



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**BRUNO SILVA CALDAS**

***BIFDOBACTERIUM ANIMALIS BB-12 NO MERCADO DE PROBIÓTICOS:  
TENDÊNCIAS E EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS***

**FORTALEZA  
2025**

BRUNO SILVA CALDAS

*BIFDOBACTERIUM ANIMALIS BB-12 NO MERCADO DE PROBIÓTICOS:*  
TENDÊNCIAS E EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Programa de Graduação em Engenharia de  
Alimentos da Universidade Federal do Ceará,  
como requisito parcial à obtenção do título  
bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Italo Waldimiro Lima de  
França

FORTALEZA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S578b Silva Caldas, Bruno.

Bifdobacterium Animalis BB-12 no mercado de probióticos: tendências e evidências científicas /  
Bruno Silva Caldas. – 2025.

36 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências  
Agrárias, Curso de Engenharia de Alimentos, Fortaleza, 2025.

Orientação: Prof. Dr. Italo Waldimiro Lima de França.

1. Probióticos. 2. Bactérias ácido láticas. 3. Bifdobacterium Animalis BB-12. 4. Mercado. 5.  
Benefícios à saúde. I. Título.

CDD 664

---

BRUNO SILVA CALDAS

*BIFIDOBACTERIUM ANIMALIS BB-12 NO MERCADO DE PROBIÓTICOS:  
TENDÊNCIAS E EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Programa de Graduação em Engenharia de  
Alimentos da Universidade Federal do Ceará,  
como requisito parcial à obtenção do título  
bacharel em Engenharia de Alimentos.

Aprovada em: 13/03/2025.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Italo Waldimiro Lima de França (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Rafael Audino Zambelli  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Me. Marcos Vinícius Aquino Lopes  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, Ítalo Caldas e Eryka Caldas.

## AGRADECIMENTOS

A Deus.

Aos meus pais que sempre me apoiaram e me confortaram em todos os momentos mais difíceis, não somente na jornada acadêmica, mas também em toda minha vida. Vocês são tudo para mim.

A minha namorada, Ana Flávia Nogueira Urbano, por partilhar momentos inenarráveis ao meu lado e por sempre me apoiar em todas as minhas decisões.

Aos amigos da “REZ” que sempre estiveram comigo desde os tempos de escola e sei que estarão presente em toda vida.

Aos meus amigos que conheci na graduação Anderson Mota, Diego Oliveira, Lucas Barbosa e Marcelo Conde. Muito obrigado por todas risadas, conversas e ensinamentos ao longo desses mais de 5 anos de graduação, com certeza vocês tornaram essa jornada mais leve e divertida.

Ao Prof. Dr. Ítalo Waldimiro Lima de França por toda ajuda, orientação e conhecimentos passados, não somente em todo o período de graduação, mas também durante a produção desse trabalho.

A banca examinadora composta pelo Prof. Dr. Rafael Audino Zambelli e Me. Marcos Vinícius Aquino Lopes pelo tempo disponibilizado e pelas estimáveis colaborações e sugestões.

Às Dras. Laura Bruno e Terezinha Feitosa, por todos os ensinamentos compartilhados durante os anos em que estivemos trabalhando juntos.

À Embrapa Agroindústria Tropical, pelo apoio financeiro com a manutenção de bolsa de estudo e disponibilização de equipamentos e materiais necessários para o exercício de atividades e para o aprendizado durante o período que fui bolsista.

“A ciência, como um todo, não é nada mais do que um refinamento do pensar diário.”

Albert Einstein

## RESUMO

O consumo de probióticos tem se tornado cada vez mais presente no dia a dia das pessoas. Isso se deve em parte por sua relação direta com a manutenção da microbiota intestinal e o fortalecimento do sistema imunológico. Entre as várias cepas utilizadas na indústria de alimentos, a *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12 se destaca por sua eficácia benéfica ser comprovada e validade em diversos estudos além sua possibilidade de fabricação e estabilidade em diferentes tipos de alimentos. Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo apresentar uma revisão bibliográfica sobre as propriedades dessa cepa em específico, assim como seus efeitos benéficos ao organismo humano e as suas principais aplicações na indústria de alimentos. Além disso, discute os desafios enfrentados na incorporação da BB-12 em produtos alimentícios, como a necessidade de tecnologias que garantam sua viabilidade durante o processamento. Além do mais, com o mercado global de probióticos em ascensão, estima-se que seu crescimento continue projetado pela busca cada vez maior dos consumidores por opções alimentares mais saudáveis e funcionais. Por essa óptica, a inovação tecnológica tem desempenhado um papel fundamental para garantir a eficácia dos probióticos e expandir sua aplicabilidade em novos produtos. A percepção desses avanços é essencial para atender às exigências do mercado, as tendências de consumo e possibilitar a formulação de alimentos cada vez mais eficientes ao bem-estar de fácil acesso.

**Palavras-chave:** Probióticos, indústria de alimentos, alimentos funcionais, mercado, inovação.

## ABSTRACT

The consumption of probiotics has become increasingly present in people's daily lives due to their direct relationship with maintaining gut microbiota and strengthening the immune system. Among the various strains used in the food industry, *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12 stands out for its proven beneficial efficacy, validated by numerous studies, as well as its manufacturability and stability in different types of food products. In this context, this study aims to present a literature review on the properties of this specific strain, its beneficial effects on the human body, and its main applications in the food industry. Additionally, it discusses the challenges of incorporating BB-12 into food products, such as the need for technologies that ensure its viability during processing. Moreover, with the global probiotic market on the rise, its growth is expected to continue, driven by increasing consumer demand for healthier and more functional food options. From this perspective, technological innovation has played a fundamental role in ensuring probiotic efficacy and expanding their applicability in new products. Recognizing these advancements is essential to meeting market demands, following consumer trends, and enabling the formulation of increasingly efficient and accessible functional foods that promote well-being.

**Keywords:** Probiotics, food industry, functional foods, market, innovation.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – <i>Lactobacillus rhamnosus</i> GG® ampliado em microscópio. ....	18
Figura 2 – <i>Bifidobacterium lactis</i> Bi-07® ampliado em microscópio.....	19
Figura 3 – <i>Bifidobacterium animalis</i> subsp. <i>lactis</i> BB-12® ampliado em microscópio....	20
Figura 4 – BB-12 em meio de cultura Ágar MRS adicionado de cisteína.....	21
Figura 5 – Preferência dos consumidores por alimentos que possuem probióticos em sua composição.....	26
Figura 6 – Fatores que influenciam a escolha de um produto entre os alimentos probióticos funcionais, pelos participantes entrevistados.....	27
Figura 7 – Matriz SWOT da cepa BB12 de forma simplificada.....	29

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Palavras-chaves utilizadas durante a pesquisa.....	20
Tabela 2 – Microrganismos probióticos regulamentados pela ANVISA.....	24

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BAL	Bactérias Ácido Láticas
CAGR	Taxa de Crescimento Anual Composta
EFSA	Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos
FAO/WHO	Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization
FDA	Food and Drug Administration
IMC	Índice de Massa Corporal
OMS	Organização Mundial da Saúde
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada

## **LISTA DE SÍMBOLOS**

USD Dólar Americano

% Porcentagem

® Marca Registrada

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	14
2	<b>OBJETIVO.....</b>	16
3	<b>METODOLOGIA.....</b>	17
4	<b>REVISÃO.....</b>	18
4.1	<b>Probióticos.....</b>	16
4.2	<b>Bactérias Ácido Láticas.....</b>	17
4.3	<b><i>Bifidobacterium animalis BB-12.....</i></b>	20
4.4	<b>Aplicações da BB-12 na Indústria de Alimentos.....</b>	21
4.5	<b>Benefícios para a Saúde.....</b>	22
4.6	<b>Processamento e Estabilidade.....</b>	22
4.7	<b>Inovação e Desenvolvimento de Novos Produtos.....</b>	23
4.8	<b>Regulamentação e Segurança.....</b>	24
4.9	<b>Análise Mercadológica e Tendências de Consumo.....</b>	25
4.9.1	<b><i>Mercados Consumidores e Segmentação de Produtos.....</i></b>	26
4.9.2	<b><i>Tendências de Consumo.....</i></b>	27
4.9.3	<b><i>Desafios e Oportunidades.....</i></b>	27
4.9.4	<b><i>Matriz SWOT: Pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças.....</i></b>	28
5	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	31

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a presença dos probióticos na alimentação tem se tornado cada vez mais relevante, tanto para os consumidores como para os pesquisadores da indústria de alimentos. Entre as bactérias ácido láticas (BAL), a cepa BB-12, variante do *Bifidobacterium animalis*, tem ganhado destaque por seus benefícios comprovados para a saúde intestinal e o fortalecimento do sistema imunológico (Shida e Nomoto, 2013). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), probióticos são microrganismos vivos que, quando consumidos na dose certa, trazem benefícios para a saúde (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2002). Todavia, Mesmo com a disseminação de informações a respeito desses benefícios, a popularização e o consumo desses alimentos ainda estão em ascensão para uma grande parte da população.

Decerto, adicionar probióticos em alimentos e suplementos alimentares não é uma tarefa fácil. Um dos grandes desafios é garantir que essas bactérias sobrevivam durante todo o processo de fabricação, passando por etapas de transporte e armazenamento até que cheguem aptas para o consumidor. Assim, alguns fatores como altas temperaturas, exposição ao oxigênio e outros fatores podem reduzir a eficácia dos probióticos (Sanders *et al.*, 2019). Por isso, há uma busca no setor industrial por tecnologias que envolvam e protejam essas cepas, visando manter a sua viabilidade.

Ademais, outro problema importante é a falta de informação por parte dos consumidores. Apesar de o mercado de alimentos funcionais estar em expansão, muitas pessoas ainda não conhecem os benefícios de incluir probióticos na dieta, o que impacta diretamente a aceitação de novos produtos. Segundo o estudo de Holanda *et al.* (2009) grande parte dos entrevistados não souberam definir probióticos corretamente, refletindo uma falta de conhecimento a respeito do assunto. Para dificultar mais a legislação sobre alegações funcionais varia de país para país, trazendo desafios para a indústria.

Do ponto de vista científico, compreender as propriedades das BAL, em especial da cepa BB-12, é fundamental para otimizar seu uso em alimentos funcionais. A literatura aponta benefícios claros para a saúde intestinal, regulação metabólica e fortalecimento do sistema imunológico (Shida e Nomoto, 2013). Mesmo assim, existem irregularidades sobre a estabilidade desta cepa em diferentes modelos alimentares e sobre quais as melhores técnicas para garantir a eficácia da mesma.

Por outro lado, por meio de um viés mercadológico, os probióticos têm

conquistado cada vez mais espaço, impulsionados pela crescente preocupação com a saúde e o bem-estar. Segundo dados da “Mordor Intelligence”, o mercado global de probióticos, avaliado em aproximadamente US\$78,91 bilhões no ano de 2024 e deve atingir US\$113,43 bilhões até 2029, tendo uma taxa de crescimento anual composta (CAGR) de cerca de 7,53%. Esse crescimento reflete a ideia de que alimentos não apenas nutram as pessoas, mas também ofereçam benefícios adicionais à saúde.

Nesse contexto, entender as barreiras e oportunidades para a introdução de produtos com a cepa BB-12 é fundamental para empresas que desejam se destacar em um mercado competitivo e em expansão, especialmente em regiões como a Ásia-Pacífico, que lideram tanto crescimento do setor quanto o tem o maior mercado. Este estudo tem como objetivo trazer uma contribuição ao revisar a literatura científica e analisar o mercado de probióticos, colaborando para avanços na ciência de alimentos.

## 2 OBJETIVO

### Geral:

- Apresentar as qualidades e vantagens do consumo da linhagem probiótica BB-12 de *Bifidobacterium animalis* para à saúde humana, seu uso na indústria alimentícia e o panorama do mercado de produtos probióticos em geral.

### Específicos:

- Conceituar e avaliar a importância das bactérias ácido lácticas e dos probióticos na alimentação humana.
- Descrever as características da BB-12 e seus benefícios comprovados para a saúde humana.
- Identificar usos da BB-12 no setor alimentício, considerando os desafios de processamento e estabilidade.
- Analisar o mercado de probióticos, enfatizando sua expansão e os fatores que o impulsionam.
- Examinar os desafios e oportunidades no mercado, como regulamentações e avanços tecnológicos.
- Elaborar uma matriz SWOT da cepa probiótica BB-12 apresentando um panorama estratégico de forma a simplificar tudo que foi abordado nesta revisão.

### 3 METODOLOGIA

Essa pesquisa é uma revisão bibliográfica sobre a cepa probiótica BB-12 de *Bifidobacterium animalis*, visando agrupar informações acerca de suas propriedades, usos na indústria alimentícia e o panorama de mercado dos produtos probióticos em geral. O estudo foi dirigido com base em artigos científicos, documentos de entidades reguladoras e pesquisas de mercado em portais de dados confiáveis.

Primeiramente, estabeleceu-se um conjunto de palavras-chave para serem utilizadas como um norte para a pesquisa em bases de dados e fontes específicas. Tanto em português quanto em inglês, empregou-se palavras-chave combinadas com operadores booleanos (*AND*, *OR*) para aprimorar a pesquisa e assegurar artigos diretamente ligados ao assunto. A tabela de palavras-chave é apresentada a seguir:

**Tabela 1** – Palavras-chaves utilizadas durante a pesquisa.

Palavras-chaves	
Alimentos funcionais	<i>Lactobacillus</i>
Bactérias láticas	Inovações
<i>Bifidobacterium animalis</i> BB-12	Mercado
Probióticos	Microrganismos
Estabilidade	

Fonte: Autor (2025).

Para garantir a importância e a atualidade das informações recolhidas, estabeleceram-se critérios de inclusão. Incluíram-se estudos divulgados nos últimos dez anos, resultantes do período de 2014 até 2024, focados em probióticos, especialmente a cepa BB-12, bem como documentos de entidades oficiais e recentes relatórios de mercado, sendo este último de dados mais recentes (até 10 anos de publicação). Uma ressalva para alguns artigos incluídos que foram publicados fora da margem de tempo estipulada Vale ressaltar que ao todo foram coletados 39 artigos e as plataformas de busca para artigos científicos foram: SciELO, *PubMed* e *Google Scholar*. Após a coleta das informações, os dados foram organizados e analisados conforme os objetivos deste trabalho.

## 4 REVISÃO

### 4.1 Probióticos

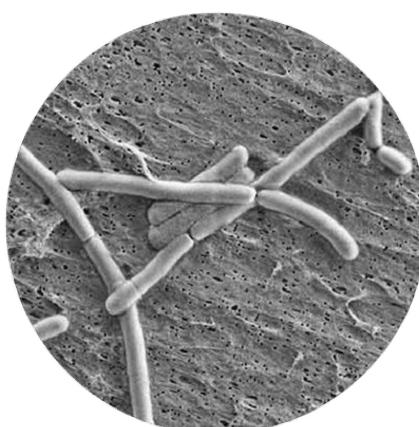
De acordo com FOOKS *et al.* (1999), o termo probiótico se origina de duas palavras gregas que significam "por vida". O termo foi empregado para se referir à substância que promove o crescimento de outro microrganismo ou a extratos de tecido que estimulam o crescimento microbiano. Porém, essa denominação não foi amplamente aceita no campo científico.

Segundo estudos de FAO/WHO (2002), probióticos são "micro-organismos vivos que, quando administrados em quantidades apropriadas, trazem vantagens para a saúde do hospedeiro". Esta definição é amplamente reconhecida na literatura científica e fundamenta a legislação de vários países. Conforme Saad (2006), os probióticos têm um papel fundamental no equilíbrio da flora intestinal, auxiliando na saúde do sistema digestivo e imunológico. Estes micro-organismos são frequentemente empregados em alimentos funcionais, particularmente em produtos fermentados, como iogurtes e bebidas fermentadas.

### 4.2 Bactérias Ácido Láticas

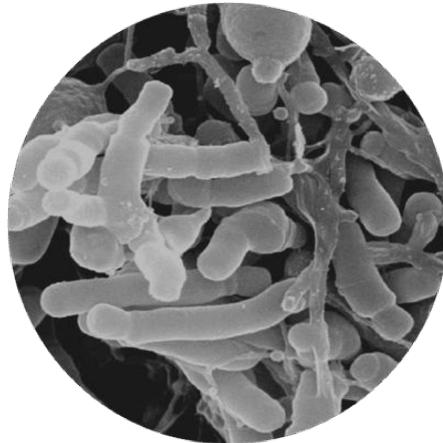
As bactérias ácido láticas (BAL) constituem um grupo de micro-organismos amplamente estudado devido à sua importância em alimentos fermentados e à saúde humana. De acordo com Poffo *et al.* (2011), as BAL pertencem majoritariamente aos gêneros *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Streptococcus* e *Bifidobacterium*. A seguir há o exemplo de duas bactérias ácidos láticas representadas pelas figuras 1 e 2.

**Figura 1:** *Lactobacillus rhamnosus GG®* ampliado em microscópio.



Fonte: Optibac Probiotics (2024).

**Figura 2:** *Bifidobacterium lactis* Bi-07® ampliado em microscópio.



Fonte: Optibac Probiotics (2024).

Conforme Ikeda *et al.* (2013), com base nos metabólitos da fermentação, as BAL são categorizadas como homofermentativas, produzindo principalmente ácido lático, e heterofermentativas, produzindo além do ácido lático, dióxido de carbono, diacetil e outros compostos que conferem sabor. Assim, a função dos micro-organismos heterofermentativos é amplamente utilizada para conferir melhor sabor e textura aos produtos alimentares. A seleção das espécies de bactérias ácido-láticas afeta essas propriedades sensoriais, já que diversas espécies geram diferentes compostos. Conforme o micro-organismo, existem diversas rotas metabólicas possíveis: a homofermentativa, onde uma molécula de glucose dá origem a dois lactatos; e a heterofermentativa, onde uma molécula de glucose se transforma em etanol e ácido lático, entre outras (Silva, 2011).

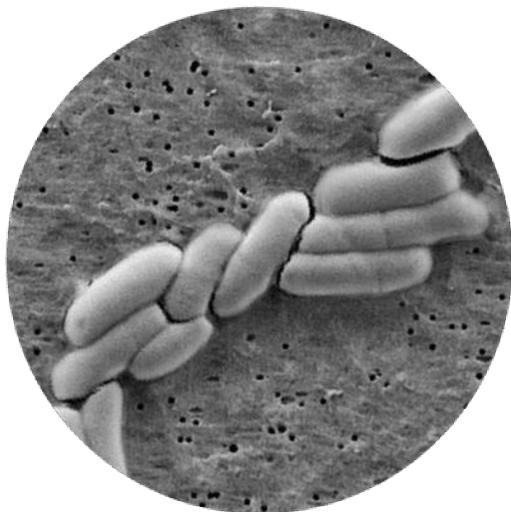
Ademais, para garantir a eficácia e a ausência de contaminação na fermentação dos alimentos, as bactérias ácido-láticas devem ser empregadas como culturas iniciadoras, sendo inicialmente isoladas, cultivadas e, por fim, incorporadas ao alimento que se deseja fermentar (Poffo *et al.*, 2011).

Por fim, as BAL são reconhecidas por seu potencial probiótico, desde que atendam a critérios como resistência ao trato gastrointestinal, adesão às células intestinais e benefícios comprovados à saúde (Tavares *et al.*, 2022). O uso dessas bactérias é fundamental em alimentos funcionais devido à sua segurança e eficácia.

#### **4.3 *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12:**

A cepa *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12 é notável entre as BAL devido ao seu vasto histórico de uso industrial e vantagens comprovadas para beneficiar à saúde humana. A BB-12 é classificada como uma bactéria ácido lática, pertencente ao gênero *Bifidobacterium*, conhecida por sua habilidade de resistir ao trato gastrointestinal e colonizar o intestino (Jungersen *et al.*, 2014). Essa cepa se diferencia pela sua capacidade de sobrevivência durante o processamento e armazenamento de alimentos, tornando-se ideal para produtos funcionais como iogurtes, bebidas fermentadas e suplementos alimentares. Estudos como a realizada por Zhang *et al.* (2024) ressaltam sua resistência a condições desfavoráveis, como mudanças de pH em faixas de 5,3 até 6,7.

**Figura 3:** *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12 ampliado em microscópio.



Fonte: Optibac Probiotics (2024).

A cepa probiótica *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12® (BB-12) apresenta diversos benefícios para a saúde, conforme destacado no estudo de Jungersen *et al.* (2014). Entre os principais efeitos, destacam-se a melhora da saúde gastrointestinal, com a regularização do trânsito intestinal, alívio da constipação, proteção contra diarréias, aumento da presença de bactérias benéficas no intestino e redução de microrganismos patogênicos, além de sua alta tolerância ao ácido gástrico e à bile, que garante sua sobrevivência no trato digestivo. A cepa também fortalece o sistema imunológico, aumentando a resistência contra infecções respiratórias comuns, reduzindo sua incidência e duração, e modulando a resposta imune para promover equilíbrio na atividade inflamatória. Adicionalmente, a BB-12 protege a barreira intestinal, melhorando sua integridade, reduzindo a permeabilidade e prevenindo inflamações, além de inibir a adesão de patógenos, diminuindo o risco de infecções. Além do

mais, a cepa demonstra efeito protetor durante o uso de antibióticos, reduzindo efeitos colaterais como a diarreia associada, reforçando seu papel essencial na manutenção da saúde e do equilíbrio do organismo.

Por fim, como discutido por Lima *et al* (2022), as bactérias do gênero *Bifidobacterium* estão entre as mais usadas e também mais pesquisadas devido ao seu fortalecimento da barreira epitelial eprimoramento do sistema imunológico. Dentre todas, destaca-se a *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB12, que, de acordo com as afirmações de Jungersen *et al* (2014) é o probiótico mais documentado do mundo, no qual há mais de 300 publicações científicas, nas quais mais de 130 são publicações de estudos clínicos em humanos. Um dos estudos que afirmam isso é o de Jun Cheng *et al* (2021), no qual essa bactéria demonstrou resultados positivos na regulação do sistema imunológico do hospedeiro, indicando possibilidades de uso da bactéria em alimentos. A seguir, na figura 4, temos um exemplo de cultivo dessas bactérias em um análogo de queijo. Experimento realizado pelo autor no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Embrapa Agroindústria Tropical.

**Figura 4:** BB-12 em meio de cultura Ágar MRS adicionado de cisteína.



Fonte: Autor (2023).

#### 4.4 Aplicações da BB-12 na Indústria de Alimentos

Considerando as propriedades da *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12, é claro o seu potencial para várias utilizações na indústria de alimentos. A durabilidade da cepa em variadas condições de processamento e armazenamento, juntamente com os benefícios comprovados para a saúde humana, justifica seu uso frequente em alimentos funcionais. Entre os produtos que mais utilizam a BB-12 estão os iogurtes, bebidas fermentadas, suplementos alimentares e outros alimentos funcionais. Essa ampla aplicação reflete não apenas a

versatilidade da cepa, mas também o crescente interesse dos consumidores por alimentos saudáveis e funcionais (Shida; Nomoto, 2013).

Pesquisas apontam que sua adição a matrizes de produtos cárneos (Gomes et al., 2020) e de produtos vegetais nas quais podemos citar as frutas como a ameixa, que pode vir resultar em produtos funcionais inovadores que combinam os benefícios dos probióticos com os compostos bioativos das frutas (Silva et al., 2020). Além disso, já existem trabalhos que incorporam a BB-12 a sorvestes funcionais (Portela et al., 2013), geleias funcionais (Cedran, 2017) e barras de cereais (Bampi, 2015).

#### 4.5 Benefícios para a Saúde

A BB-12 é uma das cepas probióticas mais estudadas e reconhecidas por seus benefícios à saúde. Sua eficácia está comprovada em diversas áreas, especialmente na saúde gastrointestinal e imunológica. Estudos clínicos demonstram que a BB-12 auxilia na regulação do trânsito intestinal, reduzindo sintomas de constipação e diarreia, além de melhorar a absorção de nutrientes (Sáez-lara et al., 2015). Em crianças, o uso de *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12 demonstrou eficácia na redução dos sintomas da rinite alérgica (Anania et al., 2021).

Além disso, estudos sugerem que esses probióticos podem auxiliar na prevenção e tratamento de doenças periodontais, melhorando parâmetros clínicos como o índice de placa e a presença de microrganismos patogênicos. Todavia, ainda são necessárias mais pesquisas para estabelecer protocolos clínicos eficazes (Massambani et al., 2021).

Além dos fatores citados, a suplementação de probióticos tem-se mostrado eficiente contra transtornos mentais, como por exemplo a depressão. No estudo de Ben et al (2021) foi abordado a significativa redução dos níveis de depressão em pacientes, além da perda de peso e massa gorda. Partindo desse viés terapêutico Boricha et al (2019) relata pesquisas que identificaram outros benefícios práticos do uso de probióticos como o combate à obesidade em seus pacientes, tendo resultados positivos referentes a diminuição da circunferência de cintura, diminuição do peso corporal e do Índice de Massa Corporal (IMC).

A segurança da BB-12 também é amplamente reconhecida, com estudos confirmando sua eficácia e ausência de efeitos colaterais significativos em diferentes populações, incluindo crianças, idosos e gestantes (Sanders et al., 2018). Esses benefícios consolidam a BB-12 como uma das cepas probióticas mais confiáveis e versáteis para aplicação em alimentos funcionais e suplementos.

#### 4.6 Processamento e Estabilidade

A viabilidade das células probióticas durante o processamento e a vida útil dos produtos é um desafio crítico para a indústria de alimentos. A BB-12 é sensível a fatores como pH ácido, temperatura, oxigênio e umidade, o que exige o uso de tecnologias avançadas para garantir sua estabilidade. Uma das principais estratégias utilizadas é a microencapsulação, que consiste no revestimento das células probióticas com materiais como a quitosana por exemplo. Essa técnica cria uma barreira física que protege as células contra condições adversas, como o pH ácido do estômago (Rodrigues *et al.*, 2020). Além da quitosana, de acordo com Gerez *et al.*, (2012), observou-se um aumento na sobrevivência de probióticos ao serem microencapsulados em partículas cobertas com pectina e proteína do soro do leite após serem expostos às condições gástricas.

Além disso, a adição de ingredientes prebióticos, como fibras solúveis, por exemplo, inulina e frutooligossacarídeos, cria um ambiente favorável à sobrevivência e ao crescimento das bactérias probióticas, aumentando sua estabilidade e manutenção (Portela *et al.*, 2013). Apesar dos avanços tecnológicos, a manutenção da estabilidade em produtos com vida útil prolongada e condições adversas de armazenamento ainda apresenta desafios. A exposição a flutuações de temperatura durante o transporte e o armazenamento pode comprometer a viabilidade das células probióticas, exigindo pesquisas contínuas em tecnologias de estabilização e formulação.

#### 4.7 Inovação e Desenvolvimento de Novos Produtos

A inovação é um fator essencial para o crescimento do mercado de alimentos probióticos. Nos últimos anos, têm surgido produtos inovadores que incorporam a BB-12, como geleias funcionais, sorvetes funcionais, suplementos alimentares e alimentos infantis enriquecidos com probióticos. Essas inovações se justificam pois, segundo Jungersen *et al.* (2014) a BB-12 não causa impactos negativos no sabor, aspecto ou sensação do alimento, sendo capaz de persistir no alimento probiótico até o momento do consumo.

A tendência por alimentos *plant-based* também impulsiona o desenvolvimento de alternativas lácteas que incorporam probióticos, atendendo a um público diversificado, incluindo veganos e consumidores com intolerância à lactose. Alguns exemplos de estudos de produtos funcionais desenvolvidos com a adição de probióticos são: sorvetes funcionais (Portela *et al.*, 2013), embutidos cárneos (Gomes *et al.*, 2020), barras de cereais (Bampi, 2015) e geleias funcionais (Cedran, 2017).

Segundo relatórios da Statista (2024), o mercado global de probióticos apresenta uma taxa de crescimento anual composta (CAGR) de 7,5% até 2030, impulsionado pela demanda por alimentos funcionais e pela expansão de aplicações em diferentes categorias de produtos.

#### 4.8 Regulamentação e Segurança

A utilização de probióticos, incluindo a BB-12, em alimentos e suplementos é rigorosamente regulamentada por agências de saúde em todo o mundo. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) regulamenta probióticos no Brasil por meio da Resolução RDC nº 241/2018, que estabelece os critérios para comprovação de segurança e benefícios à saúde desses microrganismos. Para que um probiótico seja comercializado com alegações funcionais, ele deve ter eficácia comprovada por estudos científicos e ser autorizado pela ANVISA. Um desses critérios é que o alimento ou suplemento alimentar deve conter uma quantidade mínima de  $10^8$  UFC (unidades formadoras de colônia) por porção do produto na recomendação de consumo diária.

**Tabela 2** - Microrganismos probióticos regulamentados pela ANVISA.

Probióticos
<i>Lactobacillus casei</i> shirota
<i>Lactobacillus casei</i> variedade <i>rhamnosus</i>
<i>Lactobacillus casei</i> variedade <i>defensis</i>
<i>Lactobacillus paracasei</i>
<i>Lactococcus lactis</i>
<i>Bifidobacterium bifidum</i>
<i>Bifidobacterium longum</i>
<i>Bifidobacterium animalis</i> (incluindo a subespécie <i>B. lactis</i> )

*Enterococcus faecium*

Fonte: (BRASIL, 2008)

Na Europa, a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) também regula o uso de probióticos, exigindo que as alegações de saúde sejam comprovadas por meio de estudos clínicos robustos. A BB-12 é uma das poucas cepas que possui alegações de saúde aprovadas pela EFSA, o que reforça sua credibilidade no mercado internacional (EFSA, 2021). Nos Estados Unidos, a *Food and Drug Administration* (FDA) classifica os probióticos como "*Generally Recognized as Safe*", desde que atendam a critérios específicos de segurança e qualidade.

Estudos confirmam que a BB-12 não apresenta riscos à saúde, mesmo em doses elevadas, e é bem tolerada por indivíduos de todas as idades (Sanders *et al.*, 2018). Além disso, a estabilidade genética da cepa é um fator importante, garantindo que não haja transferência de genes de resistência a antibióticos para outras bactérias no intestino (Gueimode *et al.*, 2013). A alta regulamentação e a comprovação científica de segurança e eficácia são essenciais para garantir a confiança dos consumidores

#### 4.9 Análise Mercadológica e Tendências de Consumo

A busca por produtos funcionais com probióticos tem crescido exponencialmente nos últimos anos, segundo Behera (2020), o mercado global de probióticos movimenta aproximadamente 15 bilhões de dólares anualmente e apresenta um crescimento anual composto de 7%. Ele menciona que em 2019 foi previsto que o mercado de suplementos probióticos aumentaria de USD 48 bilhões para USD 62 bilhões em 2022. Atualmente, os consumidores estão mais conscientes sobre a importância da alimentação para a saúde e o bem-estar, buscando produtos que não apenas saciem, mas também oferecem benefícios adicionais, como a melhoria da saúde intestinal, o fortalecimento do sistema imunológico e a prevenção de doenças.

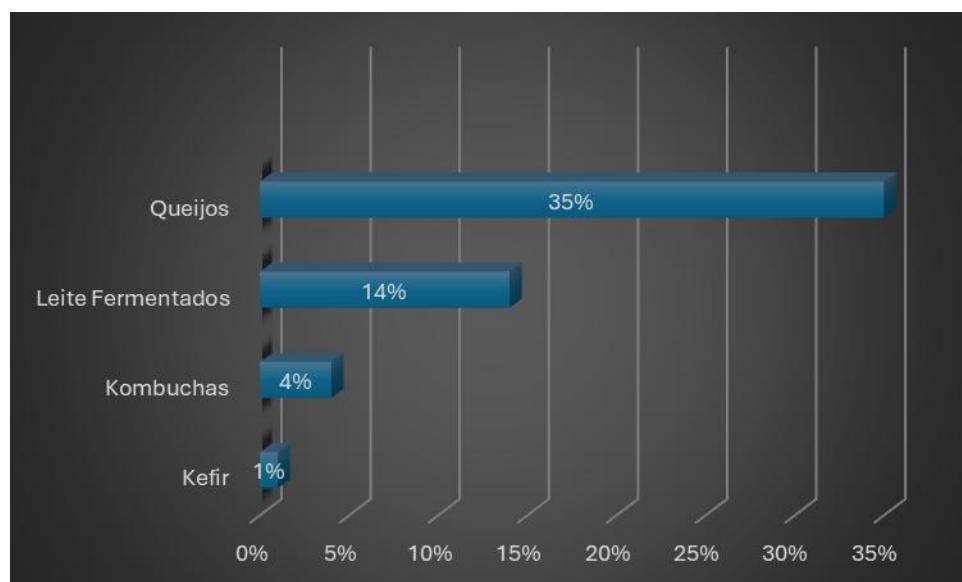
Ademais, por meio de relatórios recentes da Statista (2024), o mercado global de probióticos foi avaliado em USD 78,91 bilhões em 2024, com projeções de atingir USD 113,43 bilhões até 2029, apresentando uma taxa de crescimento anual composta (CAGR) de 7,5% entre 2023 e 2030. Esse crescimento é impulsionado principalmente pelo aumento da demanda por alimentos funcionais e saudáveis, aliado ao avanço das pesquisas científicas que comprovam os benefícios dos probióticos para a saúde humana.

#### 4.9.1 Mercados Consumidores e Segmentação de Produtos

Dentre os principais mercados consumidores, a região Ásia-Pacífico lidera entre todos os outros continentes e obtém, segundo relatório da “Mordor Intelligence”, uma taxa de crescimento anual composta de 9,60% para os anos de 2024 até 2029. Na América Latina, onde o Brasil representa 52% do mercado latino-americano, se destaca como o maior consumidor da região, principalmente por meio do consumo de iogurtes. (Hilachuk, De Paula 2022).

Na figura a seguir, é apresentado um resumo do estudo realizado por Barros (2021) sobre o uso de probióticos pelos estudantes da Universidade Federal do Maranhão. Nota-se uma preferência significativa dos entrevistados pelos alimentos que contêm probióticos mais presentes no mercado, como iogurtes, queijos e leites fermentados. Segundo Almeida (2017), a matriz nutricional dos produtos lácteos explica sua liderança no uso de probióticos, uma vez que possuem uma excelente capacidade de tamponamento e um pH entre 3,5 e 4,5, considerado um intervalo ideal para esses microrganismos, tornando-se, portanto, ótimas alternativas para a inoculação dessas cepas.

**Figura 5** - Preferência dos consumidores por alimentos que possuem probióticos em sua composição



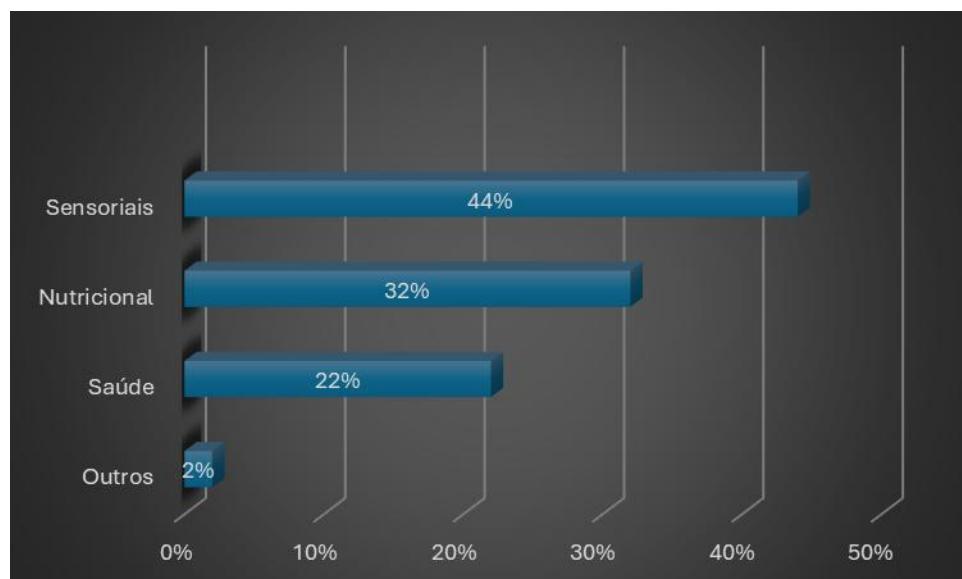
Fonte: Autor, adaptado de Barros (2021).

#### 4.9.2 Tendências de Consumo

Tomando por exemplo o Brasil, a demanda por iogurtes aumentou significativamente com a adição de novos ingredientes à sua composição, ampliando a variedade de sabores

(Silva *et al.*, 2020). Ainda se fazendo uso do estudo feito por Barros (2021), segundo seus dados os iogurtes foram apontados como o mais preferido entre os outros produtos e isso se deve ao seu baixo custo e também a sua variabilidade de sabores e consequentemente uma fácil aceitação sensorial. Decerto, os participantes indicaram considerar aspectos nutricionais, sensoriais e de saúde na seleção de um alimento. Todavia, se examinarmos apenas os fatores de forma isolada, sem a agregação, a razão da escolha se direciona apenas para um fator claramente estabelecido como observado na figura a seguir:

**Figura 6** - Fatores que influenciam a escolha de um produto entre os alimentos probióticos funcionais, pelos participantes entrevistados.



Fonte: Autor, adaptado de Barros (2021).

Aliado a isso, os lácteos lideram o consumo de probióticos no Brasil e a inovação na indústria de laticínios proporciona uma variedade de produtos à disposição do consumidor. Isso é evidenciado pela previsão de crescimento de 11% no mercado desses produtos, sendo o maior e o que mais acelera o crescimento (Filbido *et al.*, 2019).

#### 4.9.3 Desafios e Oportunidades

Assim, as oportunidades para esse mercado são igualmente expressivas. O avanço em tecnologias de microencapsulação tem possibilitado a incorporação de probióticos em matrizes alimentares antes consideradas inviáveis, como produtos embutidos cárneos (Gomes *et al.*, 2020). Todavia, apesar do crescimento do mercado, os produtos que incorporam os probióticos enfrentam desafios significativos. Um dos principais obstáculos é a manutenção

da viabilidade da cepa, que exige o desenvolvimento de tecnologias capazes de garantir a sobrevivência das bactérias durante o processamento, armazenamento e transporte. Além disso, as rigorosas regulamentações em muitos países representam uma barreira, já que as alegações de saúde precisam ser cientificamente comprovadas, demandando investimentos substanciais em estudos clínicos.

#### 4.9.4 Matriz SWOT: Pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças.

Idealizada por Kenneth Andrews e Roland Christensen, a matriz SWOT estuda a competitividade de uma organização segundo quatro variáveis: Strengths (forças), Weaknesses (Fraquezas), Opportunities (Oportunidades) e Threats (Ameaças). Com estas quatro variáveis, pode ser feita a inventariação das forças e fraquezas da empresa, em alguns casos produto, das oportunidades e ameaças do meio em que a empresa é atuante. (Lima, 2016). Logo, a análise SWOT da cepa probiótica BB-12 apresenta um panorama estratégico de forma a simplificar tudo que foi abordado nesta revisão, com pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças relevantes para a indústria de alimentos. A seguir temos a imagem simplificada da matriz SWOT da cepa BB-12.

**Figura 7** – Matriz SWOT da cepa BB12 de forma simplificada

<b>Forças (Strengths):</b>	<b>Fraquezas (Weaknesses):</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Eficácia comprovada na saúde intestinal e imunológica, auxiliando na regulação do trânsito intestinal, prevenção de diarreias e fortalecimento do sistema imunológico (Jungersen et al., 2014).</li> <li>Alta resistência ao ácido gástrico e à bile, garantindo sua sobrevivência no trato digestivo (Sáez-Lara et al., 2015).</li> <li>Aplicação versátil na indústria alimentícia, sendo utilizada em iogurtes, bebidas fermentadas e suplementos alimentares, com estabilidade em diferentes matrizes (STATISTA, 2024).</li> <li>Reconhecimento regulatório por órgãos como ANVISA e EFSA, garantindo a segurança de seu uso comercial (ANVISA, 2023; EFSA, 2021).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilidade a condições ambientais, como altas temperaturas, oxigênio e variações de pH, que podem reduzir sua viabilidade (Sanders et al., 2019).</li> <li>Necessidade de tecnologias avançadas (como microencapsulação) para manter sua estabilidade, aumentando os custos de produção (Rodrigues et al., 2020).</li> <li>Baixo conhecimento do consumidor sobre os benefícios dos probióticos, o que pode impactar a aceitação do produto (Silva et al., 2020).</li> </ul>
<b>Oportunidades (Opportunities):</b>	<b>Ameaças (Threats):</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Crescimento do mercado global de probióticos, projetado para atingir US\$113,43 bilhões até 2029 (Mordor Intelligence, 2024).</li> <li>Expansão para novos produtos, como alimentos plant-based, sorvetes funcionais (Portela et al., 2013), geleias funcionais (Cedran, 2017) e barras de cereais (Bampi, 2015).</li> <li>Aumento da conscientização sobre saúde intestinal e imunológica, impulsionando a demanda (Behera, 2020).</li> <li>Inovações tecnológicas em estabilização, como a combinação com prebióticos e processos de pasteurização a frio, melhorando sua viabilidade (Franco; Landgraf, 2020).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulamentações rigorosas, exigindo comprovação científica robusta para a comercialização de produtos probióticos, variando conforme o país (ANVISA, 2023; EFSA, 2021).</li> <li>Forte concorrência com outras cepas probióticas amplamente utilizadas no setor (Gonçalves et al., 2022).</li> <li>Desafios no armazenamento e distribuição, pois flutuações de temperatura durante o transporte podem comprometer a viabilidade e eficiência da BB12 (Portela et al., 2013).</li> <li>Mudanças nos hábitos alimentares, que podem afetar a demanda por probióticos, exigindo investimentos contínuos em pesquisa e inovação para acompanhar as tendências do mercado (Silva et al., 2020).</li> </ul>

Fonte: Autor (2025).

- **Forças (Strengths):**

Entre suas forças, destacam-se sua eficácia comprovada na saúde intestinal e imunológica, auxiliando na regulação do trânsito intestinal, prevenção de diarréias e fortalecimento do sistema imunológico (Jungersen *et al.*, 2014). Além disso, a BB-12 possui alta resistência ao ácido gástrico e à bile, garantindo sua sobrevivência no trato digestivo (Sáez-lara *et al.*, 2015). Outro ponto positivo é sua ampla aplicação na indústria, sendo utilizada em iogurtes, bebidas fermentadas e suplementos alimentares, com estabilidade em diferentes matrizes alimentares (STATISTA, 2024). Sua credibilidade também se fortalece pelo reconhecimento de agências reguladoras como ANVISA e EFSA, garantindo a segurança de seu uso comercial (ANVISA, 2023; EFSA, 2021).

- **Fraquezas (Weaknesses):**

Por outro lado, a BB-12 apresenta fraquezas como sua sensibilidade a condições ambientais, onde a exposição a altas temperaturas, oxigênio e variações de pH podem reduzir sua viabilidade (Sanders *et al.*, 2019). Isso exige o uso de tecnologias avançadas como a microencapsulação para manter sua estabilidade, o que pode elevar os custos de produção (Rodrigues *et al.*, 2020). Outro desafio é a falta de conhecimento do consumidor sobre os benefícios dos probióticos, o que pode impactar a aceitação do produto (Silva *et al.*, 2020).

- **Oportunidades (Opportunities):**

Entre as oportunidades, podemos destacar o crescimento do mercado global de probióticos, projetado para atingir US\$113,43 bilhões até 2029 (Mordor Intelligence, 2024). Além disso, a BB-12 tem potencial para ser incorporada em novos produtos, como alimentos plant-based, sorvetes funcionais (Portela *et al.*, 2013) e alguns outros probióticos também podem ser incorporados a alimentos como geleias funcionais (Cedran, 2017) e barras de cereais (Bampi, 2015). O aumento da conscientização sobre a importância da saúde intestinal e do sistema imunológico impulsiona ainda mais a demanda por probióticos (Behera, 2020).

- **Ameaças (Threats):**

No entanto, algumas ameaças podem impactar o mercado da BB-12, como a regulamentação rigorosa que exige comprovação científica robusta para a comercialização de produtos probióticos, variando conforme o país (ANVISA, 2023; EFSA, 2021). Além disso, há forte concorrência com outras cepas probióticas amplamente utilizadas no setor.

(Gonçalves *et al.*, 2022). Os desafios relacionados ao armazenamento e distribuição também são significativos, pois as flutuações de temperatura durante o transporte podem comprometer a viabilidade da BB-12 e impactar sua eficácia (Portela *et al.*, 2013). Mudanças nos hábitos alimentares impactam o mercado de probióticos, exigindo investimento contínuo em pesquisa e inovação (Silva *et al.*, 2020).

## 5. CONCLUSÃO:

A bactéria *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12 se destaca no mercado de probióticos devido aos seus vários e comprovados benefícios para a saúde intestinal e imunológica, além de sua versatilidade na indústria alimentícia. No entanto, desafios como a estabilidade durante o processamento e o alto custo dos processos para viabilizar o uso da cepa limitam a expansão da mesma no mercado alimentar. Por outro lado, a adoção de tecnologias como a microencapsulação e a associação com prebióticos tem sido fundamental para superar essas barreiras, permitindo maior viabilidade da cepa em diferentes matrizes alimentares. O crescimento do mercado de alimentos funcionais demonstra um cenário promissor, impulsionado pela busca por uma alimentação mais saudável e preventiva. A diversificação dos produtos contendo BB-12, incluindo iogurtes, bebidas fermentadas e alternativas *plant-based*, reflete essa tendência. Assim, é essencial que pesquisas continuem explorando novas aplicações e estratégias para ampliar sua presença no setor. Por fim, a consolidação do uso de BB-12 no mercado depende não apenas de avanços tecnológicos, mas também da educação do consumidor e do fortalecimento da regulamentação, garantindo produtos seguros e eficazes. Diante disso, a BB-12 tem potencial para se tornar uma aliada importante na promoção da saúde, contribuindo para um futuro onde a nutrição funcional desempenhe um papel cada vez mais relevante na qualidade de vida da população.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Joellington Marinho de. **Viabilidade de bactérias lácticas probióticas em leites fermentados comerciais.** 2017. 26 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2017.

ANANIA, Caterina; DI MARINO, Vincenza Patrizia; OLIVERO, Francesca; DE CANDITIIS, Daniela; BRINDISI, Giulia; IANNILLI, Federico; DE CASTRO, Giovanna; ZICARI, Anna Maria; DUZE, Marzia. **Treatment with a probiotic mixture containing *Bifidobacterium animalis* subsp. *Lactis* BB12 and *Enterococcus faecium* L3 for the prevention of allergic rhinitis symptoms in children: a randomized controlled trial.** Nutrients, v. 13, n. 4, p. 1315, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu13041315>. Acesso em: 05 fev. 2025.

ANVISA. **Regulamentação de probióticos no Brasil.** Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2023.

BAMPI, Gabriel Bonetto. **Microencapsulação de probióticos por spray chilling e aplicação em barra de cereal salgada.** 2015. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, 2015.

BARROS, V. C.; FREITAS, A. C. de; HUNALDO, V. K. L.; SOUZA, I. H. da S. **Probiotic products consuming analysis with a university education institution students.** Research, Society and Development, [S. l.], v. 10, n. 7, p. e47710716728, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i7.16728. Disponível em: <https://rsdjurnal.org/index.php/rsd/article/view/16728>. Acesso em: 12 jan. 2025.

BEHERA, S. S.; PANDA, S. K. **Ethnic and industrial probiotic foods and beverages: efficacy and acceptance.** Current Opinion in Food Science, v. 32, p. 29-36, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2020.01.006>. Acesso em: 04 jan. 2025.

BEN OTHMAN, R.; BEN AMOR, N.; MAHJOUR, F.; BERRICHE, O.; EL GHALI, C.; GAMOUDI, A.; et al. **A clinical trial about effects of prebiotic and probiotic supplementation on weight loss, psychological profile and metabolic parameters in obese subjects.** Endocrinol Diab Metabol, v. 6, 2023, e402. DOI: 10.1002/edm2.402.

BORICHA, A. A.; SHEKH, S. L.; PITHVA, S. P.; AMBALAM, P. S.; VYAS, B. R. **In vitro evaluation of probiotic properties of *Lactobacillus* species of food and human origin.** LWT, v. 106, 2019, p. 201-208. DOI: 10.1016/j.lwt.2019.02.021.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 241, de 26 de julho de 2018.** Dispõe sobre os requisitos para comprovação da segurança e dos benefícios à saúde dos probióticos em alimentos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 27 jul. 2018. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2018/rdc0241\\_26\\_07\\_2018.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2018/rdc0241_26_07_2018.pdf). Acesso em: 13 fev. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Anvisa, Resolução Nº 18.** Diário Oficial [Da] República Federativa do Brasil, Brasília, Abril de 1999.

CEDRAN, Marina Felix. **Estudo para o desenvolvimento de geleia funcional adicionada de microesferas carreadoras de *Bifidobacterium*.** 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2017.

CHEN, J.; CHEN, X.; HO, C. L. **Recent Development of Probiotic Bifidobacteria for Treating Human Diseases.** Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, v. 9, p. 770248, 2021. DOI: 10.3389/fbioe.2021.770248. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbioe.2021.770248>. Acesso em: 10 jan. 2025.

EFSA. **Scientific opinion on the substantiation of health claims related to BB12.** European Food Safety Authority, 2021.

FAO/WHO. **Health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria.** Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization, 2001. Disponível em: <http://www.fao.org>. Acesso em: 19 dez. 2024.

FILBIDO, G. S.; SIQUIERI, J. P. A.; BACARJI, A. G. **Perfil do consumidor de alimentos lácteos funcionais em Cuiabá-MT.** Revista Principia, v. 45, n. 1, p. 31-39, 2019.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS; WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines for the evaluation of probiotics in food.** London, Ontario: FAO/WHO, 2002.

Fooks, L. J.; Fuller, R.; Gibson, G. R. **Prebiotics and human gut microbiology.** International Dairy Journal, v. 9, p. 53-61, 1999.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos.** 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2020.

GEREZ, C. L.; FONT DE VALDEZ, G.; GIGANTE, M. L.; GROSSO, C. R. F. **Whey protein coating bead improves the survival of the probiotic *Lactobacillus rhamnosus* CRL 1505 to low pH.** Letters in Applied Microbiology, v. 54, p. 552–556, 2012.

GOMES, B. O.; OLIVEIRA, C. M. de; MARINS, A. R. de; COUTINHO, F. H.; GOMES, R. G.; FEIHRMANN, A. C. **Aplicação do probiótico *Bifidobacterium animalis* ssp. *lactis*-BB12 em embutido cárneo fermentado tipo salame.** 2020. Disponível em: <[https://schenautomacao.com.br/ssa7/envio/files/trabalho3\\_315.pdf](https://schenautomacao.com.br/ssa7/envio/files/trabalho3_315.pdf)>. Acesso em: 11 jan. 2025.

GONÇALVES, P.; OLIVEIRA, R.; MOREIRA, F. **Efeitos clínicos da *Bifidobacterium animalis* BB12 na saúde intestinal.** Jornal Brasileiro de Nutrição Clínica, v. 6, n. 3, p. 15-20, 2022.

GUEIMONDE, M. et al. **Antibiotic resistance in probiotic bacteria.** Frontiers in Microbiology, 2013.

HILACHUK, Daniele; DE PAULA, Daniel. **Monitoramento Tecnológico de Probióticos para Alimentação Humana.** Cadernos de Prospecção, Salvador, v. 15, n. 2, p. 362-378,

abr./jun. 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.9771/cp.v15i2.47362>>. Acesso em: 18 jan. 2025

HOLANDA, Lívia Batista; ANTUNES, Adriane Elisabete; DEL SANTO, Renata; MUNIZ, Vanessa de Oliveira. **Conhecimento sobre probióticos entre estudantes de uma instituição de ensino superior.** *INTELLECTUS – Revista Acadêmica Digital do Grupo POLIS Educacional*, Jaguariúna, ano 4, n. 5, p. 225-239, jul./dez. 2008. Disponível em: <<http://www.seufuturonapratica.com.br/intellectus>>. Acesso em: 20 jan. 2025

IKEDA, D. M. et al. **Sustainable agriculture august 2013 SA-7. Natural Farming: Lactic Acid Bacteria.** v. 8, p. 2011-2014, 2013.

JUNGERSEN, Mikkel; WIND, Anette; JOHANSEN, Eric; CHRISTENSEN, Jeffrey E.; STUER-LAURIDSEN, Birgitte; ESKesen, Dorte. **The Science behind the Probiotic Strain *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12®.** *Microorganisms*, v. 2, n. 2, p. 92-110, 2014. DOI: 10.3390/microorganisms2020092. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2607/2/2/92>. Acesso em: 10 dez. 2024.

LIMA, D. C.; ALVES, A. S. de L.; SILVA, N. dos S. M.; TOSCANO, L. T. **Efeitos dos probióticos em triatletas: revisão integrativa.** *RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, v. 16, n. 98, p. 197-207, 2022. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1990>. Acesso em: 10 jan. 2025.

LIMA, Rafael Correia de. **ANÁLISE SWOT FERRAMENTA PARA TOMADA DE DECISÕES: Um Estudo de Caso na Cerâmica Soledade Ltda.** 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência Contábeis) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016. Disponível em: <<https://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/14869/3/TCC%20-20RAFAEL%20CORREIA%20DE%20LIMA.pdf>>. Acesso em: 27 jan. 2025.

MORDOR INTELLIGENCE. **Mercado de Probióticos - Tamanho, Análise, Crescimento da Indústria e Tendências.** Disponível em: <<https://www.mordorintelligence.com/pt/industry-reports/probiotics-market>>. Acesso em: 12 mar. 2025.

MASSAMBANI, N. S. et al. **Probióticos na prevenção e tratamento das doenças periodontais.** *Research, Society and Development*, v. 10, n. 2, e20610212365, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12365>. Acesso em: 06 fev. 2025.

Optibac Probiotics. ***Bifidobacterium lactis BB12.*** Disponível em: <https://www.optibacprobiotics.com/professionals/probiotics-database/bifidobacterium/bifidobacterium-lactis/bifidobacterium-lactis-bb12>. Acesso em: 15 fev. 2025.

Optibac Probiotics. ***Bifidobacterium lactis Bi-07.*** Disponível em: <https://www.optibacprobiotics.com/professionals/probiotics-database/bifidobacterium/bifidobacterium-lactis/bifidobacterium-lactis-bi-07>. Acesso em: 15 fev. 2025.

Optibac Probiotics. **Lactobacillus rhamnosus GG.** Disponível em: <https://www.optibacprobiotics.com/professionals/probiotics-database/lactobacillus/lactobacillus-rhamnosus/lactobacillus-rhamnosus-lgg>. Acesso em: 15 fev. 2025.

PRASANNA, P. H. P.; CHARALAMPOPOULOS, D. **Encapsulation in an alginate–goats' milk–inulin matrix improves survival of probiotic *Bifidobacterium* in simulated gastrointestinal conditions and goats' milk yoghurt.** International Dairy Journal, v. 72, n. 1, p. 132-141, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/1471-0307.12568>>. Acesso em: 29 fev. 2025.

POFFO, Francine; SILVA, Marcus Adonai Castro da. **Caracterização taxonômica e fisiológica de bactérias ácido-láticas isoladas de pescado marinho.** Food Science and Technology, [S. l.], v. 31, n. 2, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/jhsmVmLGrNxY4b3s65C6Y8F/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 10 jan. 2025.

RODRIGUES, F. J.; CEDRAN, M. F.; BICAS, J. L.; SATO, H. H. **Encapsulated probiotic cells: Relevant techniques, natural sources as encapsulating materials and food applications – A narrative review.** ScienceDirect, [S. l.], v. 137, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109682>>. Acesso em: 10 jan. 2025.

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

SAARELA, M.; MOGENSEN, G.; FONDÉN, R.; MATTO, J.; MATILLA-SANDHOLM, T. **Probiotic bacteria: Safety, functional and technological properties.** Journal of Biotechnology, v. 84, n. 3, p. 197-215, 2000. DOI: 10.1016/S0168-1656(00)00375-8.

SÁEZ-LARA, M. J. et al. **The role of probiotic lactic acid bacteria and bifidobacteria in the prevention and treatment of inflammatory bowel disease and other related diseases: a systematic review of randomized human clinical trials.** Journal of Medicinal Food, 2015.

SANDERS, M. E.; MERENSTEIN, D. J.; REID, G.; GIBSON, G. R.; RASTALL, R. A. **Probiotics and prebiotics in intestinal health and disease from biology to the clinic.** Gastroenterology, v. 146, n. 5, p. 1489-1499, 2019.

SANDERS, M. E.; MARDERFELD, L.; PARKER, E. A. et al. **Probiotics and microbiome science: Consensus report from an expert meeting.** Gut Microbes, v. 9, n. 6, p. 374-384, 2018. DOI: 10.1080/19490976.2018.1455795.

SANDERS, M. E. et al. **Safety assessment of probiotics for human use.** Gut Microbes, 2018. DOI: <https://doi.org/10.4161/gmic.1.3.12127>

SHIDA, K.; NOMOTO, K. **Probiotics as efficient immunopotentiators: translational role in cancer prevention.** Chinese Journal of Cancer Research, v. 25, n. 5, p. 232-239, 2013.

SILVA, A. C.; Freitas, L. C.; Moraes, M. **Caracterização de bactérias ácido láticas em alimentos fermentados.** Alimentos e Nutrição, v. 28, n. 3, p. 345-355, 2017.

SILVA, Alice Maria Dahmer da; PAULA, Nélio Ranieli Ferreira de; RAMOS, Aline Alves; MOÍSES, Ellen Aparecida; SILVA, Natalia Crisléia Rosas da; FRANQUIS, Rafaela Queiroz. **Avaliação sensorial e intenção de compra de iogurtes acrescidos de diferentes aromatizantes.** Brazilian Journal of Development, [S. l.], v. 6, n. 9, 2020. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/17084>>. Acesso em: 20 dez. 2024.:

SILVA, Grazielly Rodrigues; COSTA, Sérgio Roberto Mendes da; ROSON, Beatriz Morais; KUNIGK, Cynthia Jurkiewicz. **Avaliação da resistência gastrointestinal de *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* adicionado em matriz de fruta.** Disponível em: <<https://maua.br/files/122020/avaliacao-resistencia-gastrintestinal-bifidobacterium-animalis-adicionado-matriz-fruta-151600.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2025.

SILVA, L. J. M. **Isolamento e Caracterização bioquímica das bactérias do ácido láctico do queijo.** São Jorge: Universidade dos Açores, 2011.

STATISTA. **Global probiotics market value from 2023 to 2030.** Disponível em: <https://www.statista.com>. Acesso em: 19 dez. 2024.

TAVARES, Fábio Henrique Leite; LOPES, Áurea Karolina Araújo; REIS, Naíla Barbosa. **A importância dos probióticos e prebióticos na saúde nutricional durante a fase adulta.** Research, Society and Development, [S. l.], v. 11, n. 14, 2022. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/36289>>. Acesso em: 20 dez. 2024.

ZHANG, Zongcai; YIN, Boxing; LIU, Fei; ZHOU, Wei; WANG, Mengrui; CHANG, Ziqing; ZHOU, Junping; YUE, Mingzhe; CHEN, Junxia; FENG, Zhen. Effect of the initial pH of the culture medium on the nutrient consumption pattern of *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* Bb12 and the improvement of acid resistance by purine and pyrimidine compounds. **Journal of Applied Microbiology**, [S. l.], v. 135, n. 2, 2024. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/jambio/lxae022>>. Acesso em: 11 jan. 2025.