presença de antocianinas na casca do grão, o principal diferencial em relação à soja amarela convencional (Ha *et al.*, 2010; Sanjukta & Rai, 2017). Assim, o desenvolvimento de produtos a partir da soja preta deve ser orientado pela otimização da extração e manutenção da estabilidade das antocianinas, associado ao atendimento do requisito fundamental de aceitação pelos consumidores.

As antocianinas são compostos bioativos instáveis que podem sofrer degradação e lixiviação durante o processamento da soja preta (Wang *et al.*, 2014; Esteves *et al.*, 2017). Historicamente, as etapas de descascamento dos grãos, drenagem de águas de lavagem e cozimento foram introduzidos no processamento da soja amarela com o objetivo de melhorar as características sensoriais do extrato aquoso do grão, aumentando a aceitação da bebida no mercado Ocidental (Felberg *et al.*, 2009; Soares, 2011). A fermentação é tradicionalmente conhecida, de forma geral, por trazer vantagens nutricionais e sensoriais aos alimentos. As bebidas fermentadas de soja podem conter vitaminas do complexo B, além de apresentar compostos que conferem características sensoriais agradáveis, como os acetaldeídos (Chun *et al.*, 2008). No desenvolvimento de produtos, os microrganismos probióticos podem ser empregados para proporcionar transformações desejáveis na fermentação e conferir propriedades funcionais adicionais associadas à viabilidade. Entretanto, além dos benefícios nutricionais os produtos precisam

ser aceitos sensorialmente pelo público alvo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a aceitação sensorial de bebidas elaboradas a partir de um novo processo para obtenção de extrato aquoso de soja preta. Esta base aquosa foi obtida de forma a aumentar a extração de antocianinas presentes na casca da soja preta, em processamento que não envolve as etapas de drenagem e cozimento utilizando altas temperaturas (Esteves *et al.*, 2017).

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O delineamento experimental do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) (CAAE: 55617516.2.0000.5282). A qualidade higiênico-sanitária das amostras foi avaliada previamente à avaliação sensorial, de acordo com os critérios e padrões microbiológicos para alimentos de consumo humano, fixados pela Resolução RDC n.º 12, de 2 de janeiro de 2001 (Brasil, 2001), utilizando metodologia determinada por American Public Health Association - APHA (2001).

### **2.1. Materiais**

- Grãos de soja preta (*Glycine max* (L.) Merrill) BRM09-50995 do Programa de Melhoramento de Soja para Alimentação Humana da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), safra 2014/2015;
- Cultura probiótica de *Lactobacillus acidophilus* LA 5 (Nu-trish®, Chr. Hansen Ind. e Com. Ltda, Valinhos – SP);
- Achocolatado em pó comercial;
- Preparados de frutas nos sabores ameixa preta, morango e uva (Duas Rodas Industrial Ltda, Jaraguá do Sul – SC);
- Bebidas de soja comerciais sabor chocolate da marca líder de mercado e de marca orgânica.

### **2.2. Obtenção de bebida de soja não fermentada**

A bebida foi obtida a partir de formulação do extrato de soja preta elaborado conforme Esteves (2017) utilizando um alimento achocolatado em pó comercial que continha em sua formulação: açúcar, cacau em pó, extrato de malte, sal, soro em pó, leite em pó desnatado, vitaminas, aromatizantes e lecitina de soja, de acordo com as instruções do fabricante.

### **2.3. Obtenção de bebidas de soja fermentadas**

Quatro amostras foram preparadas a partir do extrato de soja preta fermentado com cultura probiótica de *L. acidophilus* LA 5 (Nu-trish®, Chr. Hansen Ind. e Com. Ltda) (Esteves, 2017), sendo uma delas adoçada com 12 % m/m de açúcar e as demais com 20 % m/m de preparado de frutas nos sabores: ameixa preta, morango e uva (Figura 1).



**Figura 1** - Amostras de bebidas fermentadas de soja preta formuladas com açúcar, preparado de fruta sabor morango, preparado de fruta sabor ameixa preta e preparado de fruta sabor uva.

#### **2.4. Avaliação da aceitação de bebida de soja preta adicionada de achocolatado**

A aceitabilidade sensorial do extrato de soja preta foi avaliada em relação às bebidas comerciais de extrato de soja amarela sabor chocolate, a saber: a bebida líder no mercado brasileiro e uma bebida orgânica. O teste de aceitação foi realizado por 100 consumidores (60 do sexo feminino) com idades entre 18 e 68 anos, recrutados entre funcionários e alunos no Laboratório de Análise Sensorial e Instrumental (LASI) da Embrapa Agroindústria de Alimentos, usando escalas hedônicas estruturadas de 9 pontos em que 1 significa desgostei extremamente e 9 significa gostei extremamente (Meilgaard et al., 1991).

As bebidas foram apresentadas em ordem sequencial monádica a  $8 \pm 2$  °C em copos de plástico de 50 mL, codificados com números de três dígitos. A ordem da apresentação das amostras foi balanceada para evitar efeitos de posição (MacFie et al., 1989). Água mineral à temperatura ambiente foi fornecida para enxaguar a boca entre as amostras. Dados socioeconômicos e de frequência de consumo de produtos de soja foram coletados.

Os dados foram analisados por análise de variância (ANOVA) e teste de Fisher (LSD) para identificar diferenças significativas entre as médias ( $p \leq 0,05$ ). A análise hierárquica de cluster foi utilizada para identificar consumidores com diferentes classificações de aceitação para as bebidas de soja. Foram consideradas as distâncias euclidianas e o critério de agregação de Ward. Foi utilizado o programa XLSTAT-MX (2011).

#### **2.5. Avaliação da aceitação das bebidas de soja preta fermentadas**

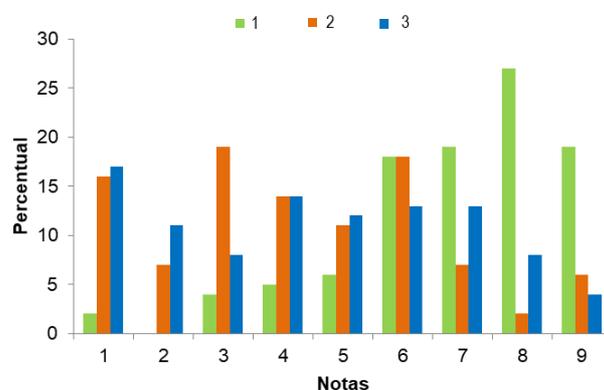
O teste de aceitação das quatro bebidas fermentadas de soja (produto adicionado de açúcar e nos sabores morango, ameixa e uva) foi realizado por 103 consumidores (62 do sexo feminino) com idades entre 18 e 68 anos, recrutados entre funcionários e alunos no LASI. Os dados foram analisados por análise de variância (ANOVA) e teste de Fisher (LSD) para identificar diferenças significativas entre as médias ( $p \leq 0,05$ ).

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 Aceitação de bebida de soja preta adicionada de achocolatado**

A aceitabilidade do consumidor para as bebidas de soja sabor chocolate diferiu ( $p \leq 0,05$ ) entre as amostras avaliadas (Figura 2). A marca líder de mercado alcançou a maior média de aceitação (6,9) e diferiu da bebida comercial de soja orgânica (4,5) e da bebida de soja preta (4,3). No entanto, não foi encontrada diferença

( $p > 0,05$ ) entre a bebida orgânica e a experimental de soja preta.



**Figura 2** - Distribuição percentual das notas dos participantes para bebidas de soja sabor chocolate (1 = bebida de soja comercial líder; 2 = bebida experimental de soja preta; 3 = bebida de soja comercial orgânica), avaliadas usando escala hedônica de 9 pontos (1 – desgostei extremamente e 9 – gostei extremamente).

Considerando que a média não é a melhor maneira de expressar os resultados, a análise de *cluster* foi aplicada para visualizar a existência de grupos com aceitação semelhantes. Nessa análise, foram revelados três segmentos de consumidores nos quais houve diferença ( $p \leq 0,05$ ) em relação à aceitação das amostras (Tabela 1).

**Tabela 1** - Médias de aceitação<sup>§</sup> de bebidas de soja para cada um dos três segmentos de consumidor (clusters)

Amostra	Segmentos de consumidor		
	Cluster 1 (n=24)	Cluster 2 (n=36)	Cluster 3 (n=40)
Bebida de soja comercial líder de mercado	8,0 <sup>a</sup>	6,3 <sup>b</sup>	6,7 <sup>b</sup>
Bebida de soja preta adicionada de achocolatado	6,7 <sup>b</sup>	1,9 <sup>d</sup>	4,9 <sup>c</sup>
Bebida de soja comercial orgânica	7,2 <sup>ab</sup>	2,6 <sup>d</sup>	4,5 <sup>c</sup>

<sup>§</sup> Avaliada em escala hedônica de 9 pontos variando de 1 - desgostei extremamente até 9 - gostei extremamente. Diferentes letras em sobrescrito, em linhas e colunas, indicam valores estatisticamente diferentes ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste de Fisher.

Os consumidores do cluster 1 ( $n = 24$ ), correspondentes a 24% de todos os participantes, atribuíram notas altas para todas as amostras, com média de aceitação  $\geq 6,0$  (gostei ligeiramente) na escala hedônica utilizada. Os participantes do cluster 2 ( $n = 36$ ), representados por 36% dos avaliadores, gostaram ligeiramente da marca comercial líder (6,3); entretanto, não gostaram da bebida de soja preta e nem da comercial orgânica, refletindo nas baixas médias de 1,9 e 2,6, respectivamente. Os consumidores do cluster 3 ( $n = 40$ ), o maior segmento, gostaram ligeiramente da marca líder (média 6,7), mas nem gostaram nem desgostaram da bebida de soja preta adicionada de achocolatado e da bebida comercial orgânica.

Os resultados sobre a frequência de consumo de produtos de soja revelaram que os consumidores do cluster 1 relataram consumo esporádico, enquanto que os dos grupos 2 e 3 declararam que raramente consumiam produtos de soja. Esses resultados sugerem que a aceitação do consumidor pode ser correlacionada com a frequência do consumo de produtos de soja (Królak *et al.*, 2017), uma vez que indivíduos no cluster 1

apresentaram pontuações mais altas para todas as bebidas avaliadas. Por outro lado, aqueles que declararam baixo consumo de produtos de soja avaliaram as bebidas com médias mais baixas. De fato, conforme descrito na literatura, muitos estudos foram realizados para melhorar as características sensoriais dos produtos de soja de acordo com a preferência do público alvo para aumentar a aceitação do consumidor (Felberg *et al.*, 2009).

A bebida de soja comercial líder de mercado apresentou altas médias de aceitação nos três segmentos de consumidor. Uma possível explicação para as diferenças observadas na aceitação pode ser atribuída à formulação dos produtos. As estratégias tecnológicas comumente usadas para melhorar a aceitação sensorial das bebidas de soja incluem o uso de uma grande variedade de ingredientes como aromatizantes, edulcorantes, espessantes, entre outros (Wang *et al.*, 2001).

Vale ressaltar que apenas o achocolatado em pó foi adicionado à bebida de soja preta, ou seja, nenhum outro aditivo visando a melhoria da formulação foi adicionado. Os resultados alcançados sugerem que a bebida de soja preta é um produto com potencial para ser lançado no mercado, uma vez que não diferiu da bebida de soja comercial orgânica - produto já estabelecido no mercado - quanto à aceitação em nenhum dos segmentos. Além disso, sua formulação pode ser melhorada e uma bebida de soja preta com atributos sensoriais de acordo com a preferência do consumidor pode ser obtida.

### 3.2. Aceitação das bebidas de soja preta fermentadas

A aceitabilidade do consumidor para as bebidas fermentadas de soja preta com diferentes sabores diferiu ( $p \leq 0,05$ ) entre as amostras avaliadas (Tabela 2). As médias de aceitação das bebidas fermentadas variaram de 5,6 (gostei ligeiramente) a 7,6 (gostei muito). A bebida fermentada formulada com preparado de fruta sabor morango alcançou média mais elevada de aceitação (7,6), seguido da bebida sabor uva (7,0). A bebida adicionada apenas de açúcar (5,6) e a bebida sabor ameixa (5,9) não diferiram entre si ( $p \leq 0,05$ ), apresentando as menores médias de aceitação entre as quatro bebidas avaliadas.

**Tabela 2** - Médias de aceitação<sup>§</sup> de bebidas fermentadas de soja preta

Bebida Fermentada de Soja Preta	Médias
Adicionada de açúcar	5,6 <sup>c</sup>
Sabor ameixa	5,9 <sup>c</sup>
Sabor morango	7,6 <sup>a</sup>
Sabor uva	7,0 <sup>b</sup>

<sup>§</sup> Avaliada em escala hedônica de 9 pontos variando de 1: desgostei extremamente até 9: gostei extremamente. Diferentes letras em sobrescrito indicam valores estatisticamente diferentes ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste de Fisher.

O processo de fermentação contribuiu para a melhoria das características sensoriais do produto elaborado a partir de soja preta sugerindo que tal processo combinado com a adição de adequado sabor nas bebidas terá efeitos positivos na aceitação do produto pelo consumidor. Estes resultados corroboram a afirmação de Jay (2005) de que o processo de fermentação em geral promove alterações sensoriais desejáveis de textura, aroma e sabor.

#### 4. CONCLUSÕES

A bebida de soja preta adicionada de achocolatado apresentou aceitação similar ao contraparte orgânico comercial, permitindo concluir que o extrato de soja preta tem potencial como ingrediente para o preparo de bebidas de elevado valor nutricional.

O processo de fermentação contribuiu para a maior aceitação sensorial de bebidas de soja preta e dentre os sabores estudados, a bebida de morango alcançou a maior média de aceitação, correspondendo a “gostei muito” na escala de avaliação utilizada.

#### Agradecimentos

Os autores agradecem à EMBRAPA, FAPERJ e CNPq pelo apoio financeiro e ao colega David Regis Oliveira cuja colaboração foi de grande importância na condução dos trabalhos realizados.

#### 5. REFERÊNCIAS

- Chun, J.; Know, D.-Y.; Kim, J. S.; Kim, J.-H. (2008) Sensory properties of soy yoghurts prepared from yellow and black soymilk using *Streptococcus infantarius* 12 and *Weisellia* sp. 4. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88, 1845-1849.
- Esteves, T. C. F. (2017). Influência do processo de obtenção de extrato fermentado e não fermentado de soja preta sobre compostos bioativos e capacidade antioxidante (Tese de doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Esteves, T. C. F.; Felberg, I.; Calado, V. M. A.; Carrão-Panizzi, M. C. (2017). Effect of black soymilk processing conditions on anthocyanins content. *Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*, 11(2), 56-60.
- Felberg, I.; Antoniassi, R.; Deliza, R.; Freitas, S. C.; Modesta, R. C. D. (2009). Soy and Brazil nut beverage: processing, composition, sensory, and color evaluation. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, 29(3), 609-617.
- Ganesan, K.; Xu, B. (2017) A Critical Review on Polyphenols and Health Benefits of Black Soybeans. *Nutrients*, 9(5), 455.
- Ha, T. J.; Lee, J. H.; Shin, S.-O.; Shin, S.-H.; Han, S.-I.; Kim, H.-T.; Ko, J.-M.; Lee, M.-H.; Park, K.-Y. (2009). Changes in anthocyanin and isoflavone concentrations in black seed-coated soybean at different planting locations. *Journal of Crop Science and Biotechnology*, 12(2), 79-86.
- Królak, M., Jezewska-Zychowicz, M., Sajdakowska, M. (2017). Impact of consumer eating habits and fiber content on acceptance of plain wheat rolls. *Cereal Foods World*, 62(2), 59-64.
- MacFie, H. J. H. (1989). Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. *Journal of Sensory Studies*, 4(2), 129-148.
- Meilgaard, M.; Civille, G. V.; Carr, B. T. (1991). *Sensory evaluation techniques*, 354p. 2ed. Florida – USA: CRC Press
- Sanjukta, S.; Rai, A. K.; Sahoo, D. (2010). Bioactive molecules in fermented soybean products and their potential health benefits. In: RAY, R. C.; MONTET, D. (Ed.) *Fermented Foods, Part II: Technological Interventions*. CRC Press. 525 p., (2017).
- Soares, N. (2011). Mesmo consolidadas no mercado, empresas aumentam o portfólio de bebidas à base de soja para atrair o consumidor. *Engarrafador Moderno*, set./2011, 13-18.

- Wang, B., Xiong, Y.L., Wang C. (2001). Physicochemical and sensory characteristics of flavored soymilk during refrigeration storage. *Journal of Food Quality*, 24(6), 513–526.
- Wang, D.; Ma, Y.; Zhang, C.; Zhao, X. (2014). Thermal characterization of the anthocyanins from black soybean (*Glycine max* L. Merrill) exposed to thermogravimetry. *Food Science and Technology*, 55, 645-649.
- Xu, B.; Chang, S.K.C. (2008). Antioxidante capacity of seed coat, dehulled bean, and whole black soybean in relation to their distribution of total phenolics, phenolic acids, anthocyanins, and isoflavones. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56, 8365-8373.