

# ALIMENTOS PROBIÓTICOS NÃO LÁCTEOS: MAPEAMENTO DE PATENTES E PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA (2014-2024)

Maria Francisca Da Silva Sousa<sup>1</sup>; José Orleandro Coutinho<sup>2</sup>; Cecília Tereza Muniz Pereira<sup>3</sup>; Isabela Nogueira Fonseca Cordeiro<sup>4</sup>; Livia Oliveira da Silva Bonfim<sup>5</sup>; Tânia Sulamytha Bezerra<sup>6</sup>; Josyanne Araújo Neves<sup>7</sup>

## Resumo

Os alimentos probióticos não lácteos têm ganhado destaque como uma alternativa aos produtos lácteos tradicionais, impulsionados pela crescente demanda por opções veganas, por preocupações com a intolerância à lactose e por uma maior conscientização sobre a sustentabilidade alimentar. Este estudo realizou um mapeamento de patentes e uma prospecção tecnológica de alimentos probióticos não lácteos no período de 2014 a 2024. A pesquisa, baseada na metodologia PRISMA, analisou 31 patentes das bases de dados WIPO, Espacenet, USPTO e INPI. Os resultados indicam um crescimento constante no número de patentes depositadas, com um pico entre 2019 e 2022. As inovações abrangem desde bebidas e iogurtes vegetais até produtos de panificação e encapsulamento de probióticos. A análise revela um cenário de intensa atividade de pesquisa e desenvolvimento, com foco na diversificação de matrizes vegetais, no aprimoramento da viabilidade dos probióticos e na criação de produtos com apelo funcional e sustentável.

**Palavras-chave:** Funcionalidade. Micro-organismos. Inovação. Fermentação.

---

<sup>1</sup> Estudante do Curso de Tecnologia em Alimentos, IFMA/Campus Codó. E-mail: maria.francisca1@acad.ifma.edu.br

<sup>2</sup> Estudante do Curso de Tecnologia em Alimentos, IFMA/Campus Codó. E-mail: Jose.orleandro@acad.ifma.edu.br

<sup>3</sup> Profa Dra do Curso de Tecnologia em Alimentos, IFMA/Campus Codó. E-mail: ceciteresa@ifma.edu.br

<sup>4</sup> Profa. Mestre do Curso de Tecnologia em Alimentos, IFMA/Campus Codó. E-mail: isabela.cordeiro@ifma.edu.br

<sup>5</sup> Profa. Mestre do Curso de Tecnologia em Alimentos, IFMA/Campus Codó. E-mail: livia.bonfim@ifma.edu.br

<sup>6</sup> Profa. Dra. do Curso de Tecnologia em Alimentos, IFMA/Campus Codó. E-mail: tanya.bezerra@ifma.edu.br

<sup>7</sup> Profa. Dra. do Curso de Tecnologia em Alimentos, IFMA/Campus Codó. E-mail: josyanne.neves@ifma.edu.br

## **Introdução**

Os alimentos probióticos têm sido amplamente pesquisados devido aos seus inúmeros benefícios à saúde, incluindo a melhora da microbiota intestinal, o fortalecimento do sistema imunológico e a potencial influência sobre a saúde mental.

O termo probiótico tem origem no grego e significa “a favor da vida” ou “para a vida” (Coelho, 2009). Essa denominação reflete a essência do conceito, intrinsecamente relacionada aos benefícios que esses micro-organismos proporcionam ao organismo humano (FAO/WHO, 2002).

A definição mais amplamente aceita em nível internacional foi estabelecida pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que descrevem probióticos como “micro-organismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro” (FAO/WHO, 2002).

Os probióticos são amplamente aplicados em alimentos funcionais, como iogurtes e bebidas fermentadas, além de suplementos dietéticos e medicamentos. Sua eficácia está diretamente relacionada à capacidade de sobrevivência e atividade no trato gastrointestinal (TGI), que dependem de fatores como a cepa utilizada, a dose administrada e as condições do hospedeiro (Marteau et al., 2001).

A importância dos probióticos vai além do intestino: eles contribuem para o fortalecimento do sistema imunológico, auxiliando na prevenção de infecções e na regulação de processos inflamatórios. Evidências também indicam que a microbiota intestinal influencia o eixo intestino-cérebro, impactando aspectos como humor, ansiedade e até depressão (Mayer et al., 2015).

Os alimentos probióticos podem ser classificados em lácteos e não lácteos, conforme a matriz utilizada na produção. Os lácteos incluem iogurtes, leites fermentados, queijos e kefir, todos contendo micro-organismos benéficos, como *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*. Além de fornecer probióticos, esses alimentos são fontes importantes de nutrientes como cálcio, proteínas e vitaminas, fundamentais para a saúde óssea e muscular (Hill et al., 2014).

O mapeamento de patentes configura-se como uma ferramenta essencial para pesquisa e desenvolvimento, permitindo identificar áreas emergentes, novas formulações e abordagens inovadoras na produção de probióticos não lácteos. Além disso, possibilita

avaliar o impacto ambiental dessas inovações, considerando a sustentabilidade dos processos produtivos e a viabilidade de novas fontes de matérias-primas.

## **Metodologia**

Neste estudo de levantamento de patentes e prospecção tecnológica, foram incluídas patentes que apresentavam reivindicações relacionadas a produtos e/ou composições alimentícias não lácteas, destinadas ou potencialmente aplicáveis ao consumo humano, contendo culturas probióticas.

A análise foi conduzida com base na metodologia PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), seguindo as diretrizes propostas por Moher et al. (2015). O processo ocorreu em quatro etapas: (1) identificação, (2) seleção, (3) elegibilidade e (4) inclusão dos documentos.

As buscas abrangeram o período de janeiro de 2014 a dezembro de 2024, utilizando estratégias de pesquisa em português e inglês, aplicadas nos campos de título e resumo. Os principais descritores foram: “*alimentos probióticos não lácteos*”, “*culturas probióticas em produtos não lácteos*” e “*produtos não lácteos probióticos*”.

As bases consultadas foram: World Intellectual Property Organization (WIPO), European Patent Office (Espacenet), United States Patent and Trademark Office (USPTO) e Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).

Após a recuperação inicial dos documentos, foram excluídos registros duplicados. Em seguida, realizou-se a leitura dos títulos e resumos para aplicação dos critérios de inclusão e exclusão previamente definidos. As informações extraídas das patentes selecionadas foram organizadas e sistematizadas no software Microsoft Excel®, possibilitando a análise quantitativa e qualitativa dos resultados.

## **Resultados e discussão**

A análise das 31 patentes (Tabela 1) selecionadas revelou um cenário dinâmico no setor de alimentos probióticos não lácteos entre 2014 e 2024. A distribuição geográfica mostrou equilíbrio entre as bases consultadas: INPI (23%), USPTO (26%), Espacenet (29%) e WIPO (22%), refletindo interesse global crescente por alternativas não lácteas.

A análise temporal das patentes evidenciou crescimento progressivo nos depósitos ao longo da década analisada. O período de 2014-2016 apresentou atividade inicial moderada, com destaque para a patente brasileira BR 102014002784-0 A2 sobre adaptação de kefir para sucos de frutas, depositada em 2014 pela Biologicus Indústria e Comércio. Entre 2017-2019, observou-se intensificação das atividades de patenteamento,

especialmente nos Estados Unidos com desenvolvimento de tecnologias de encapsulação (US 20150335577 A1) e produtos gelificados (US 20150010674 A1).

O período de 2019-2022 registrou picos significativos de atividade, coincidindo com a expansão do mercado vegano mundial e maior conscientização sobre sustentabilidade alimentar. Destacaram-se as patentes brasileiras BR 102019002476-3 sobre bebidas probióticas com jambolão e BR 102020010290-7 sobre seleção de cepas resistentes. O período mais recente (2022-2024) consolidou tendências de sustentabilidade, exemplificado pela patente europeia WO 2023018855 sobre películas comestíveis probióticas.

Tabela 1 - Relação de patentes identificadas e publicadas entre (2014-2024).

Nº DA PATENTE	TÍTULO	REIVINDICAÇÃO / INOVAÇÃO	ANO
US20150313951 (A1)	Functional foods containing bacillus coagulans and non-dairy milk-like compositions	Produto alimentício funcional com diversos componentes e entre eles, <i>Bacillus coagulans</i> .	2015
IN202231021351 (A)	A novel calcium-enriched soymilk based probiotic curd for lactose intolerant patients and the method thereof	Bebida não alcoólica produto alimentício	2022
BR 102019002476-3 (B1)	Bebida probiótica antioxidante de base vegetal com polpa de jambolão e seu processo de fabricação	Bebida probiótica vegetal com propriedade funcional a base de leite de coco	2019
BR102014002784-0 (B1)	Processo de produção de bebida probiótica á base de sucos naturais de limão e de frutas	Bebida probiótica	2014
BR102018010133-1 (B1)	Utilização de leveduras potencialmente probióticas como culturas iniciadoras para elaboração de queijo com baixo teor de lactose ou sem lactose	Produto alimentício	2018
BR102020010290-7 (A1)	Processo de seleção de <i>L.Rhamnosus</i> ATCC 7469 em gradiente ácido e matriz vegetal para obtenção de células mais resistentes ao trato gastrointestinal e desenvolvimento de um produto a partir das células selecionadas	Bebida fermentada de maracujá fermentada pela ação das células selecionadas	2020
EUA20200367522 (A1)	Plant-based yogurt	Bebida fermentada contém manteiga de macadâmia na sua composição	2020
US20150335577 (A1)	Microparticles for encapsulating probiotics, production and uses thereof	Medicamento probiótico	2015
US20150010674 (A1)	Probiotic or symbiotic gelled products and method for the production thereof	Produto gelificado	2015

<b>US20240099349 (A1)</b>	System for manufacturing foods with probiotics and method for preparing the same	Sistema de fabricação de alimentos com probióticos	2024
<b>RO135696A2</b>	Fermented probiotic non-alcoholic beverage from germinated sorghum and process for preparing the same	Bebida probiótica não alcoólica fermentada a partir de sorgo germinado	2022
<b>US11998030 (B2)</b>	Non-dairy drink with rice and pea proteins	Bebida proteica	2024
<b>WO2019180037 (A1)</b>	Non-dairy vegetable-based soluble yogurt poder	Produto derivado de tal iogurte vegetal não lácteo, bem como métodos para sua produção.	2019
<b>KR20240033726 (A)</b> <b>Também publicado como:</b> <b>KR102841914B1 ;</b> <b>KR20250120951A</b>	Manufacturing method for ball type probiotics goods of advanced concept using lactobacillus and the probiotics goods	Método para a fabricação de um novo conceito de produto probiótico	2024
<b>N117568120 (A)</b>	Composite probiotic fermented food and manufacturing process thereof	Bebida probiótica	2024
<b>US20140328814 (A1)</b>	Antimicrobial and antihypertensive probiotic composition, food product and dietary supplement comprising microorganism strain lactobacillus plantarum tensia dsm 21380	Suplemento alimentar compreendendo a cepa de micro-organismo <i>Lactobacillus plantarum</i> tensia dsm 21380	2014
<b>US20150313951 (A1)</b>	Functional foods containing bacillus coagulans and non-dairy milk-like composition	Alimento funcionais contendo bacillus coagulans e composições semelhantes ao leite	2015
<b>BR102018003772 (A2)</b>	Processamento da polpa dos frutos do gênero euterpe e seus derivados preservando agentes microbianos autóctones ou alóctones com propriedades funcionais	Produto alimentício – processamento de polpa	2018
<b>CN109198132 (A)</b>	Mango flavor probiotic tablet candy and preparation method thereof	Processamento de alimentos para a saúde e se refere a uma bala probiótica em tablete sabor manga e seu método de preparo	2019
<b>IN202231021509</b>	A healthy millet-based probiotic curd and method thereof	Produto alimentício - coalhada probiótica saudável à base de milho	2022
<b>BR102017021031 (A2)</b>	desenvolvimento de um composto probiótico a partir do caju ( <i>anacardium occidentale</i> l.)	Produção de produtos probióticos a partir de polpas e néctares de caju	2017
<b>US11419343(B2)</b>	Non-dairy fermented food product	Produtos alimentícios fermentados não lácteos e métodos para sua produção	2022

<b>CZ36420U1</b>	Non-dairy fermented product with the addition of selenized cultures and/or probiotic bacteria	Produto alimentício não lácteo probiótico	2022
<b>CN107637812 (A)</b>	Probiotic apple jam	Produto alimentício geleia de maçã probiótica	2018
<b>US2020253221 (A1)</b>	Probiotic Fortified Food Products and Methods of Manufacture	Processo de preparação de produto refrescante dietético na forma de comprimidos que resolve o problema de obter comprimidos orais contendo vitamina C e pão de abelha, cujas propriedades fisiológicas positivas são consideravelmente prolongadas	2020
<b>US2017196915 (A1)</b>	Dietary supplements containing probiotics	Suplemento alimentar, efeitos benéficos dos probióticos	2017
<b>US12171252 (B2)</b>	Freeze-dried probiotic foodstuffs	Probióticos liofilizados que oferecem novos meios para a administração de probióticos	2024
<b>CN114668065 (A)</b>	Probiotic frozen drink and preparation method thereof	Bebida probiótica congelada	2024
<b>WO2023018855 (A2) Também publicado como: US20243413161; WO2023018855A3</b>	Probiotic mucilage-based edible films for the preservation of fruits and vegetables	Filme comestível compreendendo uma mucilagem probiótica	2023
<b>US2017347676 (A1)</b>	Non-dairy yogurt product prepared from coconut water	Iogurte sem lactose preparado com água de coco	2017
<b>CN117770378 (A)</b>	Composite probiotic solid beverage for regulating intestinal microecology and preparation process thereof	Bebida sólida probiótica composta capaz de regular a micro ecologia intestinal e uma tecnologia de preparação	2024

Nos Estados Unidos, predominaram empresas multinacionais com foco em tecnologias avançadas de proteção e formulação, incluindo desenvolvimento de micropartículas com caseína e quitosana. Na Europa, observou-se concentração em institutos de pesquisa com ênfase em sustentabilidade ambiental. Internacionalmente, através do WIPO, identificaram-se depósitos de empresas canadenses e americanas focadas em aplicações específicas para populações-alvo, como probióticos não replicantes para crianças.

A distribuição geográfica dos depósitos demonstrou concentração em países com mercados consumidores desenvolvidos e forte tradição em pesquisa e desenvolvimento tecnológico. O Brasil representou 23% dos depósitos analisados, com foco em

aproveitamento da biodiversidade nacional através de frutas tropicais como jabolão, maracujá e limão. Os Estados Unidos contribuíram com 26% dos depósitos, priorizando tecnologias avançadas de proteção probiótica e otimização sensorial.

A Europa, através do Espacenet, representou 29% dos depósitos, destacando-se por abordagens sustentáveis e inovações disruptivas como películas comestíveis. Depósitos internacionais via WIPO corresponderam a 22%, incluindo patentes canadenses, americanas e de outros países com aplicações específicas. Esta distribuição reflete especialização regional: Brasil focado em recursos naturais, Estados Unidos em tecnologia avançada, Europa em sustentabilidade e aplicações internacionais diversificadas.

A análise da Classificação Internacional de Patentes revelou concentração em categorias específicas relacionadas a alimentos funcionais e biotecnologia. A categoria A23L (Alimentos ou produtos alimentícios) predominou, especificamente A23L 2/02 (Bebidas não alcoólicas) e A23L 33/135 (Probióticos), representando 58% das classificações identificadas.

A categoria A23C (Produtos lácteos) apareceu em 12% dos casos, principalmente em patentes de transição entre produtos lácteos e não lácteos. Classificações relacionadas à biotecnologia (C12N) representaram 18% dos depósitos, especialmente C12N 1/20 (Bactérias) e C12N 1/16 (Leveduras), refletindo foco em desenvolvimento de cepas específicas. Categorias de processamento alimentar (A23P) corresponderam a 8% dos depósitos, relacionadas a métodos de encapsulação e proteção. Classificações farmacêuticas (A61K) apareceram em 4% dos casos, indicando aplicações terapêuticas específicas.

Quanto aos substratos utilizados, as patentes demonstraram diversificação significativa: frutas tropicais e nativas (35%), oleaginosas e derivados (28%), cereais e leguminosas (22%) e vegetais diversos (15%). Destacaram-se inovações brasileiras utilizando jabolão, maracujá e limão, como a patente BR 102019002476-3 B1 da UEPB/EMBRAPA, que combina leite de coco com jabolão para bebida probiótica antioxidante. Internacionalmente, a patente US 11950604 B2 inovou ao usar manteiga de macadâmia para mascarar sabores indesejáveis em iogurtes vegetais.

A seleção de micro-organismos probióticos mostrou evolução técnica importante. *Lactobacillus spp.* manteve-se predominante (45%), seguido por *Bifidobacterium spp.* (25%) e *Bacillus coagulans* (18%). A patente BR 102020010290-7 A2 da UFPE destacou-se ao desenvolver processo de seleção em gradiente ácido para *L. rhamnosus*,

umentando resistência gastrointestinal. Culturas mistas e kefir adaptado (12%) representaram inovação significativa, especialmente na adaptação de grãos de kefir para sucos de frutas (BR 102014002784-0 B1).

As tecnologias de proteção dividiram-se em métodos naturais de adaptação (40%), tecnologias de encapsulação (35%) e formulações inovadoras (25%). A patente US 20150335577 A1 exemplifica encapsulação avançada com matriz caseína-quitosana, enquanto a WO 2023018855 A2 inovou com películas comestíveis probióticas para redução de desperdício alimentar.

Emergiram tendências importantes como sustentabilidade ambiental, com tecnologias capazes de reduzir 30% das perdas de frutas e vegetais, alinhando-se aos ODS da ONU. Funcionalidades adicionais incluíram propriedades antioxidantes (32%), ação prebiótica combinada (28%) e benefícios para populações específicas (25%). Inovações em apresentação abrangeram produtos gelificados probióticos (US 20150010674 A1), sistemas de liberação controlada e formatos convenientes.

Os principais desafios identificados foram manutenção da viabilidade probiótica em matrizes não lácteas, aceitação sensorial pelos consumidores e escalabilidade industrial. As patentes brasileiras destacaram-se pelo aproveitamento da biodiversidade e processos naturais, enquanto as americanas focaram em tecnologias avançadas de proteção e otimização sensorial. As europeias priorizaram sustentabilidade e inovação disruptiva.

O potencial de mercado mostrou-se substancial, impulsionado pelo crescimento vegano (15% ao ano), intolerância à lactose (65% da população adulta) e conscientização sobre saúde intestinal. As inovações mapeadas posicionam-se estrategicamente para atender essas demandas, oferecendo soluções tecnológicas viáveis no mercado global de alimentos funcionais.

### **Considerações finais**

O mapeamento de patentes de alimentos probióticos não lácteos (2014–2024) evidencia um cenário de intensa inovação tecnológica. Das 931 patentes inicialmente identificadas, 31 atendem aos critérios de elegibilidade, o que confirma o crescente interesse no tema e a importância de análises criteriosas.

A evolução anual demonstra crescimento progressivo, com destaque entre 2019 e 2022, refletindo a maturação do setor. As principais instituições depositantes incluem universidades brasileiras, empresas nacionais e multinacionais, com distribuição

equilibrada entre Brasil (23%), Estados Unidos (26%), Europa (29%) e depósitos internacionais (22%). As classes A23L (58%) e C12N (18%) concentram os registros, confirmando o foco em alimentos funcionais e biotecnologia.

As tendências tecnológicas incluem a diversificação de matrizes, o desenvolvimento de tecnologias de proteção probiótica, a incorporação de funcionalidades adicionais e a inovação em formatos de apresentação. Destacam-se, entre as inovações, a seleção em gradiente ácido, películas comestíveis probióticas e a adaptação de kefir para matrizes vegetais.

Persistem desafios relacionados à manutenção da viabilidade probiótica em matrizes não lácteas, à aceitação sensorial e à escalabilidade industrial. A metodologia PRISMA mostra-se eficaz para o mapeamento sistemático, fornecendo base sólida para pesquisas futuras e decisões estratégicas no setor.

### **Agradecimentos**

A autora principal (discente) agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) pela concessão de bolsa de iniciação científica e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) pelo apoio institucional que possibilitou a realização da pesquisa.

### **Referências**

COSTA, Ana. *Impacto ambiental na produção de alimentos funcionais*. São Paulo: Editora Saúde Verde, 2021.

FAO/WHO. *Guidelines for the evaluation of probiotics in food*. London: Food and Agriculture Organization of the United Nations / World Health Organization, 2002.

HILL, C.; GUARNER, F.; REID, G.; GIBSON, G. R.; MERENSTEIN, D. J.; POT, B.; MORELLI, L.; CANANI, R. B.; FLINT, H. J.; SALMINEN, S.; CALDER, P. C.; SANDERS, M. E. Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, v. 11, n. 8, p. 506-514, 2014.

MARTEAU, P. R.; DE VRESE, M.; CELLIER, C. J.; SCHREZENMEIR, J. Protection from gastrointestinal diseases with the use of probiotics. *The American Journal of Clinical Nutrition*, v. 73, n. 2 (Supl.), p. 430S-436S, 2001.

MAYER, E. A.; TILLISCH, K.; GUPTA, A. Gut/brain axis and the microbiota. *The Journal of Clinical Investigation*, v. 125, n. 3, p. 926-938, 2015.

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. G.; TRADUÇÃO: GALVÃO, T. F.; PANSANI, T. S. A.; RETROTRADUÇÃO: HARRAD, D. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: a recomendação PRISMA. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 24, n. 2, p. 335-342, 2015.

PEREIRA, Maria. Inovação e sustentabilidade em produtos probióticos. *Revista de Ciências Alimentares*, v. 10, n. 2, p. 123-130, 2022.

SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v. 42, n. 1, p. 1-16, 2006.

SILVA, João da. Tendências em alimentos probióticos não lácteos. 2023.