



O PAPEL BIOTECNOLÓGICO DOS PROBIÓTICOS

Jéssica dos Santos Silva¹
jessica.santoss@upe.br
Filipe de Santana Othmar¹
filipe.othmar@upe.br
Maria Isabel Jéssica da Silva Dantas^{1,2}
isabel.jessicadantas@upe.br
Auvani Antunes da Silva Junior³
auvani.antunes@ufpe.br
Luiza Rayanna Amorim de Lima^{1,2}
luiza.amorim@upe.br

¹ Universidade de Pernambuco, Garanhuns, Brasil

² Programa de Pós - Graduação em Saúde e Desenvolvimento Socioambiental Universidade de Pernambuco, Garanhuns, Brasil

³ Universidade Federal de Pernambuco, Garanhuns, Brasil

INTRODUÇÃO

Probióticos são microorganismos conhecidos por serem promotores de crescimento de alguns reguladores da microbiota intestinal, além de apresentarem efeito imunomodulador (Ray; Manjunath; Halami, 2023). São exemplos de probióticos espécies como Bifidobactérias, Lactobacilos e Estreptococos comumente utilizados em testes clínicos, testes para a indústria alimentícia e facilmente identificadas no organismo humano (Tortora; Funk; Case, 2017).

A presença de probióticos nos indivíduos está atrelada a aspectos nutricionais e complexidades acerca da microbiota intestinal, e vem sendo cada vez mais bem compreendida graças a tal realidade. Acredita-se que tais elementos estejam relacionados a diferentes doenças, como a artrite reumatoide, câncer e obesidade. Uma das principais relações estabelecidas entre probióticos e doenças como as supracitadas é a possibilidade da sua capacidade de potencialização dos tratamentos medicamentosos adotados, tornando-os mais efetivos para os pacientes (Bungau *et. al.*, 2021; Martyniak *et. al.*, 2023).

A produção de ácidos-graxos de cadeia curta (AGCC) por probióticos, como ácido butírico, pode ser um dos principais mecanismos pelo qual os probióticos podem exercer seu papel fundamental. Pacientes com diabetes tipo 2, obesidade, infecções bacterianas e desordens autoimunes, normalmente, são identificados com baixo índice de AGCC, sendo possível associar a baixa produção desses ácidos ao desenvolvimento de características patológicas (Kopeck; Slizewska, 2020).

Mediante o observado, os probióticos apresentam aplicabilidade em áreas variadas da saúde e são promissores para compreensão de efeitos fisiopatológicos e bioquímicos em inúmeros casos. Portanto, o presente trabalho objetiva identificar e apresentar as principais aplicações biotecnológicas dos probióticos e sua importância.

MATERIAIS E MÉTODOS

Por se referir a uma pesquisa secundária e de caráter qualitativo, se fez necessário realizar levantamento bibliográfico nas seguintes plataformas de dados: *Google Scholar*, *Pubmed*, e *SciELO*. Os termos utilizados para a busca foram: *probiotics*, *application*, *industry*, *food* e *health*. Foram selecionados trabalhos de qualquer ano nos idiomas português e inglês. Trabalhos em outros idiomas ou não relacionados ao tema proposto do trabalho foram excluídos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Probióticos são microorganismos vivos, como bactérias e leveduras, que conferem benefícios à saúde quando administrados em quantidades adequadas (Kareb; Aïder, 2019). Esses organismos, frequentemente encontrados em alimentos fermentados e suplementos, desempenham um papel crucial



na manutenção do equilíbrio da microbiota intestinal e na modulação do sistema imunológico. A importância das aplicações dos probióticos é amplamente reconhecida e sua utilização se estende a várias áreas, incluindo o uso na saúde e na indústria. Esse amplo espectro de aplicações demonstra a contribuição desses microorganismos para a saúde e o bem-estar de forma abrangente e versátil (Venkatesh *et al.*, 2024).

Os probióticos têm mostrado eficácia significativa no tratamento de condições gastrointestinais, tais como, a diarreia associada a antibióticos (AAD) e a Doença Inflamatória Intestinal (DII). No caso da AAD, o estudo de Blaabjerg *et al.* (2017) indica que os probióticos reduzem o risco de ocorrência em até 51% sem aumentar os efeitos colaterais. Além disso, a DII, que inclui a doença de Crohn e a colite ulcerativa, pode estar associada a um desequilíbrio na microbiota intestinal, tornando o uso de probióticos uma potencial terapia para modular a microbiota e auxiliar na remissão da doença. No entanto, a eficácia dos probióticos na doença de Crohn ainda é incerta, com estudos apresentando resultados mistos sobre sua capacidade de reduzir a inflamação intestinal (Bjarnason; Sission; Hayee, 2019; Shadnough *et al.*, 2015; Fedorak *et al.*, 2015).

Outrossim, probióticos têm mostrado efeitos promissores no manejo do diabetes tipo 2, com pesquisas indicando que sua suplementação pode melhorar a glicemia de jejum, reduzir os níveis de HbA1c, que corresponde à hemoglobina glicada, além de ajudar a diminuir a resistência à insulina. Estudos sugerem que probióticos, como *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, podem também beneficiar o perfil lipídico ao reduzir o colesterol total e LDL e aumentar o HDL. Embora a eficácia possa variar entre diferentes cepas e protocolos de intervenção, os probióticos oferecem uma abordagem complementar para o controle glicêmico e a saúde metabólica em diabéticos tipo 2 (Bezerra *et al.*, 2016).

Além dessas aplicações, os probióticos possuem ação imunomoduladora. Nesse contexto, estudos indicam que probióticos, como *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, podem ajudar a modular o sistema imunológico, reduzir inflamações e melhorar a resposta do organismo ao vírus na infecção por COVID-19, que pode causar inflamação pulmonar e uma resposta imune exacerbada conhecida como tempestade de citocinas, o que agrava a progressão da doença. Desse modo, os probióticos podem levar a uma recuperação mais rápida, especialmente quando usados em conjunto com tratamentos convencionais. Nesse cenário, essas bactérias desempenham um papel crucial ao contribuir para o equilíbrio da microbiota intestinal, o que, por sua vez, modula, positivamente, a resposta imunológica sistêmica. Além disso, cepas específicas como *Lactobacillus plantarum* e *Lactobacillus gasseri* têm mostrado potencial em inibir a replicação viral e reduzir a inflamação, oferecendo uma abordagem promissora para mitigar os efeitos adversos da COVID-19 (Ray; Manjunath; Halami, 2023).

Também, os probióticos são amplamente utilizados na indústria de laticínios devido ao seu potencial em melhorar a qualidade e o valor nutricional dos produtos. Como exemplo, eles são frequentemente adicionados a iogurtes, queijos e bebidas fermentadas para promover a saúde intestinal dos consumidores, além de conferir características sensoriais desejáveis, como sabor e textura, atuando, ainda, como bioconservantes. Dessa maneira, o uso de probióticos em alimentos lácteos pode contribuir para a preservação e segurança dos produtos, atuando contra microrganismos patogênicos. Essas propriedades tornam os probióticos componentes de alto valor para os chamados "alimentos funcionais" voltados para a saúde (Gao *et al.*, 2021). Como evidência, o estudo de Mohammed *et al.* (2022) detalha a produção de um sorvete como um alimento funcional usando esses microorganismos como um dos agentes bioativos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verifica-se, portanto, que os probióticos desempenham um papel essencial na promoção da saúde, atuando na regulação da microbiota intestinal, na modulação do sistema imunológico e no tratamento de diversas condições, como doenças gastrointestinais, diabetes tipo 2 e até infecções virais como a COVID-19. Apesar das variações na eficácia entre diferentes cepas, seu potencial terapêutico e aplicações na indústria alimentícia, especialmente em laticínios, evidenciam a versatilidade e o valor desses microorganismos tanto na medicina quanto na produção de alimentos funcionais voltados para a saúde.



PALAVRAS-CHAVE: Probióticos. Aplicações. Biotecnologia.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à UPE e à CAPES pelo apoio no desenvolvimento desta pesquisa.

Referências

- BEZERRA, A. N. *et al.* Efeito da suplementação de probióticos no diabetes mellitus: uma revisão sistemática. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, v. 15, n. 2, p. 129-139, 2016.
- BJARNASON, I; SISSION, G; HAYEE, B. A randomised, double-blind, placebo-controlled trial of a multi-strain probiotic in patients with asymptomatic ulcerative colitis and Crohn's disease. **Inflammopharmacology**, v. 27, p. 465-473, 2019.
- BLAABJERG, S. *et al.* Probiotics for the prevention of antibiotic-associated diarrhea in outpatients—a systematic review and meta-analysis. **Antibiotics**, v. 6, n. 4, p. 21, 2017.
- BUNGAU, S. G. *et al.* Targeting probiotics in rheumatoid arthritis. **Nutrients**, v. 13, n. 10, p. 3376, 2021.
- FEDORAK, R. N. *et al.* The probiotic VSL# 3 has anti-inflammatory effects and could reduce endoscopic recurrence after surgery for Crohn's disease. **Clinical Gastroenterology and Hepatology**, v. 13, n. 5, p. 928-935. e2, 2015.
- GAO, J. *et al.* Probiotics in the dairy industry—Advances and opportunities. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 20, n. 4, p. 3937-3982, 2021.
- KAREB, O; AİDER, M. Whey and its derivatives for probiotics, prebiotics, synbiotics, and functional foods: a critical review. **Probiotics and antimicrobial proteins**, v. 11, p. 348-369, 2019.
- KOPEC, P. M. SLIZEWSKA, K. The effect of probiotics on the production of short-chain fatty acids by Human Intestinal Microbiome. **Nutrients**, v. 12, n. 4, p. 1107, 2020.
- MARTYNIK, A. *et al.* Prevention and health benefits of prebiotics, probiotics and postbiotics in acute lymphoblastic leukemia. **Microorganisms**, v. 11, n. 7, p. 1775, 2023.
- MOHAMMED, N. K. *et al.* Ice cream as functional food: A review of health-promoting ingredients in the frozen dairy products. **Journal of Food Process Engineering**, v. 45, n. 12, p. e14171, 2022.
- RAY, M; MANJUNATH, A; HALAMI, P. M. Effect of probiotics as an immune modulator for the management of COVID-19. **Archives of Microbiology**, v. 205, n. 5, p. 182, 2023.
- SHADNOUSH, M. *et al.* Effects of probiotics on gut microbiota in patients with inflammatory bowel disease: a double-blind, placebo-controlled clinical trial. **Korean J Gastroenterol**, v. 65, n. 4, p. 215-21, 2015.
- TORTORA, G. J; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre/RS: Artmed, 2017. 962 p.
- VENKATESH, G. P. *et al.* An Updated Review on Probiotic Production and Applications. **Gastroenterology Insights**, v. 15, n. 1, p. 221-236, 2024.