

● CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

ELABORAÇÃO DE BEBIDAS FERMENTADAS DE SOJA POR PROBIÓTICOS E ACRESCIDAS DE PREBIÓTICOS

*Thales Henrique Barreto Ferreira¹; Isna Nogueira Faria²; Cláudia Leite Munhoz³.

RESUMO: A busca por alimentos saudáveis tem motivado o estudo de produtos oriundos da soja obtidos através da fermentação do extrato hidrossolúvel. Simbióticos são alimentos ou suplementos alimentares contendo microrganismos probióticos e ingredientes prebióticos. Os objetivos deste estudo foram elaborar bebidas fermentadas de soja por probióticos e adicionar prebióticos, além de realizar caracterização física e a avaliação de aceitabilidade sensorial das bebidas. Os ingredientes prebióticos utilizados foram o frutooligosacarídeo (FOS) e inulina. O extrato de soja foi elaborado a partir da maceração dos grãos e tratamento térmico, em seguida, foram adicionadas as culturas lácticas probióticas (*Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis* e *Streptococcus thermophilus*) e os prebióticos conforme o tratamento: padrão (sem prebiótico), 5% de inulina, 5% de frutooligosacarídeos, 5% de inulina e frutooligosacarídeos. Após a fermentação, as amostras foram adoçadas com sacarose e saborizadas com polpa de maracujá (15%). O iogurte foi submetido a análises físicas de pH, atividade de água, de sólidos solúveis, de cor e à análise sensorial. As médias dos resultados obtidos na caracterização física foram de 4,21 a 4,30 para o pH, de 0,978 a 0,981 para a atividade de água, de 20 a 25°Brix para os sólidos solúveis e para os parâmetros de cor foram L 60,62 a 63,45, a* -2,51 a -2,76 e b* 15,29 a 16,71. As amostras não diferiram estatisticamente entre si (p>0,05). Em relação à aceitabilidade e à intenção de compra foi de 82%. As bebidas fermentadas a base de soja apresentaram resultados das caracterizações físicas semelhantes aos da literatura e boa aceitabilidade, indicando viabilidade no aproveitamento comercial, além de ser uma forma de alimentação mais nutritiva e que traga benefícios à saúde.

Palavras-chave: Qualidade sensorial. Frutooligosacarídeo. Inulina

PREPARATION OF FERMENTED SOY AND PROBIOTICS PLUS PREBIOTICS DRINKS

ABSTRACT: The search for healthy foods has motivated the study of soy products obtained through the fermentation of the water-soluble extract. Symbiotics are food or food supplements containing probiotic microorganisms and prebiotic ingredients. The objectives of this study were to prepare fermented soy beverages by probiotics and to add prebiotics, in addition to performing physical characterization and the evaluation of sensory acceptability of beverages. The prebiotic ingredients are fructooligosaccharide (FOS) and inulin. The soybean extract was prepared by the maceration of the beans and heat treatment, then the probiotic lactic cultures (*Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis* and *Streptococcus thermophilus*) and the prebiotics were added according to the treatment: standard (without prebiotic), 5% of inulin, 5% of fructooligosaccharides, 5% of inulin and fructooligosaccharides. After fermentation the samples were sweetened with sucrose and flavored adding passion fruit pulp. The yogurt was under a physical pH, water activity, soluble solids, color, and sensory analysis. The averages of the results obtained in the physical characterization were pH 4.21 to 4.30, water activity 0.978 to 0.981, soluble solids 20 to 25 ° Brix and for color parameters were L 60.62 to 63.45, a* -2.51 to -2.76 and b* 15.29 to 16.71. Samples did not differ statistically from each other (p> 0.05). Purchase intention and consumer acceptability was 82%. Fermented beverages based on soybean presented results of the physical characterization similar to those in the literature besides good acceptability, indicating viability in the commercial use and a possibility of a nutritious form of food that brings health benefits.

Keywords: Sensory quality. Fructooligosaccharides. Inulin.

* Autor correspondente: thales_barreto25@hotmail.com

1 Graduando em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, MS, Brasil. thales_barreto25@hotmail.com
2 Graduanda em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), cidade, MS, Brasil. isna.faria@gmail.com
3 Professora Dr^a. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso do Sul - IFMS, Coxim, MS, Brasil. claudia.munhoz@ifms.edu.br

INTRODUÇÃO

A preocupação crescente dos consumidores em modificar seus hábitos alimentares, buscando produtos menos calóricos e que tragam benefícios à saúde, exige o desenvolvimento de novas linhas de alimentos com características nutricionais especiais à base de cereais e leguminosas que possam suceder com vantagens os convencionais, elaborados, por sua vez, à base de proteína animal. Nos últimos anos, a soja (*Glycine max*) vem sendo muito estudada em razão de seu potencial na prevenção e no tratamento de doenças crônicas. Pesquisas têm mostrado que as isoflavonas, substâncias químicas abundantes nessa leguminosa, inibem a proliferação celular e abaixam o colesterol, atributos relevantes na prevenção e no tratamento de doenças cardiovasculares, câncer, osteoporose e sintomas da menopausa (FLIGHT; CLIFTON, 2006; PENHA et al., 2007).

Dentre os vários produtos à base de soja, um dos que mais se destaca é o extrato hidrossolúvel de soja (EHS). A aceitabilidade pelo consumidor é limitada por apresentar características sensoriais semelhantes às do feijão cru, devido a compostos voláteis de baixo peso molecular que são produtos da ação das lipoxigenases, que, por sua vez, podem ser inativadas através de tratamento térmico adequado. Além disso, o extrato apresenta um flavor desfavorável e um alto teor de oligossacarídeos como a rafinose e estaquiose, responsáveis pelos fatores de flatulência que limitam o consumo da soja (PEREIRA et al., 2009).

A fermentação tem sido uma técnica muito empregada para desenvolver produtos derivados de soja e o extrato hidrossolúvel de soja é empregado como meio de crescimento e atividade bioquímica de várias bactérias lácticas na produção de diversas bebidas fermentadas. Do ponto de vista tecnológico, a qualidade sensorial do extrato hidrossolúvel de soja pode ser melhorado através da fermentação dos carboidratos presentes por bactérias lácteas a ácido lático, o que dá um sabor refrescante à bebida, mascarando o sabor classificado como de “feijão cru” característico do extrato (MORAES et al., 2016).

Visando acompanhar o crescimento desse segmento de mercado, a produção de “iogurte” de soja vem atender aos novos hábitos de consumo da população mundial tornando-se uma alternativa saudável, com um alto valor nutricional, funcional e sensorial. Durante o processo de fermentação, formam-se compostos de aromas característicos, como o diacetil, que conferem características sensoriais agradáveis aos produtos fermentados. Com isso, a fermentação láctea é uma alternativa a ser considerada para melhorar a aceitabilidade de derivados de soja (RODRIGUES, 2018; UMBELINO et al., 2001; YAZICI, ALVAREZ, HANSEN, 1997).

O mercado para produtos com apelo saudável ou com conteúdo diferenciado de nutrientes (baixa caloria, enriquecidos com fibras) continua a crescer. A inulina e os frutooligossacarídeos (FOS), por exemplo, permitem ao fabricante a oportunidade de satisfazer essas duas demandas ao mesmo tempo, pois além de suas propriedades funcionais e nutricionais, oferecem

também benefícios tecnológicos como substituto do açúcar e gordura em alimentos (USHIJIMA, 2015).

Os frutooligossacarídeos (FOS), também probióticos, são componentes de origem natural e sua biossíntese ocorre amplamente na natureza. Podem ser encontradas em quantidades expressivas em alimentos como cebola, banana, alcachofra, alho, raízes de almeirão, beterraba (GIBSON e ROBERFROID, 1995; HARTEMINK, VANLAERE e ROMBOUTS, 1997) e na raiz da yacon (GOTO et al., 1995).

A inulina é uma fibra solúvel, considerada um ingrediente prebiótico. Comumente extraída da raiz da chicória, oferece uma gama de benefícios nutricionais e tecnológicos. Pode trazer benefícios para o sistema digestivo, pois a ingestão de ingredientes prebióticos melhora o equilíbrio da nossa microflora intestinal, aumentando significativamente a quantidade de bifidobactérias benéficas e inibindo os patógenos. O resultado disso é que o sistema digestivo trabalha melhor, aumentando a absorção dos nutrientes dos alimentos ingeridos. O consumo de inulina e FOS também contribui para o melhoramento do equilíbrio mineral de cálcio, magnésio e ferro e, possivelmente, apresenta um efeito anticarcinogênico (NEVEN, 2001; MÜLLER, 2001; NITSCHKE e UMBELINO, 2001; MONTAN, 2013). Assim, visando à elaboração de alimentos capazes de trazer benefícios extras à saúde e dos potenciais efeitos benéficos da soja, dos probióticos e dos prebióticos, neste estudo elaboramos bebidas fermentadas saborizadas com polpa de maracujá e avaliamos a aceitabilidade sensorial a as caracterizações físicas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios experimentais do estudo foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso do Sul LANASE/IFMS.

Elaboração do extrato de soja

As matérias-primas foram adquiridas em um grande centro de comercialização de alimentos localizado no município de Coxim, Mato Grosso do Sul. O extrato hidrossolúvel de soja foi elaborado a partir da metodologia de Munhoz et al. (2010). Os grãos de soja previamente selecionados foram submetidos ao tratamento térmico em água fervente por três minutos para inativação da enzima lipoxigenase, responsável pelos sabores descritos como amargo, adstringente e rançoso. Após o tratamento, as cascas foram retiradas manualmente por fricção dos grãos. Os grãos de soja descascados foram triturados em um mini processador doméstico com água potável em liquidificador doméstico na proporção soja:água de 1:2 (v/v).

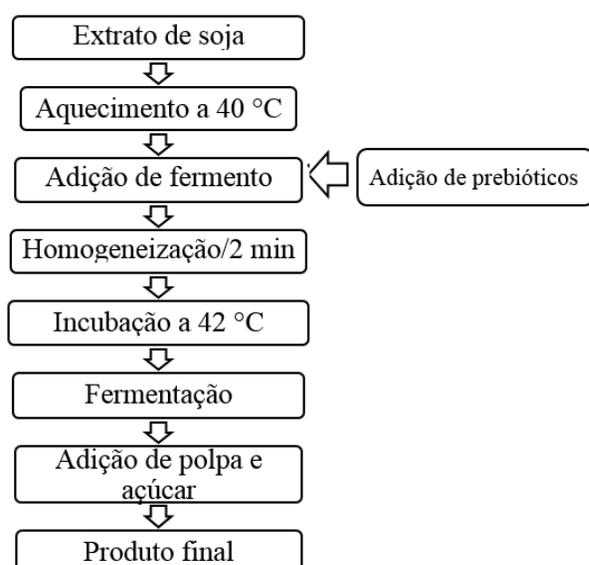
A mistura foi submetida novamente ao tratamento térmico (90 °C) por 60 min para reduzir a atividade dos inibidores da tripsina. Transcorrido o tempo de tratamento, procedeu-se à filtração separando o extrato hidrossolúvel da torta residual. Após esse processo, o extrato foi armazenado em embalagens

de polietileno sob refrigeração (5 °C), até o momento de sua utilização.

Elaboração iogurte de soja

O iogurte foi elaborado, conforme Figura 1. O aquecimento do extrato hidrossolúvel de soja foi realizado até a temperatura de 42 °C, posteriormente, adicionou-se o fermento láctico e seguindo a formulação (Tabela 1) adicionou-se os prebióticos. A fermentação foi realizada através da inoculação de cultura láctica termofílica liofilizada composta por simbiose de várias cepas de *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium* com tempo de fermentação de 8 horas. Por fim, adicionou-se açúcar refinado (17%) e a polpa de maracujá (15%).

Figura 1. Fluxograma da produção de iogurtes de extrato de soja.



Fonte: Martins et al. (2013), adaptado.

Foram elaboradas quatro formulações de bebida fermentada: formulação padrão, formulação de extrato hidrossolúvel de soja fermentado com Inulina (EFSI), formulação com extrato hidrossolúvel de soja fermentado com Frutooligossacarídeos (EFSF) e formulação com extrato hidrossolúvel de soja fermentado com Inulina e Frutooligossacarídeos (EFSIF), conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Formulações das bebidas fermentadas.

| Ingredientes | Formulações (%) | | | |
|-------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| | Padrão | EFSI | EFSF | EFSIF |
| Extrato de soja | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Fermento lácticas | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| Inulina | N. A. | 5 | N. A. | 2,5 |
| FOS | N. A. | N. A. | 5 | 2,5 |
| Açúcar | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Polpa de maracujá | 15 | 15 | 15 | 15 |

*N.A (não se aplica)

Avaliações físicas

O iogurte foi submetido a análises físicas conforme as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2005). Todas as análises foram realizadas em triplicata. O pH foi determinado com auxílio de potenciômetro digital com ajuste automático de temperatura, padronizado com soluções tampão pH 7,0 e pH 4,0, em alíquotas da amostra de 50 mL, homogêneas manualmente. Os teores de sólidos solúveis totais das amostras das bebidas fermentadas de soja saborizadas foram determinadas com o auxílio de refratômetro manual e os resultados expressos em °Brix.

A cor foi avaliada pelo método instrumental em cinco pontos, as amostras foram acondicionadas em recipientes de vidro, onde foi realizada a leitura com aproximadamente 2 cm de distância da amostra para não ocorrer influência da luz ambiente. Foi utilizado o colorímetro digital CR 400/410 (Konica Minolta), usando o sistema CIE L*a*b* (Comissão Internacional de L'Eclairage 1986), e os parâmetros avaliados foram claridade (L*) que varia de 0 (preto) a 100 (branco) e cromaticidade verde-vermelha (a*), azul-amarela (b*), tonalidade (°h) e saturação da cor (C). Estes últimos calculados pelas Equações 1 e 2, respectivamente (McGUIRE, 1992).

$$^{\circ}h = \tan^{-1} \times \frac{b^*}{a^*} \quad \text{Equação 1}$$

$$C = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2} \quad \text{Equação 2}$$

Foi calculada a diferença total de cor (ΔE) entre o Extrato de soja fermentado padrão (EFSP), com as demais amostras (EFSI, EFSF, EFSIF), segundo a Equação 3.

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2} \quad \text{Equação 3}$$

Para analisar a atividade de água foi utilizado o higrômetro da marca Novasina. As amostras foram colocadas em cápsulas de plástico separadas até o limite indicado. As amostras foram colocadas no analisador de atividade de água para que a leitura fosse realizada. O teste foi realizado em triplicata.

Análise sensorial

Os testes de aceitação foram realizados no IFMS Campus Coxim. As amostras foram servidas individualmente em copos plásticos codificados com 3 dígitos juntamente com a ficha de avaliação. Também foi oferecido água e solicitado que a tomassem entre uma amostra e outra. A aceitabilidade das amostras foi avaliada por meio de escala hedônica de 9 pontos variando de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo). Os atributos avaliados foram aparência, cor, aroma, textura, sabor, sabor da fruta, doçura, qualidade global. Cada julgador deveria também indicar a intenção de compra para as amostras avaliadas (DUTCOSKY, 2007).

Consideraram-se aceitas as bebidas que obtiveram nota igual ou superior a seis pontos (gostei ligeiramente). Além disso, foi calculado o índice de aceitação (IA) dos atributos sensoriais pela expressão da Equação 04:

$$IA (\%) = \frac{A \times 100}{B} \quad (\text{Eq. 04})$$

Onde, A é a nota média obtida para o atributo e B é a nota máxima dada ao atributo. Extratos com IA maior ou igual que 70% foram considerados aceitos sensorialmente.

Análise Estatísticas dos Resultados

Os resultados das avaliações físicas foram avaliados por meio da estatística descritiva (média e desvio padrão) e teste de diferença (Tukey, $p \leq 0,05$). Para a análise sensorial também foi aplicada Análise de Variância ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização física dos extratos hidrossolúveis fermentados de soja saborizados com maracujá está na Tabela 2 e mostra que os valores de pH obtidos para bebidas fermentadas à base de soja e polpa de maracujá variaram de 4,21 a 4,30.

Os valores encontrados foram ligeiramente inferiores aos reportados por Martins et al. (2013) que analisaram bebida fermentada à base de soja com polpa de maracujá e 5% de inulina e aos de Fuchs et al. (2005) que elaboraram iogurtes de soja suplementados com inulina e oligofrutose. O baixo valor de pH pode ser devido à alta acidez e baixo valor de pH da polpa de maracujá *in natura* (3,60) utilizada neste trabalho.

Os valores obtidos pela determinação da atividade de água não diferiram estatisticamente entre si, o que indica que a adição de inulina e FOS não interferiram na atividade de água das bebidas. Os valores foram similares aos encontrados por Oliveira e Damin (2003) de 0,90 para iogurte convencional.

Os teores de sólidos solúveis foram superiores ao reportado por Martins et al. (2013), de 11,03 °Brix, para bebida fermentada à base de soja com polpa de maracujá e 5% de inulina. Oliveira et al. (2004) relatam grande quantidade de sólidos solúveis em extratos com inulina, o que também foi observado neste estudo. É provável que a diferença esteja relacionada ao tipo de extrato de soja utilizado pelos autores (extrato em pó comercial) e a polpa de maracujá (concentrada comercial).

Tabela 2. Caracterização física e química dos extratos hidrossolúveis de soja fermentados suplementados com Inulina e Frutooligossacarídeos (FOS).

| Atributos | Padrão | EFSI | EFSF | EFSIF |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| pH | 4,21±0,01 ^a | 4,25±0,02 ^a | 4,26±0,01 ^a | 4,30±0,03 ^a |
| Atividade de Água | 0,975±0,001 ^a | 0,978±0,001 ^a | 0,973±0,002 ^a | 0,980±0,003 ^a |
| Sólidos Solúveis (°Brix) | 20,00±0,10 ^a | 23,00±0,10 ^a | 20,00±0,10 ^a | 23,00±0,10 ^a |

*Letras iguais na mesma linha não diferem entre si ($p > 0,05$) no teste de Tukey.

Na Tabela 3, são apresentados os parâmetros da análise de cor dos extratos fermentados à base de soja. O extrato de soja, assim como a bebida fermentada, apresenta cor amarelo-claro, com a adição da polpa de maracujá, a cor amarela é intensificada (CIABOTTI et al., 2009). As amostras não diferiam entre si ($p > 0,05$), com relação aos parâmetros de luminosidade a^* e H^* . Felberg et al. (2009) encontraram valores de L^* (82,47) e de b^* (17,61) superiores e de a^* (-1,77) inferior para extrato de soja *in natura*, os resultados diferentes são provavelmente devido a polpa de maracujá adicionada, além da influência das diferentes cultivares da soja. A amostra com maior cromaticidade foi a do EFSI, no entanto, as amostras não diferiam entre si. A amostra que mais obteve variação de cor do extrato fermentado padrão (EFSF) foi a do EFSIF, a primeira justificativa para tal resultado deve-se aos menores valores de luminosidade (L^*) da mesma, caracterizando-a como menos clara, quando comparada as demais amostras avaliadas. Outra possibilidade é através da interação realizada pela mistura da inulina e o FOS, o que pode lhe ter proporcionado tal coloração. Houve diferença significativa ($p < 0,05$) nos parâmetros b^* e C^* da amostra padrão em relação as demais.

Tabela 3. Caracterização da cor dos extratos hidrossolúveis de soja fermentados suplementados com Inulina e Frutooligossacarídeos (FOS).

| Parâmetros de Cor | Padrão | EFSI | EFSF | EFSIF |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| L^* | 63,09±0,40 ^a | 63,00±1,15 ^a | 63,46±1,31 ^a | 60,61±1,17 ^b |
| a^* | 2,52±0,03 ^a | 2,76±0,14 ^a | 2,63±0,13 ^a | 2,51±0,06 ^a |
| b^* | 15,29±0,16 ^a | 16,72±0,51 ^a | 16,60±0,6 ^a | 16,03±0,34 ^a |
| C^* | 16,30±0,78 ^b | 18,04±0,53 ^a | 17,86±0,59 ^a | 17,23±0,02 ^a |
| H^* | 1,40±0,01 ^a | 1,41±0,01 ^a | 1,41±0,02 ^a | 1,43±0,03 ^a |
| ΔE | * | 0,69 ^a | 1,11 ^a | 1,45 ^a |

*Letras iguais na mesma linha não diferem entre si ($p > 0,05$) no teste de Tukey.

Os resultados da análise sensorial (Tabela 4) mostram que as amostras diferiram estatisticamente entre si apenas no atributo qualidade global, em que o extrato padrão teve nota ligeiramente inferior para a bebida associada a inulina e FOS. Quanto aos atributos avaliados, todos obtiveram médias superiores a 6, sendo consideradas aceitas para consumo. Os resultados foram semelhantes aos encontrados por Umbelino et al. (2001), para iogurtes de soja acrescidos de sais de ferro. Haully et al. (2005) também obtiveram boa aceitação para bebida fermentada de soja suplementadas com inulina e FOS, com notas superiores a 6.

Tabela 4. Médias de aceitabilidade dos extratos fermentado de soja padrão, suplementado com Inulina (EFSI), frutooligossacarídeo (EFSF) e Inulina e frutooligossacarídeo (EFSIF).¹

| Atributos | Padrão | EFSI | EFSF | EFSIF |
|------------------|----------|--------|--------|--------|
| Aparência | 7,78 a | 7,76 a | 7,7 a | 7,36 a |
| Cor | 7,58 a | 7,74 a | 7,88 a | 7,54 a |
| Aroma | 7,1 a | 7,52 a | 7,18 a | 7,02 a |
| Textura | 7,22 a | 7,38 a | 7,28 a | 6,92 a |
| Sabor | 7,32 a | 7,42 a | 7,38 a | 7,06 a |
| Doçura | 6,82 a | 7,24 a | 7,2 a | 6,78 a |
| Qualidade global | 6,84 a,b | 7,28 a | 7,12 a | 6,36 b |

¹ Letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente entre si ($p > 0,05$).

Na Tabela 5 são apresentados o índice de aceitação (%), para cada atributo das amostras analisadas. Todas as amostras foram classificadas como aceitas para consumo, pois os atributos de todas as amostras obtiveram valores superiores a 70%, sendo essa porcentagem mínima para um produto ser dado com aceito pelos consumidores (DUTCOSKY, 2007). Entre as amostras analisadas a que obteve maiores valores de aceitabilidade foi o extrato suplementado com Inulina (EFSI), sendo sua aceitabilidade superior a 80% para todos os atributos avaliados.

Gazola (2016) avaliou o extrato hidrossolúvel de soja saborizado com frutas tropicais e encontrou valores de índice de aceitação (IA<70%) inferiores aos obtidos neste estudo, evidenciando que o processo de fermentação do extrato de soja melhora as características sensoriais deste produto. Embora muitas tecnologias tenham alcançado êxito na obtenção de extratos com melhores características sensoriais, ainda existe resistência ao consumo, mesmo quando adicionadas a sucos de frutas que conferem melhor sabor e aroma.

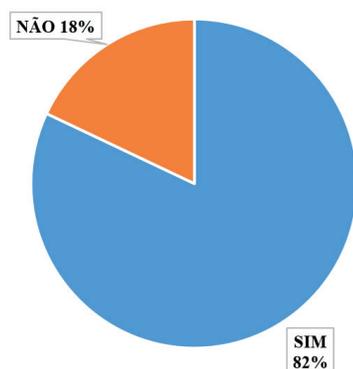
Tabela 5. Índice de aceitação dos extratos fermentado de soja padrão, suplementado com Inulina (EFSI), frutoligossacarídeo (EFSF), Inulina e frutoligossacarídeo (EFSIF).¹

| Atributos | Padrão | EFSI | EFSF | EFSIF |
|------------------|----------|---------|----------|---------|
| Aparência | 80,46 b | 86,22 a | 85,56 a | 81,23 b |
| Cor | 83,57 b | 86,24 a | 86,80 a | 83,65 b |
| Aroma | 79,08 a | 83,55 b | 80,42 a | 78,02 a |
| Textura | 80,45 ab | 82,00 a | 80,48 ab | 78,20 b |
| Sabor | 81,32 a | 82,45 a | 82,00 a | 79,00 b |
| Doçura | 75,60 b | 80,45 a | 80,44 a | 75,50 b |
| Qualidade global | 76,02 b | 80,46 a | 79,10 a | 70,66 c |

¹ Letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente entre si (p>0,05).

Verifica-se na Figura 1 que 82% dos julgadores comprariam alguma das bebidas se a encontrassem a venda em algum supermercado. Silva et al. (2011) obtiveram intenção de compra de 75% para sorvete a base de extrato de soja saborizado com morango. Percebe-se que com os avanços tecnológicos, há melhorias na elaboração dos produtos, aumentando, dessa forma, a intenção de compra de produtos à base de soja.

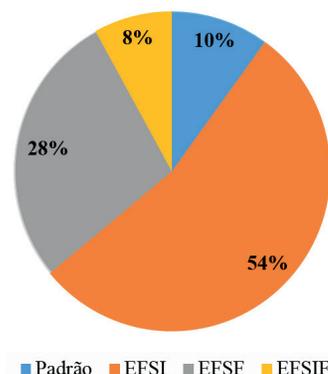
Figura 1. Intenção de compra para as amostras de bebida fermentada de soja.



Fonte: Autores.

Em relação à preferência dos julgadores (Figura 2), observa-se que a amostra que contém inulina foi a preferida por 54% dos julgadores. A amostra que contém inulina e FOS obteve somente 8% de preferência, o que corrobora a menor nota no atributo de aceitação global.

Figura 2. Teste de preferência para as amostras de bebida fermentada de soja.



Fonte: Autores

Os menores valores encontrados para a amostra EFSIF também são observados nas médias de aceitabilidade e no índice de aceitação das amostras. A junção dos prebióticos pode ter proporcionado um sabor menos agradável ao paladar, podendo influenciar na aceitação do produto final pelos julgadores.

CONCLUSÃO

Foi possível elaborar bebidas fermentadas à base de extrato de soja, com fermento lácticos de características probióticas e adicionados de prebióticos. As bebidas elaboradas apresentaram características físicas compatíveis com a literatura e apresentaram excelente aceitabilidade sensorial, o que foi observado através das elevadas médias dos atributos avaliados. A intenção de compra para as bebidas fermentadas foi de 82%, o que pode ser considerado alto índice com grandes possibilidades de comercialização.

REFERÊNCIAS

CIABOTTI, S. et al. Propriedades tecnológicas e sensoriais de produto obtido pela adição de soro de leite ao extrato de soja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 346-353, 2009.

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

FELBERG, I. et al. Soy and Brazil nut beverage: processing, composition, sensory and color evaluation. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 3, p. 609-617, 2009.

FLIGHT, I.; CLIFTON, P. Cereal grains and legumes in the prevention of coronary heart disease and stroke: a review of the literature. **European Journal of Clinical Nutrition**, Southampton, v. 60, n. 10, p. 1145-1159, 2006.

- FUCHS, R.H.B.; HAULY, M.C.O; BORSATO, D. "Iogurte" de soja suplementado com oligofrutose e inulina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 175-181, 2005.
- GAZOLA, B.M. et al. Elaboração e caracterização de bebidas à base de extrato hidrossolúvel de soja com polpa de pitanga, Amora E Mirtilo, **Boletim CEPPA**, Curitiba, v. 34, n. 2, p.1-14. 2016
- GIBSON, G. R.; ROBERFROID, M. B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. **Journal of Nutrition**, [S.l.], v. 125, p. 1401-1412, 1995.
- GOTO, K. et al. Isolation and structural analysis of oligosaccharides from yacon (*Polymnia sonchifolia*). **Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry**, [S.l.], v. 59, n. 12, p. 2346-2347, 1995.
- HARTEMINK, R.; VANLAERE, K.M.J.; ROMBOUITS, F.M. Growth of enterobacteria on fructo-oligosaccharides. **Journal of Applied Microbiology**, [S.l.], v. 383, p. 367-374, 1997
- HAULY, M.C.O.; FUCHS, R.H.B.; FERREIRA, S.H.P.; Suplementação de iogurte de soja com frutooligosacarídeos: características probióticas e aceitabilidade. **Revista de Nutrição, Campinas**, v. 18, n. 5, set./out. 2005.
- MARTINS, G. H. et al. Perfil físico-químico, sensorial e reológico de iogurte elaborado com extrato hidrossolúvel de soja e suplementado com inulina. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 15, n. 1, p. 93-102, 2013.
- MCGUIRE, R. G. Reporting of Objective Color Measurements. **HortScience**, [S.l.], v. 27, p. 1254-1255, 1992.
- MONTAN, M. As fibras invisíveis, **Revista Brasil Alimentos**, Paraná, v. 4, n. 19, 2013.
- MORAES, R. M. et al. Efeito da desodorização nas características sensoriais de extratos hidrossolúveis de soja obtidos por diferentes processos tecnológicos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, p. 46 -51, 2016.
- MÚLLER, V. Alimentos Funcionais, **Revista Laticínios**, Paraná, v. 6, n. 34, 2001.
- MUNHOZ, C. L. et al. Elaboração de sorvete de soja e de uma cobertura crocante a partir de okara. **Ambiência**, Guarapuava, v. 6, n. 3, p. 493-500, 2010.
- NEVEN, E. Inulina e oligofrutose - ingredientes multifuncionais para o desenvolvimento de produtos lácteos. **Revista Leite e Derivados**, [S.l.], v. 11, n. 6, 2001.
- NITSCHKE, M.; UMBELINO, D. C. **Frutooligosacarídeos**: Novos Alimentos Funcionais, SBCTA, [S.l.], v. 1, n. 36, 2002.
- OLIVEIRA, M. N.; DAMIN, M. R. Efeito do teor de sólidos e da concentração de sacarose na acidificação, firmeza e viabilidade de bactérias do iogurte e probióticas em leite fermentado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. supl., p. 172-176, 2003.
- OLIVEIRA, R. A. et al. Otimização de extração de inulina de raízes de chicória, **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 6, n. 2, p. 131-140, 2004.
- PENHA, L. A et al. A soja como alimento: valor nutricional, benefícios para a saúde e cultivo orgânico. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 25, n. 1, p. 91-102, 2007.
- PEREIRA, M. O. et al. Elaboração de uma bebida probiótica fermentada a partir de extrato hidrossolúvel de soja com sabor de frutas. **Ambiência**, Guarapuava, v. 5, n. 3, p. 475-487, 2009.
- RODRIGUES; R. S.; MORETTI, R. H. Caracterização físico-química de bebida proteica elaborada com extrato de soja e polpa de pêssegos. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 26, n. 1, p. 101-110, 2018.
- SILVA, A. C. S. et al. Sorvete de morango à base de extrato de soja. **Saúde e Ambiente em Revista**, Duque de Caxias, v. 6, n. 2, p. 46-50, 2011.
- UMBELINO, D. C.; CARDELLO, H. M. A. B.; ROSSI, E.A. Efeito de diferentes sais de ferro sobre as características sensoriais do "iogurte" de soja. **Archives Latinoamericanos of Nutrition**, [S.l.], v. 51, n. 2, p. 199-203, 2001.
- USHIJIMA, H. H. Oligossacarídeos e suas Propriedades Funcionais. **Revista Laticínios**, Paraná, v. 6, n. 34, 2015.
- YAZICI, F.; ALVAREZ, V. B.; HANSEN, P. M. T. Fermentation and properties of calcium-fortified soy milk yogurt. **Journal of Food Science**, [S.l.], v. 62, n. 3, 1997.