

CARACTERIZAÇÃO DE BEBIDA PROBIÓTICA À BASE DE ERVILHA EM DIFERENTES PERÍODOS DE GERMINAÇÃO

Maria Raianny Sales de Alcantara (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Antônio Roberto Giriboni Monteiro (Orientador). E-mail: ra135866@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Engenharia de Alimentos, Maringá, PR.

Palavras-chave: *Pisum sativum*; bebida vegetal; fermentação láctica.

RESUMO

A demanda por alimentos funcionais e sustentáveis tem impulsionado o desenvolvimento de alternativas vegetais aos produtos lácteos, como as bebidas probióticas. Nesse contexto, o uso da ervilha (*Pisum sativum*) como matéria-prima apresenta potencial nutricional relevante, mas também desafios, como a presença de compostos amargos e fatores antinutricionais que comprometem a aceitação sensorial. O estudo teve como objetivo desenvolver e caracterizar sensorialmente uma bebida probiótica à base de ervilha germinada, avaliando os efeitos de diferentes períodos de germinação sobre sua composição bioativa e aceitação pelo consumidor. Foram desenvolvidas quatro formulações, variando o tempo de germinação: 0 h (F1), 24 h (F2), 48 h (F3) e 72 h (F4). O processo envolveu a maltagem e mosturação dos grãos, seguido da fermentação com a cultura probiótica *Lactobacillus casei*. A análise sensorial foi conduzida com 100 participantes, avaliando atributos como aparência, aroma, sabor, textura e aceitação global, utilizando uma escala hedônica de 9 pontos. A aceitação sensorial geral foi moderada, o que sugere a necessidade de familiarização do consumidor com esse tipo de produto.

INTRODUÇÃO

A crescente busca por alimentos funcionais e alternativas sustentáveis aos produtos lácteos tem impulsionado o desenvolvimento de bebidas vegetais probióticas. As bebidas fermentadas à base de leguminosas, como a ervilha (*Pisum sativum*), vêm ganhando destaque devido ao seu potencial nutricional e benefícios à saúde, incluindo a promoção da saúde intestinal e a redução do risco de doenças metabólicas. Além disso, o desenvolvimento de uma bebida probiótica à base de malte de ervilha apresenta desafios e oportunidades, principalmente no que diz respeito à aceitação sensorial do produto, devido ao sabor amargo apresentado pelo grão. Estudos demonstram que a fermentação de substratos vegetais com culturas probióticas, como *Lactobacillus casei*, pode melhorar a digestibilidade das proteínas e conferir propriedades bioativas adicionais aos produtos (Sharma et al., 2024). Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo desenvolver e avaliar sensorialmente uma bebida probiótica à base de malte de ervilha, variando o tempo

de germinação dos grãos. A pesquisa busca contribuir para a ampliação da oferta de produtos fermentados não lácteos, aliando benefícios nutricionais à inovação alimentar e à sustentabilidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

A maltagem e a mosturação dos grãos de ervilha foram realizadas conforme metodologias descritas em estudos anteriores (Sawadogo-Lingani, H. *et al.*, 2021). O processo de malteação teve início com a imersão dos grãos de ervilha em água para a remoção de impurezas e eliminação dos grãos imaturos flutuantes. Em seguida, os grãos foram transferidos para uma máquina automatizada de malteação, programada para operar por 3 dias a 16 °C. Após a malteação, o índice de germinação foi analisado, seguido da secagem em estufa a 60 °C por 24 horas. Foram desenvolvidas quatro formulações de bebida probiótica variando o tempo de germinação: F1 (0 h), F2 (24 h), F3 (48 h) e F4 (72 h). Esses tempos foram estabelecidos com base em testes sensoriais preliminares conduzidos com o produto. O malte de ervilha foi triturado e misturado com água na proporção de 1:7 para iniciar o processo de mosturação, que ocorreu em etapas. Inicialmente, realizou-se uma infusão a 45 °C por 10 minutos para hidratação do amido, seguida de aquecimento a 62 °C por 30 minutos para ativação da beta-amilase e, posteriormente, a 68 °C por 40 minutos para ativação da alfa-amilase. O processo foi finalizado com um aquecimento a 78 °C por 10 minutos, seguido de filtração e adição de 6% de sacarose. Após a maceração do mosto, foi realizada uma nova adição de 6% de sacarose, e o mosto foi submetido à fervura por mais 10 minutos. O resfriamento do mosto foi conduzido até 37 °C, temperatura na qual foi inoculada a cultura probiótica na concentração de 0,01 g L⁻¹, conforme recomendação do fabricante. A fermentação ocorreu em estufa bacteriológica a 37 °C até que o pH atingisse 4,5 (aproximadamente 24 horas). Em seguida, foram adicionados 30 g de cacau 100% (Nestlé®) por litro de mosto fermentado. A bebida final foi envasada em frascos de PET de 100 mL e armazenada sob refrigeração a 4 °C até a realização das análises.

Avaliação sensorial

Participaram da pesquisa 100 julgadores não treinados, sendo alunos, funcionários e professores da UNINGÁ, de ambos os gêneros, com idade entre 18 e 59 anos, os quais deveriam ser consumidores habituais de bebidas vegetais. Os testes foram conduzidos em cabines individuais e com iluminação de cor branca. Os atributos de aparência, aroma, sabor, textura e cor, e a aceitação global foram avaliados por meio de uma escala hedônica estruturada mista de 9 pontos. Também, foi aplicada uma questão relativa à intenção de compra, analisada com o uso de uma escala estruturada de 5 pontos. Os julgadores receberam uma porção de cada amostra (aproximadamente 10 g), em copos plásticos (50 ml). As formulações foram oferecidas aos julgadores de forma monádica sequencial.

Análise estatística

Os resultados foram analisados por meio de análise de variância (ANOVA). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey com 5% de significância ($p \leq 0,05$). O Software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, Chicago, IL, USA), versão 19.0 foi utilizado para a realização dos cálculos estatísticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os escores sensoriais da bebida probiótica elaborada com ervilha germinada em diferentes tempos. As bebidas de ervilha apresentaram escores de aceitação sensorial na faixa de 4, demonstrando que os consumidores foram indiferentes aos produtos (desgostaram). A aceitação relativamente baixa pode ser explicada pela inexistência de bebidas probióticas de ervilha no mercado brasileiro e pela idade dos participantes, principalmente jovens estudantes. Escores de aceitação semelhantes para iogurtes comerciais de soja, coco, caju e amêndoa já foram relatados (Grasso *et al.*, 2020). Dessa forma, os resultados indicam que a germinação por 48 h (F3) foi a mais adequada para a formulação da bebida probiótica, equilibrando qualidade sensorial e potencial funcional. A seleção do tempo de germinação ideal deve considerar tanto os benefícios nutricionais quanto a aceitação do consumidor, garantindo um produto final atrativo e funcional.

Tabela 1. Escores sensoriais da bebida probiótica elaborada com ervilha germinada em diferentes tempos.

Parâmetros	F1 Média±DP	F2 Média±DP	F3 Média±DP	F4 Média±DP
Aparência	4.12±1.08 ^a	4.84±1.20 ^a	4.74±1.24 ^a	4.09±1.33 ^b
Aroma	4.81±1.29 ^a	4.45±1.55 ^a	4.18±1.81 ^a	4.83±1.87 ^b
Sabor	4.81±1.51 ^a	4.80±1.56 ^a	4.52±1.27 ^a	4.07±1,36 ^b
Textura	4.75±1.19 ^a	4.48±1.39 ^a	4.14±1.24 ^{ab}	3.96±1,22 ^b
Cor	4.52±1.81 ^a	4.57±1.53 ^a	4.56±1.34 ^a	3.67±1,41 ^b
Aceitação global	4.65±1.76 ^a	4.88±1.12 ^a	4.89±1.89 ^a	4.25±1,80 ^b
Intenção de compra	2.20±1.22 ^a	2.52±1.16 ^a	2.42±1.14 ^{ab}	2.67±1,35 ^b

Letras minúsculas distintas na linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) para as bebidas; DP: desvio padrão.

Dentre os principais compostos responsáveis pelo amargor em fontes vegetais, destacam-se as saponinas, embora a composição específica possa variar conforme a matéria-prima. No caso da ervilha, o amargor é atribuído à presença da saponina I de soja e da saponina 2,3-diidro-2,5-di-hidroxi-6-metil-4H-piran-4-ona (DDMP). O amargor desempenhou um papel evolutivo crucial como um mecanismo de defesa contra a ingestão de substâncias potencialmente tóxicas. Esse fator influenciou significativamente os padrões alimentares humanos ao longo da história.

No entanto, a percepção do sabor amargo nem sempre está associada à toxicidade, podendo estar relacionada à presença de compostos bioativos benéficos, como antioxidantes e fitonutrientes (Nissim *et al.*, 2017).

A adição de ingredientes como o cacau, rico em polifenóis, pode ter potencializado esse efeito, contribuindo para o perfil antioxidante final da bebida fermentada. Estudos prévios demonstraram que a fermentação pode aumentar a liberação de compostos antioxidantes (Xia *et al.*, 2022).

As diferenças observadas entre os tratamentos podem ser atribuídas não apenas à germinação, mas também a fatores como variações na composição química original dos grãos, interações com os microrganismos probióticos e possíveis reações entre os compostos bioativos presentes. Além disso, fatores externos também podem influenciar a composição fenólica e a atividade antioxidante (Rufino *et al.*, 2010).

CONCLUSÕES

O presente estudo demonstrou que a utilização de malte de ervilha na formulação de bebidas probióticas é uma alternativa viável para o desenvolvimento de produtos fermentados não lácteos, contribuindo para a diversificação do mercado de alimentos funcionais e sustentáveis. A análise sensorial indicou que a aceitação do produto foi moderada, refletindo a necessidade de adaptação dos consumidores a novas matrizes alimentares.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Fundação Araucária pelo financiamento e incentivo à pesquisa. Estende-se o agradecimento também ao CNPq/PIBIC e à Universidade Estadual de Maringá pelo suporte institucional e científico.

REFERÊNCIAS

- GRASSO, N.; ALONSO-MIRAVALLS, L.; O'MAHONY, J. A. **Composition, physicochemical and sensorial properties of commercial plant-based yogurts.** Foods, v. 9, p. 252, 2020.
- NISSIM, I.; DAGAN-WIENER, A.; NIV, M. Y. **The taste of toxicity:** a quantitative analysis of bitter and toxic molecules. IUBMB Life Journal, v. 69, n. 12, p. 938–946, 2017.
- RUFINO, M. S. M. et al. **Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil.** Food Chemistry, v. 121, p. 996–1002, 2010.

SHARMA, S.; SINDHU, S.; DASH, A. A. **Pulse proteins—bioactivities and applications as food and feed.** In: OZOĞUL, F.; BANGAR, S. P.; SHARMA, N. (ed.). Plant-Based Proteins. Academic Press, p. 231–263, 2024.

SAWADOGO-LINGANI, H. *et al.* **Sustainable production of African traditional beers with focus on Dolo, a West African sorghum-based alcoholic beverage.** Frontiers in Sustainable Food Systems, v. 5, p. 1–26, 2021.

XIA, Y. *et al.* **Comparative study of various methods used for bitterness reduction from pea (*Pisum sativum* L.) protein hydrolysates.** LWT - Food Science and Technology, v. 159, 2022.