

NOVAS MATRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO DE ALIMENTOS PROBIÓTICOS: DESAFIOS E OPORTUNIDADES

Sarah Bruna E. Goncalves F. Krepke¹, Nataly de Almeida Costa¹, Ana Carolina Luz Braz da Cunha¹, Eliane Maurício Furtado Martins¹, Maurilio Lopes Martins¹

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos (IF Sudeste MG), Campus Rio Pomba, MG

Contato/e-mail: maurilio.martins@ifsudestemg.edu.br

<https://doi.org/10.5281/zenodo.16895161>



A adição de probióticos a produtos vegetais promove saúde intestinal, melhora a biodisponibilidade de nutrientes e atende consumidores com restrições, sendo uma inovação na ciência de alimentos.

INTRODUÇÃO

Os alimentos funcionais contendo microrganismos probióticos vêm tornando-se uma escolha para muitos consumidores devido a crescente preocupação da população com a saúde e o bem-estar, o que atrai a busca por novas matrizes alimentícias, especialmente aquelas que podem oferecer benefícios à microbiota intestinal (D’Almeida *et al.*, 2024). A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) avalia e aprova alegações de propriedade funcional com benefícios à saúde, estabelecendo medidas para utilização. Dentre os alimentos funcionais estão os probióticos, que por definição são microrganismos vivos, que ao serem administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro.

A fermentação de produtos vegetais vem sendo utilizada há muitos anos. Alguns microrganismos que realizam a fermentação desses alimentos exibem propriedades probióticas e seu consumo é benéfico para saúde humana trazendo melhorias como, por exemplo, na função gastrointestinal e imunidade (Cichońska, Ziarno, 2021). O mercado de alimentos funcionais vem crescendo significativamente e o desenvolvimento desses produtos está em ascensão. Os extratos de diversas variedades de leguminosas, sementes, cereais e nozes já podem ser obtidos comercialmente.



Esses produtos são alternativos para indivíduos que estão à procura de alimentos veganos, com práticas de sustentabilidade e, principalmente, indivíduos intolerantes a lactose ou alérgicos às proteínas do leite (D’Almeida *et al.*, 2024).

POTENCIAL DOS VEGETAIS E CEREAIS COMO VEÍCULO DE PROBIÓTICO

Para que um alimento com adição de probióticos seja capaz de promover efeitos benéficos ao organismo do hospedeiro, é necessária uma contagem do microrganismo de, no mínimo, 10^8 a 10^9 unidades formadoras de colônia (UFC) por porção consumida ao dia (FAO/OMS, 2001). Os probióticos vêm ganhando popularidade no setor alimentício devido seus efeitos benéficos. A RDC n.º 241 de 2018 da ANVISA descreve as espécies e gêneros probióticos aprovados para utilização em alimentos como: *Lactobacillus acidophilus*, *Lacticaseibacillus casei*, *Lacticaseibacillus rhamnosus*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus helveticus*, *Limosilactobacillus reuteri*, *Limosilactobacillus fermentum*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium animallis*, *Bifidobacterium lactis*, *Bifidobacterium longum* e *Bacillus clausii* (Brasil, 2018). Na área de alimentos, os probióticos mais utilizados são *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, sendo veiculados, principalmente, em produtos lácteos, como os leites fermentados (Quadro 1).

Quadro 1- Principais produtos comerciais adicionados de microrganismos probióticos e os seus benefícios à saúde.

Microrganismo	Fonte	Benefícios
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Produtos lácteos fermentados	Saúde digestiva, redução do colesterol
<i>Lacticaseibacillus rhamnosus</i> GG	Leites fermentados e bebidas probióticas	Prevenção e tratamento de infecções gastrointestinais, diarreia e saúde da pele
<i>Lacticaseibacillus casei shirota</i>	Leite fermentado	Suporte ao sistema imunológico e saúde digestiva
<i>Bifidobacterium bifidum</i>	Iogurte e produtos lácteos fermentados	Saúde digestiva e suporte contra bactérias nocivas
<i>Bifidobacterium longum</i>	Cereais e fórmulas infantis	Redução do desconforto gastrointestinal causado pelo estresse
<i>Streptococcus thermophilus</i>	Iogurtes e queijos	Saúde digestiva
<i>Bacillus coagulans</i>	Vários suplementos probióticos	Saúde digestiva e síndrome do intestino irritável

Fonte: Informações disponíveis no estudo de D’Almeida *et al.*, (2024).

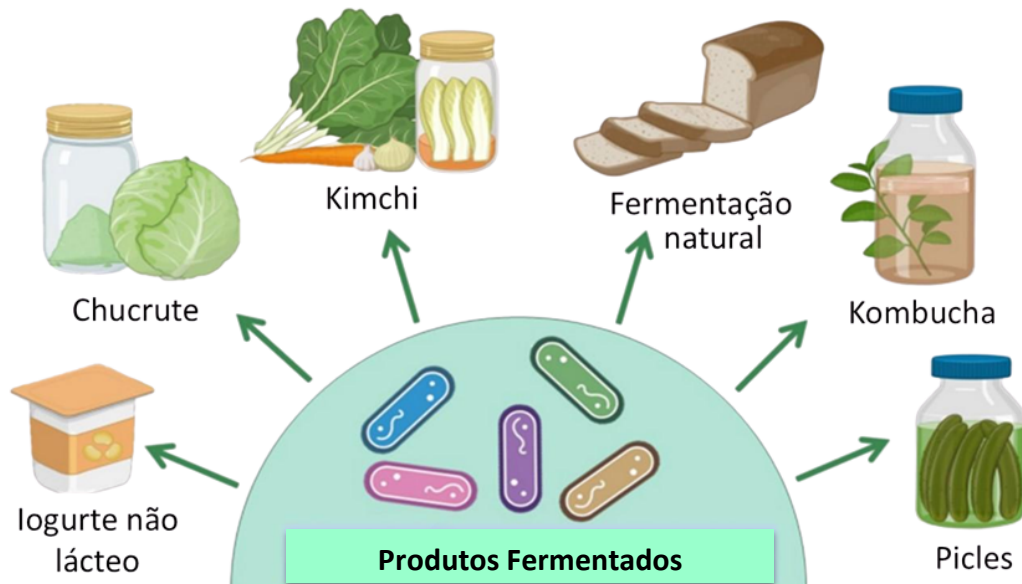
Alimentos de origem vegetal são matrizes promissoras para a inoculação de probióticos, atraindo consumidores pelos benefícios à saúde e por serem fontes naturais de prebióticos, como oligossacarídeos, amido resistente, polifenóis e isoflavonas, que favorecem a viabilidade microbiana e oferecem efeitos fisiológicos como regulação imunológica e propriedades anticancerígenas (Cichońska; Ziarno, 2021). O mercado global de produtos vegetais com probióticos deve atingir cerca de US\$ 6,4 bilhões em 2025, podendo ultrapassar US\$ 15,5 bilhões até 2035 (Future Market Insights, 2025).

Cereais como aveia, cevada, arroz, trigo e milho também se destacam pelo teor de fibras, vitaminas e compostos bioativos com potencial prebiótico, além de melhorarem características



sensoriais e biodisponibilidade de nutrientes quando fermentados. Esses alimentos atendem diferentes grupos, incluindo vegetarianos e veganos, e representam alternativa viável e inovadora para produtos funcionais de alto valor agregado, sem lactose, com baixo teor de gordura e menor impacto ambiental (D’Almeida et al., 2024).

Figura 1. Produtos fermentados à base de vegetais e cereais que podem conter probióticos.



Fonte: Traduzido de D’Almeida *et al.*, (2024).

A fermentação de leguminosas tem sido aplicada na produção de pães, massas, biscoitos e substitutos de laticínios (Cichońska; Ziarno, 2021). Entre as alternativas aos laticínios, destacam-se as bebidas vegetais, especialmente as de frutas, que são promissoras para o transporte de probióticos e o desenvolvimento de produtos funcionais. As fibras dessas matrizes favorecem a digestão e, em sinergia com compostos formados na fermentação, como acetato, propionato e butirato, contribuem para a saúde intestinal (D’Almeida et al., 2024).

DESAFIOS PARA UTILIZAÇÃO DE PROBIÓTICOS

A oferta limitada de produtos probióticos à base de vegetais e cereais no Brasil reflete desafios técnicos, regulatórios e comerciais. A viabilidade das cepas nessas matrizes é influenciada por fatores como baixo teor de açúcares fermentáveis, pH ácido, compostos antimicrobianos, atividade de água e presença de antinutricionais nos cereais, que podem comprometer a estabilidade microbiana e a distribuição dos probióticos (Cichońska; Ziarno, 2021; D’Almeida et al., 2024). Além disso, as cepas devem resistir à passagem pelo trato gastrointestinal, incluindo o pH do estômago e a bile, exigindo a seleção de cepas robustas ou tecnologias de encapsulamento (FAO/WHO, 2001).

Embora a fermentação de produtos lácteos seja consolidada, em matrizes vegetais é necessário controle rigoroso de temperatura, tempo, inóculo e anaerobiose. Leguminosas requerem pré-



tratamentos para reduzir compostos antinutricionais e aumentar a biodisponibilidade de nutrientes, e sabores e texturas indesejáveis podem demandar formulações com múltiplos ingredientes para equilibrar palatabilidade e estabilidade microbiológica (Cichońska; Ziarno, 2021).

A legislação brasileira referente a alimentos probióticos, embora fundamentada em diretrizes internacionais, apresenta particularidades que impactam diretamente a produção e a comercialização desses produtos. A ANVISA exige comprovações científicas quanto à funcionalidade e segurança das cepas probióticas utilizadas, incluindo estudos de estabilidade no produto final e a garantia da dose mínima eficaz de microrganismos viáveis até o fim da vida útil. Além disso, as alegações de saúde na rotulagem são rigorosamente regulamentadas, com o objetivo de evitar informações enganosas. A obrigatoriedade de informar, a quantidade de microrganismos viáveis por porção e a manutenção da eficácia dessas alegações ao longo do “shelf-life” adicionam complexidade aos processos regulatórios e de controle de qualidade (ANVISA, 2018).

A pesquisa e desenvolvimento de cepas adaptadas as matrizes vegetais, o investimento em tecnologias de processamento e os custos para atender às exigências regulatórias podem elevar significativamente o custo de produção desses alimentos. Isso, por sua vez, pode resultar em um preço final menos competitivo em comparação aos produtos lácteos probióticos já consolidados no mercado. Além disso, a aceitação pelo consumidor brasileiro ainda representa um desafio, dada a forte tradição de consumo de laticínios. A introdução de produtos probióticos de base vegetal requer não apenas avanços tecnológicos, mas também ações de educação do consumidor sobre os seus benefícios e características desses alimentos (Cichońska e Ziarno, 2021). Soma-se a isso a necessidade de estudos de análise sensorial e de ensaios clínicos com essas matrizes vegetais, visando tanto a compreensão mais aprofundada de sua eficácia e aceitação, quanto o atendimento às exigências da legislação vigente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adição de microrganismos probióticos em matrizes alimentícias vegetais e cereais representam uma alternativa promissora aos produtos lácteos, com elevado potencial de expansão na indústria de alimentos. Contudo, a superação de desafios tecnológicos, microbiológicos e sensoriais é fundamental para assegurar a eficácia funcional e a aceitação pelo consumidor. Avanços científicos são necessários para otimizar formulações, padronizar métodos de avaliação e ampliar o conhecimento por meio de análises sensoriais sistemáticas e estudos clínicos, que permitam comprovar os benefícios à saúde e garantir conformidade com a legislação vigente.

REFERÊNCIAS

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. RDC nº 241, 26 de julho de 2018. Resolução da Diretoria Colegiada. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 de julho de 2018.



D'ALMEIDA, A. P.; NETA, A. A. I.; DE ANDRADE-LIMA, M.; DE ALBUQUERQUE, T. L. Plant-based probiotic foods: current state and future trends. **Food Science and Biotechnology**, v. 33, n. 15, p.3401-3422, 2024.

CICHOŃSKA, P.; ZIARNO, M. Legumes and legume-based beverages fermented with lactic acid bacteria as a potential carrier of probiotics and prebiotics. **Microorganisms**, v. 10, n. 1, p. 91, 2021.

FAO/WHO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, World Health Organization. Evaluation of health and nutritional properties of powder milk and live lactic acid bacteria. 2001.

FUTURE MARKET INSIGHTS. **Vegan probiotics market size, trends & forecast 2022-2032**. 2025.

Disponível em: https://www.futuremarketinsights.com/reports/vegan-probiotics-market?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 15 ago. 2025.

